

**ROLE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN SOCIETY:  
CHALLENGES, TENDENCIES AND PERSPECTIVES**

Academic papers

**Nr. 1 (11)**

**AUKŠTŲJŲ MOKYKLŲ VAIDMUO VISUOMENĖJE:  
IŠŠŪKIAI, TENDENCIJOS IR PERSPEKTYVOS**

Mokslo darbai

**Nr. 1 (11)**

## **EDITOR – IN – CHIEF**

**KANKEVIČIENĖ Lina** – Assoc. Prof. Dr., Alytus College, Lithuania

## **EXECUTIVE EDITOR**

**BALYNIENĖ Rasa** – Alytus College, Lithuania

## **TECHNICAL EDITOR**

**LEŠČINSKIENĖ Danguolė** – Alytus College, Lithuania

## **EDITORIAL BOARD**

**VALONYTĖ-BURNEIKIENĖ Laura** – Assoc. Prof. Dr., Alytus College, Lithuania

**VANSEVIČIENĖ Birutė** – Assoc. Prof. Dr., Alytus College, Lithuania

**PETRAUSKIENĖ Rūta** – Assoc. Prof. Dr., Alytus College, Lithuania

**ČEPONIS Andrius** – Assoc. Prof. Dr., Vilnius Gediminas Technical University (VILNIUS TECH), Lithuania

**MAKUTĖNIENĖ Daiva** – Assoc. Prof. Dr., Vilnius Gediminas Technical University (VILNIUS TECH), Lithuania

**TERESEVIČIENĖ Margarita** – Prof. Dr., Vytautas Magnus University, Lithuania

**VOLUNGEVIČIENĖ Airina** – Assoc. Prof. Dr., Vytautas Magnus University, Lithuania

**GEDVILIENĖ Genutė** – Prof. Dr., Vytautas Magnus University, Lithuania

**EJSMONT Aneta** – Dr., Professor Edward F. Szczepanik State School of Higher Professional Education in Suwalki, Poland

**KORELESKA Ewa** – Assoc. prof. dr. UTP University of Science and Technology in Bydgoszcz, Poland

**SANDAL Jan-Urban** – Prof. Dr., Fil. Dr. Jan-U. Sandal Institute, Norway

**VAIČIŪNIENĖ Vilhelmina** – Assoc. Prof. Dr., Mykolas Romeris University, Lithuania

**MICEIKIENĖ Astrida** – Prof. Dr., Vytautas Magnus University, Lithuania

**ZAUTRA Rytis** – Assoc. Prof. Dr., Alytus College, Lithuania

## **EDITORIAL OFFICE**

Seirijų str. 2, Alytus, Faculty of Information and Communication Technologies, Alytus College, 62114 Alytus, Lithuania, tel. (8 315) 65 012, (8 612) 79 625, fax. (8 315) 79 132.

**INTERNET ADDRESS:** <http://www.akolegija.lt/>

**E-mail:** [konferencija@akolegija.lt](mailto:konferencija@akolegija.lt)

## **PUBLISHED SINCE 2012**

The journal is abstracted in the international data basis:

Index Copernicus Journal Master List: <http://journals.indexcopernicus.com/masterlist.php> since 2012

*All rights of the publication are reserved. No reproduction, copy or transmission of this publication may be made without publisher's permission.*

## **VYRIAUSIASIS REDAKTORIUS**

**KANKEVIČIENĖ Lina** – Doc. dr., Alytaus kolegija, Lietuva

## **VYKDANTYSIS REDAKTORIUS**

**BALYNIENĖ Rasa** – Alytaus kolegija, Lietuva

## **TECHNINIS REDAKTORIUS**

**LEŠČINSKIENĖ Danguolė** – Alytaus kolegija, Lietuva

## **REDAKTORIŲ KOLEGIJA**

**VALONYTĖ-BURNEIKIENĖ Laura** – Doc. dr. Alytaus kolegija, Lietuva

**VANSEVIČIENĖ Birutė** – Doc. dr., Alytaus kolegija, Lietuva

**PETRAUSKIENĖ Rūta** – Doc. dr., Alytaus kolegija, Lietuva

**ČEPONIS Andrius** – Doc. dr., Vilniaus Gedimino technikos universitetas (VILNIUS TECH), Lietuva

**MAKUTĖNIENĖ Daiva** – Doc. dr., Vilniaus Gedimino technikos universitetas (VILNIUS TECH), Lietuva

**TERESEVIČIENĖ Margarita** – Prof. dr., Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuva

**VOLUNGEVIČIENĖ Airina** – Doc. dr., Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuva

**GEDVILIENĖ Genutė** – Prof. dr., Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuva

**EJSMONT Aneta** – Dr., Profesoriaus Edvardo F. Ščepaniko valstybinė aukštojo profesinio mokymo mokykla, Lenkija

**KORELESKA Ewa** – Doc. dr., Bydgoščiaus Jono ir Andriaus Sniadeckių technikos ir gamtos mokslų universitetas (UTP), Lenkija

**SANDAL Jan-Urban** – Prof. dr., Fil. Dr. Jan-U. Sandalo institutas, Norvegija

**VAIČIŪNIENĖ Vilhelmina** – Doc. dr., Mykolo Romerio universitetas, Lietuva

**MICEIKIENĖ Astrida** – Prof. dr., Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuva

**ZAUTRA Rytis** – Doc. dr., Alytaus kolegija, Lietuva

## **REDAKCIJOS ADRESAS:**

Seirijų g. 2, Alytus, Informacijos ir ryšių technologijų fakultetas, Alytaus kolegija, 62114 Alytus, Lietuva, tel. (8 315) 65 012, (8 612) 79 625, fax. (8 315) 79 132.

**INTERNETO SVETAINĖS ADRESAS:** <http://www.akolegija.lt/>

**Elektroninis paštas:** [konferencija@akolegija.lt](mailto:konferencija@akolegija.lt)

## **LEIDŽIAMAS NUO 2012 metų**

Žurnalas referuojamas tarptautinėje duomenų bazėje:

**Index Copernicus Journal Master List:** <http://journals.indexcopernicus.com/masterlist.php> nuo 2012 metų.

*Visos leidinio leidybos teisės saugomos. Šis leidinys arba kuri nors jo dalis negali būti dauginami, taisomi ar kitaip platinami be leidėjo sutikimo.*

## TURINYS/CONTENT

Algimantas Andriušis, Daiva Stanelytė, Svajūnas Viederis .....	9
VERTIKALIŲ ĮŽEMIKLIŲ ĮŽEMINIMO VARŽŲ SKAIČIAVIMO METODŲ TYRIMAS STUDY OF METHODS FOR CALCULATING GROUNDING RESISTANCES OF VERTICAL EARTHING DEVICES	
Rasa Balynienė, dr. Lina Kankevičienė, Rasa Gaidamavičiūtė, Šarūnas Leonas .....	16
ŽEMO KODO KŪRIMO PLATFORMOS. KŪRĖJO PATIRTIS LOW CODE DEVELOPMENT PLATFORMS. DEVELOPER'S EXPERIENCE	
Valdas Dambra, Egidijus Grigūnas, Viktor Kozlovskij, Ramunė Rapkauskaitė, Birutė Vaitėnienė .....	23
JAUNIMO POŽIŪRIS Į NELEGALAUS TURINIO VARTOJIMĄ INTERNETE YOUTH ATTITUDES TO THE CONSUMPTION OF ILLEGAL CONTENT ON THE INTERNET	
Jelena Dikun <sup>1</sup> , Daiva Stanelytė, Linas Lipskis, Tautvydas Kontautas .....	31
GRAFENO SAVYBIŲ, GAMYBOS IR TAIKYMO GALIMYBIŲ TYRIMAS INVESTIGATION OF GRAPHENE PROPERTIES, PRODUCTION AND APPLICATION POSSIBILITIES	
Vida Elijošaitienė, Ligita Šerytė .....	38
BRONCHŲ ASTMA SERGANČIŲ VAIKŲ GYVENIMO POKYČIAI CHANGES IN THE LIVES OF CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA	
Eglė Gotautienė, Simona Klišytė .....	44
LOGISTINIŲ PROCESŲ IT ANALIZĖ TEORINIŲ ASPEKTU IT ANALYSIS OF LOGISTICS PROCESSES IN THEORETICAL ASPECT	
Ligita Gukauskienė, Gerda Tarulienė .....	50
DANTŲ APNAŠŲ IŠRYŠKINIMO SVARBA GERINANT VAIKŲ BURNOS HIGIENOS ĮPROČIUS THE IMPORTANCE OF DISCOVERING DENTAL PLAQUE IN IMPROVING CHILDREN'S ORAL HYGIENE HABITS	
Marius Gžegoževskis, Laura Gžegoževskė, Jolita Vasaitienė .....	54
MICROSOFT 365 AUTOMATION WORKFLOWS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION DARBO PROCESŲ AUTOMATIZAVIMAS AUKŠTOJOJE MOKYKLOJE, TAIKANT MICROSOFT 365	
Eglė Jackienė, Ingrida Kupčiūnaitė, Žygimantas Skukauskas .....	61
VAIRUOTOJŲ GEBĖJIMAS TEIKTI PIRMAJĄ MEDICINOS PAGALBĄ ĮVYKUS AUTOĮVYKIUI DRIVERS' ABILITY TO PROVIDE FIRST AID IN THE EVENT OF A CAR ACCIDENT	
Lina Jaruševičienė .....	67
KINEZITERAPIJOS PROGRAMOS POVEIKIS DEPRESIJA SERGANČIŲ ASMENŲ GYVENIMO KOKYBEI THE EFFECT OF A PHYSIOTHERAPY PROGRAM ON THE QUALITY OF LIFE OF DEPRESSED PERSONS	
Lina Kankevičienė, Rasa Balynienė .....	72
TAIKOMŲJŲ PROGRAMĖLIŲ KŪRIMAS JAVA PROGRAMAVIMO KALBA DEVELOPMENT OF APPLICATIONS IN THE JAVA PROGRAMMING LANGUAGE	
Aušra Katinienė, Ingrida Girnienė, Aušra Stravinskienė .....	79
NUOTOLINIO MOKYMOSI SVARBA STUDIJŲ REZULTATAMS: POŽIŪRIS Į STUDIJAS THE IMPORTANCE OF DISTANCE EDUCATION FOR STUDY RESULTS: APPROACH TO STUDIES	
Aušra Kavaliauskienė, Ilona Venckienė .....	87
SOCIALINIO DARBO PROFESINĖS VEIKLOS PRAKTIKOS PROCESAS: MENTORIŲ POŽIŪRIS THE SOCIAL WORK INTERNSHIP PROCESS ACCORDING TO THE MENTORS' PERSPECTIVE	
Edita Klimavičiūtė, Kristina Stauskienė, Laima Urbonienė .....	95
ALYTAUS RAJONO ILGALAIKIŲ BEDARBIŲ INTEGRACIJOS GALIMYBĖS DARBO RINKOJE OPPORTUNITIES FOR THE INTEGRATION OF THE LONG-TERM UNEMPLOYED OF ALYTUS REGION IN THE LABOUR MARKET	
Greta Krūkonytė .....	103
COVID-19 PANDEMIJOS ĮTAKA ŠVIETIMO DARBUOTOJŲ DARBO KRŪVIO POKYČIAMS WORKLOAD IN THE POST-PANDEMIC PERIOD. IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC	

Erikas Krūminas, Daiva Stanelytė, Dr. Diana Šateikienė .....	111
VĖJO JĖGAINIŲ, PAVARŲ DĖŽIŲ, GEDIMŲ ANALIZĖ ANALYSIS OF WIND TURBINES, GEARBOXES, FAILURES	
Ingrida Ladygienė, doc. dr. Ilona Judita Zuozienė .....	117
PLAUKIMO PAMOKŲ POVEIKIS PRADINIŲ KLASIŲ MOKINIŲ JUDAMŲJŲ GEBĖJIMŲ RAIDAI IR EMOCINEI GEROVEI THE EFFECT OF SWIMMING LESSONS ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS AND EMOTIONAL WELL-BEING OF PRIMARY CLASS STUDENTS	
Eivin Laukhammer, Eugenijus Mačerauskas, Kotryna Žernauskaitė, Andžej Lučun, Romanas Tumasonis, Antoni Kozič .....	124
APPLICATION OF IMAGE PROCESSING METHODS FOR APPLIED PHYSICS LEARNING EXPERIMENTS VAIZDO APDOROJIMO METODŲ TAIKYMAS TAIKOMOSIOS FIZIKOS MOKYMOSEI EKSPERIMENTAMS	
Danguolė Leščinskienė .....	133
MULTIMEDIJOS IR VIZUALINĖS KOMUNIKACIJOS PROJEKTŲ KŪRIMAS CREATION OF MULTIMEDIA AND VISUAL COMMUNICATION PROJECTS	
Antanas Lukauskas .....	144
SOCIALIAI ATSAKINGO MARKETINGO VYSTYMAS FORMUOJANT ĮMONĖS KONKURENCINGUMĄ DEVELOPMENT OF SOCIALLY RESPONSIBLE MARKETING BY FORMING THE COMPANY'S COMPETITIVENESS	
Jūratė Martinonytė, Aurika Vaičaitienė, Gintarė Žilinskienė .....	153
VANDENS GĖRIMO IŠMANIŲJŲ PROGRAMĖLIŲ ĮTAKA SVEIKATAI HEALTH EFFECTS OF WATER DRINKING SMART APPS	
Inga Mikutavičienė, Kristina Butkevičiūtė .....	158
SLAUGOS ETIKOS IŠŠŪKIAI COVID-19 PANDEMIJOS KONTEKSTE: SLAUGYTOJŲ PATIRTYS NURSING ETHICS ISSUES IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC: NURSES	
Kristina Paičienė, Modestas Kulvietis .....	167
INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ IR VADYBOS FAKULTETO VIRTUALAUS TURO MODELIAVIMAS SIMULATION OF A VIRTUAL TOUR OF THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT	
Kristina Paičienė, Kristijonas Bertašius .....	176
ŽAIDIMO „FLESHLESS“ KŪRIMAS DEVELOPMENT OF GAME „FLESHLESS“	
Liucija Ramunė Palinauskienė, Algimantas Kuzinkovas, Vitalija Rakauskienė .....	184
BENDROSIOS PRAKTIKOS SLAUGOS STUDENTŲ POŽIŪRIO Į PSICHIKOS SVEIKATĄ VERTINIMAS MOKYMO ĮSTAIGOJE ASSESSMENT OF MENTAL HEALTH ATTITUDES OF GENERAL PRACTICE NURSING STUDENTS IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION	
Alma Paukštienė, Birutė Ragalytė .....	193
RACIONALIAUS MEDŽIAGŲ PANAUDOJIMO UŽDAVINIŲ SPRENDIMAS TAIKANT INFORMACINES TECHNOLOGIJAS SOLVING THE TASKS OF RATIONAL USE OF MATERIALS THROUGH THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY	
Doc. dr. Rūta Petrauskienė, Gabrielė Kubričenkaitė .....	199
J. S. ADAMS TEISINGUMO TEORIJOS TAIKYMAS MOTYVACIJAI TIRTI DARBO APLINKOJE THE APPLICATION OF J. S. ADAMS' EQUITY THEORY TO INVESTIGATE MOTIVATION IN THE WORK ENVIRONMENT	
Doc. dr. Rūta Petrauskienė, Nida Bazaraukaitė .....	206
VIEŠOJO SEKTORIAUS DARBUOTOJŲ KVALIFIKACIJOS KĖLIMO IR TOBULINIMO BŪDAI. ALYTAUS APS VPK DARBUOTOJŲ NUOMONĖS TYRIMAS WAYS OF ENHANCING AND DEVELOPING QUALIFICATIONS OF PUBLIC SECTOR EMPLOYEES. A SURVEY OF EMPLOYEE OPINIONS IN THE ALYTUS COUNTY MAIN POLICE COMMISSARIAT	

Ojaras Purvinis, Henrikas Sinickas .....	213
STUDENTŲ DARBO SAVARANKIŠKUMO UŽTIKRINIMAS NUOTOLINIUISE ATSISKAITYMUOSE ENSURING THE INDEPENDENCE OF STUDENTS' WORK IN REMOTE EXAMS	
Prof. Fil. Dr. Jan-Urban Sandal.....	216
INNOVATION IN MUSIC INOVAČIJOS MUZIKOJE	
Doc. Dr. Dalia Šablevičienė, Marijona Šumskienė .....	221
VAISTAŽOLIŲ KOKYBINIŲ RODIKLIŲ POKYČIŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO APDOROJIMO SĄLYGŲ DEPENDENCE OF CHANGES IN QUALITATIVE OF HERBS ON PROCESSING CONDITIONS	
Dr. Diana Šateikienė, Laurynas Labatmedis .....	227
KROVINIŲ SRAUTŲ KLAIPĖDOS IR RYGOS JŪRŲ UOSTUOSE DINAMIKA DYNAMICS OF CARGO FLOWS IN KLAIPĖDA AND RIGA SEA PORTS	
Dr. Diana Šateikienė, Erikas Krūminas.....	233
JUOSTINIŲ KONVEJERIŲ EKSPLOATACINIŲ PROBLEMŲ ANALIZĖ ANALYSIS OF OPERATIONAL PROBLEMS OF BELT CONVEYORS	
Dr. Diana Šateikienė, Pijus Trijonis.....	239
SRAIGTINIŲ KONVERERIŲ EKSPLOATACINĖS PROBLEMOS OPERATIONAL PROBLEMS OF SCREW CONVERTERS	
Dr. Diana Šateikienė, Evelina Jurkutė .....	246
UOSTE KELIAMO TRIUKŠMO NEIGIAMAS POVEIKIS APLINKAI NEGATIVE EFFECTS OF NOISE MADE IN THE PORT ON THE ENVIRONMENT	
Povilas Šaulys, Birutė Rakauskienė, Saulius Niauronis .....	251
SUKURTOS MOBILIOS ROBOTO VAŽIUOKLĖS 12 V VARIKLIO ELEKTRINIŲ PARAMETRŲ TYRIMAS STUDY OF THE ELECTRICAL PARAMETERS OF THE 12 V MOTOR OF THE DEVELOPED MOBILE ROBOT CHASSIS	
Valdas Urbanavičius, Pavlo Kolodiy .....	258
MONITORING CHANGES IN THE RIVERBED USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE UPĖS VAGOS POKYČIŲ STEBĖJIMAS NAUDOJANT BEPILOTŲ ORLAIVĮ	
Jadvyga Voišnis, Danguolė Baltrūnaitė, Danutė Jakštienė .....	265
GASTRONOMINIO TURIZMO PATIRTYS LIETUVOJE: ATVEJO ANALIZĖ GASTRONOMIC TOURISM EXPERIENCES: A CASE OF LITHUANIA	
Rytis Zautra, Rūta Tumėnienė .....	273
E – DEGALAI. GALIMYBĖS ŠIANDIEN IR PERSPEKTYVOS ATEITYJE E – FUELS. OPPORTUNITIES TODAY AND PROSPECTS IN THE FUTURE	
Ligita Gukauskienė, Eglė Valuckienė .....	278
PROBLEMS EXPERIENCED BY PERSONS WHEN CARING FOR PATIENTS WITH BEDSORES AT HOME ŽMONIŲ PATIRIAMOS PROBLEMOS, SLAUGANT ASMENIS TURINČIUS PRAGULAS, NAMUOSE	

## REDAKTORIAUS ŽODIS

Gerbiamas skaitytojau, pristatome Jums vienuoliktąjį mokslinio žurnalo „Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos“ leidimą. Šiame numeryje pateikiami trisdešimt devyni moksliniai straipsniai, nagrinėjantys studijų inovacijų, informacinių technologijų taikymo, ekologijos, studentų motyvacijos problemas socialinių, techninių ir ekonominių pokyčių kontekste, strateginių pokyčių valdymas sporto sektoriuje, bendrosios praktikos slaugytojų rengimo ypatumus ir iššūkius.

Šiandien švietimo situacija ne tik Lietuvoje, bet ir visame pasaulyje kelia vis naujus iššūkius, todėl įvairių sričių mokslininkų, verslo atstovų indėlis yra ypatingai svarbus. Alytaus kolegija puoselėja inovatyvias idėjas ir iniciatyvas švietimo ir technologijų taikymo srityse, skatina bendradarbiavimą tarp įvairių institucijų mokslininkų.

Straipsnius parengė autoriai iš įvairių Lietuvos, Norvegijos, Lenkijos aukštųjų mokyklų. Pažymėtina tai, kad visi autoriai dalyvavo Alytaus kolegijos 2023 metais organizuotoje nuotolinėje konferencijoje, pristatė savo pranešimus ir turėjo galimybę „gyvai“ padiskutuoti nagrinėjamais klausimais su konferencijos dalyviais. Konferencijos metu vyko įdomios diskusijos apie mokslą, technologijas, inovacijas, žinių ekonomiką ir pan.

Labai džiaugiuosi, kad leidinyje publikuoja autoriai jau ne pirmus metus, žurnalo pagalba vystosi glaudūs ryšiai tarp institucijų, skatinamas tarptautinis bendradarbiavimas tarp straipsnių autorių ir žurnalo skaitytojų, o žurnalas rado prideramą vietą tarp kitų mokslinių žurnalų.

Vyriausioji redaktorė  
Doc. dr. Lina Kankevičienė



# VERTIKALIŲ ĮŽEMIKLIŲ ĮŽEMINIMO VARŽŲ SKAIČIAVIMO METODŲ TYRIMAS

Algimantas Andriušis<sup>1,2</sup>, Daiva Stanelytė<sup>1,2</sup>, Svajūnas Viederis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klaipėdos valstybinė kolegija, <sup>2</sup>Lietuvos energetikos institutas

## Anotacija

Įrenginių įžeminimas yra vienas iš svarbiausių elektros saugos priemonių elektros sistemose. Tam, kad elektros įrenginiai, statiniai būtų tinkamai ir saugiai eksploatuojami, privalo būti užtikrintas saugus jų įžeminimas. Įžeminimo varžai apskaičiuoti techninėje literatūroje yra pateikiama gana daug skirtingų formuliu bei metodų, todėl svarbu žinoti kurias formules naudojant yra tiksliausiai apskaičiuojama projektuojamo įžemiklio įžeminimo varža. Straipsnyje analizuojama vertikalių įžemiklių varžų skaičiavimo metodų tikslumas, lyginant apskaičiuotas įžeminimo varžas su atliktais natūriniais matavimais.

**Reikšminiai žodžiai:** įrenginių įžeminimas, įžeminimo varža, įžemiklio įžeminimo varža.

## Įvadas

Elektros įrenginių įrengimo bendrosiose taisyklėse (2012) nurodyta, kad įžeminti arba įnulinti yra būtina visus 400 V ir aukštesnės įtampos kintamosios srovės ir 440 V ir aukštesnės įtampos nuolatinės srovės įrenginius; aukštesnės kaip 50 V įtampos kintamosios srovės ir aukštesnės kaip 75 V įtampos nuolatinės srovės įrenginius pavojingose ir labai pavojingose patalpose, taip pat lauke esančius įrenginius. Vienas iš reikalavimų yra tai, kad įžeminimo varža, prieš pradėdant eksploatuoti įrenginį, turi būti išmatuota ir atitikti taisyklių reikalavimuose nurodytą vertę.

Projektuojant įžeminimo įrenginius nei elektros įrenginių įrengimo taisyklėse nei standartuose nurodomas konkretus skaičiavimo metodas, kuris užtikrintų tikslią suprojektuoto įžemiklio varžos vertę, atitinkančią matavimo rezultatus. Skaičiavimo metodų yra gausu, todėl gali būti sunku pasirinkti tinkamiausią. Naudojant nepakankamai tikslų įžemiklio įžeminimo varžos skaičiavimo metodą tikėtina, kad sumontuotų įžeminimo įrenginių išmatuotos įžeminimo varžos vertė neatitiks apskaičiuotosios ir gali būti didesnė nei normuojama taisyklių. Šiuo tyrimu bus siekiama nustatyti įžeminimo varžų apskaičiavimo formuliu tikslumą lyginant su išmatuotomis vertėmis.

**Tyrimo objektas** – vertikalių įžemiklių įžeminimo varžos skaičiavimo metodų analizė.

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti ir įvertinti vertikalių įžemiklių įžeminimo varžos skaičiavimo metodus.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Apžvelgti įžeminimo varžos skaičiavimo metodus.
2. Atlikti vertikalios įžemiklio įžeminimo varžos matavimus bei skaičiavimus.
3. Įvertinti vertikalių įžemiklių įžeminimo varžos skaičiavimo metodus.
4. Pateikti vertikalių įžemiklių taikymo rekomendacijas.

## 1. Įžeminimo varžos skaičiavimo metodai

Elektros įrenginių įrengimo bendrosiose taisyklėse nurodyta, kad įžeminimo įrenginių, prie kurių jungiamos generatorių ar transformatorių iki 1000 V įtampos apvijų neutralės arba vienfazių šaltinių apvijų taškai, varžos turi būti ne didesnės kaip 10 Ω, išlyginamojo tinklo laidininkus reikia tiesti išilgai įrenginių išdėstymo eilių jų priežiūros pusėje, 0,5–0,7 m gylyje ir 0,8–1,0 m atstumu nuo įrenginių pamato arba pagrindo. Projektuojant įžeminimo įrenginius yra svarbu kuo tiksliau apskaičiuoti įžeminimo varžas.

Techninėje literatūroje, standartuose yra pateikiami skirtingi įžemintuvų įžeminimo varžų skaičiavimo metodai. Lietuvoje galiojančiose taisyklėse nėra nurodyta kurį metodą reikėtų naudoti projektuojant įžemintuvus, tai paliekant spręsti patiems projektuotojams. Žemiau pateikiami dažniausiai naudojami vertikalių įžemiklių įžeminimo varžų skaičiavimo metodai.

**Pirmasis metodas.** Baublio (2006) monografijoje yra pateikiamos formulės nesudėtingos konstrukcijos įžemiklių įžeminimo varžas apskaičiuoti. Vertikalios vamzdžio arba strypo (įžemiklio) įžeminimo varža yra apskaičiuojama:

$$R_z = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l(2t+l)}{d(4t+l)}; \quad (1)$$

čia  $l$  – vamzdžio arba įžemiklio ilgis, m;  $t$  – vertikalaus įžemiklio viršutinės dalies įgilinimas į gruntą, m;  $d$  – vamzdžio arba strypo skersmuo, m;  $\rho$  – grunto savitoji varža, Ω·m.

**Antrasis metodas.** Antras metodas yra pateiktas Lenkijos HD 60364-5-54:2011 standarte (International Electrotechnical Commission, 2017). Reikia paminėti, kad pagal šio standarto reikalavimus horizontalūs žemikliai gali būti gaminami iš varinės vielos arba juostos, cinkuoto plieno juostos ar vielos. Be to horizontalūs žemikliai turi būti kasami žemiau užšalimo grunto lygio, o gruntas turi būti toks, kad metalas nerūdytų. Vertikalūs žemikliai gali būti gaminami iš vamzdžių ar strypų. Cinkuoto plieno vamzdžio skersmuo turi būti ne mažesnis 25 mm, o varinio arba cinkuoto plieno strypo - ne mažesnis kaip 15 mm. Atskirus žemiklius rekomenduojama išdėstyti taip, kad atstumas tarp jų būtų ne mažesnis nei žemiklių ilgis. Vertikalaus žemiklio įžeminimo varža apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$R = \frac{\rho}{l}; \quad (2)$$

čia  $\rho$  - grunto savitoji varža,  $\Omega \cdot m$ ;  $l$  – strypo, laido ilgis esantis grunte, m.

**Trečiasis metodas.** Trečiasis skaičiavimo metodas priskiriamas vienam klasikinių metodų, kuris yra dažnai naudojamas Lietuvoje ir aprašytas Šato (2003) mokomojoje knygoje. Autorius leidinyje pateikia įvairių žemiklių įžeminimo varžos skaičiavimo formules bei įžemintuvo projektavimo pavyzdį. Pagal Šatą (2003) įgilinto žemiklio (vamzdžio arba strypo) įžeminimo varža apskaičiuojama:

$$R_z = \frac{\rho}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-1} \right); \quad (3)$$

čia:  $d$  – strypo ar vamzdžio skersmuo, m;  $l$  – strypo ar vamzdžio ilgis, m;  $\rho$  - grunto savitoji varža,  $\Omega \cdot m$ ;  $t$  – ilgis nuo grunto paviršiaus iki strypo vidurio taško ( $t = h+l/2$ , kur  $h$  – įgilinto žemiklio gylis, m), m.

**Ketvirtasis metodas.** Šis vertikalaus žemiklio įžeminimo varžos skaičiavimo būdas yra nurodomas plačiai taikomame daugelyje Europos šalių IEEE 142 standarte (Industrial & Commercial Power Systems Standards Development Committee, 2007). Vieno vertikalaus žemiklio (įžeminimo strypo) įžeminimo varža pagal šį standartą apskaičiuojama:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot l}{a} - 1 \right); \quad (4)$$

čia:  $\rho$  - grunto savitoji varža,  $\Omega \cdot m$ ;  $l$  – strypo (žemiklio) ilgis, m;  $a$  – strypo diametras, m.

**Penktasis metodas.** Šis metodas reglamentuoja Didžiosios Britanijos BS 7430:2011 standarto (British Standards Institution, 2011) reikalavimus, kuris taip pat yra naudojamas daugelyje pasaulio šalių. Šis standartas apibrėžia visus įžeminimo įrengimo reikalavimus. BS 7430:2011 standarte pateikiama vertikalaus žemiklio įžeminimo varžos apskaičiavimo formulė yra labai panaši į IEEE 142 standarte nurodytą formulę. Vieno žemiklio (strypo) įžeminimo varža apskaičiuojama:

$$R_z = \frac{\rho}{2\pi L} \left( \log_e \left( \frac{8L}{D} \right) - 1 \right); \quad (5)$$

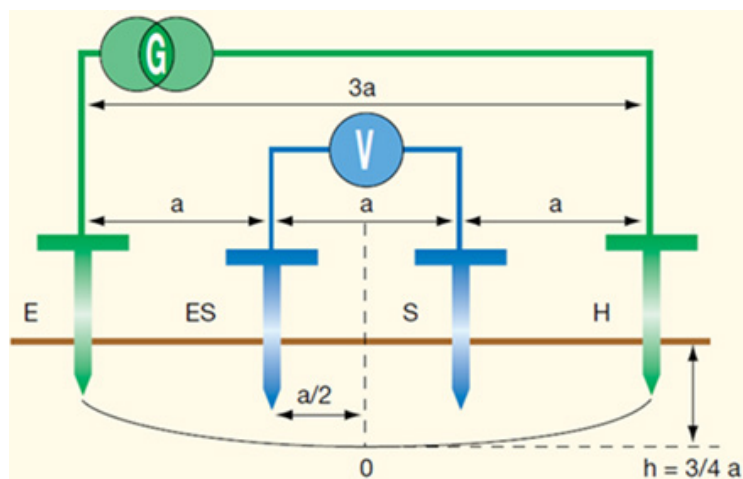
čia:  $\rho$  - grunto savitoji varža,  $\Omega \cdot m$ ;  $D$  – strypo diametras, m;  $L$  – strypo ilgis, m.

## 2. Vertikalaus žemiklio varžos skaičiavimai

Norint įvertinti vertikaliųjų žemiklių įžeminimo varžų skaičiavimo metodų tikslumą buvo atlikti grunto savitosios varžos ir žemiklio įžeminimo varžos matavimai. Tuo tikslu atliktų eksperimentų rezultatams gauti buvo sumontuotas atskiras 3 metrų ilgio vertikalus žemiklis. Jis yra įgilintas 0,5 m gylyje, elektrodų diametras yra 20 mm.

### 2.1. Savitosios grunto varžos matavimas

Grunto savitoji varža buvo matuojama METREL MI2124 prietaisu, taikant klasikinį „Wenner“ metodą. Matuojant šiuo metodu grunte vienodais atstumais ( $a$ ) vienas nuo kito išdėstomi keturi elektrodai, iš kurių E ir H yra „sroviniai“ elektrodai, kuriais teka srovė. Grunto varžos matavimo principas parodytas 1 paveiksle. Kadangi tiriamas vertikalus žemiklis yra 3 m ilgio, atstumas  $a$  tarp matavimo elektrodų buvo pasirinktas 4 metrai.



1 pav. Grunto varžos matavimo schema

Savitosios grunto varžos matavimo rezultatai pateikti 1 lentelėje. Išmatuota grunto varžos vertė toliau bus naudojama tiriamo vertikalaus įžemintuvo įžeminimo varžos apskaičiuoti, taikant pirmajame skyriuje paminėtus metodus.

1 lentelė. Grunto savitosios varžos matavimo rezultatai

Parametras	Vertė
Atstumas tarp elektrodų $a$	4 m
Išmatuota grunto varžos vertė	115 $\Omega \cdot m$

## 2.2. Įžeminimo varžos skaičiavimai

Vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžos skaičiavimai atliekami naudojant formules, kurios pateiktos aukščiau esančiame skyriuje. Apskaičiuotos įžemiklio, kurio ilgis 3 metrai ir yra įgilintas 50 cm nuo žemės paviršiaus, įžeminimo varžos. Skaičiuojant įžeminimo varžą, yra naudojama išmatuota savitoji grunto varža, kuri pateikta 1-oje lentelėje. Skaičiavimų rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Įžeminimo varžos skaičiavimų rezultatai

Įžeminimo varžos skaičiavimo metodas	Įžeminimo varžos vertė, $\Omega$
1 metodas	37.67
2 metodas	38.33
3 metodas	36.1
4 metodas	32.93
5 metodas	37.16

Vertinant įžeminimo varžos skaičiavimų rezultatus, matyti, kad apskaičiuotos tiriamo įžemiklio varžos vertės skiriasi. Didžiausia gaunama skaičiuojant antruoju metodu (Lenkijos standartas), mažiausia – ketvirtuoju metodu (IEEE 142 standartas). Skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios apskaičiuotų įžeminimo varžų verčių beveik 20%.

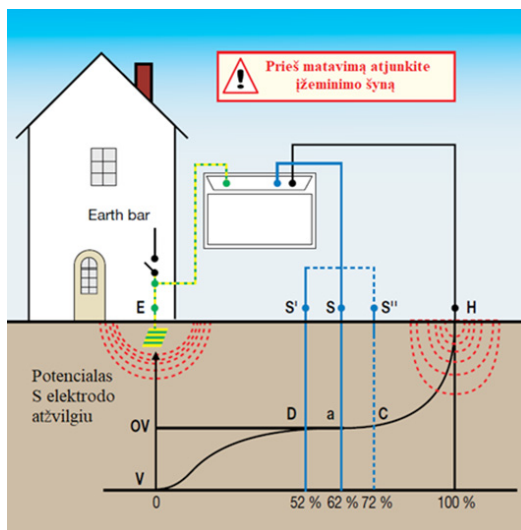
## 3. Vertikalių įžemiklių įžeminimo varžos skaičiavimo metodų įvertinimas

### 3.1. Įžeminimo varžos matavimai

Vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžai matuoti buvo naudojamas METREL MI2124 prietaisas, taikant tiksliausią keturių laidų matavimo būdą. Šiuo metodu matuojant įžeminimo varžą yra taikoma 62 % taisyklė, t.y. vidurinis elektrodas S (žr. 2 pav.) įsmeigiamas į gruntą 62 % atstumu nuo viso matavimo elektrodų ilgio atkarpos.

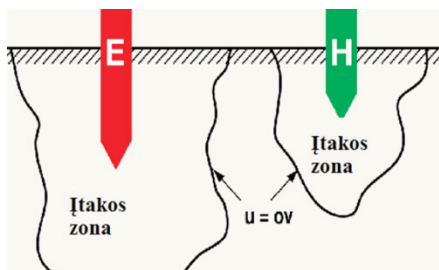
62 % metodas yra rekomenduojamas matuoti mažoms įžeminimo sistemoms, kuriose yra žinomas įžemintuvo centras. Taikant šį įžeminimo varžos matavimo metodą yra naudojami du pagalbiniai elektrodai S ir H (2 pav.), kurie užtikrina bandymo srovės tėkmę ir atraminio potencialo 0V susidarymą matuojamojoje gran-

dinėje. Dviejų pagalbinių elektrodų S ir H padėtis yra labai svarbi matuojamo įžeminimo elektrodo E atžvilgiu. Norint atlikti teisingus matavimus, elektrodas S, t.y. 0 V potencialo pagalbinis elektrodas, turi būti nustatytas už E ir H elektrodų poveikių zonų ribų, kurias sukelia tekanti srovė I. Statistikos duomenimis yra įrodyta, kad tiksliausi šiuo įžeminimo varžos metodu gaunami rezultatai, kai pagalbinio S elektrodo išdėstymas E elektrodo atžvilgiu sudaro 62 % EH atstumo. Visi E, S ir H turi būti išdėstyti vienoje tiesėje (2 pav.). Atstumas tarp matuojamo įžemiklio E ir pagalbinio srovės elektrodo H turi būti ne mažesnis kaip penki įžemiklio ilgiai ( $d \geq 5xle$ ). Atliekant matavimus, turi būti įsitikinta, kad įžeminimo varžos matavimo rezultatai nesikeičia arba skiriasi labai nežymiai, kai elektrodas S perkeliamas  $\pm 10\%$  (2 pav. - S' ir S'') - pagal EH liniją į abi puses nuo pradinės elektrodo S padėties (2 pav. - 62%).



2 pav. Įžeminimo varžos matavimo schema, taikant 62% taisyklę

Jei įžeminimo varžos matavimų rezultatai ženkliai skiriasi vienas nuo kito, tai reiškia, kad elektrodas S yra įsmeigtas elektrodo H arba elektrodo E įtakos zonoje (3 pav.). Todėl yra būtina didinti EH ir ES atstumus bei kartoti matavimus, perkeldami S elektrodą nuo E elektrodo H elektrodo kryptimi, t.y. atstumas ES – didesnis, o atstumas SH mažesnis (2 pav.).



3 pav. Įžeminimo varžos įrenginio elektrodų įtakų zonos

Vertikalaus įžemiklio įžeminimo varža buvo matuojama keičiant atstumą tarp įžemiklio E ir elektrodo H bei S elektrodo padėtį įžemiklio atžvilgiu. 3 lentelėje pateikti įžeminimo varžos matavimų rezultatai.

3 lentelė. Įžeminimo varžos matavimų rezultatai

Įžemiklis, ilgis 3 m	Riž, Ω	Riž, Ω
Atstumas EH	d = 40 m	d = 30 m
d*0.52	34.2	34.3
d*0.62	34.3	34.5
d*0.72	34.6	35

čia: d – atstumas nuo įžemiklio iki paskutiniojo zondo (atstumas tarp elektrodų E ir H), m.

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad tiriamo įžemiklio išmatuotos įžeminimo varžos reikšmės beveik nesiskiria, todėl matavimai yra tikslūs. Apskaičiuoto lentelėje pateiktų verčių aritmetinio vidurkio vertė  $Riž = 34.4$ , kuri toliau bus naudojama lyginant skaičiavimų rezultatus su matavimo rezultatais.

### 3.2. Įžeminimo varžos matavimo ir skaičiavimų rezultatų įvertinimas

Vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžos skaičiavimo metodų tikslumui įvertinti buvo apskaičiuotos paklaidos tarp išmatuotų įžeminimo varžų ir apskaičiuotų varžų verčių. Paklaidos skaičiuojamos darant prielaidą, kad tikroji vertikalaus įžemiklio varža yra išmatuotoji varža. Įžeminimo varžų skaičiavimo metodų palyginimo rezultatai pateikiami 4 lentelėje.

4 lentelė. Įžeminimo varžos skaičiavimo metodų paklaidos

Įžeminimo varžos skaičiavimo metodas	Apskaičiuotos įžeminimo vertės, $\Omega$	Išmatuotos įžeminimo vertės, $\Omega$	Apskaičiuota paklaida
1 metodas	37.67	34.4	9.2 %
2 metodas	38.33		11.1 %
3 metodas	36.1		4.6 %
4 metodas	32.93		4.55 %
5 metodas	37.16		7.7 %

Lyginant vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžos matavimų ir skaičiavimų rezultatus, galima teigti, kad trečiasis bei ketvirtasis skaičiavimo metodai yra tiksliausi – paklaidos vertė yra tik apie 4.6 %. Tačiau ketvirtuoju skaičiavimo metodu apskaičiuota varža yra mažesnė už išmatuotą įžeminimo varžą, todėl šis metodas nėra tinkamas naudoti.

Didžiausios paklaidos yra gaunamos kai įžeminimo varža yra apskaičiuojama naudojant Lenkijos standarte nurodytą formulę (antrasis metodas). Ši formulė yra pati paprasčiausia, tačiau ją galima naudoti tik pirminiams (apytiksliais) skaičiavimams.

## 4. Rekomendacijos

Įžeminimo varžos vertė priklauso nuo įžemintuvo konstrukcijos bei savitosios grunto varžos. Vertinant matavimo rezultatus, būtina atsižvelgti į tai, kad grunto savitosios varžos dydžiui turi įtakos oro sąlygos ir metų laikas.

Žemiau esančioje lentelėje pateikiamos orientacinės vertikalaus 20 mm diametro įžemiklio įžeminimo varžos, apskaičiuotos naudojant tiksliausią trečiąjį skaičiavimo metodą (Šatas, 2006). Įžemiklio įgilinimas yra 0.5 metro.

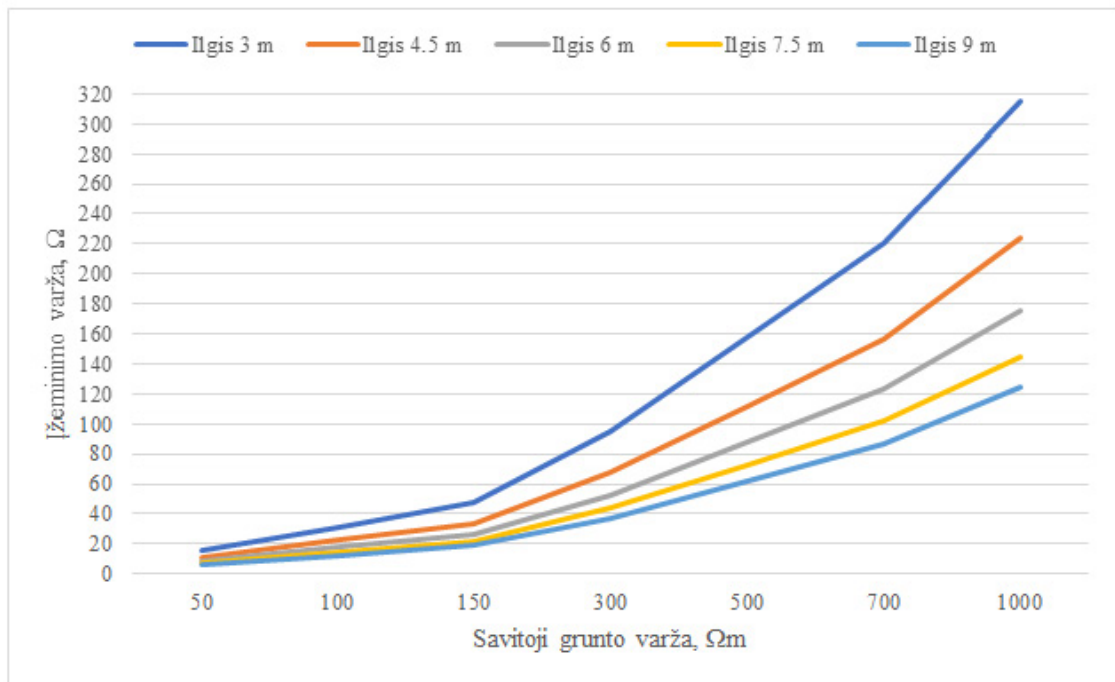
5 lentelė. Vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžų vertės

Grunto tipas	Savitoji grunto varža, $\Omega\text{m}$	Įžeminimo varža, $\Omega$				
		Vertikalus įžemiklis (elektrodas)				
		Ilgis 3 m	Ilgis 4.5 m	Ilgis 6 m	Ilgis 7.5 m	Ilgis 9 m
Juodžemis, molis	50	15.73	11.2	8.77	7.25	6.2
Priemolis, sodo žemė	100	31.5	22.4	17.54	14.5	12.4
Drėgnas, smėlingas dirvožemis	150	47.2	33.6	26.31	21.75	18.6
Priesmėlis, kalkingas dirvožemis	300	94.4	67.15	52.62	43.5	37.2
Smėlis, akmeningas dirvožemis	500	157.3	111.9	87.7	72.5	62
Žvyras	700	220.2	156.7	122.8	101.5	86.82
Sausas smėlis	1000	314.6	223.8	175.4	145	124

Kaip matoma iš aukščiau pateiktos lentelės, padvigubinus įžeminimo elektrodo ilgį, įžeminimo varža sumažėja apie 50%, tačiau toliau didinat elektrodo ilgį įžeminimo varža mažėja eksponentės dėsniumi iki tam tikros ribos (4 pav.).

Kadangi dažniausiai gruntas nėra vienalytis ir grunto savitoji varža nėra vienoda, todėl faktinė vertikalaus įžemiklio įžeminimo varža gali skirtis nuo pateiktos vertės lentelėje.

4 paveiksle yra pateiktos vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžos, kaip funkcijos nuo įžemiklio ilgio ir savitosios grunto varžos, grafikai.



4 pav. Vertikalių įžemiklių įžeminimo varžos

Iš aukščiau pateikto grafiko matyti, kad žemosios įtampos elektros tinkle atskirus vertikalius įžemiklius galima naudoti kai įžeminimas yra įrengiamas molio, juodžemio arba priemolio grunte. Vertikalūs įžemiklio ilgis turėtų būti ne mažesnis kaip 6 metrai.

## Išvados

1. Tyrimo metu buvo įvertinti penki vertikalaus įžemiklio įžeminimo varžos skaičiavimo metodai.
2. Įžeminimo varžos skaičiavimo paklaida, lyginant su išmatuota kinta 4,55 % – 11,1% ribose. Tiksliausiai vertikalaus įžemiklio įžeminimo varža yra apskaičiuojama naudojant trečiąją (Šatas, 2003) ir ketvirtąją (IEEE 142 metodika) formules. Paklaida yra apie 4,6%.
3. Projektuojant vertikalius įžemiklius įžeminimo varžai apskaičiuoti yra rekomenduojama naudoti trečiąją formulę (Šatas, 2003).
4. Vertinant tyrimo rezultatus nustatyta, kad žemosios įtampos elektros įrenginių įžeminimui atskirus vertikalius įžemiklius galima naudoti, kai įžeminimas yra įrengiamas molio, juodžemio arba priemolio grunte (savitoji grunto varža yra  $<100 \Omega$ ).

## Literatūra

1. Baublys, J., Gudžius, S., Jankauskas, P., Markevičius, L., Morkvėnas. (2006). Žaibas. Apsauga nuo žaibo: monografija. Vilnius: Energetika.
2. International Electrotechnical Commission (2017). Requirements for grounding systems (PN-HD 60364-5-54:2011). *Electrical installations of buildings*. Prieiga per internetą: <https://sklep.pkn.pl/pn-hd-60364-5-54-2011p.html>
3. Šatas, J. (2003). Įmonių elektros įrenginiai ir tinklai. Klaipėda: Klaipėdos universitetas.
4. Industrial & Commercial Power Systems Standards Development Committee (2007). *IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems* (IEEE 142-2007). Prieiga per internetą: <https://standards.ieee.org/ieee/142/3548/>
5. British Standards Institution (2011). *Code of practice for protective earthing of electrical installations* (BS 7430:2011). Prieiga per internetą: <https://www.en-standard.eu/bs-7430-2011-a1-2015-code-of-practice-for-protective-earthing-of-electrical-installations/>
6. *IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System*. IEEE Std 81-2012 (Revision of IEEE Std 81-1983). 1-86. Prieiga per internetą: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6392181>
7. Araneo, R. & Mitolo, M. (2022). Soil Resistivity Measurements and Ground Resistance. *Electrical Safety Engineering of Renewable Energy Systems*, IEEE. 205-229.
8. Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės (2012). Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.418124>

## Summary

### STUDY OF METHODS FOR CALCULATING GROUNDING RESISTANCES OF VERTICAL EARTHING DEVICES

Grounding, or electrical grounding safety, is one of the most immense aspects of electrical systems. For electric appliances and buildings to be safely operated, a safe and working grounding system must be guaranteed. There are many formulas for calculating grounding impedance; therefore, it is important to know which formulas are accurate enough for a safe and guaranteed grounding system. In this article, the accuracy of earthing impedance calculation methods is analyzed and compared with measured values of earthing resistance.

**Keywords:** equipment grounding, grounding resistance, grounding resistance of the earthing device.

# ŽEMO KODO KŪRIMO PLATFORMOS. KŪRĖJO PATIRTIS

Rasa Balynienė<sup>1</sup>, dr. Lina Kankevičienė<sup>2</sup> Rasa Gaidamavičiūtė<sup>3</sup>, Šarūnas Leonas<sup>3</sup>

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Jei paklausite bet kurio IT analitiko, kokia ateitis laukia programų kūrimo, jis greičiausiai pasakys, kad žemas kodas užvaldo rinką. „Gartner“ prognozuoja, kad iki 2024 m. žemo kodo programos sudarys 65 % visų programų kūrimo įrankių ir iki 2026 m. pasieks 44,5 mlrd. USD. Prognozuojama, kad žemo kodo platformos bus didžiausia žemo kodo kūrimo technologijų rinkos sudedamoji dalis, kuri išaugs 25 % (Gartner, 2022). Tokios didelės kompanijos, kaip *Microsoft*, *Mendix* ir *Outsystems*, taip pat turi savo žemo kodo kūrimo platformas.

Straipsnyje pagal turimas funkcijas lyginamos žemo kodo platformos bei pristatomas projektas realizuotas žemo kodo platformoje *OutSystems*, skirtas asmeninėms užduotims valdyti.

**Reikšminiai žodžiai:** žemas kodas, žemo kodo kūrimo platformos, *OutSystems*, užduotys, programėlė.

## Įvadas

Žemas kodas (*angl. low-code*) apibūdinamas kaip kūrimo metodologija ir įrankiai, kurie leidžia greitai ir efektyviai kurti aplikacijas bei programas su minimaliomis programavimo žiniomis (Luo, Liang, Wang, Shahin, & Zhan, J. 2021). Žemo kodo panaudojimas siekia sumažinti kodo rašymo ir tradicinio programavimo poreikį, panaudojant vizualinius įrankius, konfigūraciją ir modeliavimą. Platformos naudojančios žemą kodą skirstomos į: žemo kodo platformas (LCP), skirtas lengvai ir greitai kurti aplikacijas, naudojant vizualinius įrankius ir konfigūracijas su minimaliu kodo rašymu; žemo kodo taikomųjų programų platformas (LCAP), apimančias ne tik aplikacijų kūrimą, bet ir jų valdymą, diegimą, palaikymą ir apimančias daugiau funkcijų, tokių kaip integracijos su išorinėmis sistemomis, duomenų valdymu, saugumu analitiniais įrankiais ir t.t.; žemo kodo kūrimo platformas (LCDP), turinčias vizualinius kūrimo įrankius, kodo generavimo funkcijas, integracijos, modeliavimo įrankius ir kitus įrankius, kurie palengvina aplikacijų kūrimą.

Žemo kodo platformos ir metodologija yra populiarėjanti šiuolaikinėje programų kūrimo ir verslo sprendimų srityje. Didieji programinės įrangos pardavėjai, įskaitant *IBM*, *Microsoft* ir *Oracle*, pradėjo įtraukti žemo kodo sprendimus į savo produktų portfelį (Bock, Frank, 2021). Pagal „Gartner“ iki 2026 m. apie 80 proc. ne IT srities kūrėjų naudos žemo kodo platformas savo programų kūrime.

**Straipsnio tikslas** – palyginti žemo kodo kūrimo platformų funkcijas, viena iš platformų realizuojant programėlę skirtą asmeninėms užduotims valdyti.

### Uždaviniai:

- apibrėžti žemo kodo platformų funkcijas ir pagal jas palyginti populiariausias žemo kodo platformas,
- pristatyti žemo kodo platformos *Outsystems* pritaikymo pavyzdį – programėlę skirtą asmeninėms užduotims valdyti.

### Tyrimo metodai:

- mokslinės literatūros ir kitų informacijos šaltinių analizė bei sisteminimas.
- aprašomasis, analitinis.

## 1. Žemo kodo kūrimo platformos

Žemo kodo (*angl. low-code development platforms*) kūrimo platformos yra programinės įrangos platformos leidžiančios kurti programas naudojant vizualinį programavimą ir minimizuojant rankinio kodo rašymą (Waszkowski, 2019). Kurdami įprastą programinę įrangą, programuotojai rašo kodo eilutes, kad sukurtų norimas funkcijas programoje. Šis procesas reikalauja gerų programavimo kalbų, aplinkų kūrimo, diegimo procesų, testavimo protokolų žinių. Žemo kodo platformų vartotojai kuria programas naudojant vizualinę vartotojo sąsają, kurios pagalba galima susieti komponentus, atspindinčius tam tikrus veiksmus arba galimybes (kuriuose yra tikrasis kodas), ir trečiųjų šalių taikomųjų programų sąsajas (API). Skirtumas tarp be kodo kūrimo platformų ir žemo kodo platformų yra tas, kad be kodo platformose kuriant programas nereikalingos jokios programavimo kalbos žinios, o žemo kodo programos kūrimui gali būti reikalingos minimalios žinios.

Šios platformos naudojami naujausiomis debesų kompiuterijos technologijomis, pvz., „Platform-as-a-service“ (PaaS) ir patikrintais programinės įrangos projektavimo modeliais, kad būtų užtikrintas efektyvus norimos programos kūrimas, diegimas ir priežiūra. Jos gali būti naudojamos kuriant programas, skirtas veiklos efektyvumo gerinimui, pvz., kompiuterizuoti fizinius ir popierinius procesus. Taip pat gali būti naudojamos senoms sistemoms modernizuoti, padėti organizacijoms tobulinti skaitmenines transformacijas bei įdiegti naujesnių novatoriškų technologijų, tokių kaip dirbtinis intelektas.



## 2. Pagrindiniai žemo kodo kūrimo platformų komponentai ir funkcijos

Architektūrinio požiūriu LCDP susideda iš keturių sluoksnių: taikymo, paslaugų integravimo, duomenų integravimo ir diegimo (Sahay, Indamutsa, Di Ruscio, Pierantonio, 2020).

Pirmasis yra taikymo sluoksnis (*Application Layer*) žemo kodo platformų architektūroje yra aukščiausias sluoksnis, kuriame vyksta aplikacijų kūrimas ir valdymas. Šis sluoksnis yra tiesiogiai susijęs su vartotojų sąsaja, aplikacijų logika ir įvairiais aplikacijų funkcionalumais, turi vizualinius įrankius, skirtus projektuoti ir konfigūruoti aplikacijų interfeisus, kurie gali apimti ekrano komponentus, navigaciją, išvaizdą ir t.t. Vartotojo sąsaja gali būti kuriama naudojant „vilkti ir numesti“ metodą, pritaikytus šablono pagrindu arba kitas vizualinės konfigūracijos technologijas. Šiame sluoksnyje taip gali būti vykdoma veiksmų konfigūracija, taisyklių nustatymas, sąlygų ir iteracijų valdymas, duomenų apdorojimas ir kt. Sluoksnis suteikia galimybę kurti aplikacijas be gilaus programavimo.

Paslaugų integravimo sluoksnis (*Service Integration Layer*) naudojamas prisijungti prie skirtingų paslaugų naudojant atitinkamas API ir autentifikavimo mechanizmus.

Duomenų integravimo sluoksnis (*Data Integration Layer*) atsakingas už duomenų integraciją ir valdymą (pvz. duomenų bazės, skaičiuoklės). Jis teikia funkcionalumą, leidžiantį valdyti skirtingus duomenų šaltinius, transformuoti duomenis ir suteikti prieigą prie duomenų visame taikymo sluoksnyje.

Diegimo sluoksnis (*Deployment Layer*) turi funkcionalumą, skirtą aplikacijų diegimui ir valdymui (pvz. lokaliai ar debesyje). Jis apima automatinę aplikacijų generavimą, diegimą į serverius arba debesų platformas, infrastruktūros valdymą, monitoringą.

Įvairiuose literatūros šaltiniuose XXI amžius neretai įvardijamas informacinių technologijų amžiumi, todėl nenuostabu, kad žemo kodo ir be kodo platformų daugėja, jos kiekvienais metais yra vis labiau tobulinamos ir konkuruoja tarpusavyje. Populiariausiomis žemo kodo platformomis įvardijamos *Mendix*, *OutSystems*, *visual LANSA*, *Retool*, *Quixy*, *Salesforce App Cloud*, *Creatio*, *GeneXus*, *MS PowerApp*, *Google App Maker*, *Appian* ir kt. (Rymer, Mines, Vizgaitis ir Reese, 2017). Žemo kodo kūrimo platformos turi funkcijas, kurios leidžia lengvai ir greitai kurti programėles (aplikacijas). Grafinė vartotojo sąsaja pasižymi vizualiniu programavimu, kuris leidžia kurti aplikacijas perkeliant ir sujungiant vizualinius komponentus arba objektus. Taip palengvinamas programinio kodo kūrimas neturint gilių programavimo žinių, paprastai tokios platformos turi suskurtas formas ir šablonus, programos kūrimo valdymo skydelį, funkcijas duomenų valdymui, įskaitant duomenų bazių valdymą, sąsajos kūrimą duomenų suvedimui arba atvaizdavimui, įrankius verslo logikos kūrimui, pvz., sąlygų ir taisyklių nustatymui, procesų valdymui, automatiniam darbo srautų kūrimui ir valdymui, integracijos su išorinėmis paslaugomis funkciją (API integracija, duomenų sinchronizavimas, duomenų įkėlimas ir kt.), ataskaitų ir analizės funkcijas.

Žemo kodo kūrimo platformų funkcijos išskirtos pagal dažniausiai pasikartojančias, o platformos analizei atrinktos vadovaujantis populiarumo kriterijumi (žiūrėti 1 lentelę).

1 lentelė. Žemo kodo platformų funkcijos

Funkcija	Aprašymas	OutSystems	Mendix	MS PowerApp	Salesforce App Cloud	Appian	Google App Maker	UiPath	WaveMaker
<b>Grafinė vartotojo sąsaja</b>									
Vilkti ir numesti funkcija ( <i>angl. Drag and Drop</i> )	Funkcija leidžia greitai kurti ir pritaikyti skirtingus vartotojo sąsajos elementus, tokius kaip mygtukai, formos, lentelės, sąrašai, diagramos ir kt. Elementus galima vilkti iš dizaino bibliotekos arba jau esančių elementų ir numesti juos į tinkamą vietą savo aplikacijoje.	+	+	+	+	+	+	+	+
Funkcija nukreipti ir spustelėti ( <i>angl. point and click</i> )	Ši funkcija panaši į nuvilktimo funkciją, tačiau skirtumas yra toks, kad reikia nukreipti ant norimo elemento kompiuterio pelę ir spustelėti sąsają, o ne vilkti ir numesti.			+					+
Iš anksto sukurtos formos ir ataskaitos	Tai paruoštos formos arba ataskaitos, kurias vartotojas gali naudoti kurdamas programą	+	+	+	+	+	+	+	+
Valdymo skydeliai ( <i>angl. dashboards</i> )	Programos kūrėjui skirta valdymo panelė, kurioje viskas, ko reikia programai sukurti.	+		+	+			+	+
Formos	Paruoštos formos leidžia sukurti geresnę vartotojo sąsają ir vartotojo patirtį kuriant programas.			+				+	+
Pažangos stebėjimas	Funkcija leidžia stebėti programos kūrimo eigą.	+	+	+	+	+	+	+	+

Sąveikos palaikymas										
Sąveika su išorinėmis paslaugomis	Viena iš svarbiausių funkcijų, susijusių su įvairiomis paslaugomis ir platformomis, įskaitant tai <i>Google</i> ir <i>Microsoft</i> . Dažniausiai apima įvairių žemo kodo platformų sąveikos galimybes.	+	+	+	+	+		+	+	
Ryšys su duomenų šaltiniais	Ši funkcija sujungia programą su duomenų šaltiniais. Pavyzdžiui <i>Microsoft Excel</i> , reliacinėmis duomenų bazėmis <i>MongoDB</i> , <i>Microsoft SQL</i> , <i>Microsoft Azure</i> .	+	+	+	+	+	+	+	+	
Saugumo palaikymas										
Programos saugumo palaikymas	Funkcija leidžianti užtikrinti programos saugumą, kuris apima programos konfidencialumą, integritetą ir prieinamumą.	+	+	+	+	+	+	+	+	
Platformos saugumo palaikymas	Kuriant programą yra svarbus saugumo ir vaidmenų valdymas. Platformos lygmenyje tai reiškia užtikrinti konfidencialumą, integraciją ir autentifikavimą.	+	+	+	+	+	+	+	+	
Bendradarbiavimo galimybė										
Bendradarbiavimas neprisijungus	Skirtingi programuotojai gali bendradarbiauti kuriant programą. Galima dirbti vietiniame režime, po to į nuotolinį serverį įkelti programos pakeitimus.	+	+	+	+	+	+	+		
Bendradarbiavimas tinkle	Skirtingi programuotojai gali bendradarbiauti kuriant programą tuo pačiu metu. Klaidos taisomos nuolat.	+	+		+	+	+	+	+	
Verslo logikos valdymas										
Verslo taisyklių variklis	Funkcija leidžia vykdyti vieną ar kelias verslo taisykles, kurios padeda tvarkyti duomenis pagal vartotojo poreikius.	+	+	+	+	+	+	+	+	
Grafinis darbo eigos redaktorius	Funkcija leidžia grafiškai nurodyti vieną ar daugiau verslo taisyklių.	+	+		+				+	+
AI įgalinta verslo logika	Savybė, kuri naudoja dirbtinį intelektą	+							+	
Programų kūrimo mechanizmai										
Kodo generavimas	Naudojant funkciją sugeneruojamas modeliuojamos programos šaltinio kodas, o vėliau įdiegiamas.	+							+	+
Modeliai vykdymo metu	Nurodytos programos modelis interpretuojamas ir naudojamas vykdymo metu.		+	+	+	+	+	+	+	+
Diegimo palaikymas										
Diegimas debesyse	Funkcija leidžia įdiegti programą debesyse.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diegimas lokaliai	Funkcija leidžia įdiegti programą vartotojo organizacijos infrastruktūroje.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kitos funkcijos										
Įvykių monitoringas	Apima duomenų rinkimo procesą, įvykius, analizę, pranešimus susijusius su duomenų vartotojais ir pan.	+	+	+	+	+			+	+
Procesų automatizavimas	Pagrindinis dėmesys skiriamas sudėtingų procesų, pvz., darbo eigos, procesų ir veiklų automatizavimui.	+		+		+	+		+	+
Proceso kontrolė	Turi procesuose priskirtų darbų atlikimo patvirtinimo galimybę, atsižvelgiant į vartotojo įgaliojimą.			+					+	
Darbo eigos valdymas	Užduočių sekų, kurias reikia atlikti ir jas vykdant stebėti, pvz., patikrinti visos darbo eigos našumą ir teisingumą.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Lyginant *OutSystems* platformos grafinę vartotojo sąsają su kitomis populiariomis platformomis pastebėta, kad visos platformos turi „Vilkti ir numesti“ funkciją, sukurtas ir redaguojamas formas bei ataskaitas, funkciją, leidžiančią skirtingiems kūrėjams kurti tos pačios programos specifikacijas.

*OutSystems*, *MS PowerApp*, *Salesforce App Cloud*, *UiPath*, *WaveMaker* platformos grafinės vartotojo sąsajos atžvilgiu turi pranašumą prieš kitas, nes turi sukurtą įrankių skydelį. Sąveikos palaikymo su įvairiomis paslaugomis, platformomis tokiomis kaip *Microsoft*, *Google* ir programos susiejimo su duomenų šaltiniais tokiais kaip *Microsoft Excel*, *Access*, *Microsoft SQL*, *Azure* funkcijas turi beveik visos prieš tai minėtos žemo kodo platformos (Pratt, 2021), išskyrus *Google App Maker* platformą palaikančią sąveiką su kitomis *Google* technologijomis ir paslaugomis, tačiau specifiniai nesukonfigūruota tam, kad palaikytų sąveiką su *Microsoft* technologijomis. T.y. platformoje nėra integruotų funkcijų ar įrankių, kurie būtų skirti specifiniams ryšiams ar sąveikai su *Microsoft* produktais. Tačiau, remiantis bendraisiais principais, naudojant API ar kitas integracijos technologijas, įmanoma kurti arba valdyti sąveiką su kitomis sistemomis, įskaitant *Microsoft* technologijas, bet tai priklauso nuo programuotojo gebėjimų ir techninio sprendimo įgyvendinimo.

Saugos mechanizmus, kurie apima konfidencialumą, vientisumą, autentifikavimą turi visos nagrinėtos platformos. Visos palaiko programų diegimą tiek debesyje, tiek vietinėse infrastruktūrose, tačiau

*OutSystems* platforma pasižymi itin efektyvia viešąja debesies paslauga, turinčia plačią dalijimosi rinką bei kūrėjų bendruomenę (Gupta, 2021), Šioje platformoje leidžiama susikurti privačią debesies aplinką su unikaliu *OutSystems* URL. Bendradarbiavimo galimybę kuriant programėles turi praktiškai visos nagrinėtos platformos, tačiau *MS PowerApp* nepalaiko bendradarbiavimo tinkle, o *WaveMaker* bendradarbiavimo neprisijungus. Verslo taisyklių variklį turi visos nagrinėtos žemo kodo kūrimo platformos, taip pat programų kūrimo mechanizmus. Vienintelis *Google App Maker* neturi įvykių monitoringo funkcijos, *Mendix* ir *Salesforce App Cloud* – procesų automatizavimo sistemos, *OutSystems*, *Mendix*, *Salesforce App Cloud*, *Appian*, *Google App Maker* nėra galimybės patvirtinti ar priskirti darbai atlikti, tačiau visos platformos turi darbo eigos valdymo funkciją. Visos platformos turi nemokamas versijas, tačiau *OutSystems* leidžia neribotą skaičių programų, nemokamus mokymus internetu ir vieną aplinką, tuo tarpu *Mendix* leidžia tik vieną aplinką, o *Appian* leidžia tik 15 naudotojų.

Lyginant platformas pastebėta, kad *WaveMaker* siūlo plačią funkcionalumą žemo kodo kūrimui, tačiau yra keletas funkcijų, kurios gali būti ribotos arba nebūti palaikomos šioje platformoje. Pvz. Išplėstiniai duomenų saugojimo ir duomenų bazės valdymo funkcionalumai gali būti riboti arba nepalaikomi. Integruoti pažangūs analitikos ir duomenų vizualizavimo įrankiai gali būti riboti arba nebūti prieinami. Tam tikri specializuoti moduliai arba įrankiai, skirti specifiniams verslo procesams ar veiklai, gali būti trūkstami arba nepalaikomi. Išplėstinė integracija su trečiųjų šalių sistemomis, paslaugomis arba API gali būti ribota arba nepalaikoma. Minėtų funkcijų apribojimai ar jų nebuvimas gali skirtis priklausomai nuo konkrečios *WaveMaker* platformos versijos ir licencijos tipo.

### 3. Realizuotas projektas

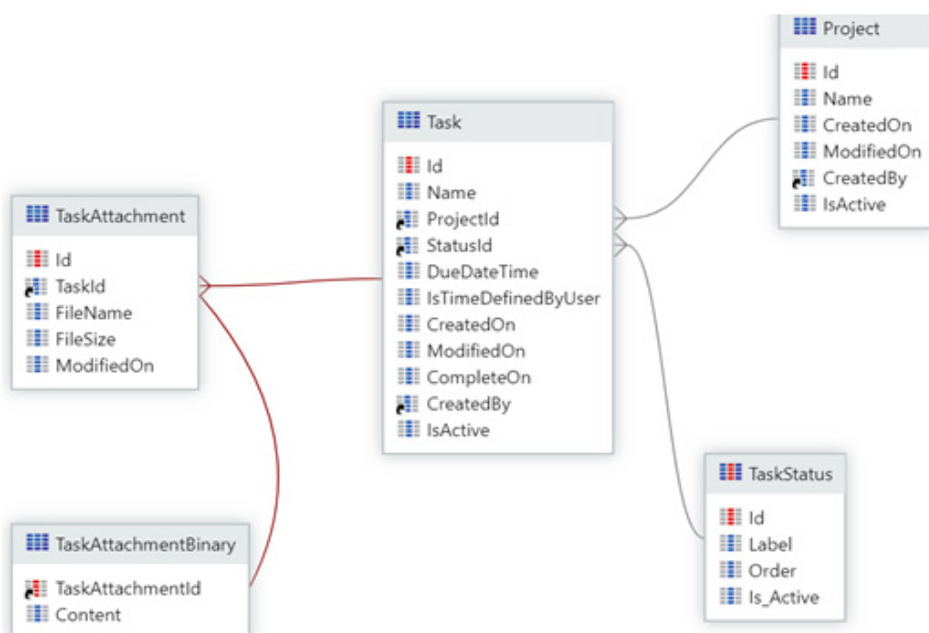
Laiko planavimo nebuvimas yra aktuali problema šiomis dienomis ir tai yra priežastis kodėl patiriamas nerimas, stresas, jog kažkas bus pamiršta atlikti arba atlikta ne laiku. Kad to išvengti ir padidinti savo produktyvumą laiką reikia planuoti efektyviai, susidėlioti sekančios dienos darbus, užduotis ir per kokį laikotarpį jos turi būti atliktos bei laikytis savo plano. Laiko planavimui itin naudingos užduočių valdymo programos, kuriose galima planuoti savo darbus, nurodyti jų įvykdymo laikotarpius, matyti, kurios užduotys atliktos, kurios ne. Dėl savo funkcinių savybių projektui realizuoti buvo pasirinkta *OutSystems* platforma.

Projekto tikslas – sukurti programėlę naudojant žemo kodo platformą *OutSystems*, skirtą valdyti asmeninėms užduotims.

Projekto uždaviniai:

- Atlikti duomenų modeliavimą;
- Sukurti vartotojo sąsają;
- Sukurti programėlės logiką.

Norint pradėti kurti *OutSystems* platformoje reikia parsisiųsti integruotą kūrimo aplinką *Service Studio*. Pirmasis žingsnis kuriant programą su žemo kodo kūrimo platforma – duomenų modeliavimas. Kuriama duomenų schema: objektai, ryšiai, apribojimai ir priklausomybės. Duomenų bazę sudaro penkios esybės: „project“, „task“, „TaskAttachment“, „TaskAttachmentBinary“ ir „TaskStatus“ (žr. 1 pav.).



1 pav. Duomenų modeliavimas *Outsystems* platformoje

Esybėje „Project“ kaupiama informaciją apie pačio projekto pavadinimą, aktyvumą, sukūrimą, modifikavimą. Taip pat, jam priskiriamas unikalus id. Ši esybė yra būtina esybei „Task“, nes neapibrėžus pačio projekto, jo pavadinimo, negalime priėti prie tolimesnių kūrimo žingsnių. Pagrindinėje esybėje „Task“ saugoma informacija apie užduoties pavadinimą, jos galiojimą laiką (datą bei laiką), atlikimą bei turi ryšį esybe „TaskStatus“, kurioje kaupiama informacija apie užduočių statusą.

Toliau kuriama vartotojo sąsaja – formos, puslapiai. Dizainas pasirenkamas iš galimų ir papildomas užduočių ir profilio langais bei pagrindiniu langu, įvedimo, prisijungimo bei koregavimo formomis, mygtukais iš programos įrankių juostos, kurių pagalba galima pridėti užduotį, ištrinti, koreguoti, pažymėti, atsijungti.

Sekančiame etape sukuriama programos logika kiekvienam veiksmui: užduoties įvedimui, koregavimui, ištrynimui, pažymėjimui kaip atliktos, projekto koregavimui, ištrynimui, sukūrimui, naudojant programos įrankių juostoje esančias logikos kūrimo dalis. Kiekviena logikos grandinės dalis susiejama su esybės atributu. Pavyzdžiui, norint ištrinti užduotį, paspaudus ant mygtuko veiksmas prasideda, ištrinamas užduoties įrašas iš duomenų bazės pagal id ir veiksmas baigiasi (žr. 2 pav.).



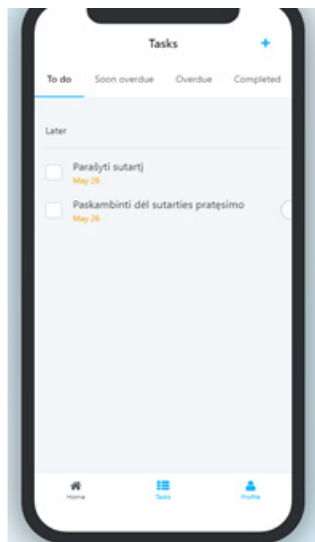
2 pav. Programėlės loginė schema

### Galutinis rezultatas

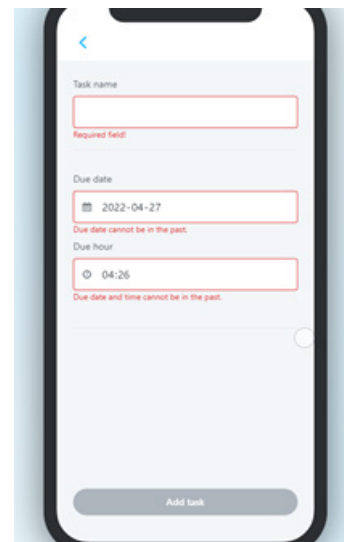
Sukurtos programėlės pagrindiniame lange rodomi trys rodikliai: kiek iš viso nepadarytų užduočių/darbų, kiek iš jų tuoj baigsis numatytas atlikimo laikotarpis ir kiek iš jų numatytas atlikimo laikotarpis jau baigėsi (žr. 3 pav.) Naują užduotį galima pridėti viršuje dešinėje esančiu pliuso ženklu arba paspaudus ant lango „Tasks“.



3 pav. Pagrindinis programėlės langas



4 pav. Programėlės langas „Tasks“



5 pav. Užduoties pridėjimo langas

Lange „Tasks“ rodomos visos sukurtos užduotys/darbai. Pažymėjus prie užduoties esantį baltą langelį programėlėje nurodoma, jog užduotis atlikta ir ji perkeliama į „Completed“ skiltį, kurioje rodomos visos atliktos užduotys (žr. 4 pav.). Užduotys, kurių terminas tuoj baigsis rodomos skiltyje „Soon overdue“, o vėluojančios rodomos skiltyje „Overdue“. Taip duomenys išfiltruojami ir galima matyti kurias užduotis, reikia

atlikti greičiausiai, nes jų numatytas atlikimo laikotarpis baigiasi, o kurias atlikti dar nėra skubu. Paspaudus ant užduoties pavadinimo, galima koreguoti informaciją apie ją – pavadinimą bei įvykdymo laiką (datą bei laiką) arba ištrinti.

„Tasks“ lange arba pagrindiniame lange viršuje dešiniajame kampe paspaudus pliusiuką atidaromas užduoties pridėjimo langas, kuriame reikia įvesti užduoties pavadinimą, pasirinkti iki kada turi būti atlikta užduotis: datą (metus, mėnesį ir dieną) bei laiką (valandą ir minutes). Neįvedus pavadinimo rašoma, jog laukas privalomas užpildyti, o įvedus atbulinę datą arba laiką rašoma, jog data negali būti nustatyta atgal (žr. 5 pav.). Prisijungimo informacija matoma skiltyje „Profile“, kurioje rodomas vartotojo vardas, pavardė bei nurodomas el. paštas, kuriuo buvo registruojamasi prie programos. Taip pat, minėtoje skiltyje galima atsijungti nuo programėlės.

## Išvados

- Žemo kodo kūrimo platformų bazinės funkcijos leidžia lengvai ir greitai kurti programinį kodą, turi gerai išvykstyta grafinę vartotojo sąsają, paprastai turi „vilkti ir numesti“ funkciją, sukurtas formas ir šablonus, funkcijas duomenų valdymui, įskaitant duomenų bazių valdymą, sąsajos kūrimą duomenų suvedimui arba atvaizdavimui, filtravimą, rūšiavimą, įrankius verslo logikos kūrimui, integracijos su išorinėmis paslaugomis funkciją. Gali turėti įrankius procesų valdymui, automatiniam darbo srautų kūrimui ir valdymui, ataskaitų ir analizės formavimo funkcijas.

- Palyginus populiariausias žemo kodo platformas pagal funkcijas galima teigti, kad „vilkti ir numesti“ funkciją, sukurtas ir redaguojamas formas bei ataskaitas, kurias vartotojas gali naudoti kurdamas programą, sąveikos su išorinėmis paslaugomis funkciją, ryšio palaikymo su duomenų šaltiniais, saugumo palaikymo, diegimo debesyje ir lokaliai funkcijas, verslo taisyklių variklį turi visos nagrinėtos žemo kodo kūrimo platformos. *OutSystems*, *MS PowerApp*, *Salesforce App Cloud*, *UiPath*, *WaveMaker* platformos grafinės vartotojo sąsajos atžvilgiu turi pranašumą prieš kitas, nes turi sukurtą įrankių skydelį. *Google App Maker* neturi įvykių monitoringo funkcijos, *Mendix* ir *Salesforce App Cloud* – procesų automatizavimo, *OutSystems*, *Mendix*, *Salesforce App Cloud*, *Appian*, *Google App Maker* nėra galimybės patvirtinti ar priskirti darbai atlikti. Visos platformos turi nemokamas versijas, tačiau *OutSystems* leidžia neribotą skaičių programų.

- Žemo kodo platformoje *OutSystems* sukurta asmeninių užduočių valdymo programėlė turinti užduočių pridėjimo ir įvykdymo funkcijas, kurių pagalba galima kokybiškai planuoti savo laiką. Pagrindiniame lange rodomi trys statistikos rodikliai: kiek iš viso yra laukiančių užduočių, kiek užduočių reikia padaryti tų, kurių numatytas užduoties įvykdymo laikotarpis baigiasi ir kurių jau baigėsi ir atlikti užduotis vėluojama. Užduočių lange kuriamos užduotys, kur nurodomas jų pavadinimas ir laikotarpis (data bei laikas) per kurį turi būti atlikta užduotis.

## Literatūros sąrašas

1. Appian platforma <https://www.appian.com>
2. Best Low-Code Development Platforms. Prieiga per internetą: <https://www.g2.com/categories/low-code-development-platforms>
3. Bock, A. C., & Frank, U. (2021). Low-code platform. *Business & Information Systems Engineering*, 63, 733-740. Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-021-00726-8>
4. Gartner Forecasts Worldwide Low-Code Development Technologies Market to Grow 20% (2022, gruodžio 13). Prieiga per internetą: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-12-13-gartner-forecasts-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-20-percent-in-2023>
5. Google app maker platformos gidas. <https://cloud.google.com/blog/products/application-development/getting-started-with-app-maker-detailed>
6. Gupta, K. (2021). *OutSystems Vs. Mendix Vs. Appian - Choosing A Low Code Platform For Your First Project*. Prieiga per internetą: <https://www.classicinformatics.com/blog/outsystems-vs.-mendix-vs.-appian-selecting-best-low-code-platform>.
7. Luo, Y., Liang, P., Wang, C., Shahin, M., & Zhan, J. (2021). Characteristics and challenges of low-code development: the practitioners' perspective. In *Proceedings of the 15th ACM/IEEE international symposium on empirical software engineering and measurement (ESEM)* (pp. 1-11). Prieiga per internetą: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3475716.3475782?casa>
8. Mendix platforma <https://www.mendix.com>
9. Microsoft Powerapps dokumentacija <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/>
10. Outsystem platforma <https://www.outsystems.com>
11. Pratt, M. K. (2021). *Low-code and no-code development platforms*. Prieiga per internetą: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/low-code-no-code-development-platform>.
12. Rymer, J. R., Mines, C., Vizgaitis, A., Reese, A. (2017). The Forrester Wave™: Low-Code Development Platforms For AD&D Pros, Q4 2017: The 13 Providers That Matter Most And How They Stack Up. *Forrester*, 11-12. Prieiga per internetą: <https://itpfed.com/wp-content/uploads/2018/03/Forrester-Wave-Low-Code-Development-Platforms-Q42017.pdf>.
13. Sahay, A., Indamutsa, A., Di Ruscio, D., & Pierantonio, A. (2020, August). Supporting the understanding and comparison of low-code development platforms. In *2020 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced*

- Applications (SEAA)* (pp. 171-178). IEEE. Prieiga per internetą: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9226356>
14. Salesforce app cloud platforma <https://developer.salesforce.com>
15. UiPath platforma. <https://docs.uipath.com/studio/standalone/2023.4/user-guide/the-user-interface>
16. Waszkowski, R. (2019). Low-code platform for automating business processes in manufacturing. *IFAC-PapersOnLine*, 52(10), 376-381. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319309152>
17. WaveMaker platforma. <https://docs.wavemaker.com/learn/app-development/custom-widgets/prefabs-overview/>

## Summary

### LOW CODE DEVELOPMENT PLATFORMS. DEVELOPER'S EXPERIENCE

If you ask any IT analyst what the future holds for application development, they will likely tell you that low-level code is taking over the market. Gartner predicts that by 2024 Low-code apps will make up 65% of all app development tools and by 2026 will reach 44.5 billion USD. Low-code application platforms (LCAPs) are predicted to be the largest component of the low-code development technology market, growing by 25% (Gartner, 2022). Big companies like Microsoft, Mendix and OutSystems also have their own low-code platforms. The article compares low-code platforms according to available functions, and presents a project implemented on the low-code platform OutSystems for managing personal tasks.

**Keywords:** low code, low code development platforms, *OutSystems*, tasks, app.

# JAUNIMO POŽIŪRIS Į NELEGALAUS TURINIO VARTOJIMĄ INTERNETE

**Valdas Dambra, Egidijus Grigūnas, Viktor Kozlovskij, Ramunė Rapkauskaitė,  
Birutė Vaitėnienė**  
*Vilniaus kolegija*

## Anotacija

Šiuolaikiniame pasaulyje, ko gero, nėra žmogaus, kurio vienaip ar kitaip nebūtų palietęs autorių teisių apsaugos ar pažeidimo klausimas. Nuo pat ekonominių santykių užmezgimo buvo aktualus autorių kaštų kompensavimo mechanizmų klausimas, kuris domina ne tik pačius autorius, bet ir visą visuomenę. Tyrimo tikslas – ištirti jaunimo požiūrį į nelegalaus turinio vartojimą internete. Pagrindinis tyrimo metodas yra kiekybinė apklausa. Apklausa parodė aukštą apklaustųjų informuotumo lygį, tačiau kartu vis dar žemą sąmoningumo laipsnį – t. y. didelę toleranciją savo pačių daromiems autorių teisių pažeidimams. Blogiausia situacija (t. y. aukščiausias deklaruoto piratavimo lygis) užfiksuota filmų kategorijoje, mažiausiai pažeidimų – naudojant vizualiuosius kūrinius. Pažeidimų didmiesčiuose yra kiek daugiau nei visur kitur, o vyrai „piratauti“ linkę šiek tiek daugiau už moteris.

**Reikšminiai žodžiai:** nelegalus turinys, piratavimas, jaunimas, internetas, informacinė visuomenė.

## Įvadas

Žmonių civilizacijos istorijai žinomos trys informacinės revoliucijos: rašto atsiradimas, spaudos atradimas ir interneto plėtra. Tarptautinis internetas kiekvienam žmogui atvėrė neribotą prieigą prie nesibaigiančių informacijos išteklių. Dauguma įvairių asmens gyvenimo sferų persikėlė į internetą: be bet kokios dominančios informacijos gavimo bet kada ir bet kur, atsirado galimybė mokytis nuotoliniu būdu, skaityti knygas, žiūrėti filmus, leisti garso įrašus ir t. t.

Informaciniai santykiai iš vertikalios plokštumos (leidėjas–vartotojas) perėjo į horizontalią, kur informacija keičiasi neribotas ratas žmonių, daugelis su daugeliu. Spaudos plėtros laikotarpiu bona fide leidėjas naudojo autorių teises, kad apsisaugotų nuo nesąžiningo leidėjo. Dabartinėje realybėje tokie teisiniai santykiai vystosi tarp leidėjų ir vartotojų.

Šiuolaikiniame pasaulyje, ko gero, nėra žmogaus, kurio vienaip ar kitaip nebūtų palietusi autorių teisių apsaugos ar pažeidimo tema. Nuo pat ekonominių santykių užmezgimo buvo aktualus autorių kaštų kompensavimo mechanizmų klausimas, kuris domina ne tik pačius autorius, bet ir visą visuomenę.

Atsiradus kompiuterinėms technologijoms, intelektinės veiklos rezultatų sklaidos ir vartojimo procese įvyko didelis kokybinis poslinkis: nuo analoginio prie skaitmeninio. Vis labiau plinta skaitmeninės technologijos, kurios supaprastina komunikacijos ir optimizuoja verslo procesus, mažina įmonės išlaidas. Aktyvią skaitmeninių technologijų plėtrą, be akivaizdžių teigiamų aspektų, lydi nemažai neigiamų reiškinių, susijusių su inovatyvių priemonių naudojimu šešėliniame ekonomikos sektoriuje (pavyzdžiui, dalies mokesčių bazės praradimas valstybei, skaitmeninės šešėlinės ekonomikos agentams padarius nusikalstamas veikas).

**Problema.** Kaip įvertinti jaunimo požiūrį į nelegalaus turinio vartojimą internete?

**Tikslas** – ištirti jaunimo požiūrį į nelegalaus turinio vartojimą internete.

**Uždaviniai:**

- aptarti informacinės visuomenės ir skaitmeninio piratavimo koncepcijas teoriniu aspektu;
- pristatyti tyrimo metodus ir sąlygas;
- pateikti jaunimo požiūrio į nelegalaus turinio vartojimą internete tyrimo rezultatus.

## Informacinės visuomenės ir skaitmeninio piratavimo koncepcijos

Sąvokų, susijusių su nagrinėjama tema, tikslus apibrėžimas yra sudėtingas ir galbūt neįmanomas. Skirtingi tyrėjai naudoja panašias, tačiau kiek kitokias sampratas – nėra vieningo, visiems priimtino apibrėžimo.

Visų pirma, nėra bendro sutarimo dėl šiuolaikinės visuomenės sąvokos. Vieni ją vadina informacine visuomene, kiti – informacijos visuomene, dar kiti vartoja terminą skaitmeninė visuomenė arba net žinių visuomenė. Vieni šiuolaikinės visuomenės atsiradimą sieja su natūralia istorine raida, kiti dėkoja technologiniam progresui (kartais net pavartojamas technologinės revoliucijos terminas). Įdomu tai, kad skirtingi autoriai, vartodami tą pačią sąvoką, supranta ją kiek kitaip. Apibrėžiant informacinės visuomenės sąvoką, pateikiami skirtingi faktoriai ir išskiriamos skirtingos dedamosios (Kuklytė ir Ūsas, 2017; Webster, 2014).

1 lentelėje pateikta informacinės visuomenės įvairių apibrėžimų santrauka. Kaip galima matyti, minėta sąvoka suprantama skirtingai. Vieni autoriai pabrėžia informacinių technologijų (IT) svarbą, kiti prie IT prideda komunikacines technologijas (IKT). Dar kiti neakcentuoja technologijų svarbos, o kalba daugiau apie pačią informaciją, jos valdymą, apdorojimą, mainus ir t. t. Atsiranda net konkretnė žinių samprata. Pabrėžiamas

žinių kūrimo, kaupimo ir perdavimo būtinumas. Pridedama, kad šiuolaikinėje visuomenėje vis didesnis dėmesys skiriamas informacijos ir žinių mainams, bendravimui ir bendradarbiavimui nuotoliniu būdu.

**1 lentelė. Informacinės visuomenės sampratų suvestinė**

Šaltinis: *Kuklytė ir Ūsas, 2017*

<b>Autoriai</b>	<b>Apibrėžimas</b>
Heilighen ir Lenartowicz (2017)	Visuomenė, gebanti naudotis informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis bendravimui ir bendradarbiavimui nuotoliniu būdu.
Stankevičienė ir kt. (2016)	Visuomenė, kuri intensyviai naudojami informacija bei naujausiomis jos apdorojimo ir perdavimo technologijomis reikalingai informacijai gauti.
Žilinskaitė-Vytienė ir kt. (2015)	Visuomenė traktuojama kaip ekonominių elitų interesus ir neoliberaliąją ideologiją įkūnijantis projektas.
Marčlinskas ir kt. (2010)	Žinių visuomenė, pagrįsta socialinėmis, kultūrinėmis, ekonominėmis ir politinėmis transformacijomis, susijusi su technologijų progresu.
Atak ir Erturgut (2010)	Kuriant žinias, valdanti ir nuosekliai apdorojanti informaciją visuomenė, kuri nuolat mokosi.
Fuchs (2007)	Visuomenė, kurioje atsiranda nauja transcendentalinė erdvė dalyvaujamajai demokratijai, naudojantis informacija ir taikant informacines technologijas (IT).

Taip pat kai kurie autoriai informacinę visuomenę sieja su demokratiniais procesais, visuomenės politine raida. Šiuolaikinė visuomenė neįsivaizduojama be socialinių, kultūrinių ir ekonominių transformacijų, nulemtų technologinio progreso.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad informacinė visuomenė sudėtinga, kompleksinė koncepcija. Jai būtinai reikalingos IKT valdymo kompetencijos, kadangi svarbu mokėti valdyti, apdoroti ir perduoti didelius informacijos srautus. Tai tampa ypač aktualu turint omenyje, kad šiuolaikinei visuomenei būdinga sparti aplinkos kaita ir dėl to atsirandantys neapibrėžtumai.

Su informacinės visuomenės sąvoka tampriai susijusi skaitmeninės ekonomikos samprata. Tiesa, vieningo skaitmeninės ekonomikos apibrėžimo tarptautinėje mokslo praktikoje nėra. Daugeliu atvejų skaitmeninė ekonomika apibrėžiama per konkrečių technologijų rinkinį, jų taikymą ekonominėje srityje ir pokyčius, kuriuos šios technologijos įneša į ūkio subjektų sąveiką (Gasparėnienė ir Remeikienė, 2019). Skaitmeninė ekonomika aiškinama kaip ypatingas šiuolaikinės ekonomikos raidos etapas, kuris remiasi skaitmeninėmis technologijomis ir žiniomis, formuojančiomis skaitmeninius įgūdžius ir taip atveriančiomis naujas galimybes visuomenei, verslui ir valstybei (Teece, 2018). Dar minėta sąvoka gali būti apibrėžiama kaip ūkinės veiklos forma, atsirandanti dėl tinklinės žmonių sąveikos. Skaitmeninei ekonomikai būdingas masinis skaitmeninės informacijos duomenų naudojimas, plačiai paplitę daugiašaliai verslo modeliai. Skaitmeninė ekonomika dar vadinama nematoma antrąja ekonomika, nes susiformuoja skaitmenizuojant verslo procesus, kurie dėl skaitmeninių technologijų sukuria naują „neapčiuopiamą“ struktūrą, lygiagrečią bendrai ekonominei aplinkai (Gasparėnienė ir kt., 2018).

Bendriausia forma skaitmeninė ekonomika siejama su skaitmeninių technologijų ir jų produktų bei paslaugų kūrimu, sklaida ir naudojimu. Technologijų įvairovė ir spartus jų skaičiaus augimas apsunkina skaitmeninės ekonomikos, įskaitant skaitmeninę šešėlinę ekonomiką, sampratos formavimą (Coca ir Nistor, 2021).

Ten, kur yra skaitmeninė ekonomika, atsiranda šešėlinė jos dalis. Tai yra bet kokia neoficiali, neregistruota, nelegali ir neteisėta, oficialioje statistikoje neatsispindinti veikla, pagrįsta skaitmeninių technologijų naudojimu, kuria siekiama pelno ar kitokios materialios ar nematerialios naudos (Schneider ir Buehn, 2018).

Skaitmeninė šešėlinė ekonomika dar kitaip suprantama kaip skaitmeninis piratavimas. Skaitmeninis piratavimas (arba tiesiog piratavimas) yra nenauja, tačiau iki šiol aktuali problema, kuri iškilo rinkoje atsiradus žiniasklaidos turiniui. Ši sąvoka reiškia autorių teisių pažeidimą neteisėtai kopijuojant ir platinant kitų žmonių kūrinius be autoriaus leidimo ar pranešimo. Kitaip tariant, skaitmeninis piratavimas – tai nusikaltimas, susijęs su neteisėtu autorių teisių saugomos muzikos, programinės įrangos, vaizdo turinio, kompiuterių ir vaizdo žaidimų kopijavimu ir platinimu be autorių ar autorių teisių turėtojų leidimo kompiuterių tinkluose. Skaitmeninis piratavimas apima lengvai atkuriamos elektroninės medžiagos kopijavimą, pardavimą, pirkimą, platinimą ir atsiuntimą. Skaitmeninio piratavimo aukos dažniausiai yra filmų, muzikos, elektroninių knygų ir elektroninės programinės įrangos gamintojai, taip pat teisių naudoti ir parduoti šią medžiagą turėtojai (Arli ir kt., 2015).

Skaitmeninio piratavimo būdų asortimentas gana platus. Istoriškai viskas prasidėjo nuo programinės įrangos klastojimo. Nesąžiningi tiekėjai bando imituoti arba nukopijuoti originalą. Kitas populiarus nesąžiningo elgesio variantas yra kompiuterių pardavėjų nelicencijuotų programinės įrangos kopijų diegimas į parduodamas



kompiuterinės įrangos kietąjį diską.

Be nesąžiningų gamintojų ir tiekėjų, gali būti nesąžiningi vartotojai. Piratavimas vartojant pasireiškia per, pvz., vienos licencijuotos kopijos naudojimą keliuose kompiuteriuose arba programų nelicencijuotų versijų atnaujinimą. Taip pat tai gali būti švietimui skirtos arba kitokius apribojimus turinčios programinės įrangos naudojimas komerciniams tikslams.

Internetui populiarėjant vis aktyvesnis tampa piratavimas internete. Tai gali būti vartotojų kompiuteriniai mainymosi tinklai, kurie leidžia jų dalyviams apsikeisti įvairiomis programomis, filmais, muzika ir pan. Taip pat atsiranda neteisėtų svetainių, kurios siūlo atsisiųsti programų nulaužtas kopijas. Kartais tokios svetainės imituoja originalių gamintojų tinklapius.

Šiuo metu populiariausiu piratavimo būdu galima laikyti P2P (angl. *peer to peer*) būdą. Jis yra patrauklus vartotojams, nes nereikia tarpininko (tinklo operatoriaus) įsikišimo. Kitaip tariant, tai yra dokumentų apsikeitimo tinklas be centrinio serverio. Skirtingi vartotojai yra tiesiogiai sujungti tarpusavyje. Tarpusavyje nepriklausomi minėto tinklo dalyviai gali būti išsibarstę po visą pasaulį. Tai reiškia, kad fiziškai nutraukti tokio tinklo veiklą yra neįmanoma.

Visa tai, kas paminėta aukščiau, formuoja vartotojo elgseną. Jei skaitmeninio turinio vartotojų gaunama nauda viršija rinkos vertę, vartotojas norės jį įsigyti, net jei yra nelegalių versijų. Priešingu atveju, jei vartotojo suvokiama nauda yra mažesnė už rinkos vertę, vartotojas iš viso neplanuoja pirkti autorizuoto skaitmeninio turinio, nepriklausomai nuo to, egzistuoja piratinė versija ar ne.

Tai savo ruožtu veikia turinio gamintojų elgseną. Platinimo tinklai jau pakeitė požiūrį į turinio pardavimą: supaprastino pirkimo procesą (albumą *iTunes* galima įsigyti keliais paspaudimais); atsirado bandomasis laikotarpis ir pinigų grąžinimas (*Steam*, *Google Play*); siūlomas papildomo turinio ir pagalbos teikimas vartotojams, sumokėjusiems už produktą (*GTA 5 Online*, *BF 3* ir kiti žaidimai). Skaitmeniniame amžiuje teisių turėtojai turi stengtis ne išnaikinti skaitmeninį piratavimą (kas šiuo metu yra nerealu), o didinti legalių produktų platinimo kanalų efektyvumą.

## Tyrimo metodai ir sąlygos

Straipsnyje pristatomas tyrimas buvo vykdomas 2022 metų rugsėjo–lapkričio mėnesiais, kaip viena iš projekto „Esu pilietiškas: atsakingas turinio vartojimas internete“ veiklų. Projekto vykdytojas – Vilniaus kolegijos Verslo vadybos fakultetas, tyrimą atliko šio fakulteto tyrėjų grupė.

Šio tyrimo tikslas – išsiaiškinti nelegalaus turinio vartojimo internete mastą tarp jaunimo. Nepaisant to, kad absoliuti dauguma jaunimo atstovų supranta, jog nelegalus turinio vartojimas internete yra pažeidimas, tačiau tai netrukdo naudotis šiuo turiniu pažeidžiant autorių teises.

Tyrimo uždaviniai: nustatyti nelegalaus turinio vartojimo lygį atskirose autorių kūrinių kategorijose; įvertinti vyrų ir moterų polinkį naudotis nelegaliu turiniu internete; nustatyti nelegalaus turinio vartojimo tendencijas, priklausomai nuo vartotojų gyvenamosios vietos; įvertinti polinkį naudotis nelegaliu turiniu, atsižvelgiant į pagrindinę veiklą ir užimtumo lygį.

Tyrimo populiaciją sudarė Lietuvoje gyvenantis jaunimas nuo 10 iki 35 metų amžiaus. Valstybės duomenų agentūros duomenimis tyrimo vykdymo metu šioje gyventojų grupėje buvo 813031 gyventojai. Tyrimo imtis apskaičiuota naudojantis portalo apklausos.lt skaičiuokle. Norint pasiekti 95 proc. patikimumą su 5 proc. paklaida, apklausos anketą turėjo užpildyti 384 respondentai. Tyrime išanalizuoti duomenys buvo surinkti iš 382 respondentų. Kadangi vykdytas tyrimas susijęs su respondentų elgsena tokiu jautriu klausimu kaip nelegalus vartojimas, atsakymų į kai kuriuos klausimus respondentai tiesiog nepateikė. Dėl šios priežasties, apibendrinant duomenis ir analizuojant respondentų atsakymus, nurodomas imties dydis atskiriems klausimams skiriasi.

Tyrimo eigą sudarė du etapai: rugsėjo–spalio mėnesiais buvo parengtas klausimynas, o lapkritį vyko respondentų apklausa, trukusi dvi savaites. Atliekant tyrimą buvo taikomas kiekybinio tyrimo metodas, klausimynas sukurtas naudojant *Google Forms* apklausų administravimo programinę įrangą. Klausimyną sudarė 22 klausimai – 4 klausimai atspindėjo respondento portreto demografines charakteristikas, likusieji susiję su tyrime nagrinėjama problema. Visos respondentų užpildytos apklausos anketos pripažintos tinkamomis tolimesniam panaudojimui tyrime.

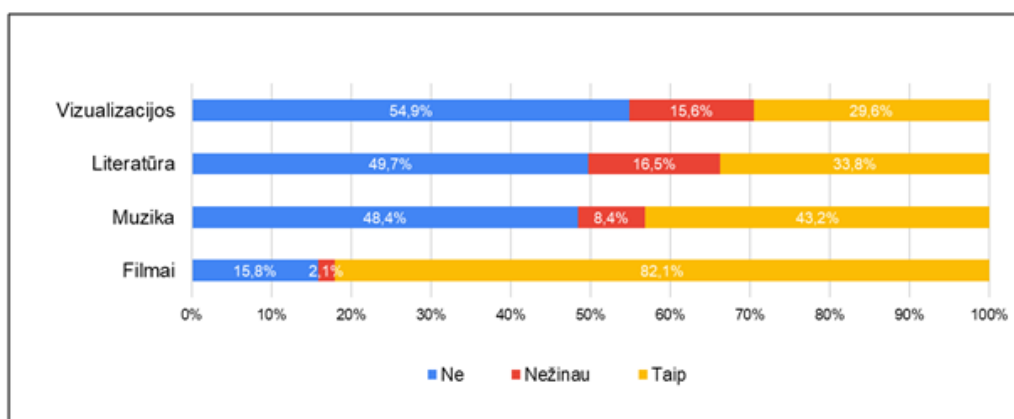
Tyrimo rezultatų analizė parengta taikant aprašomosios statistikos duomenų sisteminimo ir grafinio vaizdavimo metodus, pasitelkiant *Microsoft Excel* ir SPSS duomenų apdorojimo programas. Tyrimo rezultatai pristatyti projekto baigiamajame renginyje, dalyvaujant tyrimo populiacijos atstovams ir autorių teisių būklės reguliavimo gerinimu suinteresuotų organizacijų bei kūrybinių industrijų atstovams.

Atliekant tyrimą buvo paisoma tyrimo etikos reikalavimų. Respondentai buvo kviečiami dalyvauti tyrime savanoriškai, laisva valia priėmę sprendimą atsakyti į anketos klausimus, taip buvo užtikrintas geranoriškumo principas. Teisę gauti tikslią informaciją respondentams užtikrino anketos preambulėje įvardintas tyrimo tikslas ir kvietimas atvirai pateikti savo nuomonę šia aktualia ir jautria tema. Pagarbos respondentų orumui principas buvo išreikštas nereikalaujant būtinai pateikti atsakymus į visus klausimus ir suteikiant galimybę respondentui

pačiam įrašyti atsakymo variantą. Konfidencialumo principą užtikrino tyrėjų įsipareigojimas gautą informaciją saugoti ir neteikti jos tretiesiems asmenims, o pristatant tyrimo rezultatus naudoti nuasmenintus tyrimo duomenis.

## Jaunimo požiūrio į nelegalaus turinio vartojimą internete tyrimo rezultatai

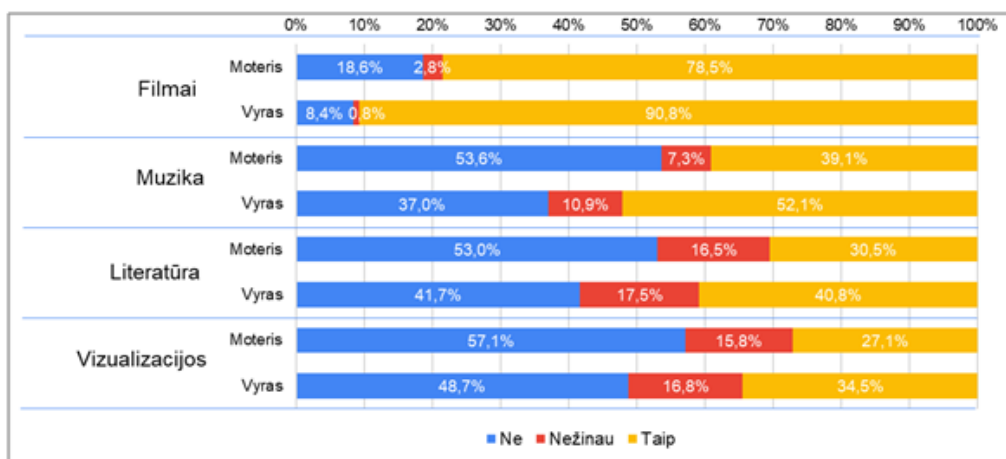
Į klausimą „Ar esate naudojęs vizualiuosius kūrinius, literatūros šaltinius, filmus, muziką, pažeisdamas autorines teises?“ atsakė 382 respondentai (1 pav.), priklausantys jaunimo kategorijai (t. y. iki 35 metų). Vizualiuosius kūrinius pažeisdami autorių teises pripažino naudoję bei nelegaliai literatūros kūrinius skaitę apie trečdalis respondentų (atitinkamai 29,6 proc. bei 33,8 proc.). Muzikos pažeisdami intelektualios nuosavybės įstatymus klausė beveik pusė apklaustųjų (43,2 proc.), o didžiausias pažeidėjų skaičius užfiksuotas filmų kategorijoje – net 82,1 proc. Vizualizacijos, literatūros bei muzikos kūrinių nepažeisdami teisių naudojami pusė apklaustųjų: 54,9 proc., 49,7 proc. bei 48,4 proc., o štai filmų kategorijoje tik mažiau nei šeštadalis (15,8 proc.) nurodė žiūrėję juos legaliai. Tik mažuma nežinojo, kaip atsakyti į šį klausimą (vizualizacijos 15,6 proc.; literatūra 16,5 proc.; muzika 8,4 proc. ir filmai 2,1 proc.).



1 pav. Respondentų atsakymai apie įvairių kūrinių naudojimą, pažeidžiant autorines teises, N=382

Iš 382 respondentų, atsakiusių į klausimą „Ar žinote, kad piratavimas tai – pažeidimas?“, absoliuti dauguma (86,8 proc.) pripažino žinanti, jog piratavimas yra pažeidimas. Absoliuti mažuma to nežinojo (5,8 proc.) ar negalėjo atsakyti (7,9 proc.).

Toliau tie patys klausimai jau nagrinėjami įvairiais siaurais pjūviais: pagal apklaustųjų jaunuolių gyvenamą vietą, užimtumą bei lytį, taip pat pagal įvairias meno kūrinių kategorijas.

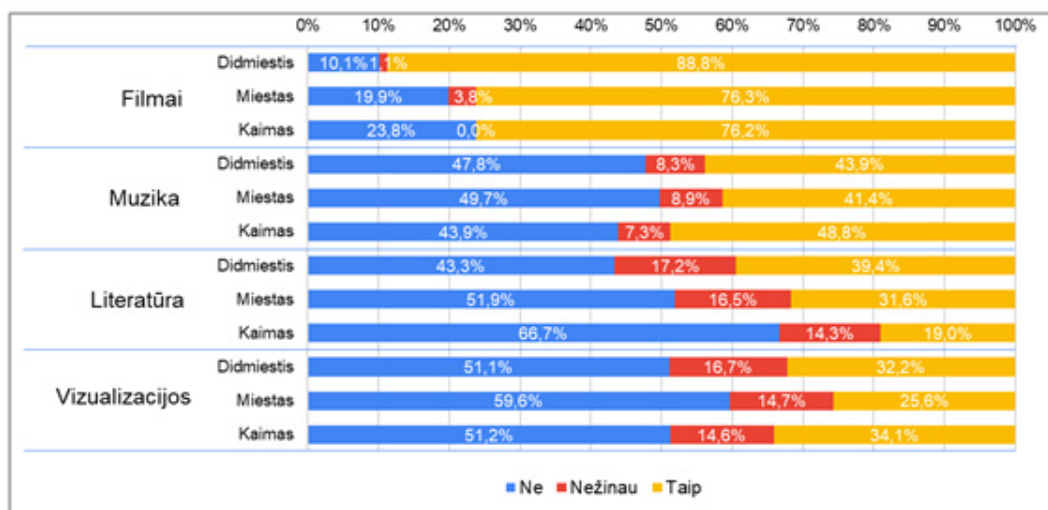


2 pav. Respondentų atsakymų apie įvairių kūrinių naudojimą, pažeidžiant autorines teises, pasiskirstymas pagal lytį, N=382

Atsakymai į ankstesnį klausimą („Ar esate naudojęs vizualiuosius kūrinius, literatūros šaltinius, filmus, muziką, pažeisdamas autorines teises?“) atskleidė (2 pav.), kad visose keturiuose kategorijose daugiau vyrų nei moterų pripažino naudojęsi kūrinių pažeisdami įstatymus (filmų kategorijoje – 90,4 proc. vyrų prieš 78,5 proc.; muzikos – 52,1 proc. prieš 39,1 proc., literatūros – 40,8 proc. prieš 30,6 proc., vizualiųjų kūrinių – 34,5 proc. prieš 27,1 proc.). Filmus nepažeisdami autorių teisių nurodė žiūrėję dvigubai daugiau moterų (18,6

proc.) nei vyrų (8,4 proc.); muzikos legaliai klausėsi daugiau kaip pusė moterų (53,6 proc.) ir tik trečdalis vyrų (37,0 proc.); literatūros kūrinius legaliai skaitė daugiau kaip pusė moterų (53,0 proc.) ir du penktadaliai vyrų (41,7 proc.). Daugiau moterų (57,1 proc.) nei vyrų (48,7 proc.) nurodė įstatymų leidžiamais būdais naudoję vizualizacijos kūrinius. Visose kategorijose tik mažuma nurodė nežinojusi, ar pažeidė įstatymus (pvz., filmų kategorijoje vos 0,8 proc. vyrų bei 2,8 proc. moterų; kitose kategorijose nežinančiųjų skaičius svyravo nuo 7 iki 17 proc.).

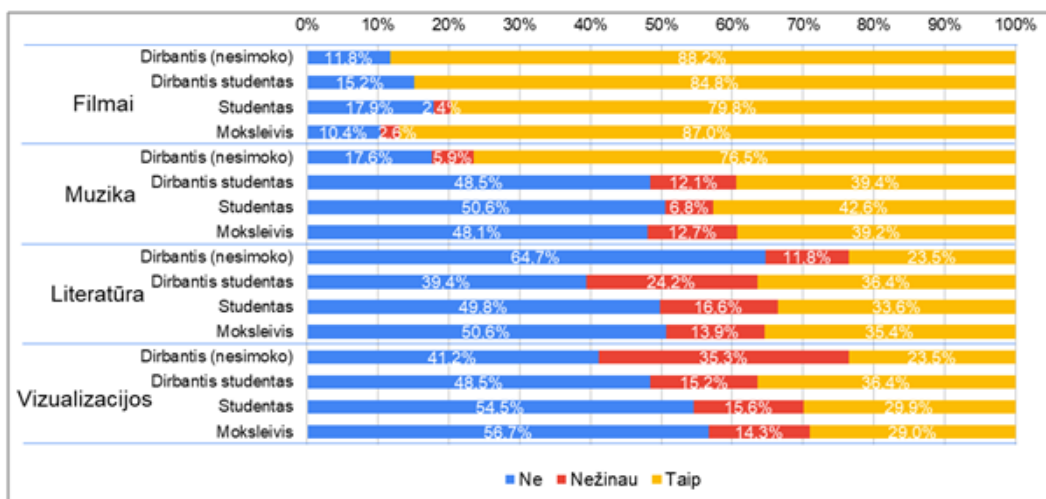
Tyrimas (atsakymas į klausimą „Ar esate naudojęs vizualiuosius kūrinius, literatūros šaltinius, filmus, muziką, pažeisdamas autorines teises?“) atskleidė skirtingą situaciją didmiesčiuose, miestuose bei kaimuose (3 pav.). Didmiesčiuose filmus nelegaliai žiūrėję prisipažino net 88,8 proc. respondentų. Miestuose ir kaimuose pažeisdami autorines teises filmus teigė žiūrėję beveik po lygiai dalyvavusiųjų tyrime (76,3 proc. miestiečių ir 76,2 proc. kaimo gyventojų). Kiek mažesnį piratavimo lygį tyrimas atskleidė muzikos kategorijoje, kur skaičiai buvo gana panašūs: 43,9 proc. didmiesčiuose, 41,4 proc. miestuose bei 48,8 proc. kaimuose. Literatūros kūrinius nelegaliai daug dažniau naudojami didmiesčiuose (39,4 proc.) bei miestuose (31,6 proc.) nei kaimuose (19,0 proc.). Vizualiuosius kūrinius neteisėtai nurodė naudoję trečdalis didmiesčių (32,2 proc.) ir kaimų (34,1 proc.) respondentų bei ketvirtadalis miestiečių (25,6 proc.). Vos dešimtadalis (10,1 proc.) jaunimo iš didmiesčių nurodė legaliai žiūrėję filmus, miestuose tokių buvo jau penktadalis (19,9 proc.), o kaimuose – net ketvirtadalis (23,8 proc.). Muzikos be pažeidimų nurodė klausęsi beveik pusė visų grupių apklaustųjų (47,8 proc. didmiesčiuose, 49,7 proc. miestuose bei 43,9 proc. kaimuose). Daugiau kaip pusė visų grupių respondentų legaliai naudojami vizualiaisiais kūrinių (51,1 proc. didmiesčiuose, 59,6 proc. miestuose bei 51,2 proc. kaimuose). Likę respondantai (tokių absoliuti mažuma visose gyventojų grupėse ir klausimų kategorijose) nurodė nežinantys, ar pažeidė teises.



3 pav. Respondentų atsakymų apie įvairių kūrinių naudojimą, pažeidžiant autorines teises, pasiskirstymas pagal gyvenamąją vietą, N=382

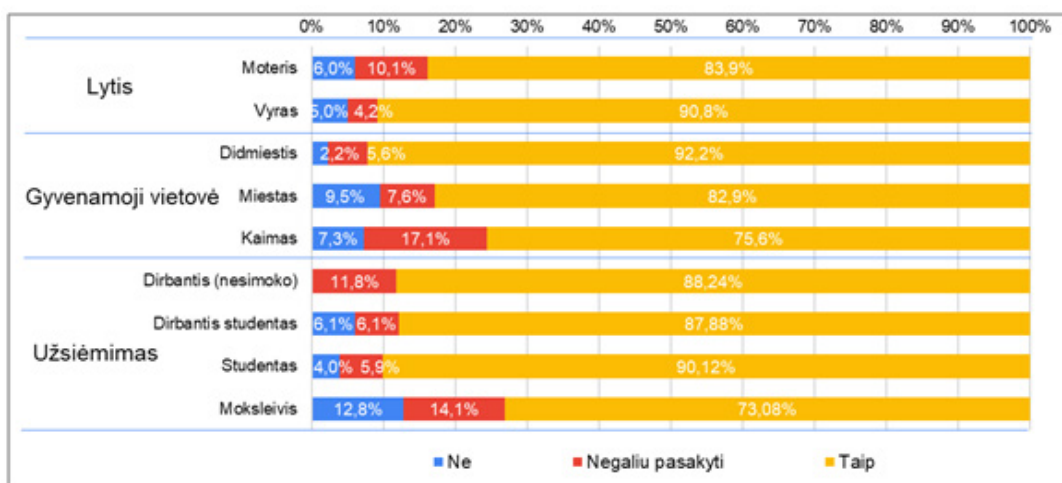
Atsakant į tą patį anksčiau užduotą klausimą („Ar esate naudojęs vizualiuosius kūrinius, literatūros šaltinius, filmus, muziką, pažeisdamas autorines teises?“), paaiškėjo (4 pav.), kad filmus nelegaliai žiūrėję nurodė net 88,2 proc. nesimokančių dirbančiųjų. Tarp dirbančiųjų studentų nurodė „piratavę“ 84,8 proc., studentų – 79,8 proc., o moksleivių – 87,0 proc. Muzikos nelegaliai daugiausiai klausė nesimokantys dirbantieji – 76,5 proc. Visų kitų grupių respondantai nurodė labai panašius skaičius: 39,4 proc. dirbantys studentai, 42,6 proc. studentai bei 39,2 proc. moksleiviai. Vos ketvirtadalis (23,5 proc.) dirbančiųjų, kurie nesimoko, nurodė skaitę literatūrą, pažeisdami autorių teises. Dirbančiųjų studentų, studentų bei moksleivių grupėse tokių buvo kiek daugiau nei trečdalis (atitinkamai 36,4 proc., 33,6 proc. ir 35,4 proc.). Daugiausia nelegaliai vizualiuosius kūrinius naudojo dirbantys studentai – 36,4 proc.; kitose grupėse nelegalių vartotojų buvo apie ketvirtadalis (23,5 proc. nesimokančių dirbančiųjų, 29,9 proc. studentų bei 29,0 proc. moksleivių). Mažiausiai jaunuoliai pažeidinėjo autorines teises žiūrėdami filmus (11,8 proc. nesimokančių dirbančiųjų, 15,2 proc. dirbančiųjų studentų, 17,9 proc. studentų ir 10,4 proc. moksleivių). Vos šeštadalis (17,6 proc.) nesimokančių dirbančiųjų teigė legaliai klausę muzikos; kitose grupėse tokių buvo apie pusė (48,5 proc. dirbančiųjų studentų, 50,6 proc. studentų bei 48,1 proc. moksleivių). Pusė studentų ir moksleivių (49,8 proc. ir 50,6 proc.) legaliai naudojami literatūros kūrinių. Daugiausia tokių buvo nesimokančių dirbančiųjų grupėje (64,7 proc.), mažiausiai – tarp dirbančiųjų studentų (39,4 proc.). Apie pusę dirbančiųjų studentų (48,5 proc.), studentų (54,5 proc.) ir moksleivių (56,7 proc.) legaliai naudojo vizualiuosius kūrinius, o tokių dirbančiųjų, bet nesimokančiųjų grupėje buvo kiek mažiau – 41,2 proc. Literatūros bei vizualiųjų kūrinių kategorijose gana aukštas skaičius buvo nežinančiųjų,

ar nepažeidžia autorių teisių: 24,2 proc. dirbančių studentų grupėje literatūros kategorijoje ir net 35,3 proc. nesimokančių dirbančiųjų grupėje vizualiųjų kūrinių kategorijoje).



4 pav. Respondentų atsakymų apie įvairių kūrinių naudojimą, pažeidžiant autorines teises, pasiskirstymas pagal užsiėmimą, N=382

Absoliuti dauguma visų apklaustųjų (iš 381 asmenų) žinojo, kad piratavimas – tai pažeidimas (5 pav.). Į klausimą „Ar žinote, kad piratavimas tai – pažeidimas?“ teigiamai atsakė 90,8 proc. vyrų ir 83,9 proc. moterų; 92,2 proc. didmiesčių, 82,9 proc. miestų bei 75,6 proc. kaimų gyventojų; 90,12 proc. studentų, 88,24 proc. nesimokančių dirbančiųjų, 87,88 proc. dirbančių studentų bei 73,08 proc. moksleivių. Abejojančių, kaip atsakyti į šį klausimą, moterų (10,1 proc.) buvo pusrūkio karto daugiau nei vyrų (4,2 proc.); kaimo gyventojai (17,1 proc.) triskart dažniau nežinojo nei didmiesčių gyventojai (5,6 proc.); o nežinančių moksleivių (14,1 proc.) buvo beveik triskart daugiau nei studentų (5,9 proc.) ir dirbančių studentų (6,1 proc.).



5 pav. Respondentų supratimas, kad piratavimas – tai pažeidimas, N=381

Trumpai apibendrinant tyrimo duomenis, galima pagrįstai teigti, kad apklausa parodė aukštą apklaustųjų informuotumo lygį, tačiau kartu vis dar žemą sąmoningumo laipsnį – t. y. didelę toleranciją savo pačių daromiems autorių teisių pažeidimams. Blogiausia situacija (t. y. aukščiausias deklaruoto piratavimo lygis) užfiksuota filmų kategorijoje, mažiausiai pažeidimų – naudojant vizualiuosius kūrinius. Pažeidimų didmiesčiuose yra kiek daugiau nei visur kitur, o vyrai „piratauti“ linkę šiek tiek daugiau už moteris.

## Išvados

Informacinė visuomenė yra sudėtinga, kompleksinė koncepcija. Nepaisant skirtingų autorių nuomonių, minėta koncepcija turi bendrų bruožų. Jai būtina reikalingos IKT valdymo kompetencijos, kadangi svarbu mokėti valdyti, apdoroti ir perduoti didelius informacijos kiekius. Tai tampa ypač aktualu, turint omenyje, kad šiuolaikinei visuomenei būdinga sparti aplinkos kaita ir dėl to atsirandantis neapibrėžtumai.

Su informacinės visuomenės sąvoka tampriai susijusi skaitmeninės ekonomikos samprata. Tiesa,

vieningo skaitmeninės ekonomikos apibrėžimo tarptautinėje mokslo praktikoje nėra. Bendriausia forma skaitmeninė ekonomika siejama su skaitmeninių technologijų ir jų produktų bei paslaugų kūrimu, sklaida ir naudojimu. Technologijų įvairovė ir spartus jų skaičiaus augimas apsunkina skaitmeninės ekonomikos, įskaitant skaitmeninę šešėlinę ekonomiką, sampratos formavimą. Skaitmeninė šešėlinė ekonomika dar kitaip suprantama kaip skaitmeninis piratavimas. Skaitmeninis piratavimas – tai nusikaltimas, susijęs su neteisėtu autorių teisių saugomos muzikos, programinės įrangos, vaizdo turinio, kompiuterių ir vaizdo žaidimų kopijų kopijavimu ir platinimu be autorių ar autorių teisių turėtojų leidimo kompiuterių tinkluose.

Vilniaus kolegijos tyrėjų 2022 metų rugsėjo lapkričio–mėnesį vykdyto kiekybinio tyrimo tikslas buvo išsiaiškinti nelegalaus turinio vartojimo internete mastą tarp jaunimo Lietuvoje. Šiuo tyrimu buvo atsakyta į iškeltus uždavinius: nustatyti nelegalaus turinio vartojimo lygį atskirose autorių kūrinių kategorijose; įvertinti vyrų ir moterų polinkį naudotis nelegaliu turiniu internete; nustatyti nelegalaus turinio vartojimo tendencijas, priklausomai nuo vartotojų gyvenamosios vietos; įvertinti polinkį naudotis nelegaliu turiniu, atsižvelgiant į pagrindinę veiklą ir užimtumo lygį. Tyrimas atskleidė, kad suprasdami nelegalaus turinio vartojimo internete pažeidimo faktą, jaunimo atstovai naudojami šiuo turiniu, pažeisdami autorių teises.

Apklausa parodė aukštą apklaustųjų informuotumo lygį, tačiau kartu vis dar žemą sąmoningumo laipsnį – t. y. didelę toleranciją savo pačių daromiems autorių teisių pažeidimams. Blogiausia situacija (t. y. aukščiausias deklaruoto piratavimo lygis) užfiksuota filmų kategorijoje, mažiausiai pažeidimų – naudojant vizualiuosius kūrinius. Pažeidimų didmiesčiuose yra kiek daugiau nei visur kitur, o vyrai „piratauti“ linkę šiek tiek daugiau už moteris.

### Literatūros sąrašas

1. Arli, D., Tjiptono, F., Porto, R. (2015). The impact of moral equity, relativism and attitude on individuals' digital piracy behaviour in a developing country. *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 33(3), 348–365.
2. Atak, M., Erturgut, R. (2010). Importance of educated human resources in the information age and view of information society organizations on human. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol.2.2, 1452-1456.
3. Coca, D.-A., & Nistor, A. (2021). Digital Shadow Economy – Literature Review. In A. Sandu (vol. ed.), *Lumen Proceedings: Vol. 17 World Lumen Congress 2021* (pp. 121-130). Iasi, Romania: LUMEN Publishing House. <https://doi.org/10.18662/wlc2021/13>
4. Fuchs, Ch. *Internet and society: Social theory in the information age*. Routledge, 2007.
5. Gasparėnienė L., Remeikienė R. Šešėlinė ekonomika žemės ūkio sektoriuje : monografija. Vilnius : Mykolo Romerio Universitetas. 2019. 164 p.
6. Gasparėnienė L., Remeikienė R., Schneider, F.G. (2017). Concept, motives and channels of digital shadow economy: consumers' attitude. *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 18(2), 273–287.
7. Gasparėnienė L., Remeikienė R., Schneider, F.G. (2018). The definition of digital shadow economy. *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 24(2), 696–717.
8. Heylighen, F., Lenartowicz, M. (2017). The Global Brain as a model of the future information society: An introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 114, 1-6.
9. Kuklytė, J., Ūsas, A. (2017). Informacinės visuomenės iššūkiai: kokios yra kibernetinių nusikaltimų formos? *Visuomenės saugumas ir viešoji tvarka*, Vol. 2017(18), 184-194.
10. Marčlinskas, A., Diskienė, D., Stankevičienė, A. (2010). Vadybinės kompetencijos žinių visuomenės iššūkių kontekste. *Informacijos mokslai*, Vol. 53, 7-19.
11. Stankevičienė A., Gerikienė V., Jurgaitytė, N. (2016). Y ir Z kartų darbuotojų atlygio lūkesčiai informacinės visuomenės kontekste. *Informacijos mokslai*, Vol. 74, 7-24.
12. Schneider, F., Buehn, A. (2018). Shadow economy: estimation methods, problems, results and open questions. *Open Economics*, Vol. 1(1), 1–29.
13. Teece D. (2018). Profiting from innovation in the digital economy: enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, Vol. 47, 1367–1387.
14. Webster, F. *Theories of the information society*. Routledge, 2014.
15. Žilinskaitė-Vytienė, V., Čiupailaitė D., Kirtiklis K. (2017). Informacijos visuomenė: pamatinė sąvoka ar madingas raktažodis? *Sociologija. Mintis ir veiksmas*, Vol. 38(1), 97-116.

### Summary

#### YOUTH ATTITUDES TO THE CONSUMPTION OF ILLEGAL CONTENT ON THE INTERNET

Three information revolutions are known in the history of human civilization: the emergence of writing, the discovery of press and the development of the Internet. The emergence of the international Internet has opened unlimited access to endless information resources for every person. Most of the various spheres of a person's life have moved to the Internet: in addition to receiving any information of interest anytime and anywhere, there is an opportunity to study remotely, read books, watch movies, play audio recordings and etc.

Informational relations have moved from a vertical plane (publisher-user) to a horizontal plane, where information is exchanged between an unlimited circle of people, many with many. During the development of the press, a bona fide publisher used copyright to protect himself from a rogue publisher. In the current reality,

such legal relations develop between publishers and users.

In today's world, there is probably no person who has not been touched by the issue of copyright protection or infringement in one way or another. Since the establishment of economic relations, the issue of compensation mechanisms for authors' costs has been relevant, which is of interest not only to the authors themselves, but also to the entire society.

The aim is to investigate young people's attitudes towards the consumption of illegal content on the Internet.

Objectives:

- to discuss the concepts of information society and digital piracy in a theoretical aspect;
- to present research methods and conditions;
- to present the results of a study of young people's attitude towards the use of illegal content on the Internet.

Information society is a complex concept. Despite the different opinions of the authors, the mentioned concept has common features. It necessarily requires ICT management competencies, as it is important to be able to manage, process and transmit large amounts of information. This becomes particularly relevant, considering that modern society is characterized by rapid environmental change and the resulting uncertainties.

The concept of digital economy is loosely related to the concept of information society. True, there is no unified definition of the digital economy in international scientific practice. In its most general form, the digital economy is associated with the development, dissemination and use of digital technologies and their products and services. The digital shadow economy is also understood in another way as digital piracy. Digital piracy is the crime of illegally copying and distributing copies of copyrighted music, software, video content, computer and video games over computer networks without the permission of the authors or copyright holders.

The research presented in the article was carried out in September – November 2022, as one of the activities of the project "I am a citizen: responsible content consumption on the Internet". The purpose of this study is to find out the extent of illegal content use on the Internet among young people. Research objectives: to determine the level of use of illegal content in separate categories of copyrighted works; to assess the propensity of men and women to use illegal content online; to identify trends in the use of illegal content depending on the users' place of residence; to assess the propensity to use illegal content by main activity and employment level.

The survey showed a high level of awareness of the respondents about piracy, but at the same time low level of consciousness, i.e. high tolerance for self-inflicted copyright infringements. The worst situation (i.e. the highest level of declared piracy) is recorded in the film category, with the least infringements in the use of visual works. Violations are slightly higher in big cities than everywhere else, and men tend to "pirate" slightly more than women.

**Keywords:** illegal content, piracy, youth, Internet, information society.

# GRAFENO SAVYBIŲ, GAMYBOS IR TAIKymo GALIMYBIŲ TYRIMAS

Jelena Dikun<sup>1</sup>, Daiva Stanelytė<sup>1,2</sup>, Linas Lipskis<sup>1</sup>, Tautvydas Kontautas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klaipėdos valstybinė kolegija, <sup>2</sup>Lietuvos energetikos institutas

## Anotacija

Straipsnyje analizuojamos elektrinės, mechaninės ir optinės grafeno savybės. Savybės lyginamos su tomis pačiomis kitų medžiagų savybėmis, naudojamų šiuolaikiniuose elektros, elektronikos ir optikos įrenginiuose bei sistemose. Apžvelgiamos grafeno ir jo atmainų taikymo perspektyvos. Aprašomi grafeno gamybos būdai ir metodai.

**Reikšminiai žodžiai:** grafenas, elektrinės savybės, mechaninės savybės, grafeno gamyba.

## Įvadas

**Temos aktualumas.** Šiuolaikinių technologijų raida bei vystymosi bei jų efektyvumo didinimas neįmanomas be naujų medžiagų diegimo. Viso pasaulio mokslininkai aktyviai ieško ir kuria naujas medžiagas, kurias būtų galima taikyti elektrotechnikoje ir elektronikoje.

Vienas įdomiausių pastarųjų metų mokslo atradimų yra grafenas, turintis naują kristalinės anglies formą, kuri, skirtingai nei deimantas, sudaro ploną vieno atomo storio kristalinį dvimatį tinklą, augantį pločio ir ilgio kryptimis. Šiandien grafenas yra ploniausia iš žinomų medžiagų. Tikimasi, kad dėl didelio grafeno elektronų judrumo ateityje bus galima sukurti itin greitus, mažų parametrų ir mažas energijos sąnaudas turinčius tranzistorius, galinčius pakeisti kompiuteriuose esamus silicio pagrindu veikiančius tranzistorius. Manoma, kad grafenas yra labai perspektyvi medžiaga.

**Temos problematika.** Šiuo tyrimu siekiama nustatyti grafeno elektrinės ir mechaninės savybes, jo panaudojimo perspektyvas, o taip grafeno gavimo metodus.

**Tyrimo objektas** – grafenas.

**Tyrimo tikslas** – grafeno savybių, gamybos ir taikymo galimybių analizė.

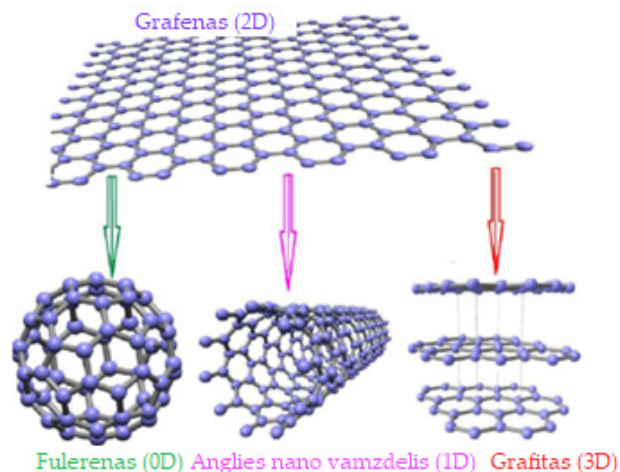
**Tyrimo uždaviniai:**

1. Išanalizuoti grafeno fizikines savybes.
2. Apžvelgti grafeno taikymo perspektyvas.
3. Pateikti grafeno gavimo būdus.

**Tyrimo metodas** – mokslinės literatūros analizė.

## 1. Grafeno fizikinės savybės

Anglis yra unikalus Mendelejevo periodinės lentelės elementas, tai yra neatsiejama daugybės neorganinių junginių dalis, taip pat pagrindinis organinių junginių komponentas. Pati anglis gali sudaryti įvairias alotropines (alotropija – kai kurių cheminių elementų savybė priklausomai nuo slėgio ir temperatūros būti kelių būsenų ar formų) formas: deimantą, grafitą, fulleroną, nanovamzdelį ir kt. (1 pav.). Jo išskirtinumą lemia ir tai, kad visos alotropinės formos pasižymi skirtingomis savybėmis (Aiman, Ebrahim and Abulfotuh, 2016). Didžiausią dėmesį sukelia grafitas, o būtent jo vieno atomo storio grafito sluoksnis, vadinamas grafenu.



1 pav. Anglies alotropai (Kavitha and Jaiswal, 2016)

Grafenas pasižymi išskirtinėmis savybėmis, kurios sukelia viso pasaulio įvairių sričių mokslininkų (fizikos, chemijos, biologijos), atliekančių tyrimus, didelį susidomėjimą (Ma et al., 2020). Grafenas pasižymi dideliu elektros laidumu, šilumos laidumu, stiprumu, lankstumu, elastingumu, cheminiu atsparumu ir dideliu optinės spinduliuotės sugerties koeficiento deriniu.

Tačiau visos išvardytos savybės yra būdingos vieną sluoksnį turinčiam grafenui, kurio storis sudaro 3,35 angstromo ( $1 \text{ \AA} = 1 \text{ nm}$ ).

### 1.1. Grafeno mechaninės savybės

Grafeno išskirtinės mechaninės savybės leidžia jį naudoti kaip sutvirtinantį komponentą kompozicinių medžiagų sudėtyje (Zhou, Jiang, Robertson, Zhou and Liu, 2020). Pagrindinės mechaninės medžiagų savybės, lemiančios jų taikymą naujoms medžiagoms kurti, yra tankis ir Jungo (elastingumo) modulis. 1 lentelėje pateiktas anglies alotropinių bei kitų medžiagų mechaninių charakteristikų palyginimas. Anglies alotropinių medžiagų tankis priklauso nuo jų erdvinės struktūros ir mažėja nuo 2,267 (plokščias grafito 3,25 angstromo storio sluoksnis) iki  $0,7 \text{ g/cm}^3$  (anglies nanovamzdeliai), o kitų 1 lentelėje pateiktų medžiagų tankis yra artimas anglies alotropinių medžiagų tankių diapazonui ir sudaro nuo 0,91 (polietilenas) iki  $2,56 \text{ g/cm}^3$  (stiklas). Tokia anglies alotropų savybė nusakoma jų molekuline struktūra, kuri yra labai panaši į bičių korį; dėl šios priežasties grafenas yra apie 6 kartus lengvesnis palyginti su plienu.

Analizuojant standumą, jis vertinamas Jungo moduliui ir nusako kieto kūno, konstrukcijos ar jos elementų mechaninį atsparumą deformacijai, grafeną galima priskirti prie standžiausios medžiagos pasaulyje (Kamel, El-Sakhawy and Tohamy, 2019). Kiti anglies alotropai, tokie kaip nanovamzdeliai ir anglies pluoštas, taip pat pasižymi ganėtinai dideliu standumu 100 GPa ir 230 GPa atitinkamai. Visų kitų medžiagų Jungo modulio skaitinės reikšmės yra daug mažesnės už anglies alotropinių medžiagų.

1 lentelė. Medžiagų mechaninės savybės

Medžiaga	Tankis, $\rho$ , $\text{g/cm}^3$	Jungo modulis E, GPa
Grafenas	2,267	1000
Nanovamzdeliai	0,7–1,7	100
Anglies pluoštas	1,75	230
Kevlaras	1,44	60
Stiklo pluoštas	2,6	22
Kaučiukas	0,9–0,92	0,002–0,018
Polietilenas	0,91–0,976	1,4
Stiklas	2,56	70

Taigi, grafenas yra viena iš stipriausių žinomų medžiagų pasaulyje, kurios Jungo modulis yra artimas 1 TPa. Ateityje tikimasi kurti kompozitus, kuriuose metalas bus jungiamas su anglies alotropais siekiant padidinti metalų ir jų lydinių mechaninį atsparumą bei sumažinti svorį.

### 1.2. Grafeno elektrinis ir šiluminis laidumas

Šiuolaikiniai elektronikos ir elektros tiekimo bei perdavimo, taip pat automatikos prietaisai (jutikliai, dažnio keitikliai, baterijos, oro tiekimo linijų laidų struktūros ir konstrukcijos) yra nuolat tobulinami siekiant didinti jų našumą, nes didelis energijos kiekio suvartojimas neišvengiamai sukelia galios nuostolių, t. y. dalies suvartojamos energijos išskaidymą į šilumą (Zhang, 2019). Grafenas ir jo struktūros atmainos medžiagos (išskyrus anglies pluoštą) pasižymi itin dideliais elektrinio laidumo koeficientais, kurie apie 2 kartus yra didesni už įprastų laidininkų, tokių kaip varis ir aliuminis, elektrinį laidumą (2 lentelė). Atkreipiant dėmesį į anglies alotropų mažą masę bei įvertinat tai, kad jie nėra magnetinės medžiagos, jų didelis elektros laidumo koeficientas leidžia tikėtis ateityje kurti elektros tinklus, turinčius daug didesnę naudingumo koeficientą (Wang, 2019).

2 lentelė. Medžiagų elektrinio ir šiluminio laidumo koeficientai

	Elektrinis laidumas, $\sigma$ , S/m	Šiluminio laidumo koeficientas, K, E/mK
Grafenas	$80 \times 10^6$	3000–5000
Nanovamzdeliai	$100 \times 10^6$	3000
Anglies pluoštas	106	1000



Varis	$59,6 \cdot 10^6$	398
Aliuminis	$37,7 \cdot 10^6$	247

Medžiagos, kurios gali sugerti ir kaupti savyje šilumą, yra būtinas saulės energijos surinkėjų (koncentratorių) komponentas, leidžiantis kaupti šiluminę saulės energiją ir ją konvertuoti į elektros energiją ir tuo pačiu metu didina visos sistemos efektyvumą (Aiman, 2016). Palyginus grafeno (ir jo alotropų), vario ir aliuminio (2 lentelė) šiluminio laidumo koeficientus, galima teigti, jog anglies alotropai gali sugerti šilumą penkis kartus daugiau nei įprasti laidininkai. Išlyginat grafeno sluoksnius tam tikromis kryptimis (vertikaliomis ir horizontaliomis) galima keisti šilumos sugerties greitį ir kiekį (Wang, 2018). Tuomet tikimasi, kad ateityje grafenas bus naudojamas išmaniuosiuose įrenginiuose dėl savo aukštų šilumos sugerties savybių.

### 1.3. Grafeno optinės savybės

Grafeno optinės savybės skiriasi priklausomai nuo sluoksnio skaičiaus. Pavyzdžiui, vienas grafeno sluoksnis sugeria tik 2,3 % optinės spinduliuotės energijos, o 97,7 % spinduliuotės pereina per vieną sluoksnį ir tik 0,1 % atsispindi nuo medžiagos paviršiaus. Kuo daugiau grafeno sluoksnių yra medžiagos struktūroje, tuo didesnis spinduliuotės sugerties koeficientas ir mažesnis optinis struktūros skaidrumas. Grafeno struktūra, sudaryta iš penkių sluoksnių, absorbuos 11,5 % krentančios spinduliuotės, ir jos optinis skaidrumas sudarys 88–88,5 % (Kavitha and Jaiswal, 2016). Be to, grafenas gali absorbuoti skirtingo dažnio elektromagnetines bangas, tarp jų ir infraraudonosios ir ultravioletinės spektro dedamąsias.

Grafenas taip pat gali sukelti optinius perėjimus elektriniuose laukuose. Tai reikškinys, dažnai naudojamas elektronikoje srovės signalo moduliacijai. Srovės signalo moduliacija vyksta medžiagoje, sugeriančioje elektromagnetinę spinduliuotę; grafenas sugeria infraraudonąją spinduliuotę (Zhou, et al., 2020). Didėsnis sugerties laipsnis lemia mažesnį optinį skaidrumą. Tai ypač yra aktualu vieno sluoksnio grafenui, nes daugiau nei vienas grafeno struktūros sluoksnis gali žymiai pakeisti struktūros absorbcijos savybes bei jos reguliavimą (Diahm, 2015).

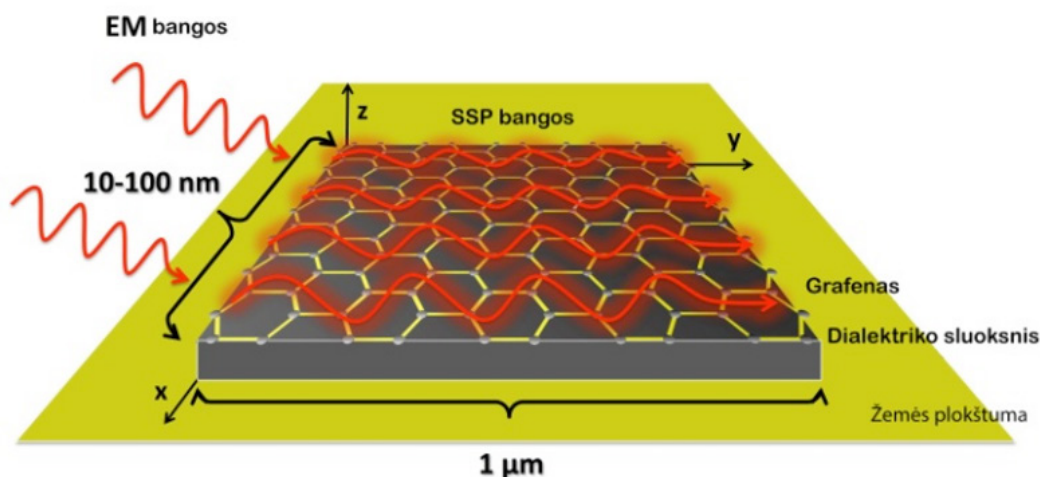
Grafenas taip pat gali išspinduliuoti tam tikrą šviesos kiekį, t. y. turi fotoluminescencijos savybes. Grafenas išspinduliuoja šviesą, jį apšviečiant didelio greičio lazerio fotonais, esančiais aukštos temperatūros ir atsitraukiančiais į grafeno lakštą.

## 2. Grafeno taikymo perspektyvos

Grafeno elektroninės, optinės, šiluminės ir mechaninės savybės atvėrė duris daugeliui praktinių ir komercinių šios medžiagos pritaikymų. Mokslininkų teigimu artimiausiais dešimtmečiais grafeno naudojimas vystysis dinamiškai. Šiandien grafenas laikomas silicio įpėdiniu elektronikos srityje. Kaip skaidrus ir lankstus laidininkas, jis gali būti naudojamas saulės elementų, ritininių ekranų ir jautriųjų skydelių, taip pat LED lempų gamybai. Grafenas žymiai didina elektromagnetinio signalo dažnį (Rammohan, Santhosh and Sadashiva, 2020). Tai leis gaminti greitesnius tranzistorius. Iš grafeno pagaminti jutikliai taip pat kelia didelį susidomėjimą (Kumbar, Patil and Jarali, 2020). Pasižymintys išskirtiniu jautrumu tokie jutikliai gali aptikti atskiras pavojingų medžiagų molekules. Grafeno oksidas, pasiskirstęs ore, turi savybę šalinti radioaktyvųjį užterštumą (Zhihao, Schniepp, Hannes, Adamson, Douglas, 2019).

Perspektyviausios grafeno taikymo sritys: modernūs energetikos tinklai; energiją taupantys šviesos šaltiniai; puslaidininkiai; efektyvesnės antikorozinės dangos; vandens filtravimas valymui ir gėlinimui; optinių-elektroninių ryšių sistemos (Satou et al., 2016). Be to, yra siūlymų (dėl perspektyvaus grafeno panaudojimo) lengvesnių ir tvirtesnių automobilių, orlaivių, erdvėlaivių ir prietaisų konstrukcinių elementams gaminti. Kartu su sintetinėmis medžiagomis (pvz., guma) jis gali būti naudojamas kuriant, pavyzdžiui, šilumai laidžią gumą. Grafeno pagrindu jau buvo sukurtas itin tvirtas popierius, galintis praleisti elektrą.

Kadangi grafenas pasižymi unikaliomis optinėmis savybėmis ir gali sugerti platų elektromagnetinės spinduliuotės spektrą, jis gali būti naudojamas fotonikos įrenginiuose ir fotodetektoriuose kaip spinduliuotės absorbuotojas arba skaidrus spinduliuotės energijos laidininkas. Pažangūs tyrimai buvo atlikti kuriant elektromagnetinių bangų antenas (Ram, 2019). Signalus priimanti antena yra būtina bet kurio nešiojamojo telefono dalis. Tokia antena priima ir siunčia signalus į kitus mobiliuosius įrenginius bei kitokius prietaisus. Dabar daugelių telefonų antenos yra gaminamos iš laidžiųjų elektros srovei metalų, tokių kaip varis. Perspektyvoje varį bus galima pakeisti grafenu. Siekiant palyginti buvo sukurtos dvi antenos, viena padengta lanksčia grafeno plėvele, o kita – varine folija. Bandymo rezultatai įrodo, kad grafeno antena pasižymi geromis spinduliuotės imtuvo savybėmis, kurios yra panašios į varinės antenos savybes (Song, 2020).



2 pav. Grafeno pagrindu pagamintos nanoantenos dalis (Toon)

Turintis korinę anglies atomų struktūrą (2 pav.), grafenas gali generuoti elektronines paviršines elektromagnetines bangas, kurios įgalins vieno mikrono ilgio ir 10–100 nanometrų pločio grafenu padengtas antenas atlikti didelių antenų darbą ir laikui bėgant visiškai jas pakeisti (Wang, 2020).

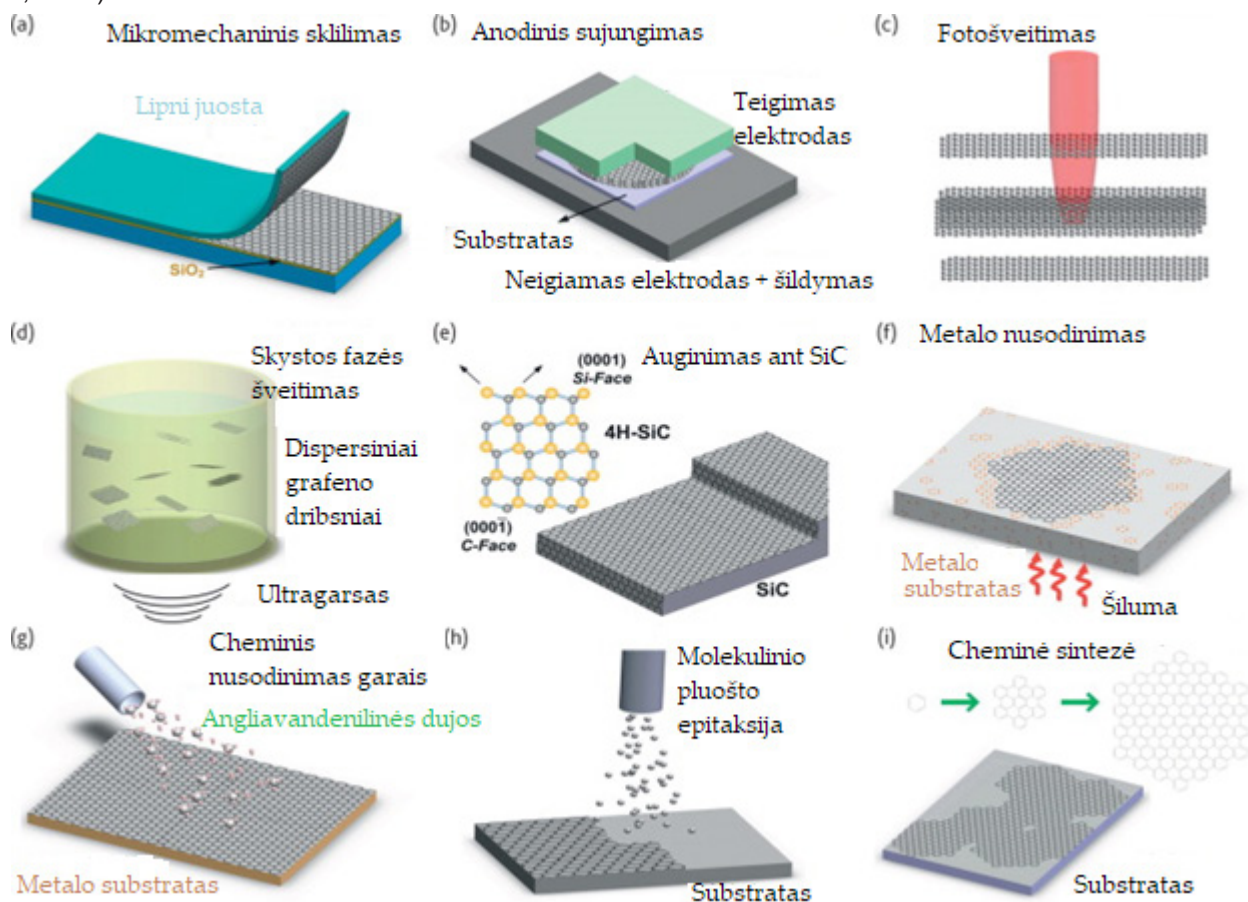
### 3. Grafeno gavimo būdai ir metodai

Grafeno plataus naudojimo galimybes riboja jo didelė kaina, kuri siejama su jo gamyba. Yra žinomų ir taikomų daug grafeno gamybos būdų (Brajpuriya, 2016).

Sausas šveitimas yra sluoksnuotų medžiagų padalijimas į atomiškai plonus lakštus veikiant mechaninėms, elektrostatinėms ar elektromagnetinėms jėgoms ore, vakuume ar inertinėje aplinkoje (Choucair, Thordarson and Stride 2009). *Mikromechaninis skilimas (MS)* kartais vadinamas *mikromechaniniu šveitimu* (žr. 3-a pav.). Toks grafeno gavimo būdas krištolų augintojų buvo naudojamas dešimtmečius. MS procesas yra pakankamai optimizuotas. Taikant šį metodą, gaunami aukštos kokybės grafeno sluoksniai, kurių storis siekia pradinio monokristalinio grafito grūdėlio dydį (Yi and Shen, 2015). *Anodinio klįjavimo metodas (AKM)* plačiai naudojamas mikroelektronikos pramonėje suklijuoti Si plokšteles su stiklu tam, kad apsaugoti Si plokšteles nuo drėgmės ar užteršimo (Knieke et al., 2010). Taikant AKM techniką, grafitas pirmiausia presuojamas ant stiklo pagrindo, po to grafito sluoksnis ir metalinis kontaktas (žr. 3-b pav.) aprūpinamas aukšta kelių kV (0,5–2 kV) įtampa. Vėliau per 10–20 minučių stiklo pagrindas kaitinamas iki ~200 °C. Dėl elektrostatinių laukų sąveikos keli grafito sluoksniai prilimpa prie stiklo paviršiaus ir gali būti nuplėšti. Sluoksnių skaičius ir jų dydžiai kontroliuojami temperatūra ir / arba įtampa. AKM galima pagaminti grafeno dribsnius, kurių plotis siekia iki 1mm. *Lazerinė abliacija ir fotoeksfoliacija (LA ir F)*. Lazerinė abliacija – tai lazerio spindulio naudojimas medžiagai pašalinti nuo kieto paviršiaus. Jei dėl švitinimo atsiskiria visas arba dalinis medžiagos sluoksnis, procesas vadinamas fotoeksfoliacija. Lazerio energijos tankio derinimas leidžia tiksliai formuoti grafeno sluoksnį (žr. 3-c pav.). Lazerinės abliacijos metodas vis dar vystomas ir jį būtina tobulinti. LA ir F metodą geriausiai taikyti inertinių dujų arba vakuume aplinkoje, nes abliacija ore linkusi oksiduoti grafeno sluoksnius (Bonaccorso, Hasan, Lombardo, Zhipei, 2012). *Skystos fazės šveitimas (SFŠ)*. Grafitą taip pat galima nušveisti skystoje aplinkoje, naudojant ultragarsą atskiriems sluoksniams išgauti (žr. 3-d pav.). SFŠ procesas paprastai apima tris etapus: 1) grafito dispersiją tirpiklyje; 2) grafito šveitimas; 3) grafeno „išvalymas“. *Skystos fazės eksfoliacija (SFE)* yra SFŠ metodo atmaina. Grafeno dribsniai gali būti gaminami nušveičiant grafitą cheminės drėgnos dispersijos būdu, po to ultragarsu vandenyje ir organiniuose tirpikliuose (žr. 3-d pav.). *Grafeno augimas ant SiC kristalo (GA-SiC)*. Grafito gamyba iš SiC, (žr. 3-e pav.) yra tirama nuo 1960 m. Abu atkaitinti aukštame vakuume ir esant aukštai T (> 1000 °C) kristalo paviršiai (Si ir C) padengiami grafito sluoksniais Si garuojant. Grafeno plėvelių gamyboje galima taikyti terminį SiC skaidymą aukštesnėje nei 1000 °C temperatūroje. Terminio skilimo procesas gali sudaryti skirtingo storio grafeno sritis tame pačiame SiC kristale. *Susidarymas ant metalų paviršiaus nusodinimu (SMPN)*. Sintetinis grafitas gaminamas ant atkaitintų pereinamųjų metalų Co, Pt arba Ni paviršių barstant grafito miltelius esant didelei temperatūrai (žr. 3-g ir 3-h pav.). Grafeną taip pat galima gauti iš anglies prisotinto išlydyto Fe formuojant plieną. Šiame procese Fe yra įsotinta anglies, anglies perteklius nusėda (žr.3-f pav.). Anglies kiekis, kuris gali ištirpti metaluose, yra iki kelių procentų. Siekiant pašalinti karbido ir grafito / grafeno formavimo santykį, šiame gavimo būde yra naudojami karbidus nesudarantys metalai Cu, Ni, Au, Pt, Ir. Kiti retai taikomi ir mažai išstudijuoti grafeno gavimo metodai su išlyga pažymėti 3 paveiksle raide i.

Cheminis nusodinimas garais (toliau CNG) yra procesas plačiai naudojamas plonomis kristalinėmis arba amorfinėmis plėvelėmis nusodinti arba išauginti iš daugelio kietų, skystų ar dujinių medžiagų. Grafeno

auginimas Cu paviršiuje gali būti atliekamas naudojant įvairias medžiagas (skysčius, dujas, kietas medžiagas). Anglies atomai, suirę iš angliavandenilių, nusėda ant Cu paviršiaus ir formuoja dideles grafeno zonas (žr. 3-g pav.). *Atominių sluoksnio epitaksija (ASE)*. ASE procesas gali būti naudojamas išauginti labai plonus, mažesnius nei 1 nm, pavienius atominius medžiagų sluoksnius valdant auginimo procesą. Tačiau taikant šį būdą nusodinama medžiaga nedengė didelių plotų. Šiuo metodu grafenas nėra gaunamas (žr. 3-h pav.). *Cheminė sintezė (CS)*. Grafenas taip pat gali būti sintetinis chemiškai, surenkant policiklinius aromatinus angliavandenilius per paviršiaus reakcijas, (žr. 3-i pav). Grafeno susidarymą skatina metalinis paviršius, veikiantis kaip katalizatorius šiluminėms reakcijoms, vykstančioms esant aukštai temperatūrai (Lin, Peng, and Liu, 2019).



3 pav. Grafeno išgavimo iš grafito schema: a) Mikromechaninis skilimas; b) Anodinio klijavimo metodas; c) Lazerinė abliacija ir fotoeksofoliacija; d) Skystos fazės šveitimas; e) Grafeno augimas ant SiC kristalo; f) Išsikirimasis iš metalų lydinių; h) Susidarymas ant metalų paviršiaus nusodinimu; i) cheminis grafeno kūrimas (Bonaccorso, Hasan, Lombardo, Zhipei, 2012)

3 lentelė. Grafeno gamybos būdų palyginamieji parametrai

Grafeno gamybos būdas	Kokybė	Kaina	Išėiga
Mikromechaninis skilimas (švietimas)	3	2	1
Grafeno augimas ant SiC kristalo	3	0	1
Susidarymas ant metalo paviršiaus nusodinimu	1,5	2	3
Skystos fazės šveitimas	3	2	1
Cheminis nusodinimas garais	3	0	1

Apibendrinant galima teigti, kad grafeno gamyba bet kuriuo iš anksčiau išvardytų metodų yra daug darbo ir energijos reikalaujantis procesas. Šiuolaikiniuose tyrimuose nepavyko nustatyti konkrečių skaitinių rodiklių, apibūdinančių grafeno kainą, efektyvumą ir išėigą. Tačiau tyrime (Yanyan., Huizhe, Yanqin and Biao, 2018) pateikiami grafeno kokybės, gamybos, kainos ir išėigos vertinimai įprastiniais vienetais skalėje nuo 0 iki 3. 4 lentelėje pateikta informacija vertinama šitaip: 0 – nežinoma arba nenustatyta; 1 – žemas; 2 – vidutinis; 3 – aukštas. Grafeno kokybės mažesnė vertė 4 lentelėje atitinka brangiausią gamybą. Tuomet brangiausi grafeno gamybos būdai yra grafeno susidarymas ant metalo paviršiaus nusodinimu bei cheminis nusodinimas garais. Kitų trijų grafeno gamybos metodų kaina yra vidutinė. Didžiausia grafeno išėiga gaunama susidarymo

ant metalo paviršiaus metodu, nors gaunamo grafeno kokybė yra du kartus mažesnė už grafeno kokybę, gaunamo kitais 4 lentelėje pateiktais metodais.

## Išvados

1. Grafenas pasižymi keturiomis pagrindinėmis savybėmis: mechaninėmis, elektrinėmis, šiluminėmis ir optinėmis. Grafenas yra standžiausia žinoma pasaulyje medžiaga. Grafenas turi aukštus elektrinio ir šiluminio laidumo koeficientus. Optinės savybės kinta priklausomai nuo grafeno sluoksnių skaičiaus.

2. Grafeno panaudojimo perspektyvos yra tiesiogiai susijusios su pažanga jo gamybos technologijose bei su grafeno savybėmis, kurios reikalingos konkrečiam jo naudojimui. Perspektyviausios grafeno taikymo sritys: elektronikoje – naujos kartos tranzistoriams kurti; energetikoje – energiją taupančių šviesos šaltiniams bei elektros tiekimo tinklams konstruoti; automatikoje ir optikoje – optinių ryšių sistemoms kurti.

3. Grafenas gaminamas taikant grafito mikromechaninį skilimą, grafito anodinio klijavimo metodą, lazerinės abliacijos ir fotoekfoliacijos metodus, grafito šveitimas ultragarsu ir skystoje aplinkoje, grafeno augimą SiC kristalo paviršiuje, grafeno susidarymą ant metalų paviršiaus grafito miltelių nusodinimu. Taip pat nustatyta, kad grafeno išeiga ir kokybė priklauso nuo taikomo gamybos metodo. Visi išvardyti anksčiau metodai yra brangūs ir užima daug laiko, tai ir lemia galutinę grafeno kainą ir apriboja jo naudojimo spartą.

## Literatūra

1. Aiman, M., Ebrahim, S., Abulfotuh, F. (2016). Thermal properties of composites of octadecane/carbon imbedded with graphite derivatives thermal energy storage. *2016 International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC)*, 965-968.
2. Bonaccorso, F., Hasan, T., Lombardo, A., Zhipai, S. (2012). Production and processing of graphene and 2d crystals. *Materials Today*, 15(12), 564–589.
3. Brajpuriya, R. (2016). Green, clean, economical and scalable method to obtain high quality graphene for solar and other applications. *2016 International Conference on Advances in Electrical, Electronic and Systems Engineering (ICAEEES)*. 348-351.
4. Choucair, M., Thordarson P., Stride J.A. (2009). Gram-scale production of graphene based on solvothermal synthesis and sonication. *Nature Nanotechnology; volume 4, pages30–33*.
5. Diahm, S. (2015). Novel electrical conduction properties obtained in few-layer graphene/epoxy nanocomposites. *2015 IEEE 15th International Conference on Nanotechnology (IEEE-NANO)*, 472-475.
6. Yanyan, X., Huizhe, C., Yanqin, X., Biao, L., (2018). Liquid-Phase Exfoliation of Graphene: An Overview on Exfoliation Media, Techniques, and Challenges, November 2018 Nanomaterials, 11(8), 942.
7. Yi, M., Shen, Z. (2015). A review on mechanical exfoliation for the scalable production of graphene. *Journal of Materials Chemistry A*, 3(22), 11700–11715.
8. Jaiswal, M., Kavitha, M.K. (2016). Graphene: A review of optical properties and photonic applications. *Asian Journal of Physics*, 25(7), 809-831.
9. Kamel, S., El-Sakhawy M., Tohamy H. S. (2019). Graphene: Structure, Synthesis, and Characterization; a brief review. *Physics, Egyptian Journal of Chemistry*. 62, 593-608.
10. Knieke C., Berger A., Voigt M., Klup, R.N.T., Röhrli, J., Peukert, W. (2010). Scalable production of graphene sheets by mechanical delamination. *Carbon*, 48(11), 3196-3204.
11. Kumbar, S., Patil, S., Jarali, C. (2020). Graphene in different extraction techniques. *Comprehensive Analytical Chemistry*, 49–72.
12. Lin, L.; Peng, H.; Liu, Z. (2019). Synthesis challenges for graphene industry. *Nature Materials*.18, 520–524.
13. Ma, Y., Shi, L., Wang, J., Li, J., Liu, Y. and Ran Y. (2020). An Analytical Method to Investigate Propagation Properties of Magnetostatic Biased Graphene Layers. In *IEEE Access*, 8, 107177-107184.
14. Ram Kumar, M. (2019). A Compact Graphene Based Nano-Antenna for Communication in Nano-Network. *Journal of the Institute of Electronics and Computer*, 1, 17-27.
15. Rammohan, Y., Santhosh N., Sadashiva, M. (2020). Effect of Shock Waves on the Hardness of Graphene Reinforced Aluminium Composites. *Journal of Polymer & Composites*, 8, 32-38.
16. Satou, A., Tamamushi, G., Sugawara, K., Mitsushio, J., Ryzhii, V., Otsuji, T. (2016). Extraction of intrinsic and extrinsic parameters of graphene field-effect transistor from its asymmetric I–V characteristic. *Compound Semiconductor Week (CSW) [Includes 28th International Conference on Indium Phosphide & Related Materials (IPRM) & 43rd International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS)]*.
17. Song, R. (2018). Graphene Antenna for Mobile Phone Application. *2018 IEEE International Conference on Computational Electromagnetics (ICCEM)*, 1-2.
18. Toon, J. Graphene-Based Nano-Antennas May Enable Networks of Tiny Machines. Prieiga per internetą: <https://news.gatech.edu/news/2013/12/11/graphene-based-nano-antennas-may-enable-networks-tiny-machines>
19. Wang, N. (2018). Vertically Aligned Graphene-based Thermal Interface Material with High Thermal Conductivity, *2018 24rd International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems (THERMINIC)*, 1-4.
20. Zhang, M. (2019). Effect of pressure during graphitization on mechanical properties of graphene films, *2019 20th International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT)*, 2019, 1-4.

21. Zhihao, Z., Schniepp, Hannes C., Adamson, Douglas H. (2019). Characterization of graphene oxide: Variations in reported approaches. *Journal Carbon*, 154, 510-521.
22. Zhou, H., Jiang, H., Robertson, S., Zhou, Z., Liu, C. (2020). Evaluation of Microstructure and Electrical Property of Cu/graphene Composite Coatings for Electronics Interconnections, 2020 IEEE 8th Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC), 1-5.

## Summary

### INVESTIGATION OF GRAPHENE PROPERTIES, PRODUCTION AND APPLICATION POSSIBILITIES

The aim of this research is to identify the electrical and mechanical characteristics of graphene, its potential applications, and the procedures for producing graphene.

The prospects for the use of graphene are directly related to the progress in its production technologies and to the properties of graphene that are required for its specific use. The most promising fields of application of graphene are: in electronics, to create next-generation transistors; in energy, to construct energy-saving light sources and electricity supply networks; in automation and optics, to create optical communication systems.

Graphene is produced by micromechanical splitting of graphite, anodic bonding of graphite, laser ablation and photoexfoliation methods, exfoliation of graphite by ultrasound and in a liquid environment, growth of graphene on the surface of SiC crystal, and formation of graphene on the surface of metals by deposition of graphite powder. It has also been found that the yield and quality of graphene depend on the applied production method. All of the methods listed above are expensive and time-consuming, which determines the final cost of graphene and limits its rate of use.

**Keywords:** graphene, electrical properties, mechanical properties, graphene production.

# BRONCHŲ ASTMA SERGANČIŲ VAIKŲ GYVENIMO POKYČIAI

Vida Elijošaitienė, Ligita Šerytė

Panevėžio kolegija

## Anotacija

Besikeičianti aplinka bei gyvenimo būdo pokyčiai turi įtakos didėjančiam vaikų, sergančių bronchų astma, skaičiui. Straipsnyje analizuojami bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčiai. Nagrinėjamas vaikų, sergančių bronchų astma paplitimas, veiksniai turintys įtakos astmos atsiradimui, bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčių sritys vaikų ir tėvų požiūriu, sveikatos leiami gyvenimo pokyčiai.

**Reikšminiai žodžiai:** bronchų astma, vaikai, gyvenimo pokyčiai.

## Įvadas

Sveikata – tai sveiko žmogaus gebėjimas prisitaikyti prie gyvenimo situacijų ir aplinkybių, išsaugoti bei vystyti savo fizines, psichines, dvasines, kultūrinės ir socialines galias. Sveikatos būklė veikia gyvenimo kokybę, bet jos nelemia. Vaikų sveikata – tai vaikų normalus fizinis, protinis, emocinis vystymasis ir gebėjimas dalyvauti visaverčiame gyvenime. Pasitenkinimą gyvenimu ir jo pilnatvę lemia daugelis veiksnių.

Mcquaid, Kopel & Nassau (2018) nurodo, kad astma yra viena dažniausių lėtinių ligų, kuria serga maždaug 300 milijonų žmonių visame pasaulyje (apie 4,4 proc. visos žmonių populiacijos). Bronchų astma vis labiau tampa pasauline sveikatos problema. Astma tampa didele našta, ne tik, kai kalbama apie sveikatos priežiūros išlaidas, bet ir tada, kai žmogus praranda turėtą produktyvumą bei sumažėja jo aktyvaus dalyvavimo šeimos gyvenime galimybės. Sergančiųjų skaičius nuolat didėja. Pastaraisiais dešimtmečiais sergančiųjų astma ypač daugėja šalyse, kuriose stipriai išvystyta pramonė. Jau yra įrodyta, kad paveldėtas polinkis sirgti alerginėmis ligomis vaikams padidina riziką susirgti bronchų astma. Šeimose, kur bent vienas iš tėvų serga bronchų astma, vaikams tikimybė susirgti šia liga yra apie 20 proc., o jei serga abu tėvai, rizika vaikui padidėja dešimt kartų.

Higienos instituto (2021), Lietuvos pediatrijos draugijos (2016) duomenimis, vaikų sergančių bronchų astma kiekvienais metais Lietuvoje daugėja bei jaunėja sergančiųjų amžius. Šios ligos paplitimas mūsų šalyje 1000 gyventojų nuo 0 iki 18 metų amžiaus grupėje 2020 m. sudarė 41,1, suaugusiųjų – 24,15. Padidėjus oro taršos indeksui, padaugėja vaikų, sergančių bronchine astma. Bronchų astmą gydantys pediatrai vis labiau pripažįsta nuo sveikatos būklės priklausomą gyvenimo kokybės svarbą. Tik fiziškai, protiškai sveikas vaikas gali socializuotis tinkamai ir pajusti pasitenkinimą bei laimę, pačius svarbiausius subjektyvius gyvenimo kokybės komponentus kiekvienam asmeniui. Aptarti bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčių aspektus yra svarbu, nes tai aktuali dabarties medicininė, socialinė bei psichologinė problema, kuri turi įtakos augančiam vaikui ir jį supančiai aplinkai.

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčius.

**Objektas** – 10 – 18 metų vaikų, sergančių bronchų astma, gyvenimo pokyčiai.

### Uždaviniai:

1. Remiantis moksline literatūra išanalizuoti sergančiųjų bronchų astma poveikį gyvenimui.
2. Identifikuoti veiksnius turinčius įtakos bronchų astmos atsiradimui ir jų kontrolę.
3. Nustatyti bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčių sritis vaikų ir tėvų požiūriu.
4. Įvertinti vaikų, sergančių bronchų astma, sveikatos leiamus gyvenimo pokyčius.

**Metodai:** mokslinės literatūros analizė, kiekybinis tyrimas – anketinė apklausa, gautų duomenų aprašomoji ir grafinė analizė.

## 1. Bronchų astmos įtaka vaikų gyvenimui

Vaikų bronchų astma yra visuotinė sveikatos problema, kurią sprendžiant dalyvauja šeima, įvairios sveikatos apsaugos sistemos struktūros ir visuomenė. Rastauskaitė (2016) teigia, kad astma yra viena iš dažniausių priežasčių, sukeliančių lėtinį vaikų kvėpavimo takų uždegimą ekonomiškai stipriose šalyse. Besikeičianti aplinka bei gyvenimo būdo pokyčiai turi įtakos didėjančiam vaikų bronchų astmos sergančiųjų skaičiui. Dažnėjantis alerginis rinitas, atopinis dermatitas, alergija įvairiems maisto produktams taip pat siejami su daugėjančiais bronchų astmos atvejais. Yra nustatyta, kad 50–80 procentų vaikų astma suseraga iki 5 metų. Aukštakalnienė (2018) nurodo, kad liga pasireiškia sutrikus vieno ar kito organo funkcijai, jų fiziologinei sistemai, kai sutrinka ryšys tarp atskirų organų ir pusiausvyros tarp organizmo bei jį supančios aplinkos. Vaikai sergantys bronchų astma patiria įvairių sunkumų bei gyvenimo pokyčių. Bronchų astma yra lėtinė liga ir sukelia simptomus, trunkančius ilgą laiką. Tad reikia siekti, kad sergantys bronchų astma vaikai, patirtų kuo mažiau nepatogumų ir būtų pasiekta sėkminga astmos kontrolė. Vaikų sveikata – tai vaikų gebėjimas normaliai

fiziškai ir protiškai vystytis bei aktyviai dalyvauti visose gyvenimo srityse. Vaikai sergantys bronchų astma patiria šiuos gyvenimo pokyčius: gyvybei grėšiančias būkles, hospitalizaciją, intensyvų gydymą stacionare, ugdymo įstaigų nelankymą, fizinio aktyvumo ribojimą, negalėjimą būti tam tikroje aplinkoje, dėl alergijos, miego bei elgesio sutrikimus, sulėtėjusį augimą bei fizinį vystymąsį.

Vaikų gyvybei grėšiančios būklės, sergant bronchų astma, kai vaiką ištinka ūmus bet kokios kilmės dusulio priepuolis; astminė būklė. Iškilus pavojui vaiko gyvybei, tenka jį hospitalizuoti ir vykdomas intensyvus gydymas stacionare. Vaikas patiria stiprius neigiamus išgyvenimus tokius kaip išgąstis, liūdesys, susierzinimas, atskirtis ir pojūtis, kad jis yra kitoks nei visi. Vaiko psichologinė savijauta tiesiogiai susijusi su gyvenimo pokyčiais ir tai atsiliepia vaiko psichinei sveikatai, kuri ypatingai svarbi sėkmingai adaptacijai aplinkoje bei socializacijai visuomenėje. Keršulienė (2016) teigia, kad svarbu įvertinti vaiko santykius su tėvais, bendraamžiais, mokytojais, taip pat psichologinę jo būseną, nes kvėpavimo sistema labai jautriai reaguoja į neuropsichinius ir psichoemocinius faktorius. Domaševičienė (2018) pažymi, atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad vaikai, sergantys bronchų astma, turi didesnių problemų mokydami ir dažniausiai tai yra susiję su praleistų dėl ligos pamokų skaičiumi. Mamos, auginančios bronchų astma sergančius vaikus, dažnai vaikų į mokyklą neleidžia dėl menko negalavimo, kadangi bijo, kad fizinis aktyvumas neiššauktų priepuolio. Keršulienė (2016) pastebi, kad apribojant socialinius kontaktus ir santykius su bendraamžiais, apsunkinama vaiko socialinė ir emocinė adaptacija. Bronchų astmos simptomai trikdo miegą, nuolat jaučiamas nuovargis. Sergantiems nuolat reikia vartoti vaistus. Visa tai taip pat slepia psichologiškai ir iššaukia neigiamas emocijas. De Vries, Van Roon & Duiverman (2019) pažymi, kad atlikus kelerių metų tyrimą, kuriame dalyvavo apie 5000 vaikų, nustatyta, jog vaikai sergantys bronchų astma turėjo daugiau elgesio sutrikimų, nei sveikieji vaikai dalyvavę tyrime. Dažniausiai iš minėtų problemų buvo nerimas ir depresija. Hiperaktyvumas ir agresija buvo mažiau susiję su astma. Taip pat lietuvių autorių tyrimai atskleidė, kad vaikai sergantys bronchų astma turi daugiau sunkumų, tokių kaip nerimas, agresija, nei sveiki vaikai.

## 2. Bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčių tyrimas

Tikslui pasiekti naudotas kiekybinis tyrimas – anketinė apklausa. Paruoštos dvi anketos: viena bronchų astma sergantiems 10 – 18 metų vaikams, kita bronchų astma sergančių 10 – 18 metų vaikų tėvams. Anketą skirtą vaikams sudaro 15 klausimų, anketą skirtą tėvams sudaro 17 klausimų.

Aiškinantis bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčius, anketa buvo sudaryta taip, kad susistemintus apklausos duomenis būtų galima kiek įmanoma plačiau išanalizuoti esamą situaciją. Prieš vykdant apklausą, atliktas žvalgomasis (preliminarinis) tyrimas, kurio metu siekta išsiaiškinti ar skirtingo amžiaus vaikai supranta ir geba atsakyti į anketoje pateiktus klausimus be suaugusiojo žmogaus pagalbos. Žvalgomajame tyrime dalyvavo 3 vaikai: 10 metų mergaitė, 13 ir 17 metų berniukai. Visi minėti vaikai pildydami anketą, pateiktus klausimus suprato ir gebėjo tiksliai atsakyti. Anketą sudarė trys klausimų blokai. Pirmame anketos bloke - respondentų socialiniai – demografiniai duomenys. Antras anketos klausimų blokas buvo skirtas išsiaiškinti bronchų astmos poveikį sveikatai. Trečiuoju anketos klausimų bloku buvo siekta įvertinti bronchų astma sergančiųjų gyvenimo pokyčius (kaip vertina dabartinę savo sveikatos būklę su buvusia prieš metus, kaip vertina savo emocinę būseną per paskutinį mėnesį, kokio intensyvumo per paskutinį mėnesį buvo bronchų astmos sukelti skausmai, kaip astmos simptomai per paskutinį mėnesį paveikė socialinį bendravimą su šeima, draugais, kaimynais ar kitomis žmonių grupėmis ir kt.).

Anketą, skirtą sergančiųjų bronchų astma vaikų tėvams sudarė lygiai tokie patys klausimai tik tėvams buvo užduodami dar du papildomi klausimai, kiek lėšų išleidžiama vaiko gydymui per mėnesį ir ar jų šeimos finansinė padėtis gali skirti reikiamą pinigų sumą.

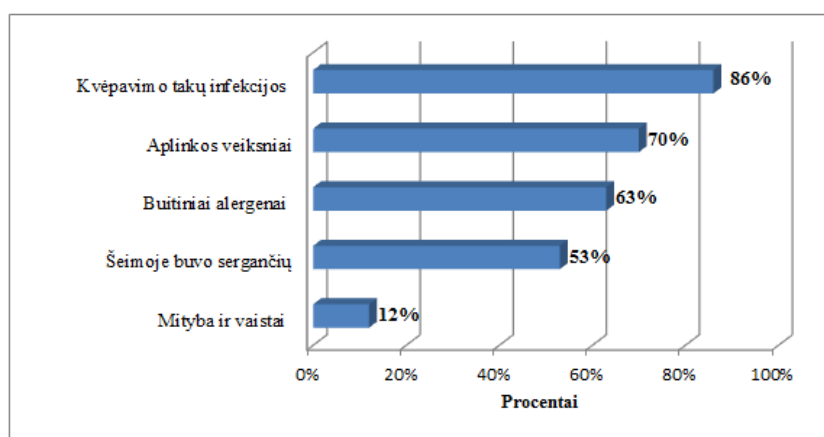
Tyrime dalyvavo viso 102 respondentai (51 vaikas ir 51 tėvelis). Tyrimas buvo atliekamas 2022 m. kovo- gegužės mėnesiais, VŠĮ X ligoninėje - Vaikų ligų skyriuje, Konsultacijų poliklinikoje, dvejose privačiose klinikose. Tyrimui vykdyti buvo gauti įstaigų vadovų sutikimai. Duomenys buvo renkami laikantis mokslinio tyrimo principų bei visų etinių normų: anonimiškumas ir konfidencialumas respondentams buvo garantuoti. Prieš apklausą visi respondentai gavo išsamią informaciją apie tyrimo eigą, tikslą ir duomenų panaudojimą.

Tyrime dalyvavo 51 vaikas sergantis bronchų astma. Didžiąją dalį (65 proc.) apklausos dalyvių sudarė vaikinai, likusią apklaustųjų dalį (35 proc.) sudarė merginos. Pusės apklausoje dalyvavusių respondentų amžius buvo nuo 10 iki 12 metų. Trečdalis respondentų buvo 13 – 15 metų amžiaus. Ir mažiausia dalis respondentų (21 proc.) buvo nuo 16 iki 18 metų amžiaus. Tačiau negalima teigti, jog bronchų astma serga jaunesni vaikai ar šia liga serga daugiau berniukai nei mergaitės. Tai tik demografiniai duomenys asmenų, dalyvavusių apklausoje.

Alerginėms ligoms prasidėti svarbu vaiko amžius, lytis, individualios savybės, aplinkos veiksniai, kontaktas su alergenais, kontakto trukmė, vieta, genetinės ligos. Tyrimu buvo siekiama išsiaiškinti kokios yra, anot respondentų, bronchų astmos priežastys ir įvertinti ligos kontrolę. Apklausos metu aiškintasi kiek laiko respondentai jaučiasi blogai ir dėl tokios savijautos jiems tenka gulėti ligoninėje, negali lankyti mokyklos ir turi gerti vaistus. Tyrimo rezultatų analizė parodė, kad dauguma respondentų bloga savijauta skundžiasi gana daug metų. Trečdalis respondentų su sveikatos problemomis, dėl kurių negali gyventi pilnaverčio gyvenimo

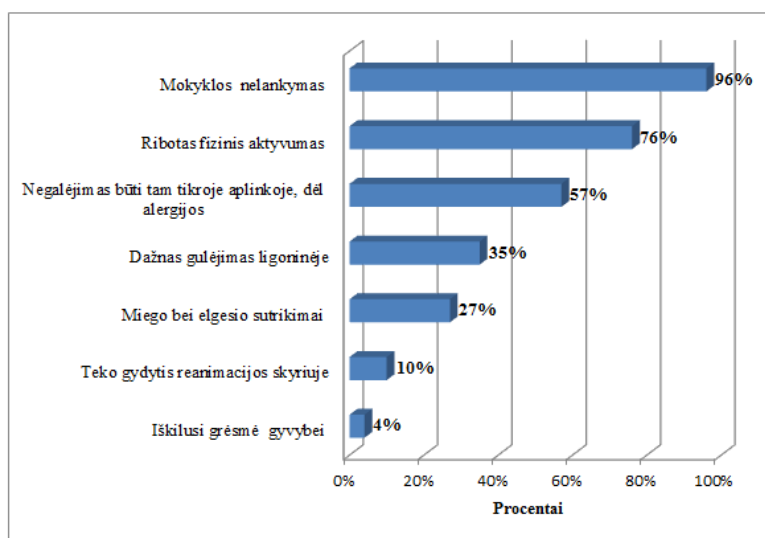
susiduria 5 – 7 metus. Daugiau nei penktadalis (24 proc.) respondentų teigia, kad jaučiasi blogai 11 – 12 metų, o penktadalis apklaustųjų teigia turintis sveikatos problemų 8 – 10 metų. Ir tik maža dalis apklausoje dalyvavusių respondentų bronchų astma serga jau 13 – 14 metų. Likusioji dalis apklaustųjų su bronchų astmos sukeliama sveikatos sutrikimais susiduria žymiai trumpesnį laiką. Daugiau nei dešimtadalis (14 proc.) apklaustųjų teigė, jog blogai jaučiasi 2 – 4 metus, o mažiau nei dešimtadalis respondentų tvirtino blogai besijaučiantys nepilnus 2 metus. Apibendrinant gautus rezultatus būtų galima teigti, kad vaikui augant ir bręstant astmos simptomai mažėja, o kartais ir visai išnyksta.

Bronchų astma yra sudėtinga organizmo būklė, kurios priežastys nėra visiškai žinomos. Todėl ši liga gali prasidėti netikėtai ir tam turi įtakos daugelis veiksnių. Tyrime buvo siekiama išsiaiškinti kokios respondentų manymu yra pagrindinės priežastys turinčios įtakos bronchų astmos atsiradimui. Pateikti duomenys rodo, absoliuti dauguma apklaustųjų mano, jog bronchų astma jiems atsirado dėl kvėpavimo takų infekcijos t.y. dėl to, jog jie dažnai sirgo peršalimo ligomis. Dauguma apklaustųjų teigė, jog šiai ligai įtakos turėjo aplinkos veiksniai tokie kaip medžių, žolių, javų žiedadulkės, oro teršalai, šaltis, karštis, drėgmė, transporto išmetamosios dujos ir pan. Dar 63 proc. atsakiusių pažymėjo, kad bronchų astmos atsiradimui įtakos turėjo ir buitiniai alergenai tokie kaip namų dulkių erkutės, naminių gyvūnų alergenai, mikroskopinių grybelių sporos, tabako dūmai ir pan. Daugiau nei puse respondentų mano, jog jų ligos atsiradimą nulėmė paveldėtas polinkis sirgti bronchų astma ir kitomis alerginėmis ligomis. Ir tik labai maža dalis atsakiusių bronchų astmos priežastimi įvardijo netaisyklingą mitybą ir vaistų vartojimą (žr. 1 pav.).



1 pav. Priežastys, turinčios įtakos bronchų astmos atsiradimui

Vaiko sveikata – tai vaiko gebėjimas normaliai fiziškai ir protiškaai vystytis bei aktyviai dalyvauti visose gyvenimo srityse. Vaikai sergantys bronchų astma patiria nemažai gyvenimo pokyčių tokių, kaip gyvybei grėšiančios būklės, hospitalizacija, intensyvus gydymas stacionare, ugdymo įstaigos nelankymas, ribotas fizinis aktyvumas, negalėjimas būti tam tikroje aplinkoje, dėl alergijos, miego bei elgesio sutrikimai, sulėtėjęs augimas bei fizinis vystymasis. Apklausos metu buvo aiškintasi kokių gyvenimo pokyčių patyrė respondentai susirgus bronchų astma (žr. 2 pav.).



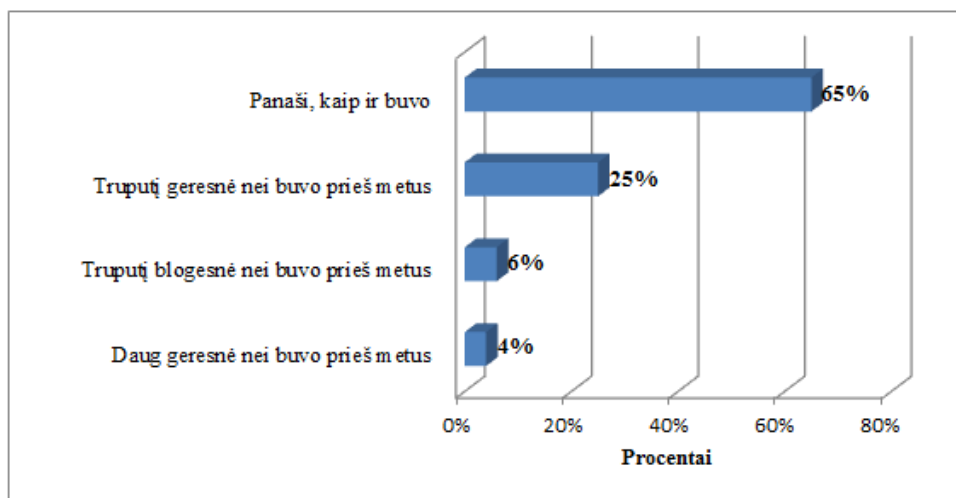
2 pav. Gyvenimo pokyčiai susirgus bronchų astma



Pateikti duomenys rodo, kad absoliuti dauguma apklaustųjų dėl bronchų astmos negalėjo lankyti mokyklos, net 76 proc. atsakiusių teigė, jog ši liga suvaržė jų fizinį aktyvumą. Daugiau negu puse respondentų negalėjo būti tam tikroje aplinkoje dėl alergijos. Galima daryti prielaidą, jog ši dalis respondentų nors ir negalėjo fiziškai judėti tiek kiek norėtų bei lankyti mokyklos ar būti tam tikroje aplinkoje, tačiau gydėsi namuose. Tuo tarpu likusioji dalis apklaustųjų dėl bronchų astmos susidūrė su daug rimtesniais pokyčiais savo gyvenime. Mažiau negu puse respondentų tvirtino, jog dėl šios ligos jiems tenka dažnai gulėti ligoninėje. Ketvirtadalis atsakiusių patiria miego bei elgesio sutrikimus. Nedidelei daliai respondentų sveikatos būklė buvo tokia sunki, kad jiems teko gydytis reanimacijos skyriuje, ir tik labai maža dalis respondentų teigė, kad buvo iškilusi grėsmė jų gyvybei. Apklausoje metu neatsirado nei vieno respondento, kuris būtų pažymėjęs, jog dėl bronchų astmos sulėtėjo jų augimas bei fizinis vystymasis.

Tyrimo analizė parodė, jog visų apklausoje dalyvavusiųjų gyvenimas susirgus bronchu astma pasikeitė. Tik vieni iš jų dėl šios ligos patiria mažiau, kiti daugiau sunkumų. Tačiau beveik visi jie negali lankyti mokyklos, o tai smarkiai riboja jų įgūdžius bei socialinį bendravimą.

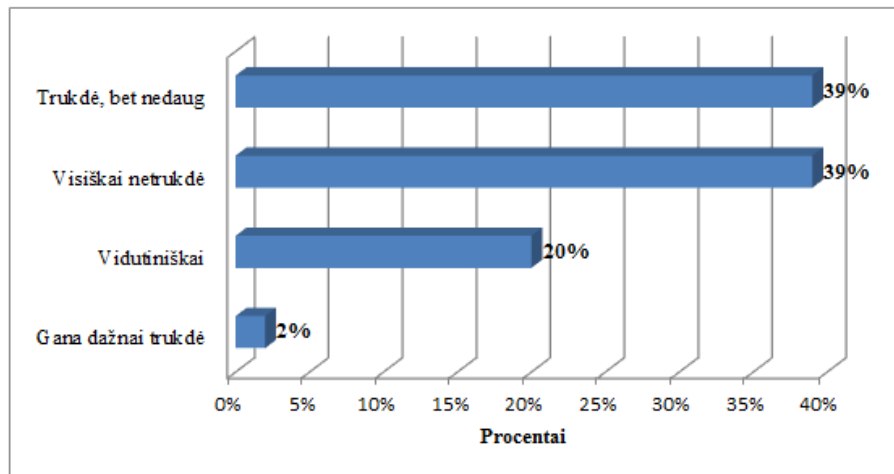
Sergančiojo gyvenimo pokyčių vertinimas - tai kompleksas veiksnių, kuris įvertina tiek subjektyvius, tiek objektyvius veiksnius, kurie suteikia svarbios informacijos apie sergančiojo šia liga gyvenimą. Tolimesnis tyrimas leido palyginti esamą ir prieš metus buvusią respondentų fizinę būseną. Išanalizavus gautus duomenis matyti, jog nei vienas respondentas nemano, kad esama jų sveikatos būklė yra blogesnė nei buvo prieš metus. Tik mažiau nei dešimtadalis (6 proc.) respondentų teigė, jog jų sveikatos būklė per metus laiko truputį pablogėjo. Vadinasi sveikatos būklė lyginant su praėjusiais metais absoliučios daugumos respondentų yra tokia pat kokia buvo arba geresnė nei buvo. Tai patvirtina didžioji dalis apklausoje dalyvavusių respondentų teigdami, jog jų sveikata nei pagerėjo nei pablogėjo ir yra labai panaši visus metus, nepastebėta ryškių sveikatos pokyčių. Daugiau nei ketvirtadalis respondentų teigė, kad jų sveikatos būklė per metus truputį pagerėjo. 4 proc. atsakiusių tvirtino, jog jų sveikatos būklė yra žymiai geresnė nei buvo prieš metus (žr. 3 pav.).



3 pav. Buvusios ir esamos sveikatos būklės palyginimas

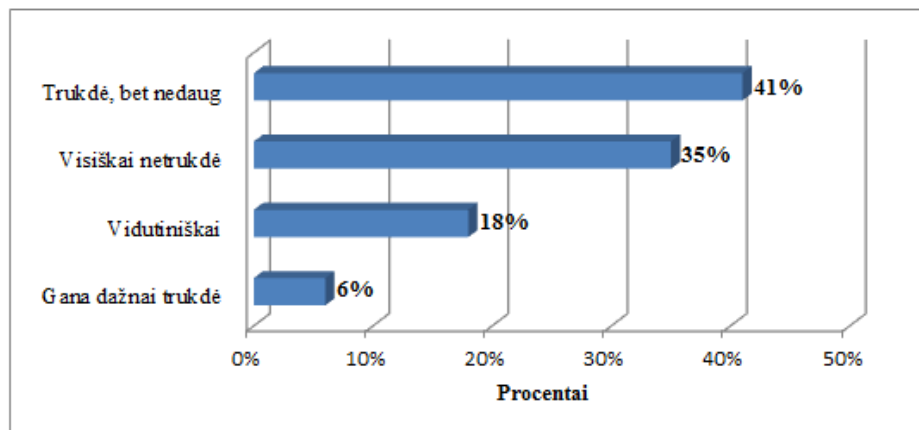
Bronchų astmos sukelti fiziniai skausmai, kurie turi įtakos ir emocinei būsenai smarkiai paveikia sergančiųjų socialinį bendravimą. Bendravimas reikšmingas ir būtinas. Bendraujant sukuriamas individo socialinė esmė, susiformuoja visi jo žmogiškieji bruožai: pažiūros ir įsitikinimai, jausmai ir emocijos, vertinimai ir idealai, charakterio savybės ir elgesio įpročiai. Tyrimo rezultatai leido atskleisti bronchų astmos sukeltų fizinės ir emocinės būsenos pakitimų įtaką respondentų bendravimui su šeima, draugais, kaimynais ar kitomis žmonių grupėmis. Gauti duomenys rodo, jog nei vienas respondentas nepareiškė, jog jų fizinė sveikata ar emocinės problemos labai stipriai trukdė bendrauti su kitais žmonėmis, tačiau sukėlė tam tikrą bendravimo trukdžių. 2 proc. respondentų tvirtino, kad jų tiek emocinė, tiek fizinė būseną gana dažnai trukdė jų socialinį bendravimą. Penktadalis apklaustųjų teigė, jog jų fizinė sveikata ir emocinės problemos vidutiniškai trukdė bendrauti su šeima, draugais, kaimynais ar kitomis žmonių grupėmis per paskutinį mėnesį. Tuo tarpu didžioji dauguma atsakiusių tvirtino, jog emocinė būseną ir fizinė sveikata trukdė jų socialinius santykius, bet nedaug ir 39 proc. respondentų teigė, jog per paskutinį mėnesį jiems bendrauti su šeima, draugais, kaimynais ar kitomis žmonių grupėmis niekas netrukdė (žr. 4 pav.).

Apibendrinant gautus duomenis galima teigti, jog daugumos respondentų emocinė būseną ir fizinė sveikata socialiniams santykiams didelės įtakos neturėjo.



4 pav. Fizinų ar emocinių problemų trukdymas bendrauti

Anketos klausimu buvo siekiama išanalizuoti, kaip bronchų astma paveikė įprastą respondentų gyvenimo ritmą t.y. ėjimą į mokyklą, namų ruošos darbus, žaidimus ir pan. Išanalizuoti apklausos duomenys parodė, kad nei vienas apklausoje dalyvavęs respondentas nepažymėjo, jog bronchų astmos sukelti skausmai labai stipriai pakeitė jų įprastą kasdienybę. Tik 6 proc. atsakiusiųjų tvirtino, jog bronchų astmos sukelti skausmai gana dažnai sutrikdė normalų jų gyvenimą ir jie negalėjo lankyti mokyklos, atlikti namų ruošos darbų, žaisti žaidimų ir pan. Beveik penktadalis respondentų teigė, jog skausmai jiems trukdė vidutiniškai užsiimti įprasta veikla. 41 proc. respondentų tvirtino, jog bronchų astmos skausmai labai retai kada sutrukdydavo jų įprastą veiklą. Trečdalis apklaustųjų tvirtino, jog skausmai jiems visiškai netrukdė eiti į mokykla, žaisti ar atlikti įprastus namų ruošos darbus (žr. 5 pav.).



5 pav. Bronchų astmos sukeltų skausmų įtaka normaliam gyvenimui per paskutinį mėnesį

Apibendrinant galima teigti, jog daugumai respondentų per paskutinį mėnesį bronchų astmos sukelti skausmai, kad ir retai, bet trukdė gyventi normalų gyvenimą.

## Išvados

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, kad bronchų astma neabejotinai apsunkina visas gyvenimo sritis, tačiau, jei liga tinkamai kontroliuojama, sergantys vaikai gali būti patenkinti savo gyvenimu.
2. Identifikuota, kad bronchų astmos kilmei turi įtakos šie veiksniai: kvėpavimo takų infekcijos, paveldimumas ir įvairūs aplinkos bei buitiniai alergenai. Pašalinus ar iš dalies sumažinus minėtus rizikos veiksnius, galima sėkmingai kontroliuoti ligą.
3. Nustatytos bronchų astma sergančių vaikų gyvenimo pokyčių sritys vaikų ir tėvų požiūriu: fizinė, psichologinė ir socialinė. Vertinant šias vaikų gyvenimo pokyčių sritis absoliučios daugumos tėvų ir vaikų požiūriai sutapo.
4. Įvertinus sveikatos lemiamus gyvenimo pokyčius galima teigti, kad nėra tokios gyvenimo srities kuri nenukentėtų. Ligą galima visiškai kontroliuoti, išvengti jos paūmėjimų ir sergant ja gyventi visavertį gyvenimą.

## Literatūros sąrašas

1. Aukštakalnienė, A. (2018). Paauglių bronchų astma. Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas, XII (4), 293-304.
2. De Vries, T.W., Van Roon, E. N. & Duiverman, E. J. (2019). Inhaled corticosteroids do not affect behaviour. Iš Health Source [interaktyvus]. Nursing/Academic Edition Acta Paediatrica. [žiūrėta 2022 m. kovo 15 d.]. Prieiga per EBSCO Publishing.
3. Domaševičienė, S. (2018). Psichologiniai ir socialiniai vaikų astmos aspektai. Sveikatos mokslai, 7, 43-47.
4. Having, E. & Loving, B. (2017). An Alternative to the Swedish Model of Welfare Research [interaktyvus]. In Quality of Life, eds. Oxford: Oxford University Press [žiūrėta 2022 m. kovo 22 d.]. Prieiga per EBSCO Publishing.
5. Higienos institutas (2021). Prieiga per internetą: [https://stat.hi.lt/default.aspx?report\\_id=168](https://stat.hi.lt/default.aspx?report_id=168)
6. Keršulienė, L. (2016). Fizinės ir psichosocialinės bronchų astma sergančių vaikų problemos. Sveikatos mokslai, 4, 52-61.
7. Mcquaid, El; Kopel, Sj. & Nassau, Jh. (2018). Behavioral adjustment in children with asthma: a meta-analysis. Iš U.S. National Library of Medicine [interaktyvus]. 22(6):430-9 [žiūrėta 2022m. balandžio 4d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11265923>
8. Lietuvos pediatrų draugijos, Lietuvos vaikų pulmonologų draugijos, Lietuvos Respublikos ERS (European Respiratory Society) narių asociacijos leidinys, XIX (1) (2016) Vaikų pulmonologija ir alergologija. Prieiga per internetą [https://pediatrija.org/multisites/pediatrija/images/stories/pdf/zurnalas/20161/vaiku%20pulmonologija%20ir%20alergologija\\_2016-1.pdf](https://pediatrija.org/multisites/pediatrija/images/stories/pdf/zurnalas/20161/vaiku%20pulmonologija%20ir%20alergologija_2016-1.pdf)
9. Rastauskaitė, J. (2016). Vaikų bronchų astmos ypatumai ir gyvenimo pokyčiai. Pediatrija, 7 (23), 43-48.

## Summary

### CHANGES IN THE LIVES OF CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

Around 300 million people around the world live with the burden of asthma, almost half of whom experience symptoms that interfere with their daily lives. The disease is spreading rapidly, especially among children and young people. In Lithuania, bronchial asthma affects around 5% of the population, including 2% of children. Having bronchial asthma changes your daily life, with changes in different areas of life.

The aim of this paper is to analyse the changes in the lives of children with bronchial asthma. The object is the changes in the lives of children aged 10 to 18 years with bronchial asthma. Aims: To analyse the impact of bronchial asthma on the life course of children with bronchial asthma based on the scientific literature. To identify the factors influencing the development of bronchial asthma and their control. To identify areas of change in the lives of children with bronchial asthma from the point of view of children and parents. To assess the determinants of health-related changes in the lives of children with bronchial asthma.

Methods: analysis of scientific literature, quantitative study - questionnaire survey, descriptive and graphical analysis of the data obtained. 102 respondents (51 children and 51 parents) participated in the study. The study was carried out between March and May 2022.

Conclusions: The scientific literature shows that bronchial asthma is a definite burden in all areas of life, but that if the disease is properly controlled, children with asthma can be satisfied with their lives. Factors identified as influencing the origin of bronchial asthma include respiratory infections, heredity and various environmental and household allergens. Eliminating or partially reducing these risk factors can help control the disease. The domains of change in the lives of children with bronchial asthma from the point of view of the child and the parents have been identified: physical, psychological and social. The vast majority of parents and children shared the same views on these domains of change in children's lives. The assessment of health-related life changes suggests that there is no area of life that is not affected. It is possible to keep the disease under control, to avoid exacerbations and to live a full life with the disease.

**Keywords:** bronchial asthma, children, life changes.

# LOGISTINIŲ PROCESŲ IT ANALIZĖ TEORINIŲ ASPEKTU

Eglė Gotautienė<sup>1</sup>, Simona Klišytė<sup>2</sup>  
Klaipėdos valstybinė kolegija<sup>1</sup>, UAB ColliCare Logistics<sup>2</sup>

## Anotacija

Kiekviena įmonė, nepriklausomai nuo jos dydžio ar veiklos pobūdžio, siekia dirbti kuo efektyviau, pelningiau, kuo geriau patenkinti vartotojų poreikius bei išlikti konkurencinga rinkoje. Įmonės stengiasi neatsilikti nuo naujovių, kurios padėtų greičiau ir kokybiškiau atlikti darbus. Vienas iš būdų – informacinių technologijų (IT) diegimas įmonės procesuose, atnaujinimas jau esamų programų arba esamų informacinių technologijų plėtra. Efektyvus informacinių technologijų panaudojimas logistinėse įmonėse padeda greičiau ir tiksliau priimti ir koordinuoti užsakymus, sumažinti klaidų skaičių, palengvina darbuotojų darbą. Straipsnyje analizuojama informacinių technologijų svarba logistinėse įmonėse, kokiose logistikos srityse galima pritaikyti informacines technologijas bei kokia kuriama įmonei nauda pritaikius informacines technologijas logistiniuose procesuose.

**Reikšminiai žodžiai:** logistika, informacinės technologijos, procesai, optimizavimas, užsakymai, tobulinimas.

## Įvadas

**Temos aktualumas:** šiandien sunku būtų įsivaizduoti įmones, nesinaudojančias informacinėmis technologijomis. Nepriklausomai nuo veiklos pobūdžio, ne išimtis ir logistikos srityje dirbančios įmonės. Greitai ir efektyviai atliekami darbai, mažas klaidų skaičius, sklandžiai ir tiksliai pateikiama informacija, aukštas vartotojų aptarnavimo lygis – visa tai yra pagrindas, kurio įmonės siekia. Kaip teigia Varella ir Gonçalves (2013), informacinės technologijos logistinėse įmonėse tarnauja kaip pagalbos priemonė, skatinanti logistikos platformos veiklą, padedanti efektyviau valdyti logistinius procesus, yra pridėtinės vertės įrankis, padedantis bendradarbiauti ir integruotis į logistikos grandinėje vykstančius procesus, neatsižvelgiant į vietą ir laiką. Informacinių technologijų dėka, tai galima pasiekti. Logistika visada buvo pramonės inovacijų priešakyje, o daugybė technologijų buvo išbandyta ir sėkmingai pritaikyta siekiant padidinti logistinių procesų efektyvumą, sumažinti sąnaudas arba pagerinti santykius tarp skirtingų logistikoje dalyvaujančių subjektų, tokių kaip pirkėjai, pardavėjai, mažmenininkai vežėjai ir kt.. Atsižvelgiant į atsirandančias naujesnes IT, vis daugiau įmonių investuoja į logistinių procesų IT diegimą. Pavyzdžiui, pirmaujanti logistikos bendrovė UPS pastaruoju metu investavo po milijardą JAV dolerių per metus į savo logistikos technologijų plėtrą. Viena didžiausių elektroninės prekybos platformų „Amazon“ už 7750 mln. USD nusipirko robotų gamintoją „Kiva Systems“, kad sukurtų savo išmaniąją logistikos sistemą. Kinijos rinkoje išmaniųjų logistikos sistemų kūrimas tapo svarbiausia pagrindinių Kinijos logistikos įmonių, tokių kaip „Alibaba“, „Shunfeng“ ir „JD“, strategija (Kavaliauskaitė, 2021). Kadangi rinkoje yra siūloma daug programų ir informacinių sistemų logistikos procesams atlikti, privalu išanalizuoti, kuriame procese reikėtų įdiegti tam tikras informacines technologijas, kad jos palengvintų arba atliktų tam tikrus darbus, sukurtų pridėtinę vertę, o darbuotojas galėtų daugiau laiko skirti kitiems darbams ar sudėtingų situacijų sprendimui.

**Temos problematika:** mokslinėje literatūroje vis dažniau pasirodo mokslinių-praktinių tyrimų apie technologijų pritaikymą logistikoje perspektyvas bei kaip technologija gali pagerinti logistikos procesus (pvz., tiekimo grandinės valdymą, prekių paskirstymą) ir (arba) logistikos valdymo tikslus (pvz., sandėlio efektyvumą). Kiekviena įmonė, nepriklausomai nuo jos dydžio ar veiklos pobūdžio, siekia dirbti kuo efektyviau, pelningiau, kuo geriau patenkinti vartotojų poreikius bei išlikti konkurencingomis. Įmonės stengiasi neatsilikti nuo naujovių, kurios padėtų greičiau ir kokybiškiau atlikti darbus, optimizuoti įmonės procesus. Vienas iš būdų – informacinių technologijų diegimas įmonės procesuose, atnaujinimas jau esamų programų arba esamų informacinių technologijų plėtra.

**Tyrimo objektas:** logistinių procesų IT.

**Tyrimo tikslas:** išanalizuoti logistinių procesų IT teoriniu aspektu.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Apžvelgti IT svarbą bei taikymo sritis logistiniuose procesuose.
2. Atskleisti IT taikymo logistiniuose procesuose poveikį logistinių įmonių veiklai

**Tyrimo metodai:** mokslinės literatūros ir kitų informacijos šaltinių analizė, lyginimas, apibendrinimas, duomenų analizė.

## 1. IT svarba bei taikymo sritys logistiniuose procesuose

Informacinių sistemų svarba per dešimtmetį smarkiai išaugo, kai vis daugiau įmonių jas įsidiegė ir pradėjo naudoti IT logistiniuose procesuose (Davidavičienė, 2008). Informacinės sistemos ne tik padeda keisti informaciją, bet ir valdyti keleivių ir krovinių srautus, optimizuoti darbą, mažinti klaidų skaičių, laiko sąnaudas ir

didinti įmonės pelną. Pasaulis, o tuo pačiu ir verslo sektorius sparčiai žengia ir tobulėja elektroninėje erdvėje. Įvairiuose procesuose yra skirtingas kiekis informacijos, kurią reikia apdoroti, todėl, kaip teigia Nuševa ir Maric (2017), didelis kiekis informacijos gali sukelti sunkumų priimant sprendimus ir valdant procesus, jei nebuvo įdiegta tinkama informacinė sistema. Pirmauti rinkoje, planuoti laiką, greitai reaguoti į besikeičiančius klientų poreikius yra svarbūs konkurencingumo aspektai, turintys įtakos pelno augimui. Norint pasiekti kuo geresnių rezultatų įmonės veikloje, didelį dėmesį reikia skirti informacinėms technologijoms, jų tobulinimui ir plėtrai. Informacinės technologijos vis labiau veikia mūsų gyvenimą ir tampa stumiančia jėga. Naujos technologijos, nauji rinkos dalyviai, nauji verslo modeliai ir nauji klientų lūkesčiai šiuo metu verčia logistikos įmones susidurti su didžiuliais pokyčiais, kurie iš dalies kelia riziką verslui, bet tuo pačiu ir suteikia naujas galimybes (Ding, Jin, Li & Feng, 2020). Kiekvienas logistikos procesas pertvarkomas kartu su technologinėmis naujovėmis. Priklausomai nuo logistikos srities, technologijos leidžia greičiau prisitaikyti prie rinkos pokyčių (Akkaya, Kaya, 2019). Logistikoje imta taikyti tokias išmanias technologijas, kaip didieji duomenys, daiktų internetas, debesų logistika, autonominė logistika, 3D spausdinimas, robotika ir automatika, virtualios realybės akiniai, išmaniųjų jutiklių technologija ir kt. (Žaludienė, Petrauskienė, Ratautaitė, Vienažindienė, 2021).

Logistikos procesai yra sritis, kurią technologijos veikia ypač reikšmingai. Sparčiai plečiantis inovacijoms, investicijos į išmaniąsias technologijas atneša efektyvesnius sprendimus, gerina logistikos paslaugų spektro kokybę, taupo kaštus ir ženkliai prisideda prie darnumo vystymo. Išmanios technologijos nepakeičiamos šiandienos logistikoje, be jų integravimo į logistikos procesus geras įmonės rezultatas ir patenkintas galutinis vartotojas yra neįmanomi (Žaludienė ir kt., 2021). Šiandien logistikos įmonės informacinėmis technologijomis naudojasi įvairiomis kryptimis: sistemos sandėliavimo valdymui (WMS), elektroninių duomenų mainams (EDI), be kontaktinio identifikavimo technologija, nustatant produkto unikalumą, technologija automatiniam duomenų identifikavimui (RFID), palydovinės technologijos (GPS, GLONASS) kontroliuoti prekių judėjimą, interneto technologijos ir kt.

Varaniūtė ir Gimžauskienė (2012) teigia, kad įmonės pagal jų informacinių technologijų panaudojimą galima išskirti į tris grupes. Pirma grupė - tradicinės verslo įmonės. Šios įmonės naudoja tradicinėmis komunikacijos priemonėmis (elektroninis paštas, internetinė svetainė) ir vengia pagrindinių technologinių naujovių. Našumas ir funkcionalumas yra santykinai mažas, nes apima labai mažą dalį efektyvumo sistemos funkcijų. Antra grupė - tarpinės įmonės. Tokios organizacijos vertina ir įgyvendina technologines naujoves. Funkcionalumo lygis yra vidutinis, nes apima tik keturias efektyvumo matavimo sistemas (komunikacija, sąnaudų apskaita, tiekimo grandinės integravimas, valdymas). Trečia grupė - pažangios įmonės. Plačiai diegia technologinius sprendimus, jų veikla yra pagrįsta technologijomis ir programų vientisumu. Našumo matavimo sistemos funkcionalumo lygis yra aukštas, nes jis apima visas našumo matavimo sistemos funkcijas. Aukštesnis informacinių ir komunikacinių technologijų taikymo lygis lemia daugiau funkcinio efektyvumo logistikos įmonės veikloje. Nepaisant svarbaus informacinių technologijų vaidmens, norint užtikrinti sklandumą vykdant veiklą, reikėtų ne tik investuoti į šias priemones, bet ir numatyti valdymo priemones, kuriomis siekiama integruoti informacines technologijas į logistiką, užtikrinant geresnius rezultatus. Kherbach, Kaboul, Deghir (2022) siūlo, logistines įmones grupuoti pagal IT įdiegimo ir naudojimo lygį bei jų suvokimą apie įmonių teikiamų paslaugų kokybės lygį. Autoriai Holl & Mariotti (2022) teigia, kad įmonės pasirengimas diegti IT logistiniuose procesuose bei įvairių rūšių logistikos naujovių pritaikymo mastas priklauso nuo įmonės dydžio, įmonės plėtros intensyvumo, produkto naujumo, įmonės įsitraukimo į tarptautines rinkas bei konkurencinio spaudimo. Tačiau į aplinkosaugos logistikos naujovių priėmimą įmonės labiau reaguoja gaudami rinkos spaudimą.

Technologijų taikymo dėka atsiranda galimybė siekti kokybiškesnių logistikos paslaugų ir įgauti pranašumų prieš konkurentus. Svarbu žinoti kaip prasideda logistinės informacinių technologijų pasirinkimo sistemos kūrimas, kokių žingsnių turėtų laikytis įmonė norėdama gauti kokybišką, įmonei pridėtinės vertės sukuriančią naudą. Laikymasis nuoseklumo padeda nepamiršti tam tikrų etapų, kurie yra svarbūs kuriant informacines valdymo sistemas, tai taip pat padeda užtikrinti, kad gautas rezultatas bus toks kokio tikimasi. Kaip teigia Liebuviene ir kt. (2017), efektyvus planavimas, kontrolė, organizavimas ir greitas sprendimų priėmimas priklauso nuo veiksmingo informacijos valdymo, naudojantis informacinėmis technologijomis įmonės veikloje. Lietuvos įmonės stengiasi diegti inovacine technologijas įmonės veikloje, remiantis statistikos departamento duomenis net 44 proc. visų įmonių diegė technologines inovacijas (produkto ir (ar) technologinio proceso).

Pasak Veiderytės (2016) technologijos leidžia įmonėms pagerinti paslaugų efektyvumą. Autorė pagal logistikos veiklą išskyrė keturias taikymo kategorijas IT technologijų srityje:

1. Duomenų rinkimo informacinės technologijos. Informacijos kaupimas, apdorojimas ir mainai yra svarbūs valdymo ir kontrolės srityse. Teisinga, tiksliai ir laiku pateikta informacija leidžia efektyviau patenkinti vartotojų poreikius, laiku pristatyti reikiamas prekes ar suteikti reikiamas paslaugas.

2. Informacinės technologijos. Informacinės technologijos yra pagrindinis našumo ir konkurencingumo šaltinis. Informacinės technologijos gali padidinti organizacijos produktyvumą, lankstumą ir konkurencingumą, taip pat skatinti tarp organizacinių tinklų plėtrą. Informacinės technologijos, dažniausiai naudojamos logistikos pramonėje, yra elektroniniai duomenų mainai, internetas, pridėtinės vertės tinklas, prekybos vieta, elektroninė

užsakymo sistema, logistikos informacinė sistema, kompiuterinės telefonijos integracija, ir įmonių informacijos portalai.

3. Sandėliavimo technologijos. Šių informacinių technologijų taikymas sandėliavimo sistemoje yra labai svarbus. Sandėliavimo technologijos, paprastai naudojamos logistikos pramonėje, yra automatizuota saugojimo ir paieškos sistema, automatinė rūšiavimo sistema, kompiuterizuota rinkimo sistema. Informacinių technologijų tikslingas pritaikymas gali pasiūlyti greitą ir efektyvų būdą ieškoti ir perkelti laikomas prekes iš sandėlio.

4. Transportavimo technologijos. Pagrindinis šių informacinių technologijų tikslas yra kuo tiksliau ir efektyviau transportuoti produktą į nustatytą paskirties vietą, tuo pačiu sumažinant išlaidas. Tuo pačiu metu judėjimas turi vykti taip, kad atitiktų klientų poreikius dėl pristatymo greičio ir siuntos informacijos prieinamumo. Transporto informacinės technologijos, paprastai naudojamos logistikos pramonėje, yra transporto informacinė sistema, pasaulinė padėties nustatymo sistema (GPS), geografinė informacinė sistema, radijo dažnio ryšio sistema ir transporto duomenų registratorius.

Tuo tarpu Paliulis ir kt. (2004) išskiria tris informacinių technologijų taikymo sritis logistikos veikloje (1 lentelė).

**1 lentelė. IT taikymo sritys logistikos veikloje**

Duomenų apdorojimo informacinės technologijos	Tai gali būti kompiuterinės informacinės technologijos, kurios atlieka duomenų fiksavimo, apdorojimo ir pateikimo darbus kasdienių operacijų lygmeniu.
Biuro informacinės technologijos	Šios technologijos padeda biuro darbuotojams atlikti kasdienes darbus. Tai gali būti tekstiniai redaktoriai, elektroninis paštas, telefonai, faksai ir pan.
Konkreiems vartotojams skirtos technologijos	Tai gali būti valdymui skirtos informacinės technologijos, sprendimo palaikymo technologijos ar eksperimentinės sistemos.

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Paliulis ir kt. (2004) Valdymas ir informacija. Vilnius: Technika

Galima teigti, kad norint optimizuoti ir palengvinti darbą, informacines technologijas galima panaudoti beveik visose logistikos veiklos srityse. Braškienė (2003) teigia, kad sprendžiant tam tikrus optimizavimo uždavinius, pavyzdžiui, nustatant optimalią užsakymo partiją arba produkcijos atsargų lygį atskirose logistikos sistemos grandyse gali būti panaudojamos informacinės technologijos. Autoriai Franko, Vida, Varga (2020) analizavo IT sistemų naudojimo galimybes logistiniuose procesuose, susijusiuose su gamybos tiekimo grandinės valdymu, atkreipdami dėmesį į atsargų planavimo ir sandėlio valdymo informacines sistemas. Autorės Beniušienė ir Stankevičienė (2007) pateikė tiekimo grandinėje panaudojamas informacines technologijas, jų teigimu visas veiklas nuo žaliavų įsigijimo iki galutinio produkto pristatymo klientui, įskaitant pirmines žaliavas, atsarginių dalių paiešką, gamybą ir surinkimą, sandėliavimą, atsargų apskaitą, užsakymų valdymą ir pristatymą klientams padeda įgyvendinti informacinės technologijos, skirtos šiems procesams koordinuoti. Sandėliuojant prekes vis dažniau pasitelkiama robotizacija, inovatyviausios technologijos tokios kaip stacionarūs robotai manipulatoriai, tokios sistemos, kurios padėtų įgyvendinti pagrindines sandėliavimo operacijas, robotai pagalbininkai bei skirtos technologijos konkrečioms funkcijoms atlikti (Bračaitė ir Vaitiekutė, 2020). Beniušienės ir kt. (2006) teigimu įmonės dažnai turi skirtingus atsargų valdymo tikslus. Todėl atitinkamoms atsargoms ir pasirinktiems valdymo tikslams pritaikomos skirtingos informacinės technologijos. Autorių teigimu logistikos darbuotojai atsakingi už atsargas turi žinoti kada reikia užsakyti atsargas ir koks kiekis bus reikalingas. Šiam tikslui pasiekti nepaisant to kokios rūšies yra atsargos, naudojamas apskaitos sistemų technologijos, kur būtų pateikta informacija apie esamas atsargas sandėlyje, koks kiekis yra gautas, kada atsargos bus reikalingos, kada bus reikalingas papildymas realiu laiku.

Informacinių technologijų diegimas yra labai svarbus norint optimizuoti transporto sistemų veiklą. Efektyvus informacinių technologijų naudojimas gali pagerinti transporto sistemų veiklos kokybę, saugumą bei efektyvumą ir padidinti jų pralaidumą, sutrumpinti kelionės trukmę ir pan. Prekių gabenimas ir judėjimas yra vienas transporto logistikos sričių. Technikos ir informacinių technologijų pažanga pagerina judančio krovinio pristatymo greitį, aptarnavimo kokybę, eksploatavimo išlaidas, įrenginių naudojimą ir energijos taupymą (Kherbach, Kaboul, Deghir, 2022). Egzistuoja transporto biržos, kurios palengvina krovinų paieškos procesus. Plačiai paplitusios „TC Truck&Cargo“; „Cargo“; „TRANS“; „Rustrans“. Transporto biržos – tai vieta, kur pasikeičiama informacija apie laisvą krovinį arba / ir transportą visoje Europoje ir NVS šalyse (Liebuviene ir kt. 2017). Įsidedus šias krovinių ieškojimo sistemas yra palengvinamas darbas vadybininkas, taip pat darbas vyksta greičiau ir efektyviau. Informacinių technologijų naudojimas įmonėse gali pagerinti visų transporto rūšių efektyvumą ir paskatinti subalansuotą paslaugų naudojimą.

Dar viena logistikos sritis, kuri neišsiverstų be informacinių technologijų panaudojimo – tai elektroninė prekyba. Didėjant internetinei prekybai, logistikos įmonės priima užsakymus iš savo klientų iš įvairių pasaulio vietų. Gurung (2006) teigia, kad kalbant apie informacijos srautą, įmonės turi turėti galimybes naudotis el.

prekybos programomis, logistikos informacijos srautų koordinavimo technologijomis ir procesų grupės įranga. Skirtingos platformos palengvina keitimąsi verslo duomenimis tarp logistikos verslo partnerių, padeda kontroliuoti siuntas, jas sekti. Sparčiai plintant internetinei prekybai, reikia atsižvelgti kaip pritraukti klientus, kuo išsiskirti, kad žmogus norėtų apsipirkti būtent čia. Logistikos įmonės, turinčios savo elektronines parduotuves ne tik, parduoda internetu, bet tai gali būti puiki galimybė reklamai.

Viena iš logistikos veiklos sričių yra užsakymų tvarkymas. Ši sritis reikalauja tikslumo ir kuo naujesnės informacijos. Kaip teigia Palšaitis (2010) tvarkant užsakymus informacinių technologijų panaudojimas davė didelę naudą. Įsidiegus tinkamas technologijas žmogaus darbas tampa paprastesnis, jam tereikia registruoti užsakymus ir stebėti rezultatus.

Aptarnavimo sektoriuje taip pat naudojamos informacinės technologijos. Elektroniniai kasos aparatai tapo priemone padedanti išsaugoti duomenis apie įvykusius sandorius, nuskaitant brūkšninius prekių kodus įvedama informacija į kompiuterius, taip pat ši technologija naudojama sandėliuojant ir paskirstant prekes sandėliuose. Naudojant brūkšninius kodus gaunama tiksli informacija apie vykdomus pirkimo – pardavimo sandorius, važtaraščius. Informacinės technologijos su brūkšninių kodų nuskaitymo sistema įdiegta kompiuteriuose ar elektroniniuose kasos aparatuose yra pagrindas kuriant efektyvų informacijos srautų valdymą. EDI sistema taip pat naudojama krovinių vežimo operacijoms vykdyti, pinigų pervedimams tarp bankų, įmonių vidaus sandėliuose (Paliulis ir Astrauskienė, 2003).

Apibendrinant informacinių technologijų panaudojimą logistikos srityse galima teigti, kad įmonės duomenų rinkimo ir apdorojimo srityje, sandėliavimo, transportavimo, elektroninės prekybos, užsakymų tvarkymo, aptarnavimo sektoriuje, atsargų valdyme gali pritaikyti informacines technologijas, kurios palengvintų darbą ir atneštų įmonei naudos.

## **2. IT taikymo logistiniuose procesuose poveikis įmonių veiklai**

Daugelis technologijų buvo sukurtos ir įdiegtos logistikoje, siekiant suderinti logistikos procesus su naujo gamybos konteksto, kuriuo grindžiama Pramonė 4.0 paradigma, reikalavimais. Šiandien terminai „Smart Logistics“ ir „Logistics 4.0“ naudojami apibūdinti „Pramonės 4.0“ technologijų taikymą logistikos srityje. Konkrečiai, Logistics 4.0 reiškia - logistikos sistemą, kuri leidžia tvariai tenkinti individualius klientų poreikius, nedidinant sąnaudų ir remiant pramoninę plėtrą aplinkai nekenksmingu būdu skaitmeninių technologijų dėka (Lagorio, Zenezini, Mangano & Pinto, 2022). Informacinių technologijų poveikis įmonės veiklai yra tuomet kada tikslingai įdiegta programinė įranga, technologijos ar atnaujinti tam tikri procesai, kuriuose naudojamos informacinės technologijos. Įmonės veikloje informacinės technologijos gali padidinti įmonės konkurencingumą, atliekamų darbų kokybę, užduotys gali būti atliekamos greičiau ir efektyviau, o likusį laiką darbuotojai gali skirti atlikti nenumatytiems darbams ar iškilusioms problemoms spręsti. Informacinės technologijos dažniausiai pasitarnauja įmonėms, tačiau ne tiems procesams priskirtos informacinės technologijos ar darbuotojų kompetencijų trūkumas jomis naudotis, gali sukelti ir neigiamų padarinių įmonės veikloje. Gunasekaran (2017) atliktoje apžvalgoje pabrėžiama informacinių technologijų nauda kuriant vertę versle, vykdant veiklą ir teigiama, kad informacines technologijas galima panaudoti norint gauti išskirtinį pranašumą. Be to, įmonėms norint tapti konkurencingoms, turėtų investuoti į informacines technologijas, kad gautų reikšmingų organizacinių galimybių, ugdytų kompetencijas tiek paklausos, tiek pasiūlos pusėje. Autorius, remdamasis savo apžvalga, teigia, kad įmonės turi gebėti sukurti tinkamų vis dar įmanomų pasiekti galimybių informacinėms technologijoms įdiegti, kad būtų galima pasiekti konkurencinį pranašumą. Informacinių technologijų privalumai yra darbo greitis, konkurencingumas, įvairių procesų optimizavimas. Lipaj ir Davidavičienė (2013) pabrėžia, jog informacinės technologijos gali padėti verslui sutaupyti pinigų, padidinti konkurencinį pranašumą ir pagerinti veiklos rezultatus, taip sukuriant daugiau pelno. Pažangios logistikos įmonės, kurios taiko vadybos principus, pasitelkdamos IT, stengiasi tobulinti verslo procesus, kad mažėtų organizacijos procesų sąnaudos bei didėtų proceso efektyvumas (Vasiliki, Apostolos, 2022). Singh ir Soltanib (2010) vertina informacines technologijas logistinių įmonių veikloje kaip konkurencinės sėkmės pagrindą ir svarbą. Kai organizacijos reguliariai skiria laiko ir stengiasi peržiūrėti tai, kas apima informacines technologijas tam tikroje veikloje, žinios tampa tikslingų veiksmų palaikymo turtu. Tai yra vertingas šaltinis, kuris gali sukurti darbuotojų intelekto ir įgūdžių panaudojimo mechanizmą, kad būtų sukurta didesnė organizacinių žinių bazė. Autoriai Čepinskas, Masteika (2010) teigia, kad konkurenciniam pranašumui vis daugiau įtakos turės tai, kaip greitai logistikos įmonės sugebės pristatyti prekes klientams visame pasaulyje. Todėl vis labiau auga logistikos informacinių technologijų reikalavimai, siekiama, kad kuo efektyviau vyktų tiekimo grandinės procesai. Autoriai Kherbach ir kt.(2022) pritaria, kad logistikoje informacinės technologijos yra pagrindinis šaltinis našumo augimui bei konkurencingumui. Daugelio įmonių vadovai jau dabar turi keisti požiūrį į aktualiausias informacinių technologijų programas, kad išlaikytų konkurencinį pranašumą ne tik šalies, bet ir pasauliniu mastu. Informacinių technologijų diegimas padeda logistinėms įmonėms prisitaikyti konkurencinės aplinkos, ypač kai dauguma organizacijų pereina prie automatizavimo ir kompiuterizuotų operacijų ir yra labiau priklausomos apie informacinių sistemų (Kateb ir kt. 2015). Verslo priklausomybę nuo informacinių sistemų apžvelgia ir autorius Rumšas (2019), kuris teigia, kad

IT automatizuoja dalį verslo funkcijų, pateikia informaciją verslo sprendimams priimti, užtikrina verslo procesų kontrolę ir stebėseną. „Gartner“ tyrimų duomenimis, verslas informacinių sistemų poreikiams išleidžia vidutiniškai 3,2 % visų pajamų, tačiau šis rodiklis priklauso nuo verslo šakos poreikio informacinėms technologijoms ir svyruoja nuo 6,2 % (bankai, finansų sektorius) iki 1,1 % (energetika ar maisto pramonė). Ateities prognozės pabrėžia tolesnį šių investicijų augimą bei prognozuojama, kad kitiems penkeriems metams vidutiniškai apie 3 % išlaidų per metus įmonės skirs informacinėms technologijoms. Mokslininkai Mithas, Tafti, Bardhan & Goh (2012), analizavo ar investicijos į informacines technologijas pagerina įmonės pelningumą? Jei taip, ar tai yra dėl to, kad tokios investicijos padeda pagerinti pardavimus, ar dėl to, kad jos padeda sumažinti bendras veiklos išlaidas? Autoriai, atlikę 400 įmonių rodiklių analizę, nustatė, kad išlaidos informacinėms sistemoms turi teigiamą įtaką organizacijų pajamų augimui ir pelningumui, taip pat turėjo daugiau įtakos nei išlaidos marketingui ar tyrimams ir naujų produktų kūrimui.

Apibendrinant galima būtų teigti, kad informacinės technologijos yra neatsiejama dalis įmonės veikloje, o jų panaudojimas leidžia išlikti įmonėms konkurencingomis ir gauti daugiau pelno bei naudos. Dauguma mokslininkų sutaria, kad IT diegimas logistiniuose procesuose įmonėms padeda išsilaikyti rinkoje bei tapti konkurencingesnėmis. Informacinių technologijų poveikis įmonės veiklai pastebimas tuomet, kai išanalizavus įmonėje vykstančius procesus yra tikslingai įdiegiamos informacinės technologijos, o esant reikalui atnaujinamos ankščiau naudotos technologijos.

## Išvados

1. Informacinių technologijų panaudojimas taikomas įvairiose logistikos srityse t.y. įmonės duomenų rinkimo ir apdorojimo srityje, sandėliavimo, transportavimo, elektroninės prekybos, užsakymų tvarkymo, aptarnavimo sektoriuje, atsargų valdyme gali pritaikyti informacines technologijas, kurios palengvintų darbą ir atneštų įmonei naudos.

2. Informacinės technologijos yra neatsiejama dalis įmonės veikloje, o jų panaudojimas leidžia išlikti įmonėms konkurencingomis ir gauti daugiau pelno. Logistikos sistema, kurioje didėja lankstumas daug daugiau, didėja prisitaikymas prie rinkos pokyčių, mažėja sąnaudos, o klientų poreikiai patenkinami labiausiai ir greičiau. IT yra įrankis tobulinant logistinius procesus, jų diegimas padeda įmonei būti konkurencingai rinkoje, gerina darbo kokybę. Informacinių technologijų poveikis įmonės veiklai pastebimas tuomet, kai išanalizavus įmonėje vykstančius procesus yra tikslingai įdiegiamos informacinės technologijos, o esant reikalui atnaujinamos ankščiau naudotos technologijos.

## Literatūros sąrašas

1. Akkaya, M., Kaya, H. (2019). *Innovative and smart technologies in logistics*. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/profile/MuratAkkaya3/publication/338423597\\_INNOVATIVE\\_AND\\_SMART\\_TECHNOLOGIES\\_IN\\_LOGISTICS/links/5e146b4a92851c8364b60742/INNOVATIVE-AND-SMART-TECHNOLOGIES-IN-LOGISTICS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/MuratAkkaya3/publication/338423597_INNOVATIVE_AND_SMART_TECHNOLOGIES_IN_LOGISTICS/links/5e146b4a92851c8364b60742/INNOVATIVE-AND-SMART-TECHNOLOGIES-IN-LOGISTICS.pdf)
2. Beniušienė, I., Stankevičienė, J. (2007) *Logistikos vaidmuo tiekimo grandinėje*. Šiauliai: Šiaulių Universitetas.
3. Braškienė, L. (2003) *Šiuolaikinė logistikos samprata ir praktinė jos išraiška*. Vilnius: Vilniaus Universitetas.
4. Bračaitė, R., Vaitiekutė, A. (2020). *Įmonių inovatyvumo ir kūrybiškumo taikymas sandėlyje*. Klaipėda: Klaipėdos valstybinė kolegija.
5. Čepinskas, J., Masteika, I. (2011). *Impact of Logistics Processes on Competitiveness of Companies*. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba, Nr. 1(55), P. 34-42.
6. Davidavičienė, V. (2008) *Change management decisions in the information age*, Journal of Business Economics and Management. DOI: <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2008.9.299-307>.
7. Ding, Y., Jin, M., Li, S. & Feng, D. (2020). *Smart logistics based on the internet of things technology: an overview*. *International Journal of Logistics Research and Applications* P. 323-345. Doi:10.1080/13675567.2020.1757053.
8. Franko A., Vida G., Varga P. (2020). *Reliable Identification Schemes for Asset and Production Tracking in Industry 4.0* DOI: <https://doi.org/10.3390/s20133709>.
9. Gimžauskienė, E., Varaniūtė, V. (2012) *Impact information and communications technology for functionality of performance measurement system*. *Ekonomika ir vadyba*. Vol. 17, no. 1, p. 15-21. ISSN 1822-6515.
10. Gunasekaran, A., Subramanian, N., Papadopoulos, T. (2017) *Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review*. DOI:10.1016/j.tre.2016.12.008.
11. Gurung, A. (2006) *A survey of informatikon technologies in logistics management*. Texas: University of Texas. Prieiga per internetą: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Survey-of-Information-Technologies-in-Logistics-Gurung/e598b1dca0c08d58da0e772c8ee3d3d3ba99ae3d>
12. Holl A., & Mariotti, I. (2022) *An empirical study of drivers for the adoption of logistics innovation*, *Industry and Innovation*, 29:6, 760-791, DOI: 10.1080/13662716.2021.1990020.
13. Kavaliauskaitė, E., (2022). *Sumaniųjų technologijų sprendimų taikymas logistikos įmonėse*. Vytauto didžiojo universitetas. 19-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos straipsnių rinkinys. ISSN 2335-7940 (spausdintas) ISSN 1822-9913 (internetinis).
14. Kateb, G., Swies, R., Obeidat, B., Masa'deh, R., Maqableh, M. (2015) *An investigation on the Critical Factor of information system implementation in Jordanian information technology companies*. Prieiga per internetą <https://www.researchgate.net/publication/275111111>



[searchgate.net/publication/297388976\\_An\\_Investigation\\_on\\_the\\_Critical\\_Factors\\_of\\_Information\\_System\\_Implementati-on\\_in\\_Jordanian\\_Information\\_Technology\\_Companies](https://searchgate.net/publication/297388976_An_Investigation_on_the_Critical_Factors_of_Information_System_Implementati-on_in_Jordanian_Information_Technology_Companies)

15. Kherbach, O., Kaboul, R., Deghir, Y. (2022). *Information technology and systems in transport supply chains*. European Journal of Formal Sciences and Engineering. Volume 5, Issue 1. ISSN 2601-8675 (Online).
16. Lagorio A., Zenezini, G., Mangano G., & Pinto R. (2022) *A systematic literature review of innovative technologies adopted in logistics management*, International Journal of Logistics Research and Applications, 25:7, 1043-1066, DOI: 10.1080/13675567.2020.1850661.
17. Lipaj, D., & Davidavičienė, V. (2013). *Influence of information systems on business performance*. Mokslas – Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania, 5(1), 38-45. <https://doi.org/10.3846/mla.2013.06>.
18. Liebuviene, J., Šileikienė, A., Čižiūnienė, K. (2017) *Elektroninių krovinių ir transporto biržų Lietuvos logistikos sektoriuje panaudojimo galimybių tyrimas*. Kauno technikos kolegija. Prieiga per Internetą: <http://dspace.vgtu.lt/handle/1/3593>
19. Mithas, S., Tafti, A., Bardhan, I., & Goh, J. M. (2012). *Information Technology And Firm Profitability: Mechanisms And Empirical Evidence*. MIS Quarterly, 1 (36), 205–244 DOI: 10.2307/41410414.
20. Nuševa, D., Maric, R. (2017) *Quick response logistics in retailing as an information technology based concept*. Vol. 22 No. 4 Strategic Management. Prieiga per internetą <https://www.smjournal.rs/index.php/home/article/view/141>
21. Paliulis, N., Astrauskienė, N. (2003) *Informacinės valdymo sistemos*. Vilnius.
22. Paliulis, N., Chlivickas, E., Pabedinskaitė, A., (2004) *Valdymas ir informacija*. Vilnius: Technika.
23. Rumšas, G. (2019) *Organizacijoms naudą kuriantys informacinių sistemų strateginio planavimo veiksniai*. Vilniaus universitetas.
24. Singh, A., Soltani, E. (2010) *Knowledge management practices in Indian information technology companies*. Total Quality Management & Business Excellence 21(2):145-157. DOI:10.1080/14783360903549832.
25. Varella, L., Goncalves, M. (2013) *Information technology the main competence in the design of the strategic planning of logistics platforms*. Journal of Technology Management & Innovation vol.8 no.3 Santiago nov. 2013.
26. Vasiliki, S., Apostolos, P. (2022). *The impact of information systems on the logistics industry*. Business 2022 17th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation & Personalization (SMAP) DOI: 10.1109/SMAP56125.2022.9942197.
27. Veiderytė, R., (2016) *Organizational and process innovations in international logistics companies: the relevance and expected benefits*. Klaipėda: Klaipėdos Universitetas.
28. Žaludienė, E., Petrauskienė, J., Ratautaitė, K., Vienažindienė M., (2021) *Išmanios technologijos ir jų naudojimo galimybės logistikos įmonių praktikoje*. Prieiga per internetą: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1291979.pdf>

## Summary

### IT ANALYSIS OF LOGISTICS PROCESSES IN THEORETICAL ASPECT

In today's world, every company, regardless of its size or the nature of its activities, is striving to become more efficient, more profitable, to offer the best services that would fulfill the demand of the customers, and to remain competitive in the market. Businesses try to remain in line with innovations that help them to perform activities faster and better. One of the ways is the implementation of information technology (IT) into company processes, the update of existing applications or expansion of existing information technology. Effective use of IT in logistics companies helps to make coordination and accepting of orders faster and more accurate, reduces the error rate and makes the work of employees easier. This thesis analyses the importance of information technology, the fields of logistics where information technology can be applied, the benefits to be gained, and the damage that can be caused by the misapplication of information technology in logistics processes. The article analyzes the importance of information technologies in logistics companies, in which areas of logistics information technologies can be applied and what benefits are created for the company after applying information technologies in logistics processes.

**Keywords:** logistics, information technology, processes, optimisation, ordering, customer service, benefits, improvement.

# DANTŲ APNAŠŲ IŠRYŠKINIMO SVARBA GERINANT VAIKŲ BURNOS HIGIENOS ĮPROČIUS

Ligita Gukauskienė<sup>1</sup>, Gerda Tarulienė<sup>2</sup>

Panevėžio kolegija<sup>1</sup>, UAB „Oridenta“<sup>2</sup>

## Anotacija

Pastaruoju metu vis dažniau susirūpinamą kelia vaikų dantų būklė. Todėl vaikų odontologija tampa labai aktuali, nes sveiki vaikų pieniniai dantys ypatingai svarbūs būsimųjų nuolatinių dantų būklei. Vaikystė yra svarbus laikotarpis mokytis taisyklingų burnos higienos įgūdžių ir juos palaikyti suaugus. Mokyklinio amžiaus vaikai yra labai pažeidžiami. Šiame amžiuje vystosi ir visiškai susiformuoja gyvensenos įpročiai, tame tarpe ir burnos higienos. Burnoje randasi daug bakterijų, kurios aptinkamos dantų apnašose, sukeliančių dantų ėduonį bei dantenų uždegimus. Todėl labai svarbu identifikuoti dantų vietas, kuriose susikaupia daugiausiai apnašo ir jas išryškinti. Išryškinimas padeda pamatyti susikaupusias dantų apnašas ir jas pašalinti. Tokiu būdu galima išsaugoti sveikus vaikų dantis bei dantenas.

**Reikšminiai žodžiai:** vaikai, dantų apnašos, dantų apnašų išryškinimas, motyvacija.

## Įvadas

Dantys pas žmogų pradeda dygti kūdikystėje – 6 – 8 mėnesių išauga pirmieji pieniniai dantys. Iki 2-ųjų metų išdygsta 20 pieninių dantų. Suaugęs žmogus turi 16 viršutiniame ir 16 apatiniame žandikaulyje dantų, iš viso: 32 dantis. Nuolatinių dantų dygimo laikas pas kiekvieną žmogų skiriasi, dygimas gali tęstis iki 26 metų amžiaus ir ilgiau. Vaikystė yra svarbus laikotarpis mokytis taisyklingų burnos higienos įgūdžių ir palaikyti įpročius suaugus.

Burnos ertmė yra viena didelė mikrobų ekosistema, kurią sudaro burnoje esantis skystis, imunoglobulinai, agliutininiai, antimikrobiniai fermentai, glikoziltransferazė, baltymai, angliavandeniai ir milijonai mikroorganizmų. Nustatyta, kad 1 ml seilių yra apie 200 milijonų bakterijų, o 1 mm<sup>3</sup> dantų apnašų yra panašus bakterijų skaičius. Mikroorganizmų skaičius yra 1000 kartų didesnis dantų apnašose negu seilėse (Costerton et al., 1994). Dantų apnašos kaupiasi švariose dantų vietose. Burnoje atsiradusios bakterijos, esančios dantų apnašose, sukelia dantų ėduonies ir dantenų uždegiminius procesus. Dantų apnašos yra daugelio burnos ligų (pvz., dantų ėduonies, gingivito ir periodontito) sukėlėjas, todėl apnašų aptikimas yra svarbus palaikant burnos sveikatą (You, Hao, Li, Wang & Xia, 2020). Bloga burnos higiena yra pagrindinis rizikos veiksnys, lemiantis burnos audinių patologiją, todėl paciento motyvacija yra labai svarbi taikant tiek mechaninę, tiek cheminę dantų apnašų kontrolę. Pagrindinis burnos ligų prevencijos pagrindas yra mechaninė dantų apnašų kontrolė. Todėl reikia paciento bendradarbiavimo ir motyvacijos (Jafer et al., 2016).

Dėl danties paviršiaus ir dantų apnašų spalvos panašumo yra sunku nustatyti dantų apnašas (Datta, Kumar, Narayanan, Selvamary & Sujatha, 2017). Vienas iš pagrindinių būdų aptikti dantų apnašas – dantų apnašų išryškinimas dažančių medžiagų pagalba. Viena iš dažančių medžiagų yra fuksinas. Tai dažai, galintys parodyti gramteigiamas ir gramneigiamas bakterijas bei kitų tipų mikroorganizmus (Dias et al., 2018). Šios medžiagos gali būti skysto ar tabletės pavidalo. Suaugusiems dantų apnašas dažyti galima tablečių forma ar skysčio pavidalu, tačiau vaikams patogiau ir paprasčiau namuose išryškinti dantų apnašas naudojant dažančias tabletes.

**Darbo problema** – įrodyti dantų apnašų išryškinimo efektyvumą, kuriuo siekiama atskleisti vaikų motyvaciją ir gebėjimą tinkamai išsivalyti dantis.

**Tyrimo objektas** – dantų apnašų išryškinimo svarba gerinant vaikų burnos higienos įpročius.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti dantų apnašų išryškinimo svarbą gerinant vaikų burnos higienos įpročius.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Nustatyti respondentų mitybos ypatumus.
2. Išsiaiškinti vaikų dažniausiai naudojamas mechanines ir chemines burnos higienos priemones.
3. Palyginti tiriamų asmenų dantų apnašų kontrolės įgūdžius pagal apnašų kontrolės vertinimo diagramas.

**Tyrimo metodika.** Atliekant tyrimą buvo naudotas kokybinis tyrimo metodas (stebėjimas). Pradžioje buvo analizuojama su tyrimu ir problemomis susijusi lietuvių ir užsienio mokslinė literatūra. Tyrimas atliktas Panevėžio miesto privačioje X odontologijos klinikoje. Gavus klinikos direktoriaus leidimą tyrimas pradėtas 2021 m. lapkričio mėnesį ir baigtas 2022 m. balandžio mėnesį. Taip pat buvo gautas tėvų sutikimas dėl vaikų dalyvavimo tyrime. Tyrimui buvo pasirinktas burnos higienos apnašų kontrolės vertinimas pagal O'Learey, Drake ir Naylor, pildant diagramas ir struktūruoto interviu anketą. Tyrime dalyvavo 11-15 metų amžiaus aštuoni vaikai (4 mergaitės ir 4 berniukai). Prieš pildant anketą vaikai bei jų tėvai buvo supažindinti su struktūruoto

interview anketa, paaiškinta kaip ją pildyti. Šiuo tyrimu buvo siekiama keturių apsilankymų metu įvertinti 11-15 metų amžiaus vaikų apnašų kontrolės įgūdžius ir išmokyti juos kontroliuoti dantų apnašas. Norint įvertinti tiriamųjų individualią burnos higieną, buvo iš anksto paruošta struktūruoto interviu anketa, kuri sudaryta iš 14 uždaro tipo klausimų. Anketa išdalinama tiriamiesiems kiekvieno vizito metu. Tiriamųjų apžiūra/stebėjimas vyko keturis kartus (su dviejų savaitių pertrauka). Prieš kiekvieną vizitą atvykstant buvo paprašyta išsivalyti dantis taip, kaip valosi namuose. Stebėjimo eiga: dantys buvo dažomi dažomąja medžiaga, t.y. „X“ dažomąja tablete, ją sukramčius, seilių perteklių pacientas galėjo išspjauti ir prasiskalauti burną. Išryškėjus dantų apnašoms, fotografuojama ir pildoma apnašų kontrolės vertinimo diagrama. Užpildžius diagramą, pagal kurią buvo skaičiuojamas dantų su apnašomis paviršius, skaičiuoti indeksai, tokiu būdu įvertinamas kiekvieno danties paviršius. Nustatant indeksus palyginama, kaip tiriamasis išmoko apnašų kontrolės. Jeigu gauta procentinė išraiška 10 proc. ir mažiau, tai apnašų kontrolės įgūdžiai geri. Jei rezultatas daugiau nei 10 proc., o apnašos nuolat paliekamos tose pačiose vietose, tuomet reikia papildomų specialių burnos higienos instrukcijų.

**Tyrimo rezultatai.** Respondentų pasiskirstymas pagal dantų valymosi dažnumą, parodė, kad didžioji dalis respondentų dantis valosi kelis kartus per dieną (49 proc.), kiek daugiau nei trečdalis dantis valosi vieną kartą per dieną (34 proc.), ir kiek mažiau nei ketvirtadalis respondentų pažymėjo, kad dantis valosi kartą per savaitę (17 proc.). Stebint respondentų pasiskirstymą pagal naudojamo dantų šepetėlio šerelių tipą, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad naudoja labai minkštus (*super soft*) dantų šepetelius (49 proc.), ir tik keletas respondentų pažymėjo, kad naudoja minkštą (*soft*), vidutinio kietumo (*medium soft*) ar kietą (*hard*) dantų šepetėlį (17 proc.).

Įvertinus respondentų pasiskirstymą pagal tai, kokias papildomas individualias burnos ertmės higienos priemones jie naudoja, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad naudoja tik dantų šepetėlį ir dantų pastą (49 proc.), ir tik keletas pažymėjo, kad naudoja burnos skalavimo skystį, tarpdančių šepetėlius, dantų siūlą (17 proc.). Atlikus respondentų pasiskirstymą pagal dantų valymosi trukmę kiek daugiau nei trečdalis respondentų pažymėjo, kad dantis valosi iki 2 minučių ir keletas respondentų pažymėjo, kad dantis valosi 2 – 4 minutes, 4 ir daugiau minučių, nežino, nestebi (17 proc.). Įvertinus respondentų pasiskirstymą pagal dantų valymosi metodus, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad dantis dažniausiai valosi Bass'o metodu ir tik keletas tiriamųjų dantų valymuisi dažniausiai naudoja Stillman ir Solo metodus. Atlikus respondentų pasiskirstymą pagal tai, kas kiek laiko jie keičia dantų šepetėlį/galvutę, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad dantų šepetėlį/galvutę reikia pakeisti iš karto, kai persergama peršalimo ar kitomis infekcinėmis ligomis, kiek daugiau nei trečdalis respondentų pažymėjo, kad reikia keisti kas mėnesį ir kiek mažiau nei ketvirtadalis respondentų pažymėjo, kad reikia keisti ne rečiau nei kas 2 – 3 mėnesius. Įvertinus respondentų nuomonių pasiskirstymą pagal tai, ar anksčiau jiems teko girdėti apie dantų apnašas dažančias tabletes, didžioji dalis respondentų pažymėjo, kad jiems neteko girdėti apie dažančias tabletes ir kiek daugiau nei ketvirtadalis respondentų pažymėjo, kad jiems teko girdėti apie dantų apnašas dažančias tabletes. Analizuojant vaikų mitybą, nustatyta, kad saldumynus vartoja kiek daugiau nei trečdalis respondentų, t.y. du ir daugiau kartų (34 proc.), kiekvieną dieną (32 proc.) ir tik keletas vaikų pažymėjo, kad vieną kartą (17 proc.), nei karto (17 proc.). Analizuojant respondentų nuomonių pasiskirstymą pagal tai, ar jie geria vaisvandenių/gazuotus gėrimus nustatyta, kad didžioji dalis respondentų geria vaisvandenių/gazuotus gėrimus (49 proc.) ir tik keletas respondentų (17 proc.) pažymėjo, kad jie negeria šių gėrimų, kartais geria arba dažnai geria. Vertinant vaikų užkandžiovimą pastebėta, kad tarp pagrindinių valgymų, kiek daugiau nei trečdalis respondentų užkandžiauja 2 – 3 kartus per savaitę (34 proc.), 3 – 5 kartus per savaitę (34 proc.). Kiek mažiau nei ketvirtadalis respondentų pažymėjo, kad dažniausiai neužkandžiauja arba užkandžiauja kiekvieną dieną (16 proc.).

Toliau buvo tiriamas tiriamųjų apnašų kontrolės vertinimas procentine išraiška (O'Learey, Drake ir Naylor). Atlikus A tiriamojo apnašų kontrolės vertinimą, buvo nustatyta, kad paviršių su apnašomis procentinė išraiška pirmo apsilankymo metu siekė 52 proc. (žr. 1 pav.), o B tiriamojo paviršių su apnašomis – siekė 53 proc., C tiriamojo – 44 proc., D tiriamojo – 51 proc., E tiriamojo – 60 proc., F tiriamojo – 13 proc., G tiriamojo – 63 proc. (žr. 2 pav.) ir H tiriamojo – 59 proc., mažiausia paviršių su apnašomis procentinė išraiška pirmo apsilankymo metu buvo nustatyta F tiriamajam – 13 proc. Po keturių vizitų pacientų dantų paviršių su apnašomis sumažėjo. A tiriamojo – nuo 52 proc. iki 9 proc. (žr. 1 pav.), B tiriamojo – nuo 53 proc. iki 19 proc., C tiriamojo – nuo 44 proc. iki 7 proc., D tiriamojo – nuo 51 proc. iki 12 proc., E tiriamojo – nuo 60 proc. iki 10 proc., F tiriamojo – nuo 13 proc., iki 3 proc., G tiriamojo – nuo 63 proc. iki 20 proc. (žr. 2 pav.), H tiriamojo – nuo 59 proc. iki 11 proc. (žr. 1 lentelė). Tyrimas parodė, kad geriausias rezultatas, po visų apsilankymų buvo A tiriamojo, o blogiausias – G tiriamojo.

**1 lentelė. Tiriamųjų apnašų kontrolės vertinimas, procentinė išraiška**

Tiriamąjo kodas	Paviršių su apnašomis procentinė išraiška
Tiriamasis A	1* – 52% 2* – 35% 3* – 21% 4* – 9%
Tiriamasis B	1* – 53% 2* – 43% 3* – 39% 4* – 19%

Tiriamasis C	1* – 44% 2* – 29% 3* – 16% 4* – 7%
Tiriamasis D	1* – 51% 2* – 41% 3* – 30% 4* – 12%
Tiriamasis E	1* – 60% 2* – 34% 3* – 45% 4* – 10%
Tiriamasis F	1* – 13% 2* – 7% 3* – 6% 4* – 3%
Tiriamasis G	1* – 63% 2* – 41% 3* – 38% 4* – 20%
Tiriamasis H	1* – 59% 2* – 46% 3* – 33% 4* – 11%

1\* – pirmas vizitas; 2\* – antras vizitas; 3\* – trečias vizitas; 4\* – ketvirtas vizitas.



1 pav. A paciento dantų apnašų išryškinimas keturių vizitų metu (a – I vizito metu, b- antro vizito metu, c – trečio vizito metu, d – ketvirto vizito metu)



2 pav. G paciento dantų apnašų išryškinimas keturių vizitų metu (a – I vizito metu, b- antro vizito metu, c – trečio vizito metu, d – ketvirto vizito metu)

Nežiūrint į kasdienę individualią tiriamųjų burnos ertmės higieną, jiems būtinas rekomendacijų teikimas, kaip atlikti burnos ertmės priežiūrą namų sąlygomis, nes tiriamieji mėgsta dažnai užkandžiauoti, valgo saldumynus taip pat geria vaisvandenių bei gazuotus gėrimus, kurie turi įtakos dantų apnašų susidarymui. Todėl būtina tiriamuosius apmokyti, kaip tinkamai atlikti burnos ertmės priežiūrą namų sąlygomis.

## Išvados

Apibendrinus gautus tyrimo rezultatus galima daryti tokias išvadas:

1. Vertinant mitybos ypatumus, pastebėta, kad respondentai dažnai vartoja vaisvandenių/gazuotus gėrimus bei užkandžiauja.

2. Atlikus tyrimą išsiaiškinta, kad tiriamieji dažniausiai naudojo labai minkštą dantų šepetėlį ir dantų pastą, o papildomų priemonių nenaudojo.

3. Atlikus tiriamųjų dantų apnašų kontrolės įgūdžių vertinimą pagal apnašų kontrolės diagramas, buvo nustatyta, kad tiriamųjų burnos higienos įgūdžiai buvo blogi.

#### Literatūros sąrašas

1. Costerton, J.W., Lewandowski, Z., DeBeer, D., Caldwell, D., Korber, D. & James, G. (1994). Biofilms, the customized microniche. *J Bacteriol*, 176(8), 2137 – 2142.
2. Datta, D., Kumar, R., Narayanan, A., Selvamary, L. & Sujatha, A. (2017). Disclosing solutions used in dentistry. *World J Pharm Res*, 6(6), 1648–56.
3. Dias, D.T., Sales, M.V.G., Nakamura, O., Oliveira, M.Q., Szmoski R.M. & Rosa, C.D. (2018). Phase-resolved photoacoustic spectroscopy to monitor dental plaque on tooth enamel, *Spectroscopy Letters*, 51:2, 96–103., doi:10.1080/00387010.2018.1425727.
4. Jafer, M., Patil, S., Hosmani, J., Bhandi, S.H., Chalisserry, E.P. & Anil, S. (2016). Chemical Plaque Control Strategies in the Prevention of Biofilm-associated Oral Diseases. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 17(4), 337 – 343. doi:10.5005/jp-journals-10024-1851.
5. You, W., Hao, A., Li, S., Wang Y. & Xia B. (2020). Deep learning-based dental plaque detection on primary teeth: a comparison with clinical assessments. *BMC Oral Health*, 20(1), 1 – 7. doi: 10.1186/s12903-020-01114-6.

#### Summary

### THE IMPORTANCE OF DISCOVERING DENTAL PLAQUE IN IMPROVING CHILDREN'S ORAL HYGIENE HABITS

The oral health of the population is a major challenge for dental health care. Dental plaque is a precursor to many oral diseases (such as tooth decay, gingivitis, and periodontitis), so the detection of plaque is important in maintaining oral health. Poor oral hygiene is a major risk factor for oral tissue pathology. However good and high-quality individual oral hygiene is the way to healthy teeth and oral tissue. Bacteria formed in the mouth in plaque cause tooth decay and inflammatory processes. One of the main ways to detect dental plaque is to stain dental plaque with the help of dyes. One of the dyes is magenta, a dye that can clinically test for gram-positive and gram-negative bacteria and other types of microorganisms. These substances may be in the form of liquid, adhesive or tablet preparations. The problem of this work was to prove the effectiveness of staining dental plaque, which was aimed at revealing the motivation and ability of the children to properly brush their teeth. The object of this study was the importance of staining dental plaque in improving children's oral hygiene habits. The aim of the study was to assess the importance of staining dental plaque in improving children's oral hygiene habits. The goals: 1. To determine the peculiarities of the nutrition of the respondents. 2. To find out the mechanical and chemical measures of oral hygiene most often used by children. 3. Compare the dental plaque control skills of the subjects studied, according to the plaque control assessment charts. The methods of the research: scientific literature analysis; qualitative research method – observation; descriptive analysis of research results. The study was performed at the X Panevėžys City Private Dental Clinic. The evaluation of the control of oral hygiene plaques by filling in the diagrams and the structured interview questionnaire was chosen for the research. Eight respondents (4 girls and 4 boys) aged 11-15 years participated in the study. Conclusions: When assessing the peculiarities of nutrition, it was noted that respondents often consume fruit / carbonated drinks and snack. As a result of the examination, it was found out that the subjects most often used a very soft toothbrush and toothpaste, and did not use additional measures. After the assessment of the dental plaque control skills of the subjects according to the plaque control charts, it was found that the subjects had poor oral hygiene skills.

**Keywords:** children, dental plaque, staining of dental plaque, motivation.

# MICROSOFT 365 AUTOMATION WORKFLOWS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION

**Marius Gžegoževskis, Laura Gžegoževskė, Jolita Vasaitienė**

*Vilniaus kolegija / Higher Education Institution, Faculty of Electronics and Informatics*

## Annotation

The article discusses the possibilities of the Microsoft 365 platform for automating daily tasks in educational institutions and creating new tools using Power Apps, Power Automate, and SharePoint tools. The article presents SharePoint document and data storage options when creating new software using low-code platforms: Power Automate, Power Apps, and MS Lists. The article provides one practical example of how the Microsoft 365 platform was applied at Vilniaus kolegija / Higher Education Institution, creating a Power Apps competency development application with predefined functions.

**Keywords:** SharePoint, Microsoft 365, Power apps, Power automate, MS lists.

## Introduction

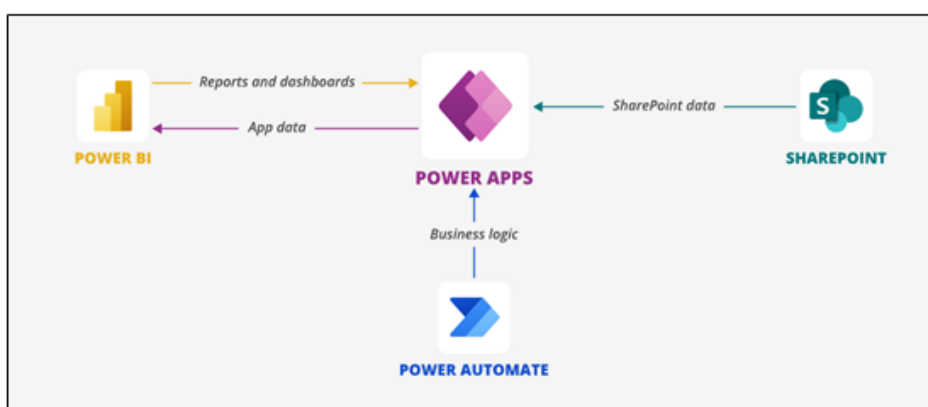
The world of education is constantly evolving, and it is important for Higher Education Institutions to keep up with the latest technology to provide the best learning experience for their students. Microsoft 365 offers a suite of tools that can help institutions improve their productivity, collaboration, and security. This cloud-based platform provides access to a range of tools including Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Teams, and more, all of which can be accessed from anywhere with an internet connection.

In addition to its productivity tools, Microsoft 365 also provides advanced communication and collaboration features are presented in Figure 1. Teams, for example, allow students and faculty to communicate and collaborate in real-time, regardless of location. This enhances the learning experience and enables students to work together on projects and assignments more effectively.

Security is another important aspect of Microsoft 365, and it provides robust security features to ensure that sensitive data is protected. From data encryption to multi-factor authentication, Microsoft 365 provides a secure environment for students and organizations to work in.

In this article, we will delve into the various features and benefits of Microsoft 365 for Higher Education Institution and why it is becoming a popular choice for institutions looking to improve their productivity and collaboration efforts. To get a better view of Microsoft 365 (a.k.a. Office 365) More information can be found in the information source (Carutasu & Pirnau, 2017; Microsoft Power Automate documentation, n.d.).

Microsoft 365 automation is a powerful tool that can streamline workflows, increase productivity, and reduce human error. With automation, repetitive and time-consuming tasks can be automated, freeing up valuable time for employees to focus on higher-level tasks. Microsoft 365 offers a range of automation tools, including Power Automate, Power Apps, and Power BI.



**Figure 1. Microsoft SharePoint platform and SaaS (Software as a service) components**

Power Automate can be used to create automated workflows across different Microsoft 365 applications, while Power Apps allows users to create custom applications without coding. Power BI provides data analysis and visualization tools, helping users to gain insights and make informed decisions. By incorporating Microsoft 365 automation into their workflows, organizations can save time, increase efficiency, and improve their bottom line. The goal of utilizing Power Apps is to streamline business processes and improve productivity through the creation of custom, low-code applications.

The main goal of this article is to present the automation of organizational processes using the Microsoft 365 tool. A separate case - the automation of processes at Vilnius Kolegija / Higher Education Institution.

Objectives:

1. To highlight how our Higher Education Institutions have leveraged Power Apps and Power Automate to streamline our event management process and improve the overall attendee experience.
2. To highlight the benefits of using Microsoft products such as Power Apps, Power Automate, MS Lists, SharePoint, and MS Teams in event management.
3. To demonstrate the flexibility and customization options available with these tools, including the ability to accommodate several types of events and create custom event pages.
4. To emphasize the centralization of event-related data and the resulting efficiencies gained through using MS Lists and SharePoint as the primary data sources.
5. To provide examples of how these tools have helped our Higher Education Institutions to improve event registration, communication, and feedback collection.
6. To highlight the role of technology in improving event management and enhancing the attendee experience.

## 1. Power Apps

Our organization has recently created a new Power App that has been designed to cater to multiple types of users, including students and lecturers. With this new app, which is shown in Figure 2, users can register for events, view events that they have registered for, and even get information about other events that may be of interest to them.

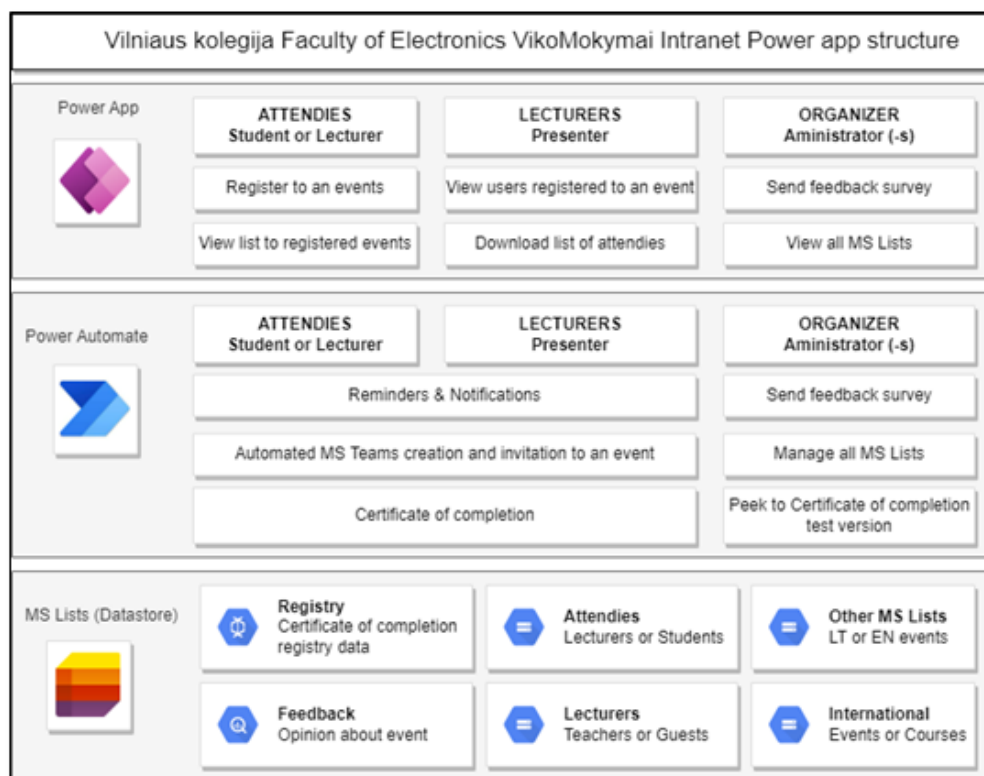


Figure 2. Software architecture components of Vilnius kolegija / Higher Education Institution

One of the key features of this app is its ability to allow lecturers to view all attendees that have registered for their events. This is a wonderful way for lecturers to stay organized and make sure that they have everything they need before their event begins.

Another important feature of the app is its ability to allow administrators to send feedback surveys to all attendees after an event has been completed. This is a wonderful way for organizers to gather valuable feedback and make improvements to future events based on the feedback they receive.

In addition to these features, the app also allows users to view MS Lists data, where they can find information about certificate of completion and feedback registry for events that have been completed. This is a terrific way for users to keep track of their progress and see how they have progressed over time.

Overall, our new Power App is an incredibly powerful tool that has been designed to meet the needs

of a wide range of users' graphical user interface shown in Figure 3. Whether you are a student, a lecturer, a presenter, or an organizer, this app has everything you need to stay organized, stay informed, and make the most of every event you attend. More about Power apps and how to develop it, you can find it on the official Microsoft website (What is SharePoint used for, n.d.).

Pavadinimas, Lektorius	Data ir Laikas	Vieta	Trukmė	Aprašymas
<input type="checkbox"/> VK KT 24 testinis seminaras. Emocijos, jų funkcijos ir emocijų reguliavimo įgūdžiai. (Marius Gžegoževskis)	2022-06-29 00:00	MS TEAMS		Programuoti linksmi, vienas iš paprasčiausių programavimo kalbų pasaulyje yra Python :)
<input type="checkbox"/> VK KT 28 testinis seminaras. Emocijos, jų funkcijos ir emocijų reguliavimo įgūdžiai. (Marius Gžegoževskis)	2022-07-19 00:00	MS TEAMS		Programuoti linksmi, vienas iš paprasčiausių programavimo kalbų pasaulyje yra Python :)
<input type="checkbox"/> VK KT 29 testinis seminaras. Emocijos, jų funkcijos ir emocijų reguliavimo įgūdžiai. (Personalo kompetencijos (aš pranešėjas))	2022-07-19 00:00	MS TEAMS		Programuoti linksmi, vienas iš paprasčiausių programavimo kalbų pasaulyje yra Python :)
<input type="checkbox"/> VK KT 30 testinis seminaras. Emocijos, jų funkcijos ir emocijų reguliavimo įgūdžiai. (Personalo kompetencijos (aš pranešėjas))	2022-07-19 00:00	MS TEAMS		Programuoti linksmi, vienas iš paprasčiausių programavimo kalbų pasaulyje yra Python :)
<input type="checkbox"/> VK KT 31 testinis seminaras. Emocijos, jų funkcijos ir emocijų reguliavimo įgūdžiai. (Personalo kompetencijos (aš pranešėjas))	2022-07-19 00:00	MS TEAMS		Programuoti linksmi, vienas iš paprasčiausių programavimo kalbų pasaulyje yra Python :)

Figure 3. Power app “VikoMokymai” client-side software graphical user interface

## 2. Power Automate

In addition to our Power App, our organization has also been using Power Automate to help with reminders and notifications for upcoming events. One of the key features of Power Automate is its ability to send out monthly reminders for upcoming events to both lecturers and students. This is a terrific way to make sure that everyone is aware of what events are coming up and can plan accordingly.

Another important feature of Power Automate is its ability to generate feedback surveys and certificates of completion automatically. Once an event has been completed, Power Automate will automatically generate a feedback survey and send it out to all attendees. This is a fantastic way to gather valuable feedback about the event and make improvements for future events.

In addition to the feedback survey, Power Automate will also automatically generate a certificate of completion for all attendees who have completed the event. This certificate will be added to the registry in MS List, which serves as our main data store for all event-related data. This ensures that all essential information is stored in one place and can be easily accessed by anyone who needs it.

It is worth noting that our events come in multiple types, including international and Lithuanian language-oriented events. With Power Automate, we can customize reminders and notifications for each event, ensuring attendees receive information in the language they are most comfortable with.

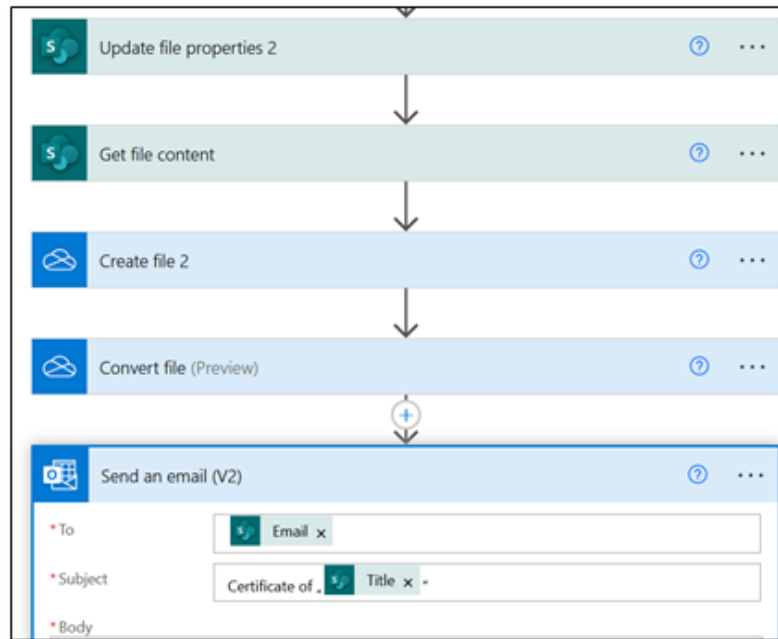
Overall, our use of Power Automate has been incredibly helpful in keeping everyone informed and organized when it comes to our events. With its ability to automate reminders and notifications, generate feedback surveys and certificates of completion, and customize notifications for several types of events, we can streamline our event management process and make sure that everyone has a broad experience automation process shown in Figure 4.

In addition to the features mentioned above, our organization has also implemented the ability to automatically create MS Teams events when a new event is registered in the system. This ensures that all attendees have a centralized place to access event-related information and can easily communicate with each other and with the event organizers.

When a user registers for an event, they are automatically added to the corresponding MS Teams event. This ensures that they receive all important updates and reminders related to the event and can easily communicate with other attendees and the event organizers.

We understand that events can take many different forms, and that is why we have designed our system to be flexible and accommodate a variety of event types. This includes events that take place in the classroom at Vilniaus kolegija / Higher Education Institution faculty, remotely, or in a hybrid format. By allowing attendees to select the type of event they will attend, we can customize notifications and reminders based on each event's specific needs.





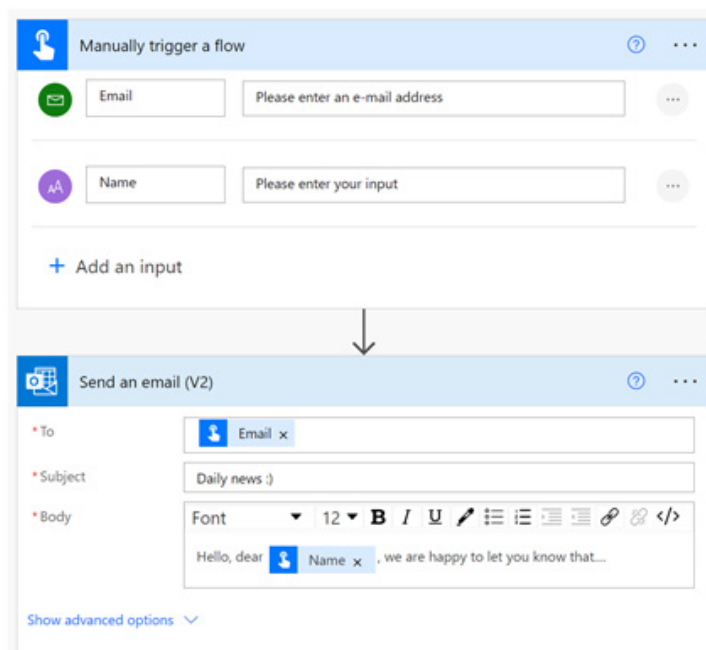
**Figure 4. Power Automate business process example of custom workflow**

Overall, our system is designed to make event management as easy and efficient as possible. From automatically creating MS Teams events to accommodating different event types, our goal is to ensure that attendees have the best possible experience and that events run smoothly from start to finish. See more on the official Microsoft website (What is SharePoint used for, n.d.).

### 2.1. Low-code platforms

Low-code applications are built using a visual development interface, rather than through traditional programming languages. With low-code development, users can drag and drop components to create an application, rather than writing code from scratch.

Low-code development has become increasingly popular in recent years due to its ability to streamline application development and reduce the time and resources required to build custom applications. By eliminating the need for extensive coding knowledge, low-code development enables non-technical users to create custom applications that meet their specific business needs as an example you will see fragment of low-code application usage in Power Automate platform, which shown in Figure 5.



**Figure 5. Power Automate as a low-code platform for automation workflow creation**

In addition, low-code applications are highly customizable and can be integrated with other software solutions, such as cloud-based services and databases, to further enhance their functionality. This makes low-code development an ideal choice for organizations that require custom applications but have limited resources and programming expertise.

Overall, low-code development enables organizations to build custom applications quickly and efficiently, without requiring extensive coding knowledge or resources. With low-code development tools like Power Apps, organizations can streamline business processes, increase productivity, and enhance their overall digital capabilities.

## 2.2. MS Lists

As shown in Figure 6, MS Lists serves as our main data source for all event-related information, including event registration, attendee information, and feedback surveys.

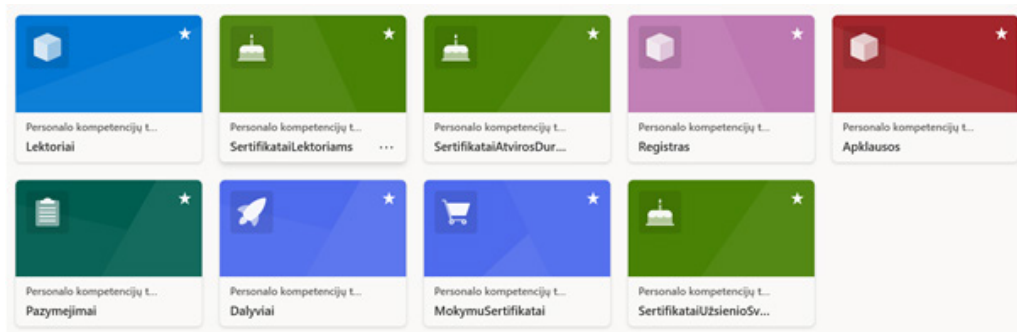


Figure 6. Microsoft Lists structure for data storage of Vilniaus Kolegija / Higher Education Institution

MS Lists provides a centralized location for all event data, making it easy to access and manage information for multiple events at once. This helps to ensure that all event-related data is consistent and up-to-date and eliminates the need for manual data entry across multiple platforms.

In addition, MS Lists allows us to easily customize, and filter data based on specific criteria, such as event type, location, or date. This makes it easy to generate reports and analyze data to help improve future events and ensure that we are meeting the needs of our attendees. You will see different data types stored in MS Lists using the simple view which is shown in Figure 7.

Title	Description	DateTimeFrom	DateTimeTo	EventType	Location
Agresoriai tarp mūsų: kaip atpažinti ir kaip apsaugoti?	Su agresija susiduriam kasdien įvairiose situacijose: namie, darbe, pramogaudami, nartydami socialinius	2/27/2023 3:00 PM	2/27/2023 4:30 PM	Gyvai	Studentų g. 39A-324 kab.
Lazerinis graviravimas CNC staklėmis	Mokymų dalyviai susipažins su lazerinio graviravimo technologija ir įranga, išmoks paruošti grafinį	4/20/2023 12:00 PM	4/20/2023 4:00 PM	Gyvai	VK EIF 310 kab. (FitLab)
Robotizuota trimatė spauda	Mokymų dalyviai bus supažindinti su trimačio techninio modeliavimo ypatybėmis, trimačiu skanavimu ir trimatė	5/10/2023 12:00 PM	5/10/2023 4:00 PM	Gyvai	EIF, Robotikos dirbtuvės (402 aud.)

Figure 7. Showcase of MS List structure as a data storage

Overall, MS Lists has been an invaluable tool in helping us manage our events efficiently and effectively. You can read more in website (Microsoft Lists resources, n.d.). Its flexibility and customization options have allowed us to tailor our event management process to meet the specific needs of our organization, and its centralized location has made it easy to keep all event-related data in one place.

## 2.3. SharePoint

Our organization also utilizes SharePoint as a key tool in our event management process.

One of the main benefits of SharePoint is its ability to serve as a centralized platform for document management and collaboration. We use SharePoint to store all event-related documents, such as event

agendas, presentation materials, and marketing materials. This makes it easy for all event stakeholders to access and collaborate on these documents in one centralized location.

SharePoint also allows us to create custom event-specific pages, which can be used to provide event details and updates to attendees. These pages can include event descriptions, speaker bios, registration information, and links to other relevant resources.

Another key feature of SharePoint is its ability to integrate with other Microsoft products, such as Teams and Outlook. This allows us to seamlessly incorporate SharePoint into our event management process and makes it easy to manage event-related information across multiple platforms. More summarized information you can find in blog post (Office is now Microsoft 365, n.d.).

Overall, SharePoint has been a valuable tool in our event management process, allowing us to store and manage event-related documents, create customized event pages, and integrate with other Microsoft products to streamline our event management process.

## Conclusions

1. Our organization has successfully leveraged Power Apps and Power Automate to streamline our event management process and improve the overall attendee experience. By automating many of the manual processes associated with event management, we were able to reduce the workload on our staff and ensure that everything ran smoothly from start to finish.

2. The benefits of using Microsoft products such as Power Apps, Power Automate, MS Lists, SharePoint, and MS Teams in event management are clear. These tools provide a centralized platform for managing event-related data, communication, and feedback collection, making it easy to coordinate all aspects of an event and ensure that attendees have a vast experience.

3. The flexibility and customization options available with these tools make them ideal for accommodating several types of events and creating custom event pages. Whether you are organizing a small networking event or a large conference, Microsoft products can be tailored to meet your specific needs and make your event a success.

4. The centralization of event-related data using MS Lists and SharePoint is a major advantage of using these tools in event management. By having an only source of truth for all event-related information, it is easy to track progress, make updates, and share information with stakeholders.

5. Examples of how these tools have helped our organization to improve event registration, communication, and feedback collection include automated registration processes, targeted communication through MS Teams, and streamlined feedback collection using MS Forms. These tools have made it easier than ever before to keep attendees informed and engaged throughout the event.

6. Technology plays a vital role in improving event management and enhancing the attendee experience. By using tools like Power Apps, Power Automate, MS Lists, SharePoint, and MS Teams, organizations can streamline their event management process, reduce the workload on their staff, and create a more enjoyable and engaging experience for attendees.

## References

1. Căruțașu, G. and Pirnau, M. (2017). Facilities and changes in the educational process when using Office365, *Journal of information systems & operations management*, 29-41. Online access at [https://www.researchgate.net/publication/317717345\\_FACILITIES\\_AND\\_CHANGES\\_IN\\_THE\\_EDUCATIONAL\\_PROCESS\\_WHEN\\_USING\\_OFFICE365](https://www.researchgate.net/publication/317717345_FACILITIES_AND_CHANGES_IN_THE_EDUCATIONAL_PROCESS_WHEN_USING_OFFICE365)
2. Microsoft Lists resources (n.d.). Online access at <https://adoption.microsoft.com/en-us/microsoft-lists/resources/>
3. Microsoft Power Automate documentation (n.d.). Online access at <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/>
4. Office is now Microsoft 365 (n.d.). Online access at <https://www.microsoft.com/en-US/microsoft-365?rtc=1>
5. What is SharePoint used for? A best practice guide (n.d.). Online access at <https://www.brainstorminc.com/blog/what-is-sharepoint-used-for>

## Santrauka

### DARBO PROCESŲ AUTOMATIZAVIMAS AUKŠTOJOJE MOKYKLOJE, TAIKANT MICROSOFT 365

Straipsnyje yra apžvelgiamos Microsoft 365 platformos galimybės automatizuojant aukštųjų mokyklų, mokslo įstaigų kasdienes darbus ir naujų įrankių kūrimas, naudojant Power Apps, Power Automate, SharePoint įrankius. Pristatomos SharePoint duomenų saugojimo galimybės, kuriant naują programinę įrangą naudojant low code platformas: Power Automate, Power Apps, MS Lists. Straipsnyje yra pateikiamas vienas iš praktinių pavyzdžių, kaip Microsoft 365 platforma buvo pritaikyta Vilniaus kolegijoje, kuriant Power Apps kompetencijų tobulinimo programėlę su numatytais funkcijomis:

- registracija į nuotolinius, hibridinius ar kontaktinius renginius,

- išklaustyto mokymo grįžtamojo ryšio surinkimas ir sertifikatų išdavimas,
- automatinai pranešimai apie numatomus ar artėjančius renginius,
- MS Teams įvykių kūrimas ir narių įtraukimas, registruojantis į renginį,
- dokumentų sukūrimas ir saugojimas SharePoint dokumentų saugykloje,
- duomenų saugojimas naudojant MS Lists.

Įmonėms, kuriose yra užsakyta paslauga Microsoft 365 galima sukurti programinę įrangą, taikant šią architektūrą sudarytą iš šių sluoksnių: duomenų saugykla, kliento programa, automatizavimo įrankis ir kt. Duomenų bazės pakaitalas yra MS List arba SharePoint list, pakankamas iki 50000 įrašų. Klieto programinę įrangą galima kurti su Power Apps vieno mygtuko paspaudimu iš MS Excel dokumento, pateikiant grafinės sąsajos paveikslėlį arba nuo pradžių. Darbas su Power Apps yra intuityvus, paprastas ir naudojamas, kai yra poreikis sukurti programėles, skirtas organizacijos viduje (kitaip žinomos kaip intraneto programėlės). Verslo logikos įgyvendimui serverio dalis kaip paslauga yra Power Automate, kurioje galima kurti automatinius srautus: numatytuosius paspaudus mygtuką, suplanuoti jį įvykdomi tam tikru metu, įvykus veiksmui paleidžiamas automatiškai. Power Automate arba low-code programavimo terpė skirta valdyti Microsoft 365 įrankius. Neturint programuotojų komandos, tai pagreitina programinės įrangos kūrimo procesą pagal organizacijos poreikius.

**Reikšminiai žodžiai:** SharePoint, Microsoft 365, Power apps, Power automate, MS lists.

# VAIRUOTOJŲ GEBĖJIMAS TEIKTI PIRMAJĄ MEDICINOS PAGALBĄ ĮVYKUS AUTOĮVYKIUI

Eglė Jackienė, Ingrida Kupčiūnaitė, Žygimantas Skukauskas  
*Panevėžio kolegija*

## Anotacija

Moralinės nuostatos ir Lietuvos Respublikos teisės aktai įpareigoja suteikti pirmąją pagalbą. Svarbu žinoti, kad pirmoji pagalba gali padėti išgelbėti gyvybę. Straipsnyje siekiame išsiaiškinti, vairuotojų, gebėjimą teikti pirmąją medicinos pagalbą įvykus autoįvykiui. Tyrimo pagrindą sudaro anketinė apklausa. Remiantis atlikto tyrimo duomenimis, pateikiamos išvados bus kaip gairės spręsti pirmosios medicinos pagalbos problemas, atsižvelgiant į jų svarbą šiuolaikinėje visuomenėje.

**Reikšminiai žodžiai:** vairuotojas, pirmoji medicinos pagalba, nukentėjusysis.

## Įvadas

Keliuose daugėjant automobilių neišvengiamai nutinka avarijos bei kitokie nelaimingi atsitikimai. Dažnai laiku suteikta net ir nedidelė pagalba gali išgelbėti žmogaus gyvybę arba apsaugoti jį nuo negalės. Nors imamasi nemažai priemonių kelių eismo ir transporto priemonių saugumui užtikrinti, tačiau Europos Sąjungos keliuose vis dar žūsta daug žmonių, kurie būna sunkiai sužalojami, nepaisant to, kad Europos Sąjungos keliai yra laikomi vienais saugiausių pasaulyje. Europos Komisijos (2021) pateiktais duomenimis Europos Sąjungos keliuose įvykusių eismo įvykių metu žūstančių žmonių vidurkis, skaičiuojant milijonui gyventojų, buvo 44 žmonės, kai tuo tarpu Lietuvoje – 52 žmogus milijonui gyventojų.

2018-2021 m. įskaitinių eismo įvykių statistikos Lietuvoje duomenimis, Lietuva padarė didžiulę pažangą gerindama kelių eismo saugumą. Remiantis įskaitinių eismo įvykių duomenimis 2021 m. Lietuvoje užregistruotas mažiausias kada nors nustatytas žūčių keliuose skaičius – 148. Tai yra 51 proc. mažesnis skaičius nei 2011 m., kai buvo užfiksuota beveik 300 žuvusių eismo dalyvių. Perpus sumažinti žūčių skaičių Lietuvos keliuose padėjo kryptingai vykdomos veiklos: tobulinama infrastruktūra, skirta pažeidžiamiesiems eismo dalyviams, keliuose įrengiamos inžinerinės eismo saugos priemonės, vykdoma įvairi švietėjiška veikla. Vieną iš didžiausių susirūpinimų eismo saugos specialistams bei gydytojams kelia sparčiai didėjantis nukentėjusių paspirtukininkų skaičius. 2019–2021 m. laikotarpyje jų skaičius išaugo net 5 kartus. Vis labiau populiarėjant šiai transporto priemonei ir plečiantis jiems skirtai infrastruktūrai, didėja paspirtukininkų ir su jais susijusių eismo įvykių (Transporto kompetencijų agentūra, 2022).

Pirmoji medicinos pagalba – tai svarbiausi tikslingi veiksmai, skirti padėti kitų ar savo sveikatai bei gyvybei, panaudojant turimas medicinos ir/ar kitokias priemones bei medžiagas, iki nukentėjusiajam/pacientui bus pradėta teikti skubioji institucinė medicinos pagalba arba paciento būklė taps normali, arba bus konstatuota jo mirtis. (Dėl Būtiniosios medicinos pagalbos ir būtiniosios medicinos pagalbos paslaugų teikimo tvarkos bei masto patvirtinimo, 2004). Pirmoji medicinos pagalba paprastai susideda iš nesudėtingų veiksmų, kuriuos gali atlikti žmogus be medicininės kvalifikacijos ir su įvykio vietoje prieinamomis priemonėmis. Pirmosios medicinos pagalbos tikslas yra pašalinti arba stabilizuoti nukentėjusio asmens gyvybei gresiantį pavojų. Pirmoji valanda po nelaimingo atsitikimo paprastai labai svarbi nulemiant tolimesnę nukentėjusiojo būklės raidą.

**Straipsnio tikslas** – išsiaiškinti, vairuotojų gebėjimą teikti pirmąją medicinos pagalbą įvykus autoįvykiui.

**Objektas** – vairuotojų gebėjimas teikti pirmąją medicinos pagalbą įvykus autoįvykiui.

### Uždaviniai:

1. Teoriniu požiūriu apžvelgti pirmosios medicinos pagalbos svarbą autoįvykių metu.
2. Išsiaiškinti vairuotojų pirmosios medicinos pagalbos žinias.
3. Nustatyti vairuotojų požiūrį į privalomųjų pirmosios pagalbos mokymų kokybę.

**Metodai:** mokslinės literatūros analizė, kiekybinis tyrimas – anketinė apklausa, gautų duomenų matematinė ir grafinė analizė.

## 1. Pirmoji medicinos pagalba autoįvykių metu

Nepaisant to, kad matoma gerėjanti situacija keliuose, vertinus 2021 m. avaringumo duomenis ir palyginus juos su 2020 m. nustatyti šie ryškiausi pokyčiai (žr. 1 pav.), todėl atsižvelgiant į šias aplinkybes, yra labai svarbus kiekvieno asmens gebėjimas suteikti pirmąją medicinos pagalbą.

Pirmoji medicinos pagalba tai yra efektyvus mažinantis žalojimą sveikatos ir žūties eismo įvykiuose veiksnys. Pasak Vaitkaičio ir Pranckūno (2017) pagrindinis pirmosios medicinos pagalbos uždavinys yra pašalinti arba stabilizuoti nukentėjusiojo asmens gyvybei gresiantį pavojų, kadangi pirmosios minutės po nelaimingo atsitikimo paprastai yra labai svarbios nulemiant tolimesnę nukentėjusiojo būklės raidą. Net apie

50 proc. širdies sustojimo atvejų įvyksta liudininkų akyse, todėl galima daryti prielaidą, kad laiku suteikus pirmąją pagalbą būtų galima išvengti dalies žmonių mirčių. Narvilienė (2011) teigia, kad pirmoji medicinos pagalba yra paprasčiausi tikslingi veiksmai ir būdai, kuriais, naudojant turimas medicinos ir kitokias priemones bei medžiagas, išsaugojama nukentėjusio arba staiga susirgusio žmogaus gyvybė, sustabdomi sveikatai žalingi veiksmai.



1 pav. 2021 m. avaringumo duomenų pokyčiai su 2020 m.

Šaltinis – Transporto kompetencijų agentūra (2022). 2018-2021 m. įskaitinių eismo įvykių statistika Lietuvoje. Prieiga per internetą: <https://tka.lt/oro-transportas/2022/07/12/2018-2021-m-iskaitiniu-eismo-ivykiu-statistika-lietuvoje/>

Teikiant pagalbą labai svarbu yra atpažinti gyvybei ar sveikatai pavojingą būklę. Šiam tikslui asmenys yra mokomi pirmosios medicinos pagalbos teikimo kursuose, taip pat yra numatyti specialūs pagalbos teikimo algoritmai. Pasak Holding, Relton, Roberts & Oliver (2017), siekiant **išvengti nereikalingų mirčių yra reikalingas platesnio masto švietimas, pirmosios medicinos pagalbos įgūdžių mokymas**. Pagal galiojančius Lietuvos Respublikos teisės aktus yra numatytas sąrašas asmenų, atstovaujančių atitinkamą piliečių grupę, kuriems yra privalomas pirmosios pagalbos mokymas. Lietuvos Respublikos sveikatos ministro įsakyme „Dėl privalomojo pirmosios pagalbos mokymo programos, privalomojo higienos įgūdžių mokymo programos ir privalomojo mokymo apie alkoholio ir narkotikų žalą, žmogaus sveikatai mokymo programos patvirtinimo“ (2008) matyti, kad yra išskirti vairuotojai, kurie vairuoja visų rūšių transportą ir jiems yra privalomi pirmosios medicinos pagalbos mokymai.

Visų rūšių ir kategorijų transporto priemonių vairuotojai privalomojo pirmosios pagalbos mokymo programoje turi mokytis apie:

- klinikinę ir biologinę mirtį, gyvybinių funkcijų sutrikimų priežastis, gaivinimo pagrindus ir techniką, trauminio šoko ir anafilaksijos požymius;
- įvykio vietos saugumo ir nukentėjusiojo būklės įvertinimą, kraujavimo stabdymą, pradinį gaivinimą;
- pirmosios pagalbos teikimo tvarką patyrusiam galvos, stuburo, krūtinės ir pilvo traumą, kaulų ir sąnarių lūžius, deformaciją ir suspaudimą, saugaus nukentėjusiojo gabenimo būdus, pirmosios pagalbos rinkinį, individualios teikiančio pirmąją pagalbą apsaugos priemones;
- greitą nukentėjusiojo ištraukimą iš automobilio, šalmo nuėmimą, žaizdų tvarstymą, imobilizavimą, nukentėjusiojo parengimą gabenimui;
- pirmąją pagalbą netekusiam sąmonės, užspringusiam, skendusiam, nudegusiam, apsinuodijusiam ir kitas ūmias, gyvybei pavojingas būkles (įvykus miokardo infarktui, galvos kraujotakos sutrikimams, epilepsijos priepuoliui, įkandus vabzdžiui ar gyvūnui).

Sveikatos apsaugos ministro įsakymu yra patvirtinti gaivinimo standartai, kurių pagrindinis tikslas yra išsaugoti žmogaus gyvybę bei sumažinti mirtingumą nelaimingų atsitikimų, širdies ir kraujotakos ligų ir būklių atvejais (Sveikatos ministro įsakymas Nr. V-822, 2011). Nors pirmosios medicinos pagalbos teikimas nėra sudėtingas, tačiau reikia prisiminti pagrindines taisykles, kuriomis vadovaujantis teikiama pagalba. Pasak Fatoni, Panduragan, Sansuwito & Pusporini (2022) pirmosios medicinos pagalbos mokymo turinyje, dėmesys turėtų būti sutelkiamas į traumų priežiūrą iki ligoninės, įskaitant ABC mokymus, kaip elgtis bendruomenėje ištikus nelaimei, kaip iškviešti pagalbą, įvertinti ir nustatyti gyvybei pavojingo kraujavimo vietą, uždėti turniketą kraujavimo kontrolei, sutvarstyti žaizdą ir kt.

Prieš teikiant pirmąją pagalbą yra būtina išsiaiškinti ir įvertinti esamą situaciją, kadangi ji gali būti pavojinga ne tik sužeistam žmogui, bet ir pagalbą ketinančiam teikti asmeniui. Tokiu atveju reikalinga užtikrinti savo ir kitų asmenų saugumą. Išsiaiškinus situaciją, įvertinama nukentėjusio asmens būklė, siekiama nustatyti kas atsitiko, kokie yra patirti sužeidimai, kiek jų yra, kokia jų lokalizacija. Toks situacijos ir nukentėjusio žmogaus būklės įvertinimas leidžia numatyti, kokia pagalba asmeniui yra reikalinga ir kokia seka reikia imtis veiksmų. Pirmoji medicinos pagalba asmenims teikiama vadinamąja „P-P-P“ veiksmų seka, kuri reiškia – patikrink, paskambink, padėk (Vaitkaitis ir Pranskūnas, 2017).

Svarbu prisiminti, kad nukentėjusio žmogaus būklė bet kada gali pasikeisti, todėl labai svarbu nuolat stebėti pagrindines gyvybines funkcijas: sąmonę, kvėpavimą, kraujotaką ir prireikus atlikti veiksmus „ABC“. Gaivintojas turi labai gerai įvertinti situaciją ir galimą pavojų sau, nukentėjusiam žmogui ir aplinkiniams: eismo judėjimą, krintančias nuolaužas, sklindančius dūmus, ugnį, dujas ir kt. imtis visų įmanomų atsargumo priemonių.

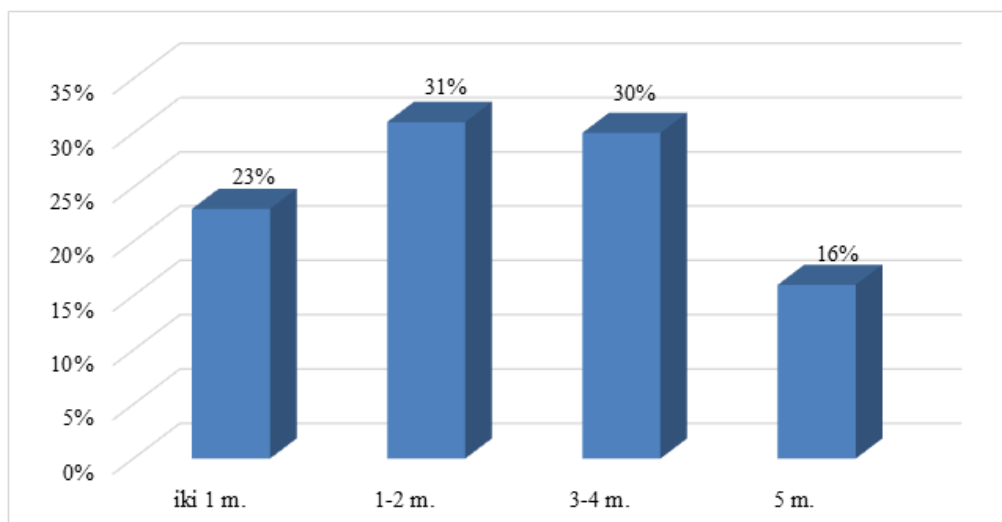
Remiantis skirtingų šalių gydytojų patirtimi, sudaryta veiksmų seka, padedanti atsiminti svarbiausią sąmonės netekusio nukentėjusio žmogaus gyvybinių funkcijų vertinimo ir garantavimo seką. „ABC“ – „A“ (angl. Airway) – garantuoti atvirus kvėpavimo takus atlošiant galvą ir pakeliant apatinį žandikaulį, „B“ (angl. Breathing) – įvertinti kvėpavimą ir jei jo nėra atlikti dirbtinius įkvėpimus, „C“ (angl. Circulation) – įvertinti ir garantuoti kraujotaką atliekant krūtinės paspaudimus, stabdyti kraujavimą.

Kiekvienas pilietis privalo mokėti taisyklingai atlikti pradinį gaivinimą, gaivinimas tęsiamas tol kol: atvyksta kvalifikuota pagalba, atsinaujina kraujotaka ir kvėpavimas, atsiranda biologinės mirties požymių, gaivintojas išsenka, iškyla tiesioginė grėsmė gaivintojo gyvybei. Geras neprofesionalų pasirengimas kritinėms situacijoms lengvina medikų profesionalų darbą ir mažina nukentėjusių mirštamumą.

## 2. Vairuotojų gebėjimų teikti pirmąją medicinos pagalbą įvykus autoįvykiui tyrimas

Siekiant išsiaiškinti vairuotojų gebėjimą teikti pirmąją medicinos pagalbą įvykus autoįvykiui buvo atliktas kiekybinis tyrimas. Tyrimas vykdytas 2022 m. lapkričio mėn. – 2023 m. sausio mėn. Tyrime iš viso dalyvavo 118 respondentų, tačiau 11 anketų buvo ne pilnai užpildytos, todėl apdorojant duomenis buvo vertinamos 107 anketos. Duomenys buvo renkami laikantis mokslinio tyrimo principų bei visų etinių normų: anonimiškumas ir konfidencialumas respondentams buvo garantuoti. Prieš apklausą visi respondentai gavo išsamią informaciją apie tyrimo eigą, tikslą ir duomenų panaudojimą.

Tyrime dalyvavo asmenys, įgiję vairuotojo pažymėjimą ne daugiau kaip prieš 5 metus. Dauguma tyrimo dalyvių (53 proc.) buvo moterys. 96 proc. respondentų amžius svyravo nuo 18 iki 27 metų. Respondentų vairavimo stažas: iki vienerių metų – 23 proc., nuo metų iki dviejų – 31 proc., nuo trijų iki keturių – 30 proc., penkeri metai – 16 proc. (žr. 2 pav.).



2 pav. Respondentų vairavimo stažas

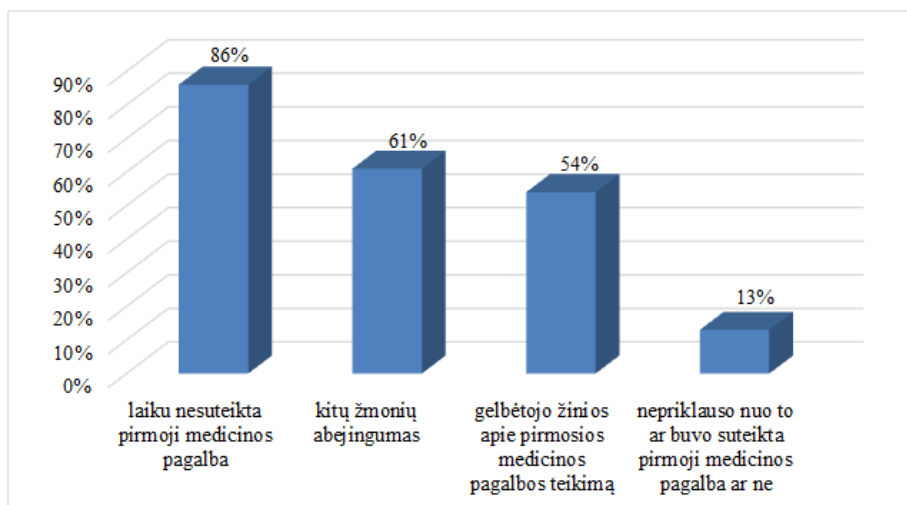
Paklausus respondentų, kur jie mokėsi pirmosios medicinos pagalbos, kad gautų vairuotojams būtiną pirmosios medicinos pagalbos kursų baigimo pažymėjimą, duomenys pasiskirstė taip: 74 proc. nurodė, jog mokėsi vairavimo mokykloje, 21 proc. teigė, kad pažymėjimą gavo sveikatos priežiūros įstaigoje, likę 5 proc. nesimokė niekur.

Taip pat tyrimo dalyvių buvo teirujamasi, kiek laiko truko vairuotojų pirmosios medicinos pagalbos kursai. Paaiškėjo, jog pusė apklaustųjų (48 proc.) kursuose praleido nuo 2 iki 3 valandų, 29 proc. – 1 valandą, 9 proc. vairuotojų dalyvavo 12 valandų mokymo kursuose. Iš 95 proc. dalyvavusių pirmosios medicinos pagalbos mokymo kursuose, žinių patikrinimo egzaminą laikė tik mažiau nei pusė – 44,2 proc.

Įvykus avarijai taikomi paprasti, tikslingi veiksmai ir turimų medicininių priemonių naudojimas išsaugo nukentėjusio asmens gyvybę, esant reikalui ją palaiko iki atvyks greitoji medicinos pagalba. Anketoje buvo klausiama nuo ko priklauso žuvusių žmonių skaičius. 86 proc. respondentų teigė, kad laiku nesuteikta pagalba yra labai svarbus veiksnys, galinti išsaugoti gyvybę, daugiau nei pusė apklaustųjų (61 proc.) nurodė, jog tai priklauso nuo kitų žmonių abejingumo bei nuo to ar gelbėtojas turi žinių apie pirmosios medicinos pagalbos teikimą, 11 proc. teigė, kad žuvusių žmonių skaičius nepriklauso nuo to ar buvo suteikta pagalba ar ne (žr. 3 pav.).

Heard, Pearce & Rogers (2020) pažymi, kad nepaisant pirmosios medicinos pagalbos mokymų, žmonės dažniausiai mažai pasitiki savimi, kad galėtų padėti prieš atvykstant profesionaliai pagalbai. Tyrimo metu buvo išsiaiškinta, jog pusė apklaustųjų įvykus autoįvykiui teiktų pirmąją pagalbą, 39 proc. galbūt teiktų, likę 11 proc.

pagalbos neteiktų. Respondentai, teigiantys, jog neteiktų arba galbūt teiktų pagalbą, nurodė priežastis, dėl kurių atsisakytų tai daryti, baimė pakenkti, nesugebėjimas susiorientuoti, pasimetimas, nepasitikėjimas savo jėgomis, baimė pamatyti nemalonų sužaloto žmogaus vaizdą, kraujo baimė, baimė užsikrėsti.



3 pav. Priežastys lemiančios aukų skaičių

Svarbus veiksnys gelbėjant žmogaus gyvybę yra laikas. Kuo greičiau suteikiama pagalba, ir esant reikalui, pradedamas pirminis gaivinimas, tuo didesnė tikimybė, kad nukentėjęs išgyvens. Įvairiais atvejais ją suteikia greitoji medicinos pagalba, policija ar gaisrinė, tačiau kartais nesant galimybių ir sąlygų, pirmąją medicinos pagalbą turi suteikti asmenys, matę autoįvykį ir buvę arčiausiai avarijos vietos.

Anketos klausime, kas turi suteikti pirmąją pagalbą, pusės apklaustųjų nuomone, ją turėtų suteikti liudininkai, esantys arčiausiai įvykio vietos bei greitosios medicinos pagalbos medikai.

Teikiant pirmąją pagalbą labai svarbu tinkamas pirmosios pagalbos veiksmų svarbos nustatymas. Tyrime dalyvavusių vairuotojų nuomone, teikiant pirmąją medicinos pagalbą svarbiausia stabdyti kraujavimą, įvertinti įvykio vietos saugumą, kuo greičiau atlikti pradinius gaivinimo veiksmus, iškviešti greitąją medicinos pagalbą ir stebėti nukentėjusiojo būklę, kol atvyks greitoji medicinos pagalba (žr. lentelę).

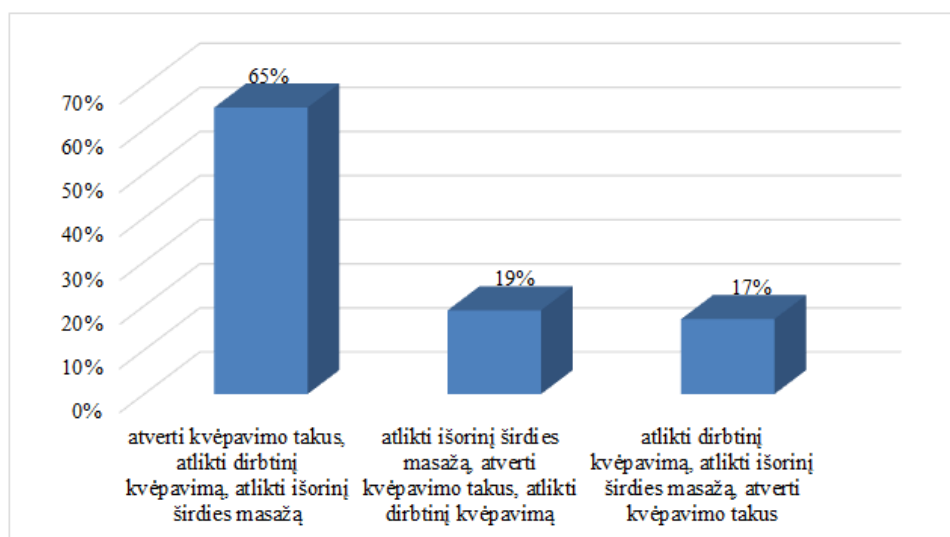
1 lentelė. Pirmosios medicinos pagalbos veiksmų svarbumas

	Labai svarbu	Svarbu	Neturi nuomonės	Nesvarbu	Visiškai nesvarbu
Kuo greičiau ištraukti nukentėjusį iš automobilio ar kitos transporto priemonės	39 proc.	40 proc.	6 proc.	10 proc.	5 proc.
Įvertinti nukentėjusiojo būklę	40 proc.	39 proc.	8 proc.	12 proc.	1 proc.
Įvertinti įvykio vietos saugumą	74 proc.	18 proc.	4 proc.	-	4 proc.
Stabdyti kraujavimą	81 proc.	12 proc.	5 proc.	-	2 proc.
Kuo greičiau atlikti pradinius gaivinimo veiksmus	73 proc.	23 proc.	-	2 proc.	2 proc.
Įsitikinti ar negresia pavojus pačiam gelbėtojui	42 proc.	40 proc.	7 proc.	8 proc.	3 proc.
Iškviešti greitąją medicinos pagalbą	72 proc.	20 proc.	2 proc.	4 proc.	2 proc.
Stebėti nukentėjusiojo būklę kol atvyks greitoji medicinos pagalba	67 proc.	28 proc.	1 proc.	3 proc.	1 proc.
Parengti nukentėjusį gabenimui	26 proc.	36 proc.	26 proc.	9 proc.	3 proc.
Tinkamai imobilizuoti	32 proc.	41 proc.	22 proc.	2 proc.	3 proc.

Norint išsiaiškinti, ar išklausius pirmosios medicinos pagalbos kursus, vairuotojai teisingai įsiminė apie pirmosios medicinos pagalbos teikimą, kokia veiksmų seka reikia tikrinti pagrindinius gyvybės požymius įvykus nelaimę, tyrimas atskleidė, kad didesnė dalis (55 proc.) respondentų įsiminė neteisingai, nurodydami tokią gaivinimo veiksmų seką – širdies veikla, kvėpavimas, sąmonė.

Respondentų taip pat buvo klausama, kokia turi būti veiksmų seka, atliekant pradinį gaivinimą ir nustatyta, jog didžioji dalis apklaustųjų gerai įsiminė veiksmų seką (žr. 4 pav.).





4 pav. Gaivinimo veiksmai

Įvykus autoįvykiui, svarbu tai, ar gaivintojas turi pakankamai žinių, įgūdžių ir pasitikėjimo savimi, kad suteiktų reikiamą pagalbą. Respondentų anketoje buvo klausama, kaip jie vertina savo pirmosios medicinos pagalbos žinias. Pusė apklaustųjų nurodė, jog savo žinias vertina patenkinamai, 6 proc. – labai gerai, o 3 proc. vertina labai blogai.

Vairuotojų privalomojo pirmosios medicinos pagalbos kursų mokymo kokybę pusė apklaustųjų vertina patenkinamai, beveik trečdalis (29 proc.) – gerai, kas devintas (12 proc.) – blogai, labai blogai – 5 proc. Galima prielaida, kad tyrime dalyvavę vairuotojai savikritiškai vertina savo pirmosios medicinos pagalbos žinias arba nepasitiki savimi.

Jaunų vairuotojų, turinčių ne daugiau kaip penkerių metų vairavimo stažą, apklausa atskleidė, jog pirmosios medicinos pagalbos mokymo kursuose gautos žinios yra silpnos, todėl didžioji dalis tyrimo dalyvių neteiktų pagalbos nukentėjusiam asmeniui.

## Išvados

1. Visų rūšių ir kategorijų transporto priemonių vairuotojai privalomojo pirmosios medicinos pagalbos mokymo programoje turi įgyti žinių ir gebėjimų apie pirmosios pagalbos teikimą autoįvykio vietoje. Autoįvykiuose žuvusių žmonių skaičius priklauso nuo laiku nesuteiktos pirmosios medicinos pagalbos bei kitų žmonių abejingumo ir žinių stokos.

2. Vairuotojų pirmosios medicinos pagalbos žinios yra menkos. Įvykus autoįvykiui pirmąją medicinos pagalbą teiktų tik pusė apklaustųjų, likę pagalbos neteiktų dėl baimės pakenkti, nesugebėjimo susiorientuoti bei nepasitikėjimo savo jėgomis.

3. Respondentai privalomojo pirmosios medicinos pagalbos kursų kokybę vertina patenkinamai.

## Literatūros sąrašas

1. Europos Komisija (2021). *2021 road safety statistics: what is behind the figures?* [žiūrėta 2023 m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: [https://transport.ec.europa.eu/background/2021-road-safety-statistics-what-behind-figures\\_en](https://transport.ec.europa.eu/background/2021-road-safety-statistics-what-behind-figures_en)
2. Faton, F., Panduragan, L.S., Sansuwito, T. & Pusporini, L. S. (2022). Community First Aid Training for Disaster Preparedness: A Review of Education Content. *The international virtual conference on nursing volume*. doi:10.18502/kls.v7i2.10356.
3. Heard, C.L., Pearce, J.M. & Rogers, M.B. (2020). Mapping the public first-aid training landscape: a scoping review. *Disasters*, 44(1), 205–228. doi:10.1111/disa.12406.
4. Holding, E., Relton, C., Roberts, K. & Oliver, E. (2017). First aid intervention in the adult population: Yorkshire Health Study and its implications for first aid education. *International Journal of first aid education*. doi:10.21038/ijfa.2017.0009.
5. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. balandžio 2 d. įsakymas Nr. V-208 „Dėl Būtiniosios medicinos pagalbos teikimo tvarkos ir masto aprašo patvirtinimo“ (galiojanti suvestinė redakcija 2022-05-05).
6. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2008 m. sausio 28 d. įsakymas Nr. V-69 „Dėl privalomųjų pirmosios pagalbos, higienos įgūdžių, alkoholio, narkotinių ir psichotropinių ar kitų psichiką veikiančių medžiagų vartojimo poveikio žmogaus sveikatai mokymų ir atestavimo tvarkos aprašo ir asmenų, kuriems privalomas sveikatos ir (ar) pirmosios pagalbos mokymas, profesijų ir veiklos sričių sąrašo, mokymo programų kodų ir mokymo periodiškumo patvirtinimo“ (galiojanti suvestinė redakcija 2019-11-01).
7. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. rugpjūčio 31 d. įsakymas Nr. V-822 „Dėl gaivinimo standartų patvirtinimo“ (galiojanti suvestinė redakcija 2022-03-25).

8. Narvilienė, D. (2011). *Būtinoji medicinos pagalba ir intensyvioji slauga*. Klaipėda.
9. Transporto kompetencijų agentūra (2022). *2018-2021 m. įskaitinių eismo įvykių statistika Lietuvoje* [žiūrėta 2023m. vasario 23 d.]. Prieiga per internetą: <https://tka.lt/oro-transportas/2022/07/12/2018-2021-m-iskaitiniu-eismo-ivykiu-statistika-lietuvoje/>
10. Vaitkaitis, D ir Pranskūnas, A. (2017). *Pirmoji medicinos pagalba*. Kaunas.

## Summary

### DRIVERS' ABILITY TO PROVIDE FIRST AID IN THE EVENT OF A CAR ACCIDENT

Moral provisions and Lithuanian law oblige people to provide first aid. It is important to know that first aid can help save lives. Many deaths could be avoided if the victim is helped before the medics arrive, because the first 10 minutes are the most important. These are the so-called atomic minutes. This is usually the time it takes for an ambulance to arrive or sooner. Time and urgency are of the essence in first aid.

The aim of the article is to investigate the ability of drivers to provide first aid in the event of a car accident. The objectives are: to provide a theoretical overview of the importance of first aid in accidents; to investigate drivers' knowledge of first aid; to determine drivers' attitudes towards the quality of compulsory first aid training.

Research methods: analysis of scientific literature, quantitative research - questionnaire survey, mathematical and graphical analysis of the obtained data. A quantitative study was carried out to investigate drivers' ability to provide first aid in the event of a car accident. The study was carried out between November 2022 and January 2023. A total of 118 respondents participated in the study, but 11 questionnaires were incomplete, so 107 questionnaires were evaluated for data processing. The participants were people who had obtained their driving licence no more than 5 years ago.

Conclusions: Drivers of all types and categories of vehicles must acquire the knowledge and skills to provide first aid at the scene of an accident as part of their compulsory first aid training. The number of people killed in road accidents depends on the failure to provide timely first aid and on the indifference and lack of knowledge of others. Drivers' knowledge of first aid is poor. Only half of the respondents would provide first aid in the event of an accident, the rest would not provide first aid due to fear of harm, inability to orientate themselves and lack of confidence in their own abilities. Respondents rate the quality of compulsory first aid courses as satisfactory.

**Keywords:** the driver, first aid, the victim.

# KINEZITERAPIJOS PROGRAMOS POVEIKIS DEPRESIJA SERGANČIŲ ASMENŲ GYVENIMO KOKYBEI

Lina Jaruševičienė

*Alytaus kolegija, Sveikatos mokslų ir technologijų katedra*

## Anotacija

Dažniausiai depresija gydoma medikamentais, tačiau norint sulaukti greitesnio būsenos pagerėjimo, ji turėtų būti gydoma kompleksiskai. Vienas iš nemedikamentinio gydymo būdų, pastaruoju metu dažnai tampančiu mokslinių diskusijų šaltiniu yra kineziterapija, tačiau vis dar trūksta tyrimų atliktų Lietuvoje, orientuotų į kineziterapijos poveikį visapusiškam depresijos gydymui.

**Reikšminiai žodžiai:** depresija, gyvenimo kokybė, nerimas.

## Įvadas

Depresija yra nuotaikos sutrikimas, kai asmenims būdinga prislėgta nuotaika, pernelyg išreikštas nervingumas, kai stipriai sumažėja pasitenkinimas ir domėjimasis bet kokia prieš tai dominusia veikla. (Lowen, 2022). Kaip teigia PSO, depresija yra viena iš dažniausiai pasireiškiančių psichologinių ligų, kuri užima ketvirtą vietą tarp visuomenės negalios ir naštos šaltinių. Stebima tendencija, kad minėta liga greitu metu bus antra pagal paplitimą visame pasaulyje ir poziciją užleis tik plataus spektro širdies ligoms. Depresija yra labiausiai paplitusi sveikatos problema daugelyje ES valstybių. Daugiau nei 50 milijonų Europos piliečių (11 proc. gyventojų) yra patyrę psichikos sutrikimų tam tikru savo gyvenimo laikotarpiu. Depresija pablogina gyvenimo kokybę, apsunkina socialinį funkcionavimą ir prisitaikymą, gebėjimą dirbti, rūpintis namais ir poilsio galimybes. Depresija tiesiogiai susijusi su pasitenkinimo gyvenimu, gebėjimo patirti pozityvius gyvenimo kokybės aspektus sumažėjimu. Susirgus depresija sutrinka vidaus organų veikla, žmonės jaučiasi prislopinti, sudirgę, nepasitiki savo jėgomis, stokoja iniciatyvos, neretai galvoja apie savižudybę, sumažėja apetitas ir svoris, sutrinka miegas, taip pat nuolat skauda įvairias kūno vietas, mažėja lytinis potraukis, žmogus tampa apatiškas, nuolat nerimauja, mažai šypsosi, gyvena nuolat baimindamasis, todėl yra linkęs į begalinius svarstymus, atsiriboja nuo aplinkinių. Depresija pasireiškia gausybe požymių, apimančių emocinę, pažintinę, fiziologinę bei socialinę žmogaus funkcionavimo sritį. (Lowen, 2022, Dembinskas, 2003, Kuzinkovas, 2015).

**Tikslas:** įvertinti kineziterapijos programos poveikį depresija sergančių asmenų gyvenimo kokybei.

### Uždaviniai:

1. Išnagrinėti depresija sergančių asmenų gyvenimo kokybės ypatumus teoriniu aspektu;
2. Įvertinti asmenų sergančių depresija bendrą gyvenimo kokybę prieš kineziterapijos programos taikymą ir po kineziterapijos programos taikymo;
3. Palyginti depresija sergančių asmenų depresijos ir nerimo raiškos pokyčius prieš kineziterapijos programos taikymą ir po kineziterapijos programos taikymo.

**Objektas:** kineziterapijos programos poveikis depresija sergančių asmenų gyvenimo kokybei.

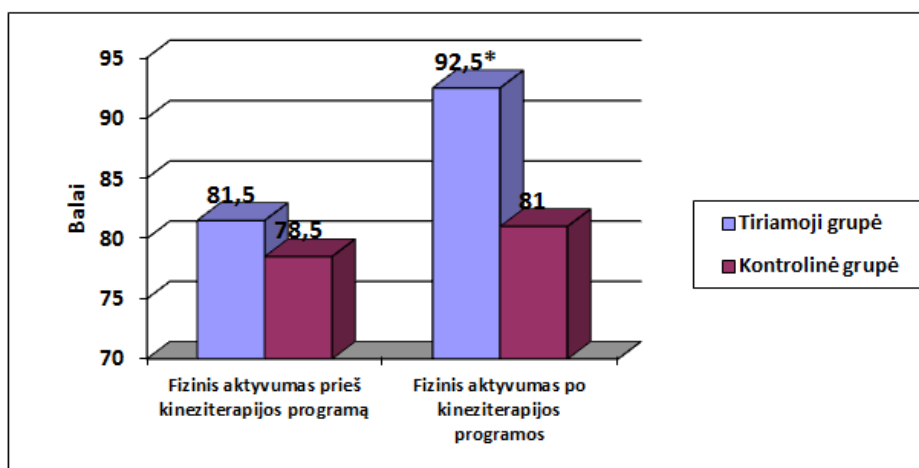
**Metodai:** mokslinės literatūros analizė ir statistinių duomenų analizė.

## Tyrimo organizavimas

Tyrimo dalyvavo 20 depresija sergančių asmenų. Tyrimo dalyviai atsitiktine tvarka buvo suskirstyti į 2 grupes: tiriamąją ( $n = 10$ ) ir kontrolinę ( $n = 10$ ). Tiriamosios grupės pacientams be medikamentinio gydymo ir psichoterapijos buvo taikoma kineziterapijos programa. Kontrolinės grupės tiriamieji gavo medikamentinį gydymą ir psichoterapiją, tačiau kineziterapijos užsiėmimuose nedalyvavo. Buvo atliekamas depresijos ir nerimo vertinimas HAD skale, gyvenimo kokybės vertinimas SF-36 klausimynu.

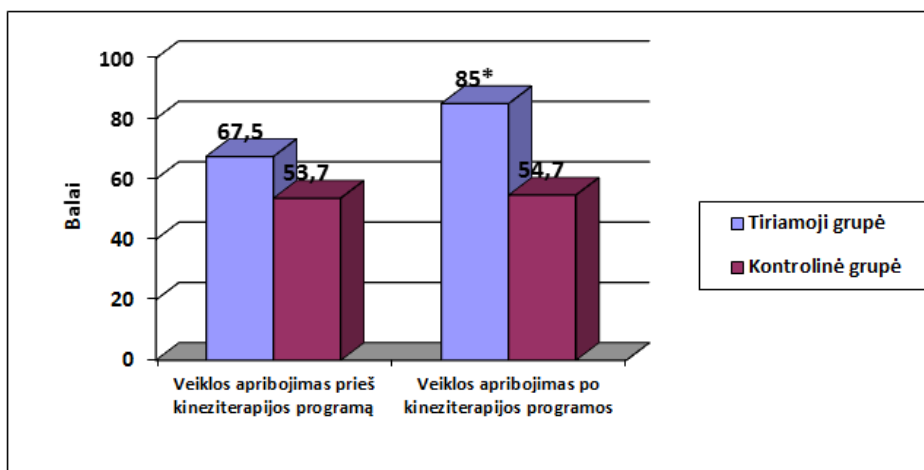
## Rezultatai

Analizuotas respondentų fizinis aktyvumas prieš kineziterapijos programą ir po jos. Tyrimo rezultatai parodė, jog prieš kineziterapijos programą tiriamosios (81,5) ir kontrolinės (78,5) grupės balai fiziniame aktyvume buvo apylygiai. Po kineziterapijos programos nustatyta, jog tiriamosios grupės balų skaičius (92,5) buvo ženkliai geresnis nei kontrolinės grupės (81,0). Statistiškai reikšmingai po kineziterapijos programos fizinio aktyvumo balai pagerėjo tarp tiriamosios nei kontrolinės grupės respondentų ( $p < 0,05$ ).



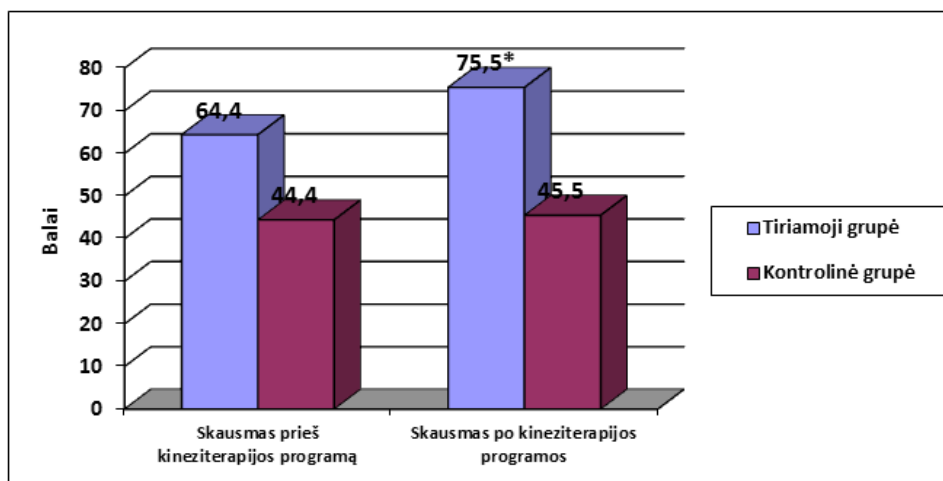
1 pav. Fizinio aktyvumo vertinimas prieš kineziterapijos programą ir po jos

Vertinant veiklos apribojimą dėl fizinių negalavimų prieš kineziterapijos programą nustatyta, jog kontrolinėje grupėje jis buvo vidutinis (53,7), tiriamosios grupės rezultatai rodė kiek geresnius veiklos apribojimų dėl fizinių negalavimų rodiklius (67,5). Po kineziterapijos programos nustatyta, jog veiklos apribojimo dėl fizinių negalavimų rodikliai buvo geresni tiriamojoje (85,0) nei kontrolinėje (54,7) grupėje ( $p < 0,05$ ).



2 pav. Veiklos apribojimo dėl fizinių negalavimų vertinimas prieš kineziterapijos programą ir po jos

Vertinant skausmo raišką, po kineziterapijos programos nustatyta, jog tiriamosios (75,5) grupės rodikliai skausmo vertinime buvo statistiškai reikšmingai geresni nei kontrolinės grupės (45,5,  $p < 0,05$ ). Kontrolinės grupės skausmo vertinimo balai išliko žemi, o tiriamosios – priartėjo prie nežymų skausmą rodančių balų.



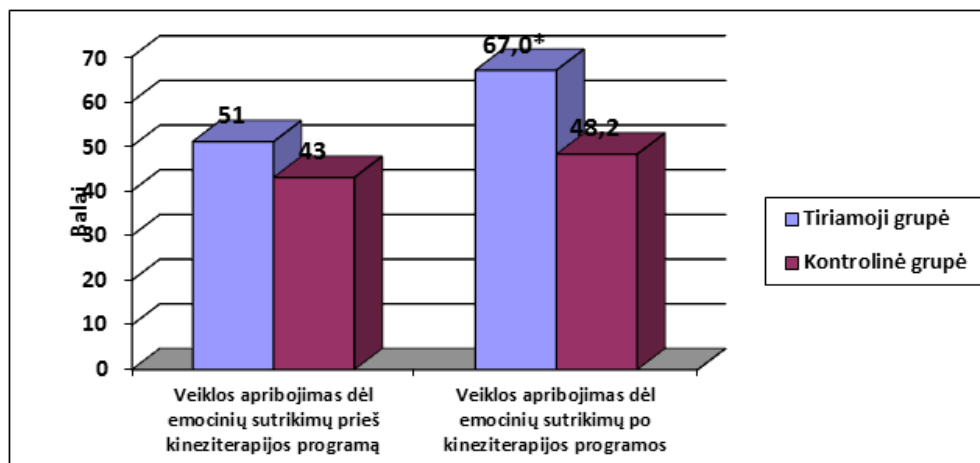
3 pav. Skausmo vertinimas prieš kineziterapijos programą ir po jos

Respondentai vertino savo sveikatą prieš kineziterapijos programą. Nustatyta, kad tiriamosios (56,0) ir kontrolinės (55,0) grupės respondentai savo sveikatą vertino, kaip vidutinę.

Po kineziterapijos programos tiriamosios grupės respondentai savo sveikatą vertino, kaip gerą (86,0), kontrolinės grupės bendras sveikatos vertinimo balas buvo statistiškai reikšmingai žemesnis (65,0,  $p < 0,05$ ).

Vertinant respondentų veiklos apribojimą dėl emocinių sutrikimų prieš kineziterapijos programą rodiklius nustatyta, jog tiriamoji grupė juos vertino, kaip vidutinius (51,0), kontrolinė – žemesniais balais už vidutinius (43,0).

Po kineziterapijos programos nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ). Kontrolinės grupės vertinimo rezultatai parodė, jog veiklos apribojimas dėl emocijų sutrikimų buvo beveik vidutinis (48,2), tuo tarpu tiriamosios grupės vertinimas buvo ženkliai aukštesnis.



4 pav. Veiklos apribojimų dėl emocijų sutrikimų vertinimas prieš kineziterapijos programą ir po jos

Vertinant depresijos raišką prieš kineziterapijos programą nustatyta, jog tiriamoje (9,3) ir kontrolinėje (9,7) grupėje buvo išreikšta vidutiniškai išryškėjusi depresija. Po kineziterapijos programos depresijos raiška kontrolinėje grupėje liko nepakitusi (9,5), tuo tarpu tiriamojoje grupėje depresijos raiškos nebuvo (7,3,  $p < 0,05$ ).

## Išvados

1. Depresija (lot. depressio – prislėgtumas, slopinimas) yra priskiriama nuotaikos sutrikimams, kurie pasižymi pozityvaus mąstymo stoka, prislėgta nuotaika, liguistai liūdna nuotaika. Depresija sergantiems asmenims sulėtėja mąstymas, sunku susikaupti, susikoncentruoti. Depresija nors vieną kartą gyvenime sirgę nuo 5 – 8 proc. iki 20 – 30 proc. žmonių. Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis apie 350 mln. žmonių serga depresija.

2. Prieš kineziterapijos programą kontrolinės grupės tiriamieji pasižymėjo blogesniais rodikliais nei tiriamosios grupės respondentai. Po kineziterapijos programos taikymo geresniais su sveikata susijusiais gyvenimo kokybės rodikliais pasižymėjo tiriamosios grupės tiriamieji.

3. Prieš kineziterapijos programos taikymą abiejų grupių tiriamieji pasižymėjo vidutiniškai išreikštu nerimu ir depresija. Taikyta kineziterapijos programa neturėjo teigiamo poveikio reikšmingam nerimo sumažėjimui tiriamoje grupėje, tačiau depresijos raiškos sumažėjimas po kineziterapijos programos tiriamoje grupėje nustatytas.

## Literatūra

1. Andrikiene, L., Laurinaitis, E. ir Milašiūnas, R. (2013). Psichoanalitinė psichoterapija. Vilnius: UAB „Vaistų žinios“.
2. Andrews, P. W., Bharwani, A., Lee, K. R., Fox, M., & Thomson Jr, J. A. (2015). Is serotonin an upper or a downer? The evolution of the serotonergic system and its role in depression and the antidepressant response. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 164–88. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2015.01.018
3. Bocchi EA, Braga FGM, Ferreira SMA, Rohde LEP, Oliveira WA, Almeida DR, et al. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(1 supl.1):1-71
4. Burkauskas, J., Banevičius, J. (2013). HAD skalė: depresijos ir nerimo sutrikimų vertinimo instrumentas. *Biologinė psichiatrija ir psichofarmakologija*, 15.
5. Daubaras, V. (2004). *Psichiatrija somatinėse gydymo įstaigose*. Vilnius: Charibdė.
6. Dembinskas A. (1999). *Depresija, psichopatologija, klasifikacija, gydymas*, Vilnius: VU
7. Dembinskas, A. (2003). *Psichiatrija*. Vilnius: UAB „Vaistų žinios“.
8. Fleck, M. P. (2016). Neurobiological effects of exercise on major depressive disorder: a systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 61, 1-11.

9. Gedvilė, A. (2019). Pasyvios ir aktyvios metodikos laikysenai koreguoti. Kaunas: UAB „Vitae Litera“.
10. Goulding, L., Wilsona M., MaWhinney, S., Catherine M. Jankowskib and Kristine M. Erlandsonc, A supervised exercise intervention fails to improve depressive symptoms and quality of life among sedentary older adults with HIV infection, *AIDS CARE* 2020, vol. 32, NO. 6, 714–721
11. John, N. A., Saranya, K., Dhanalakshmi, Y., & John, J. (2016). Aging-mediated neuromuscular instability and delayed choice reaction time. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 5(11), 2269-2273.
12. Jusienė R. ir Laurinavičius A. (2007). *Psichologija*. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.
13. Kriščiūnas A., (2014). *Reabilitacijos pagrindai*, Kaunas: UAB „Litae Litera“.
14. Kuzinkovas, A., (2013). *Visuomenės psichikos sveikata*. Panevėžys: Panevėžio kolegija.
15. Kuzinkovas, A., (2015). *Visuomenės psichikos sveikatos sutrikimai*. Panevėžys: Panevėžio kolegija.
16. Lam, L. C., Mak, A. D., & Lee, S. (2016). Physical exercise to calm your nerves. *Physical Exercise Interventions for Mental Health*, 85-86.
17. Lowen, A. (2022). *Depresija ir kūnas*. Vilnius: Liūtai ne avys.
18. Mayali F., OZ B., Gulpek D., Yoleri O., Taskin B., Topaloglu B., Kocyigit H. The Effect of Depressive Emotional State on the Efficacy of Physical Therapy in Patients with Low Back Pain. *Middle Black Sea Journal of Health Science*, August 2016; 2(2): 6-13
19. McWilliams, N., (2014). *Psichoanalitinė diagnostika: asmenybės struktūros samprata klinikiname procese*. Vilnius: UAB „Vaistų žinios“.
20. Palinauskienė L.R. (2006). *Psichikos sveikatos slauga*. Panevėžys: Panevėžio kolegija.
21. Orsini J., Da Silva J., Virmond M., Araujo C. Evaluation of quality of life, depression and satisfaction in patients treated at the Physiotherapy teaching clinic of the State University of Northern Paraná (Uenp. ORIGINAL ARTICLE , 32, 2019).
22. Rolls, E. T. (2017). The roles of the orbitofrontal cortex via the habenula in non-reward and depression, and in the responses of serotonin and dopamine neurons. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 75, 331–334. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2017.02.013
23. Saeed, S.A., Cunningham, K., M Bloch, R.. (2019). Depression and Anxiety Disorders: Benefits of Exercise, Yoga, and Meditation, 15;99(10):620-627.
24. Scholten WD, Batelaan NM, Penninx BW, Balkom AJ, Smit JH, Schoevers RA, Oppen Pv. (2016). Diagnostic instability of recurrence and the impact on recurrence rates in depressive and anxiety disorders. *Journal of Affective Disorders*. 195:185-90. DOI: 10.1016/j.jad.2016.02.025
25. Schuch, F. B., Deslandes, A. C., Stubbs, B., Gosmann, N. P., da Silva, C. T. B., & de Almeida
26. Seibutyte, A., Grigonis, S., Navickas, A., ir Danilevičiūtė, V. (2013). Endokrininių sutrikimų sąsajos su savižudišku elgesiu (literatūros apžvalga). *Medicinos teorija ir praktika*, 1(19), 304-310.
27. Skurvydas, A. (2017). *Judesių mokslas: metodologija, mokymas, valdymas, raumenys, sveikatinimas, treniravimas, reabilitacija*. Kaunas: Vitae litera.
28. Staniūtė, M. (2007). Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės vertinimas naudojant SF klausimyną. *Biologinė psichiatrija ir psichofarmakologija*. Nr.1.
29. Sučylaitė, J. (2012). *Poetikos terapija psichiatrinėje reabilitacijoje*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
30. Tamušauskaitė, J., Vasyliūtė, I., Drungilienė, D. ir Mockienė, V. (2015) *Depresija sergančių asmenų gyvenimo kokybė* Klaipėdos universiteto Sveikatos mokslų fakultetas „Visuomenė Sveikata“
31. Valius, L. ir Krančiukaitė-Butylkinienė, D. (2016). *Šeimos medicinos pagrindai: praktiniai įgūdžiai*. Kaunas: Vitae litera.
32. Žemaitienė, N., Bulotaitė, L., Jusienė, R. ir Veryga, A. (2011). *Sveikatos psichologija*. Vilnius: Tyto alba.
33. Žemgulytė, G., Jurkevičienė, G., Matijošaitis, V., Gelžinienė, G. ir Rutkauskaitė, G. (2016). *Su sveikata susijusi gyvenimo kokybė, sergant epilepsija*, LSMUL Kauno klinikos, Neurologijos klinika, Vilniaus universitetas, Neurologijos ir neurochirurgijos klinika.

## Summary

### THE EFFECT OF A PHYSIOTHERAPY PROGRAM ON THE QUALITY OF LIFE OF DEPRESSED PERSONS

Depression is one of the most common psychological illnesses, ranking the fourth place among other sources of disability and burden in society. There is a tendency that this disease will soon be the second most widespread disease in the world and will give its position only for a wide range of heart diseases. Depression is usually treated with medications, but according to researchers around the world, it should be treated in an integrated way, in order to get a faster improvement in the state. One of the non-pharmacological treatments that has recently become a frequent source of scientific discussion is physiotherapy, but there is still a lack of research carried out in Lithuania focused on the effects of physiotherapy on the comprehensive treatment of depression.

**The object of the work.** The impact of a physiotherapy program on the quality of life of persons with depression.

**The purpose of the work.** To evaluate the impact of a physiotherapy program on the quality of life of person with depression.

#### Conclusions:

1. Depression (Latin depression - depression, suppression) is classified as mood disorders, which are characterized by a lack of positive thinking, depressed mood, morbidly sad mood. People with depression

slow down their thinking, find it difficult to concentrate. Depression has occurred at least once in a lifetime from 5 to 8 percent up to 20 - 30 percent of people. According to the World Health Organization, about 350 million people are suffering from depression.

2. Before the physiotherapy program, the subjects in the control group performed worse than the subjects in the experimental group. After participating the physiotherapy program, the respondents of the experimental group had better health-related quality of life indicators, but none of the groups showed a statistically significant improvement in energy, vitality and social function after the physiotherapy program.

3. Before participating in the physiotherapy program, subjects in both groups were characterized by moderate anxiety and depression. The physiotherapy program ,which was used, did not have a positive effect on the significant reduction in anxiety in the investigative group, but a reduction in depressive expression was observed after the physiotherapy program in this group.

**Keywords:** depression, quality of life, anxiety.

# TAIKOMŲJŲ PROGRAMĖLIŲ KŪRIMAS JAVA PROGRAMAVIMO KALBA

Lina Kankevičienė, Rasa Balynienė

*Alytaus kolegija, Informacinių technologijų ir vadybos fakultetas*

## Anotacija

Tarptautinio bakalaureato diplomo programos mokiniai, studijuojantys kompiuterių mokslą, turi parengti vidinio vertinimo darbus – projektus, tenkinančius realaus kliento (užsakovo) poreikius. Realių uždavinių sprendimas kelia mokinių motyvaciją, parodo programavimo svarbą, padeda mokiniams ugdyti esminius įgūdžius, tokius kaip loginis mąstymas, problemų sprendimas ir kūrybiškumas, kurie yra būtini informacinių paslaugų visuomenėje. Realių problemų sprendimas padeda mokiniams suprasti pagrindinius įrankius, metodus ir technologijas, naudojamas kuriant programinę įrangą.

Straipsnyje pateikiamas technologijų projekto realizacijai pasirinkimo pagrindimas, išanalizuojama keletas konkrečių pavyzdžių ir programėlių kūrimui naudojamos technikos, atspindinčios projektų sudėtingumą.

**Reikšminiai žodžiai:** vidinio vertinimo projektas, Java programavimo kalba, sėkmės kriterijai, UML diagrama.

## Įvadas

Informacinės sistemos vaidina esminį vaidmenį šiuolaikiniame pasaulyje. Jos palengvina ne tik verslo operacijas, sustiprina bendravimą ir suteikia prieigą prie didžiulio informacijos kiekio, bet ir suteikia galimybę kiekvienam vartotojui spręsti savo problemas naudojant nedidelės apimties programinę įrangą. Mokymasis kompiuterių programavimo įgūdžių tampa vis svarbesnis šiuolaikinėje technologijomis paremtoje ekonomikoje. Programavimo žinios tampa būtinos daugeliui profesijų, todėl programavimas tapo neatsiejama Tarptautinio bakalaureato (toliau TB) diplomo programos (toliau – DP) kompiuterių mokslo (toliau KM) mokymo programos dalimi.

Mokymasis programuoti Java programavimo kalba TB KM padeda studentams ugdyti loginį mąstymą, problemų sprendimas ir kūrybiškumas, kurie yra būtini informacinių paslaugų visuomenėje. Tai suteikia tvirtą programavimo koncepcijų, objektinio programavimo ir programinės įrangos projektavimo pagrindą. Be to, tai padeda studentams suprasti pagrindinius įrankius, metodus ir technologijas, naudojamas kuriant programinę įrangą.

Taikydami Java programavimo kalbą TB KM studentai gali kurti mažas programėles, kurios gali padėti išspręsti realaus pasaulio problemas ir automatizuoti varginančias užduotis. Tai gali padėti sustiprinti jų mokymąsi, teikiant realaus pasaulio programavimo kalbų taikomąsias programas, kurias jie mokosi savo mokymo programoje. Tai savo ruožtu gali padėti studentams suprasti programavimo svarbą įvairiose pramonės šakose, pradedant sveikatos priežiūra ir baigiant finansais, ir suteikti jiems įgūdžių, reikalingų sėkmingai dirbti itin konkurencingoje darbo rinkoje.

Apibendrinant galima teigti, kad informacinės sistemos yra visur paplitusios šiuolaikiniame pasaulyje, o mokytis programavimo kalbų, tokių kaip Java, tapo aktualu. „Java“ programavimo kalbos mokymasis gali padėti studentams išsiugdyti esminius įgūdžius, padėti pamatus programinės įrangos kūrimui ir pritaikyti programavimo įgūdžius sprendžiant realaus pasaulio problemas.

**Tyrimo objektas** – TB KM mokinių vidinio vertinimo produktai.

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti keletą TB KM mokinių vidinio vertinimo produktų sprendžiamas problemas, naudojamas technologijas bei technikas.

### Uždaviniai:

- technologijos pasirinkimo pagrindimas projekto realizacijai;
- pateikti projektų, sukurtų Java programavimo kalba, pavyzdžių;
- išanalizuoti programėlių kūrimui naudojamas technikas, apibūdinančias projektų sudėtingumą.

### Tyrimo metodai:

- mokslinės literatūros ir kitų informacijos šaltinių analizė bei sisteminimas;
- aprašomasis, analitinis.

Tarptautinio bakalaureato (toliau TB) diplomo programoje (toliau – DP) mokiniai, studijuojantys kompiuterių mokslus, turi rašyti vidinio vertinimo užduotį - sukurti realų projektą, sprendžiantį konkretaus kliento(užsakovo) problemą. Tai gali būti bibliotekos resursų, neformalaus ugdymo būrelio, mokomoji mokytojo užsakyta priemonė ir pan.

Šiais mokslo metais Alytaus šv. Benedikto gimnazijoje TB DP mokiniai sprendė tokias problemas - kūrė namų buities darbų apskaitos, aritmetikos veiksmams mokytis, kirpyklos užsakymo valdymo, sergančiam cukriniu diabetu insulino normų skaičiavimo ir kt. programėles.

Straipsnyje detaliau nagrinėjama keletas šių projektų – namų buities darbų apskaitos ir matematinių veiksmų mokymosi programėlę (testą).



## 1. Technologijos pasirinkimo pagrindimas projekto realizacijai

Abu mokiniai savo projektų realizacijai pasirinko Java programavimo kalbą. Pagrindiniai šio pasirinkimo motyvai buvo šie:

- Java yra plačiai paplitusi, o internete yra daugybė mokymo programų, vaizdo įrašų ir pagalbos forumų;
- Java lengva naudoti, sukurti metodus, objektus, klases;
- Java yra objektiškai orientuota programavimo kalba, kuri leidžia realizuoti kuriamos programos funkcionalumus: įvesti užduotis, pvz., darbo ir (arba) prizų titulą ir jų taškus, šiuos taškus reikėtų skaičiuoti, informaciją saugoti tekstiniuose failuose, ją atnaujinti ir nuskaityti, generuoti atsitiktinius skaičius ir t.t.
- „Java“ kodas gali būti paleistas keliuose įrenginiuose arba operacinėse sistemose, todėl jis yra vienas iš labiausiai pritaikytų programavimų kalbų.

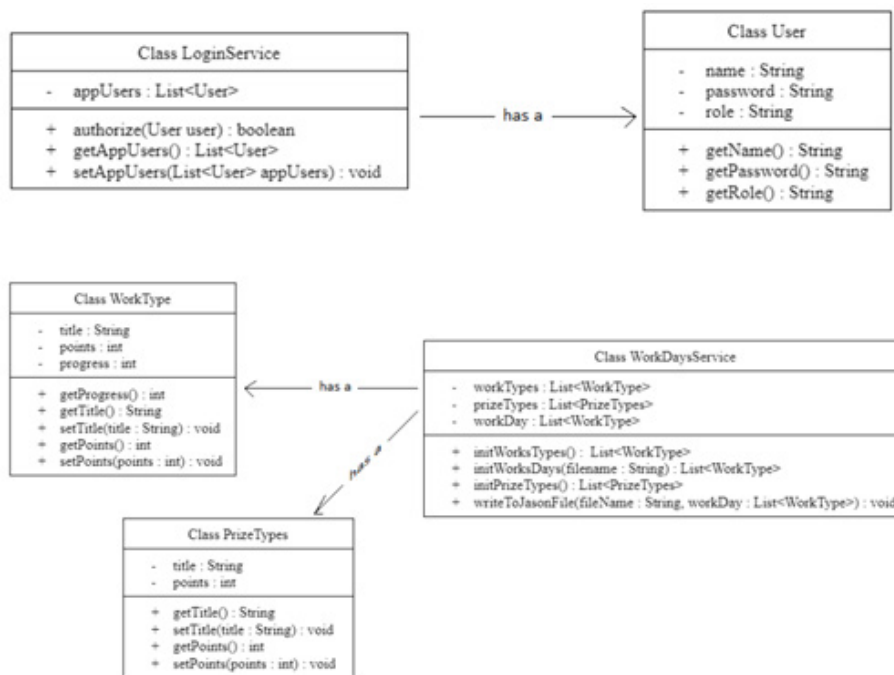
## 2. Namų buities darbų apskaitos projektas

Šiame projekte buvo sprendžiama įprastinė kiekvienos šeimos, turinčios vaikų, namų tvarkymo problema. Viena iš vaiko pareigų – namų tvarkymas. Dažnai vaikui tai gali atrodyti kaip prievolė. Jaunas žmogus dažnai dar nesupranta, kad turi tvarkytis ne tik dėl mamos, tėčio ar kitų šeimos narių, bet ir dėl savęs. Įvertinant tai, kad vaikai dažnai naudojami įvairiomis programėlėmis, buvo nuspręsta kurti namų tvarkymo darbų apskaitos programėlę, kuri būtų žaidybinio pobūdžio ir kurią būtų lengva naudoti. Tėvai galėtų suvesti darbus, kuriuos turi atlikti vaikas, taip pat pažymėti, ar darbas atliktas. Už atliktus darbus tėvai galėtų skirti norimą balų skaičių: nuo 1 iki 10. Už gautus taškus vaikas būtų apdovanotas atitinkamu prizu.

**Projekto sėkmės kriterijai šie:**

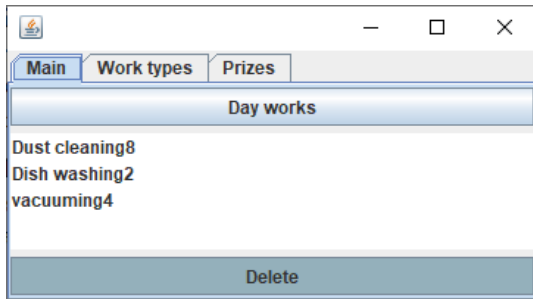
- klientas gali pridėti, ištrinti darbus ir darbų rūšis, prizus;
- informacija išsaugoma faile ir nuskaitoma iš failo;
- programa naudotis paprasta ir lengva;
- programa gali skaičiuoti balus;
- autentifikavimas - realizuotas saugus dviejų lygio vartotojų prisijungimas.

Kuriamą produktą sudaro pagrindinės klasės *LoginService*, *User*, *WorkType*, *PrizeTypes* ir *WorkdaysService*. 1 paveiksle pademonstruota šių klasių UML diagrama, kuri parodo naudojamas klases, kintamuosius, vartotojo sukurtus metodus ir ryšį tarp klasių. UML naudojama programinės įrangos sistemoms modeliuoti prieš kodavimą kaip būdas automatizuoti programinės įrangos gamybą, pagerinti kokybę ir sumažinti sąnaudas bei pateikimo į rinką laiką.

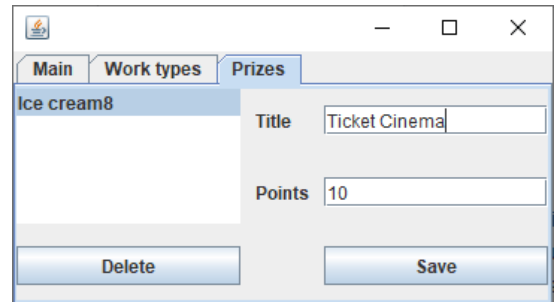


1 pav. Klasių UML diagrama

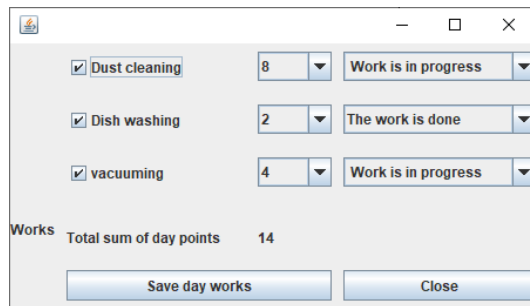
Projektas realizuotas naudojant *Jetbrains* bendrovės sukurtą integruotą kūrimo aplinką *IntelliJ IDEA*, skirtą Java programavimui. *IntelliJ IDEA*, lyginant su analogiškomis aplinkomis, yra paprasta naudoti, lankstus ir modernus dizainas. Toliau pateikiama keletas programos langų:



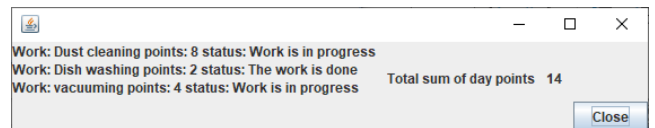
2 pav. Pagrindinis langas – dienos darbų sąrašas su šalia nurodyta darbo verte taškais



3 pav. Prizų įvedimo ir įvestų peržiūros langas



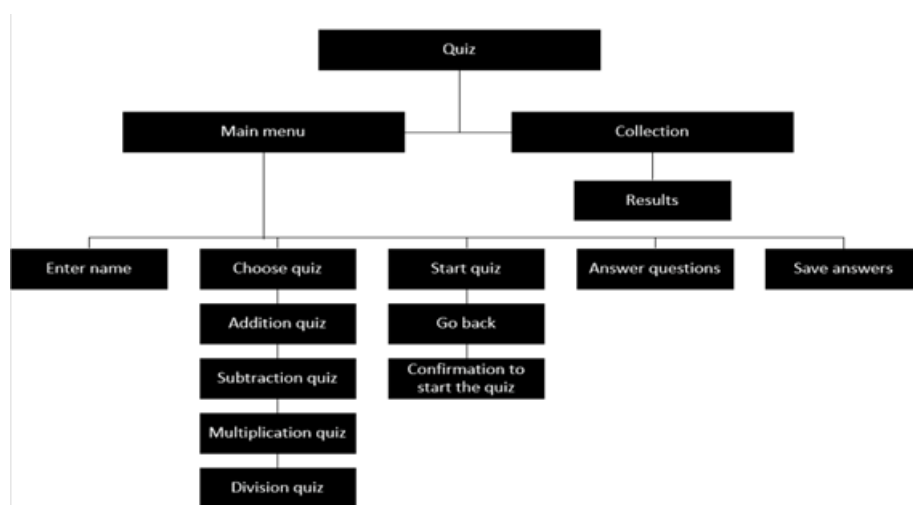
4 pav. Darbų, taškų bei statuso priskyrimo vaikui langas



5 pav. Vaiko langas – priskirtų darbų su taškais ir suteiktu statusas sąrašas

### 3. Matematikos veiksmų mokymosi programėlė pradinių klasių moksleiviams

Ši programėlė skirta mokiniams, kurie nori papildomai mokytis matematikos veiksmų. Kūrėjo nuomone, programa galbūt galėtų pakeisti besimokančiojo požiūrį į matematiką, paskatinti jį pamėgti matematiką ir galiausiai įgyti žinių. Programa siūlo įvairių tipų testus, tokius kaip sudėtis (pvz., 10+19), atimtis (pvz., 36-17), dalyba (pvz., 14/2), daugyba (pvz., 9\*5). Šia programėle siekiama, kad matematikos mokymasis būtų malonesnis ir sudomintų besimokantįjį, taip pat leistų jam tobulinti įgūdžius savo tempu. Diplomo programos mokinys pirmiausia sukūrė programos prototipą, kurį turi suderinti su klientu. Buvo numatyta, kad programoje būtų galima keisti skaičių, su kuriais bus atliekami veiksmai, diapazoną, taip pat saugoti testų rezultatus (įskaitant teisingai atsakytų klausimų skaičių ir datą bei testo įvykdymo laiką). Programai nenumatyti buvo nei prisijungimai, nei slaptažodžiai, nes ji skirta naudotis tik vienam mokiniui. Kiekvieną testą sudarytų iki 10 klausimų su galimybe padidinti klausimų skaičių, jei tai būtų būtina. Programa nedelsiant pateiktų grįžtamąjį ryšį apie kiekvieną klausimą, nurodant, ar atsakymas buvo teisingas arba neteisingas, o rezultatai būtų išsaugoti ir būtų rodomi galutinėje ataskaitoje.



6 pav. Matematikos mokymosi programos struktūra

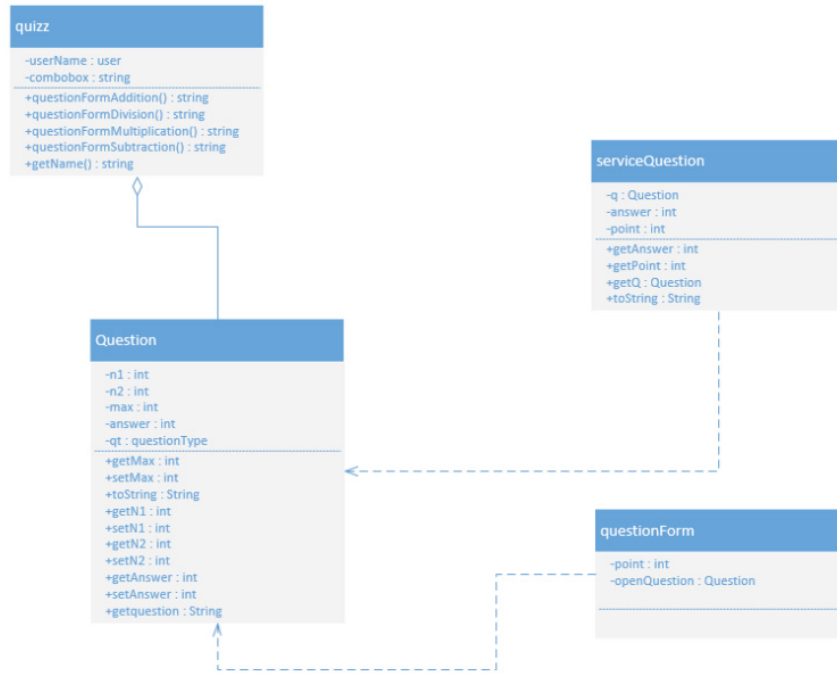
#### Sėkmės kriterijai:

- programa realizuota naudojant grafinę vartotojo sąsają, kurią bus paprasta ir lengva naudoti;

- vartotojo vardo įvedimas prieš pradėdant testą;
- galimybė pasirinkti iš 4 skirtingų testų tipų;
- testų rezultatų saugojimas/nuskaitymas tekstiniuose failuose;
- įvykdžius testą, teisingų atsakymų demonstravimas, leidžiantis vartotojui gali analizuoti savo klaidas ir iš jų mokytis.

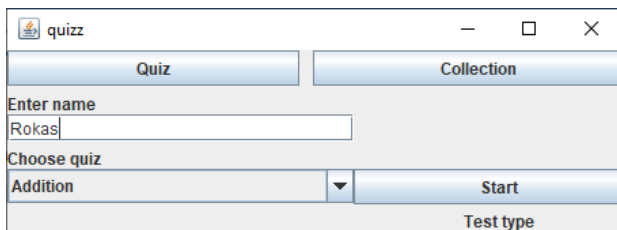
6 pav. pavaizduota programos struktūra, atspindinti pagrindinius programos elementus.

Projektui įgyvendinti sukurtos pagrindinės klasės: *quizz*, *serviceQuestion*, *Question* ir *questionForm*. Toliau pateikiama šių klasių UML diagrama, parodanti ryšius tarp klasių, naudojamus kintamuosius ir sukurtus metodus.

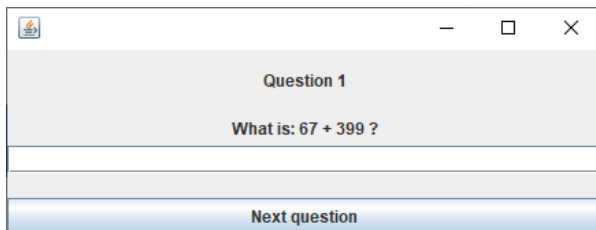
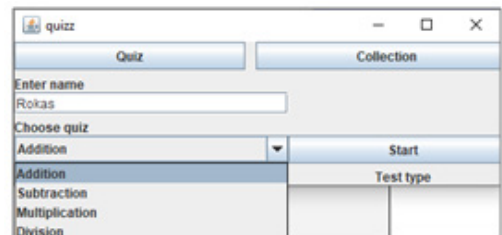


7 pav. UML diagrama

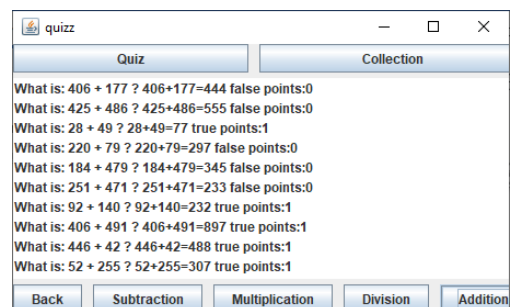
Keletas programos realizavimo langų:



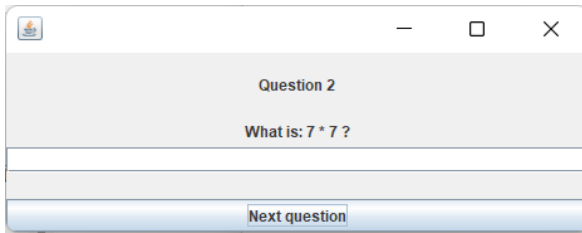
8 pav. Pradinis programos langas – vartotojo vardo įvedimas ir testo tipo pasirinkimas



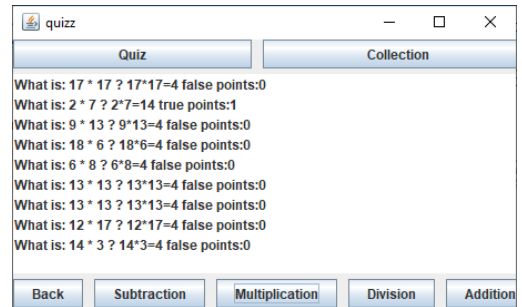
9 pav. Sudėties testo klausimo pavyzdys



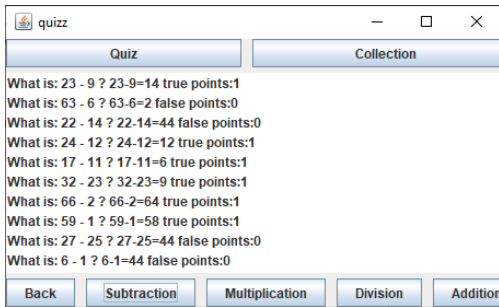
10 pav. Sudėties testo rezultato pavyzdys



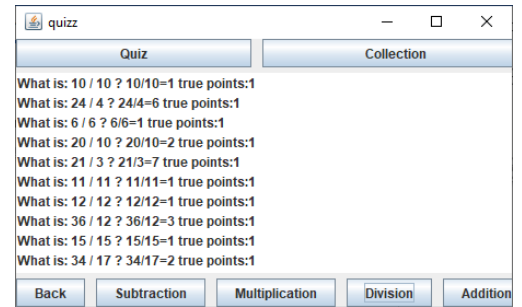
11 pav. Daugybės testo klausimo pavyzdys



12 pav. Daugybės testo rezultato pavyzdys



13 pav. Atimties testo rezultato pavyzdys



14 pav. Dalybos testo rezultato pavyzdys

#### 4. Projekte naudojamų technikų analizė

Projektų vertinimui yra taikomas kriterinis vertinimas, pagal tai kokias technikas mokiniai naudojo. Technikos, kurių mokiniai nenaudojo ir neminėjo savo darbe, 1 lentelėje nėra pateiktos. Tai galėtų būti duomenų masyvai, rikiavimas, filtravimas, paieška, hierarchinės duomenų struktūros ir daug kitų.

1 lentelė. Projekte naudojamų technikų analizė

Naudojama technika	Buities darbų apskaitos programėlė	Aritmetikos veiksmų mokymosi programėlė
Klasių dekompozicija	+	+
Vartotojo sukurti objektai	+	+
Objektai kaip duomenų įrašai	+	+
Patikrinimo sąlyga <i>if - else</i>	+	+
Sudėtinga patikrinimo sąlyga (if sąlyga susideda iš kelių dalių:)	+	+
Ciklai ( <i>for, while</i> )	+	+
Ciklas cikle	+	+
Vartotojo sukurti metodai su parametrais, gražinamomis reikšmėmis ir gražinamais /perduodamais objektų sąrašais	+	+
Papildomų bibliotekų naudojimas.	+	+
Paveldėjimas	-	+
Inkapsuliavimas	+	+
Tekstinio failo srautai (įvedimas, išvedimas)	+	+
Papildomų bibliotekų naudojimas (pvz., paslaugų ir grafinių bibliotekų, neįtrauktų į 2 priedą „Java“ tyrimo įrankių poaibiai)	+	+
Atsitiktinių skaičių generavimas	-	+

Rašydami projekto dokumentaciją, mokiniai turi įvardyti naudojamus technikas ir būtinai pagrįsti jų naudojimą, taip pat pateikti pavyzdžius, kur jie panaudojo šią techniką. Pavyzdžiui, testų programėlėje buvo naudojamas sąlygos tikrinimo sakinyvis *if-else*, skirtas nustatyti, ar parašytas atsakymas yra teisingas, ar ne;

ciklas *while* buvo naudojamas kuriant testo klausimus (tarkim, kuriant dalybos klausimą, atsitiktiniai skaičiai generuojami tol, kol jie dalinasi vienas iš kito, t. y. atsakymas turi būti sveikas skaičius). 15 pav. pateikiamas dalybos klausimo generavimo metodas – *while* ciklo naudojimo pavyzdys:

```
public questionDivision(questionType qtDivision) {
    super(qtDivision);
    if (qtDivision.getName() == „Division“) {
        {
            n1 = getRandomNumber(max);
            n2 = getRandomNumber(20);
            //check whether n1 is divisible by n2 without a remainder
            while (n1 % n2 != 0) {
                n1 = getRandomNumber(max);
            }
        }
    }
}
```

15 pav. Dalybos klausimo generavimo metodas

## Išvados

Straipsnyje pateikiami mokinių, besimokančių dalyką “Kompiuterių mokslas” standartiniu lygiu, keleto darbų apžvalga. Abiem atvejais projektų realizacijai mokiniai pasirinko programavimo kalbą Java, kadangi tai objektiškai orientuota kalba, leidžianti kurti klases, objektus, metodus, naudoti grafinę sąsają, kas leidžia padaryti programą lengvai suprantama ir intuityviai naudojama. Be to, internete yra daug šaltinių, kuriose yra daug informacijos apie Java programavimo kalbą.

TB DP mokiniai, kurdami vidinio vertinimo projektus, turi sukurti programas konkrečiam klientui pagal užsakymą. Jie turi išsiaiškinti kliento poreikius ir pateikti jų sprendimo būdą – sukurtą produktą. Namų buitines darbų apskaitos ir matematikos testų programėlė įgyvendino klientų užsakymus. Abi atitinka klientų užsakymus, tačiau ateityje gali būti tobulinamos pridėdant daugiau funkcionalumų – duomenų paieškos, rikiavimo, filtravimo ir pan.

Straipsnyje pateikta projektuose naudojamų technikų, apibūdinančių projekto sudėtingumą, analizė parodė, kad TB DP mokiniai gali kurti vidutinio sudėtingumo projektus, naudodami grafinę sąsają, klases, metodus, objektus, ciklus, sąlygos valdymo operacijas ir pan., siekiant realizuoti konkrečias užduotis, reikalingas projektų įgyvendinimui.

## Literatūros sąrašas

1. Adams, J. (2021). *Teaching Parallel and Distributed Computing Concepts Using OpenMPI and Java*. IEEE . [https://www.researchgate.net/profile/Alok-Mishra-34/publication/327074307\\_Algorithm\\_for\\_adaptive\\_learning\\_process\\_and\\_improving\\_learners\\_skills\\_in\\_Java\\_programming\\_language/links/5b990148a6fdcc59bf8a629b/Algorithm-for-adaptive-learning-process-and-improving-learners-skills-in-Java-programming-language.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alok-Mishra-34/publication/327074307_Algorithm_for_adaptive_learning_process_and_improving_learners_skills_in_Java_programming_language/links/5b990148a6fdcc59bf8a629b/Algorithm-for-adaptive-learning-process-and-improving-learners-skills-in-Java-programming-language.pdf)
2. Albaloooshi, F., & Mahmood, A. (2017). A Comparative Study on the Effect of Multiple Inheritance Mechanism in Java, C++, and Python on Complexity and Reusability of Code. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(6). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2017.080614>
3. Computer science in DP - International Baccalaureate® (ibo.org)
4. Domazet, D., Mishra, A., Gavrilović, N., & Arsić, A. (2018). *Algorithm for adaptive learning process and improving learners' skills in Java programming language Personalization of e-learning by using of alternative learning paths for three categories of students View project Agile, Lightweight and Lean Practices for Designing Software Architectures View project Nebojsa Gavrilovic Univerzitet Metropolitan Algorithm for adaptive learning process and improving learners' skills in Java programming language*. <https://doi.org/10.1002/cae.22043>
5. Tigina, M., Birillo, A., Golubev, Y., Keuning, H., Vyahhi, N., & Bryksin, T. (2023). *Analyzing the Quality of Submissions in Online Programming Courses*. arXiv:2301.11158v1 [cs.SE]. <https://arxiv.org/pdf/2301.11158.pdf>
6. Wang, Y., Zhang, H., Oliveira, B., & Servetto, M. (2016). *Classless Java Interface-Based Programming for the Masses*. <https://www.cs.hku.hk/data/techreps/document/TR-2016-02.pdf>

## Summary

### DEVELOPMENT OF APPLICATIONS IN THE JAVA PROGRAMMING LANGUAGE

Students of the International Baccalaureate Diploma programme studying Computer science subject must prepare internal assessment projects - products that meet the needs of a real client (customer). Solving real-world problems motivates students, demonstrates the importance of programming, and helps students

develop essential skills such as logical thinking, problem solving, and creativity that are essential in an information services society. Solving real-world problems helps students understand the basic tools, techniques, and technologies used in software development.

The article presents the rationale for the choice of project implementation technologies, analyzes specific examples and applied methods for creating apps that reflect the complexity of projects.

**Keywords:** internal assessment project, Java programming language, success criteria, UML diagram.

# NUOTOLINIO MOKYMO SI SVARBA STUDIJŲ REZULTATAMS: POŽIŪRIS Į STUDIJAS

Aušra Katinienė<sup>1</sup>, Ingrida Girnienė<sup>2</sup>, Aušra Stravinskienė<sup>3</sup>

<sup>1</sup>VilniusTech Fundamentinių mokslų fakultetas, <sup>2</sup>VilniusTech Statybos fakultetas, <sup>3</sup>Alytaus kolegija

## Anotacija

Spartūs šiuolaikinio pasaulio kaitos bei globalizacijos tempai ir procesai vis labiau verčia žiūrėti į atsiradusias problemas kūrybiškai, priimti įvairialypius nestandartinius/kitokius/savotiškus sprendimus įvairiose sferose. Ypatingas dėmesys turėtų būti skirtas aukštojo mokslo sistemai, kuri yra svarbi kiekvienos visuomenės socialinės gerovės dalis, sudaranti sąlygas kokybiškai gyventi. Šiame straipsnyje apžvelgiama nuotolinio mokymosi svarba, išryškunami privalumai bei trūkumai ir pateikiami atlikto tyrimo rezultatai, atskleidžiant universiteto studentų požiūrį į nuotolines studijas.

**Reikšminiai žodžiai:** nuotolinis mokymasis, išsilavinimas, studijos, studijų kokybė.

## Įvadas

Spartūs technologiniai kaitos procesai, greitai pasiekiami informacija iš įvairiausių pasaulio šalių, sudaro sąlygas žmogaus įvairesnei pasaulėžiūrai, formuojanti platesnį suvokimą, keičiantį savo požiūrį į jį supančius dalykus, verčia žmogų dar labiau įsitraukti į žinių gavimą ir ieškoti įvairesnių būdų žinioms įgyti.

Koronaviruso sukelta pandemija padarė įtaką pasaulio ekonomikai (Duan et al., 2020) ir paveikė žmonių socialinę veiklą, ypač švietimo srityje (Qiu et al., 2018). Nuo COVID-19 pandemijos protrūkio pradžios visame pasaulyje buvo atlikti tyrimai, siekiant išanalizuoti ne tik universitetų atsaką į naują situaciją (Crawford et al., 2020), bet ir jos poveikį studentams bei dėstytojams. Tyrimuose daugiausia dėmesio skirta studentų gyvenimo kokybei pandemijos metu (Aristovnik et al., 2020; Wu et al., 2020), nuotolinio mokymosi procesui (Tanveer et al., 2020) ir pandemijos poveikiui aukštosios mokslo institucijoms bei studentų judumui (Mok et al., 2021). Visgi pandemijos laikotarpiu daugelis mokslininkų (Asmuni, 2020; Cicha et al., 2021; Clark et al., 2021; Duan et al., 2020; Eyles et al., 2020; Tang et al., 2021) suskubo nagrinėti nuotolinio ugdymo poveikį mokinių, studentų žinioms, įgūdžiams, t. y. akademiniais rezultatams.

Pandemijos metu nuotolinis mokymasis yra vienintelis būdas įveikti ugdymo sutrikimus (Eyles et al., 2020). Nuotolinis mokymasis yra tiesioginė mokymosi sistema tarp mokinių ir pedagogų naudojant interneto tinklą (Asmuni, 2020). Nuotolinio mokymosi svarbą ir įtaką akademinėms žinioms, studijų kokybei labiausiai pajuto studentai, nes jie studijuodami nuotoliniu būdu susidūrė su nuotolinio mokymosi iššūkiais.

Empirinių įrodymų apie nuotolinio mokymo svarbą studijų rezultatams aukštesiose mokyklose bei universitetuose gausu, visgi stokojama tyrimų, kuriuose būtų išskiriami nuotolinio mokymosi veiksniai bei jų svarba akcentuojant studentų požiūrį, todėl šio straipsnio tikslas – teorinės analizės ir empirinio tyrimo pagrindu nustatyti nuotolinio mokymosi svarbą studijų rezultatams studentų požiūriu. Šiam tikslui pasiekti buvo iškelti uždaviniai:

1. Išnagrinėti nuotolinių studijų svarbą;
2. Išskirti pagrindinius nuotolinio mokymosi veiksnius;
3. Atlikti empirinį tyrimą į nuotolinį mokymąsi studentų požiūriu.

Darbe taikyti tokie metodai kaip literatūros analizė, sintezė, anketinė apklausa.

Straipsnyje naudojamos sąvokos mokymasis ir mokymas yra tapačios ir nėra atskirtos pagal mokymo proceso dalyvius. Sąvokos studijos ir mokymas yra tapačios.

## 1. Nuotolinio mokymosi svarba

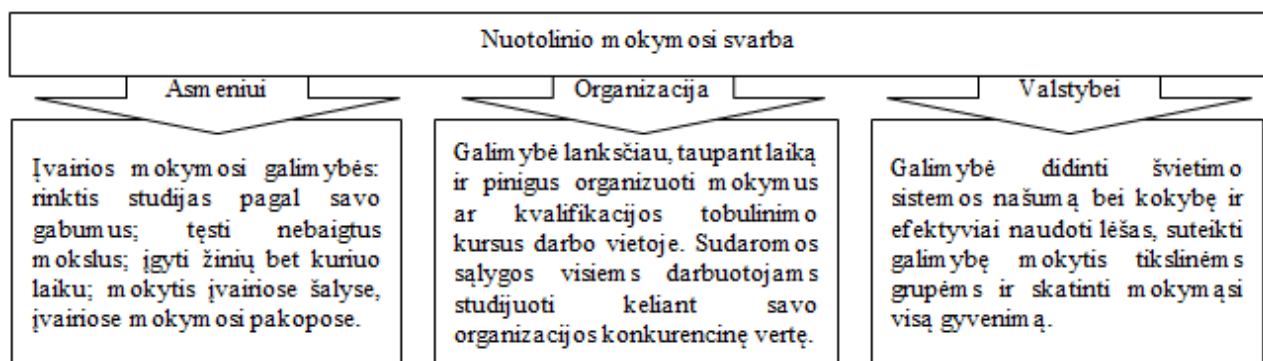
Gyventojų išsilavinimas – vienas iš svarbiausių visuomenės raidą atspindinčių statistikos rodiklių. Asmens galimybę įgyti aukštąjį išsilavinimą ir poziciją švietimo sistemoje lemia įvairūs veiksniai, pradedant nuo individualių veiksnių – asmens gabumai, motyvacija, asmens pasirinkimas, tęsiant mezoaplinka – šeimos, socialinės, kultūrinės aplinkos kontekstas, baigiant struktūriniais veiksniais – mokyklos, švietimo sistemos bruožai, ir net makrokontekstu – šalies socioekonominė situacija (Dilytė-Kotenko, 2021). Įgyti išsilavinimą žmonės gali aukštojo mokslo institucijose, kurios geba ugdyti išsimokslinusių, išsilavinusių, turtingą žinių visuomenę, kelti tautos intelektualinį ir kūrybinį potencialą.

Pagal Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymą (LRS, 2009) Lietuvos aukštojo mokslo sistemą sudaro dviejų tipų mokslo ir studijų įstaigos: aukštosios mokyklos ir mokslinių tyrimų institutai. Savo ruožtu aukštosios mokyklos yra dviejų rūšių: universitetai ir kolegijos, kurios gali būti valstybinės ir nevalstybinės. Universitete (pavadinime gali būti žodžiai „universitetas“, „akademija“ arba „seminarija“) vykdomos universitetinės studijos, atliekami moksliniai tyrimai, eksperimentinė plėtra ir (arba) plėtojamas aukšto lygio

profesionalusis menas. Kolegijoje (pavadinime turi būti žodžiai „kolegija“ arba „aukštoji mokykla“) vykdomos koleginės studijos, plėtojami taikomieji moksliniai tyrimai ir (arba) profesionalusis menas. Aukštasis mokslas – tai plačiu akademinio išsilavinimu paremtos studijos. Jų tikslas – ne tik suteikti profesinę kvalifikaciją, bet ir visapusišką bendrąjį išsilavinimą, kartu išmokant kritiškai ir kūrybiškai vertinti aplink vykstančius procesus. Teorinis pasirengimas ir intelektualumas – svarbiausi aukštąjį mokslą baigusio asmens požymiai. Universitetų skiriamasis bruožas – platus studentų išsimokslinimo ir intelekto išprusimo siekis (Lamanauskas et al., 2012).

Išsilavinusio žmogaus pagrindiniu darbo įrankiu tapo asmeniniai kompiuteriai. Plečiantis internetui, dar vadinamam – globaliuoju kompiuterių tinklu, atsirado galimybė pasiekti nutolusius įvairiausias informacijos ir duomenų resursus. Naujausių informacinių technologijų taikymas darbe, studijose neatsiejama šiandienos kasdienybė. Naujos technologijos nepastebimai įtrauktos į kasdienį gyvenimą (Manalu et al., 2020). Kompiuterinės informacijos technologijos intensyviai diegiamos studijų procese, naudojamos darbe, laisvalaikiui ir pramogoms. Jos sudaro sąlygas savarankiškoms studijoms skirtai medžiagai parengti, kvalifikacijai kelti, glaudesniai dėstytojų ir studentų bendradarbiavimui, atveria naujas galimybes nuotolinio mokymo plėtrai.

Nuotolinis mokymasis yra veiksmingas būdas skatinti asmenis tęsti mokymąsi bei mokytis visą gyvenimą, suteikia daugiau galimybių mokytis ir įgyti išsilavinimą bei kvalifikaciją. Informacinių technologijų žinių naudojimas, teigiamas įsitraukimas naudojant įvairias mokymosi platformas tiek dėstytojui, tiek studentui suteikia daugiau pasitikėjimo savimi (Cicha et al., 2021). Darbdaviams – tai galimybė lanksčiau, taupant laiką ir pinigus organizuoti mokymus ar kvalifikacijos tobulinimo kursus darbo vietoje. Organizacijos gali tobulinti savo žmogiškųjų išteklių gebėjimus per įvairias žiniatinklio programas, kurios padeda įgyti daug reikalingų gebėjimų didesniai pelningumui pasiekti atskirose srityse (Octaberlina & Muslimin, 2020). Valstybei – tai galimybė didinti švietimo sistemos našumą ir efektyviai naudoti lėšas, suteikti galimybę mokytis tikslinėms grupėms (specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems asmenims, suaugusiesiems, dirbantiesiems, organizuoti pedagogų rengimą, tobulinti mokytojų kvalifikaciją), skatinti mokymąsi visą gyvenimą, didinti švietimo kokybę ir kitų sričių žmonių išsilavinimą bei kvalifikaciją (1 pav.).



1 pav. Nuotolinio mokymosi svarba (sudaryta autorių)

Diskutuojant apie nuotolinio mokymosi svarbą vyrauja įvairios mokslininkų nuomonės (1 lentelė). Atliktame David et al. (2020) tyrime akcentuojama bendravimo ir bendradarbiavimo kaita, t. y. dėstytojams reikėjo pakeisti bendravimo su studentais būdą, kad galėtų jiems patarti ir vadovauti. Asmeninio ryšio trūkumą akcentuoja Octaberlina & Muslimin (2020). Suhery et al. (2020) teigia, kad sąveika, t. y. bendravimas tarp dėstytojo ir studentų, gali sulėtėti, nepaisant to jie gali lengvai bendrauti naudodamiesi įprastomis interneto priemonėmis arba kai bendravimo veikla vykdoma neribojant atstumo, vietos ir laiko, o prieiga prie paskaitų struktūrizuotos medžiagos yra lengvai prieinama bet kuriuo laiko momentu. Didžiausia nuotolinio mokymosi nauda studentams yra galimybė dalyvauti paskaitose patogiai iš savo namų. Dėl to sumažėja išlaidos ir sutrumpėja kelionės laikas, sumažėja pragyvenimo išlaidos studentams, studijuojantiems kitame mieste (Atanasova, 2021). Sadeghi (2019) akcentuoja, kad geriausias dalykas nuotoliniame mokyme yra tai, kad galite mokytis bet kur ir bet kada. Nesvarbu, kurioje šalies dalyje jūs gyvenate, galite prisijungti prie kurso ir mokytis. Studentai, ieškantys ekonomiškai perspektyvių galimybių, gali mokytis nuotolinio mokymosi programoje, nes nuotolinio mokymosi centruose siūlomi kursai yra pigesni nei tradiciniuose mokymo centruose (Sadeghi, 2019). Clark et al. (2021) atlikto tyrimo metu nustatė, kad studijuojančiųjų rezultatai gerėja studijuojant nuotoliniu būdu, ypač nuotolinis mokymasis buvo naudingas ir daugiausiai naudos gavo akademiškai silpnesni studentai, kurie aktyviai dalyvaudavo internetinėse paskaitose. Wiguna et al. (2020) atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad nuotolinis mokymasis internetu susidūrė su keliomis kliūtimis ir nebuvo veiksmingas, nes buvo studentų, kuriems buvo sunku suprasti dėstytojo pateiktą mokymosi medžiagą bei mokymo metodiką. Dirbant nuotoliniu būdu daugelis dėstytojų pripažino, kad dėl prastų IT įgūdžių jiems kilo problemų rengiant ir vedant internetines paskaitas (Marek et al., 2021).



1 lentelė. Nuotolinio mokymosi aspektai (sudaryta autorių)

Teigiami nuotolinio mokymosi aspektai	Neigiami nuotolinio mokymosi aspektai
<b>Pedagogų požiūriu</b>	
Laiko planavimas	Technologijų įvairovė
Paskaitų vedimas iš savo gyvenamosios vietos	
Labiau struktūruota mokymo medžiaga	Bendravimo trūkumas
Aktyvesnių metodų naudojimas	
Greitas rezultatų pateikimas	Gebėjimas įvaldyti informacines technologijas
<b>Studentų požiūriu</b>	
Darbo ir studijų suderinamumas	Neturinčių motyvacijos didesnė nesėkmės rizika
Mokymosi laiko pasirinkimas	Išsiblaškymo veiksniai
Išlaidų mažinimas mokymosi reikmėms	Bendravimo trūkumas
Studijų galimybė kituose miestuose ar įvairiose šalyse	Gebėjimas įvaldyti informacines technologijas

Apibendrinant galima teigti, kad mokslininkų nuomonės yra įvairios, išskiriami tiek teigiami, tiek neigiami nuotolinio mokymosi aspektai. Visgi mokslininkai vieningai sutaria, kad nuotolinės studijos duoda daugiau naudos studijų procesams ir jų dalyviams, keičia dėstytojo ir studento bendravimo bei bendradarbiavimo įgūdžius, įgaunama įvairesnė patirtis, gebėjimai įvaldyti skirtingas informacines technologijas, gerinami laiko planavimo, darbų paskirstymo, laiko planavimo ir efektyvinimo įgūdžiai.

## 2. Nuotolinio mokymosi kokybės veiksniai

Pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimą „Dėl aukštųjų mokyklų išorinio vertinimo tvarkos aprašo ir aukštųjų mokyklų akreditavimo tvarkos patvirtinimo (2010) aukštosios mokyklos kokybė vertinama: materialinių išteklių studijoms pakankamumą ir prieinamumą; atliekamų mokslinių, taikomųjų tyrimų (mokslinės veiklos), profesionalaus meno veiklos aprėptį; pedagoginio ir administracinio personalo sudėtį, struktūrą ir kvalifikaciją; priimamų į studijas studentų akademinį pasirengimą ir pasirenkamų studijų motyvaciją, studentų skaičiaus kaitą; aukštųjų mokyklų valstybės biudžeto lėšų naudojimo veiksmingumą; aukštosios mokyklos vykdomų studijų ir sąlygų mokytis visą gyvenimą lygį; mokslinių tyrimų ir eksperimentinės (socialinės, kultūrinės) plėtros ir (arba) meno veiklos sąlygas; bendradarbiavimą su šalies ir užsienio akademiniais partneriais, su socialiniais partneriais ir jų reikšmę aukštosios mokyklos raidai; rengiamų specialistų pagal studijų kryptis poreikį valstybės ūkiui, socialinei ir kultūrinei plėtrai; vykdomos mokslinės, konsultacinės, šviečiamosios, meno ir kitos kultūrinės veiklos reikšmę regionų ir visos šalies ūkinei, kultūrinei ir socialinei raidai; lėšų naudojimo racionalumą kuriant aukštosios mokyklos gerovę; vidinės kokybės užtikrinimo sistemos veiksmingumą; akademinės etikos lygį; tikslios ir nešališkos informacijos sklaidą steigėjams, juridinio asmens dalyviams, akademinėi bendruomenei ir visuomenei apie aukštosios mokyklos veiklą.“

Mokslinėje literatūroje nėra vieningos aukštojo mokslo koncepcijos, todėl aukštojo mokslo studijų kokybę nusako daugybė veiksnių. Dauguma autorių, tirdami probleminius aukštojo mokslo studijų kokybės klausimus, išskiria pagrindinius kriterijus bei vertinimo rodiklius: organizacijos aplinkos aspektai (Basalamah & As'ad, 2021), akademiniai studentų pasiekimai (Brew & Mantai, 2017), aukštojo mokslo pedagogų kvalifikacija, žinios ir gebėjimai (Holvoet, E., & Wante, 2021; Patfield et al., 2022), komunikacija, t. y. tarpusavio bendravimas ir bendradarbiavimas (Bowen & Shume, 2018, 2020; Suhery et al., 2020) mokslinių tyrimų įtraukimas į studijas (T. Clark & Hordosy, 2019; Tucker & Scully, 2020), bendradarbiavimas su kitomis aukštosiomis mokyklomis (Gasiūnaitė-Binkienė, 2018), organizacijomis (Hurley et al., 2023), studentų įsitraukimas į studijas (Cicha et al., 2021). Nuotolinio mokymosi būtinybė – tai informacinių technologijų naudojimas, ypač tokių, kurios skirtos komunikacijai bei įvairių formatų mokomajai medžiagai talpinti. Universitetai naudoja programinę įrangą vadinamą virtualiosiomis mokymo aplinkomis (toliau VMA), leidžiančiomis studijuoti nuotoliniu būdu. Pasitelkus VMA galima mokytis vartotojui patogiu laiku ir tempu, vartotojas tampa nepriklausomas nuo studijų ir gyvenamosios vietos (Preidys & Sakalauskas, 2011). Naudojamos virtualaus mokymo aplinkos (Moodle, Google Classroom, Socrative, BlackBoard Vista, Doceos) suteikia galimybę besimokantiems ne tik studijuoti pateiktą medžiagą, tačiau ir atlikti savikontrolės testus, dalyvauti diskusijose ir pokalbių kambariuose, pildyti tinklaraščius (BLOG), skelbti savo mintis WIKI aplinkoje. VMA platformose galima vartotojų veiksmų stebėseną. Kiekvienas vartotojo veiksmas yra fiksuojamas VMA duomenų bazėje ir (arba) žurnalų bylose. Kurso dėstytojai ir kuratoriai gali matyti vartotojų veiksmų statistiką, analizuoti jų veiksmus, reikalui esant, priimti atitinkamus studijų eigos pakeitimus (Preidys, 2012). Gerinant nuotolinį mokymąsi rekomenduojama naudoti informacines platformas (Coursera, Skillshare), komunikacines platformas (Zoom, Teams, Google

Classroom, Google Meet). Konsultacijoms ir greitam susisiekimu su studentais gali būti naudojamos realaus laiko pokalbių programos Viber, Skype, Hangouts. Octaberlina & Muslimin (2020) siūlo naudoti pokalbių programas WhatsApp ir WeChat.

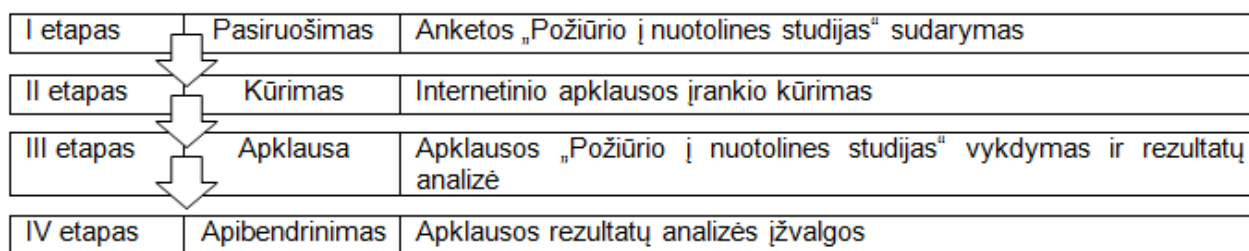
Apibendrinant galima išskirti tris veiksmų grupes: studentų patirtis, komunikacija, dėstytojų kvalifikacija. Pirmajai grupei priskirti studentų lūkesčiai ir įsitraukimas į studijų procesą. Komunikacijos veiksmų grupėje įtraukiami komunikaciniai gebėjimai tarp studento ir dėstytojo, tarpuniversitetinis bei organizacinis bendradarbiavimas, komunikacinės priemonės bei būdai. Dėstytojų kvalifikacijai priskiriama: dėstytojų išsilavinimas, darbo stažas, dėstytojų nuotolinių įrankių naudojimas, nuotolinio kurso paruošimas ir administravimas bei mokslinių tyrimų įtraukimas į kursą.

### 3. Studentų požiūrio į studijas tyrimas

#### 3.1. Tyrimų schema/metodika

Studijų kokybės vertinimas, išskiriant aukštojo mokslo studijų kokybės veiksmus, atliekamas vykdant aukštosios mokyklos išorinį bei vidinį vertinimą. Visgi įvertinti nuotolinių studijų kokybę ir išskirti veiksmus – sudėtinga, nes aukštojo mokslo studijų kokybė įvairių mokslininkų yra nagrinėjama įvairiai. Apžvelgus išsilavinimo bei nuotolinio mokymosi svarbą, išanalizavus mokslininkų bei Lietuvos aukštojo mokslo studijų akreditavimo tvarkoje numatytus aukštojo mokslo studijų kokybės vertinimo kriterijus, tyrimui buvo atrinkti svarbiausi nuotolinio mokymosi kokybės veiksniai: studentų lūkesčiai, tarpusavio komunikacija, pedagogų žinios ir gebėjimai, išskiriant tris svarbiausius – nuotolinių įrankių naudojimas, nuotolinio kurso paruošimas ir administravimas bei mokslinių tyrimų įtraukimas į kursą.

Sudaryta schema, kurią taikant atliekamas studentų požiūrio į nuotolines studijas tyrimas (2 pav.). Pirmasis etapas skirtas pasiruošimui, t. y. sudaroma anketa, kurioje klausimai grupuojami atsižvelgiant į nuotolinio mokymosi studijų kokybės veiksmus, kurie daro įtaką studijų rezultatams. Antrajame etape sukuriama ir ištestuojama internetinės apklausos įrankis. Kitu – trečiuoju etapu vykdoma tikslinės grupės apklausa bei duomenų apdorojimas. Ketvirtasis – apibendrinimo etapas skirtas rezultatų duomenų apibendrinimui, t. y. išvadų formulavimui bei teikiamos įžvalgos tolesnių nuotolinių studijų įrankių taikymui.



2 pav. Požiūrio į studijas tyrimų schema (sudaryta autorių)

Tyrimui atlikti taikomas anketinės apklausos metodas, kuriuo siekiama išgryninti požiūrį į nuotolines studijas, jų privalumus bei trūkumus, atsirandančius iššūkius. Anketinis metodas leidžia surinkti statistinę medžiagą, atskleidžiančią faktinę realybę bei jos raidos tendencijas, vienų reiškinių priklausomybę nuo kitų, jų sąveiką. Anketoje naudojami klausimai su programuotais atsakymais, suteikiant galimybę pasirinkti tinkamą atsakymą. Taigi, norint atlikti tyrimą anketos klausimai sugrupuoti į tris dalis: informacija apie respondentą, nuotolinių studijų svarba, studijų kokybė. Studijų kokybės grupės klausimai, pagal išskirtus veiksmus, išgrupuota į tris pogrupius: klausimai aktualūs studentui, komunikacijai ir pedagogų žinioms.

#### 3.2. Tyrimo rezultatai

Kad apklausos rezultatai būtų išsamūs, buvo nustatytas tikslinis apklausos segmentas, t. y. apklausti studentai, atitinkantys šiuos kriterijus: savaitgalinių studijų pirmo kurso studentai, turintys darbą. Savaitgalinių studijų studentams taikomas nuotolinis mokymas. Teorinės paskaitos ir pratybos arba laboratoriniai darbai vyksta nuotoliniu būdu. Tyrimas atliktas 2020, 2021 ir 2022 metų rudens semestrais savaitgalinių studijų studentams dviem etapais, t. y. apklausa vykdyta apie studijų lūkesčius, o semestro pabaigoje atlikta kita apklausa apie nuotolinį mokymąsi. Abi apklausos sujungtos į vieną tyrimą. Visi apklaustieji studijavo Verslo vadybos fakultete pirmame kurse ir turėjo darbo santykius.

Verslo vadybos fakultete studijavo 17 savaitgalinių studijų studentų. Apklausoje dalyvavo 15 studentų: 26,7% vaikinių ir 73,3% merginų. Visi jie turi asmeninius kompiuterius ir juos naudoja: mokslui – 100%; darbui – 53%; pramogoms – 87%, kita – 100%. Nesinaudojančių internetu studentų nebuvo, o tai rodo, kad studentai

labai aktyviai naršo internete. Jį naudoja įvairiais tikslais: specifiniams darbo uždaviniams spręsti, informacijos, susijusios su studijomis, paieškai, studijų užduočių atlikimui, televizijai, filmams žiūrėti, bendravimui su studijų draugais, tėvais ar emigravusiais draugais, giminaičiais, elektronei bankininkystei, apsipirkimui internetu.

Studentams siekiant gauti žinių, studijuojant įvairius dalykus itin svarbus mokymosi būdas, todėl buvo užduotas klausimas „Koks mokymas jums labiausiai patinka?“. Iš trijų – kontaktinio, nuotolinio ir mišrus – mokymosi būdų studentai pasirinko nuotolinį mokymąsi (53,3%) (2 lentelė.).

**2 lentelė. Mokymosi būdai (sudaryta autorių)**

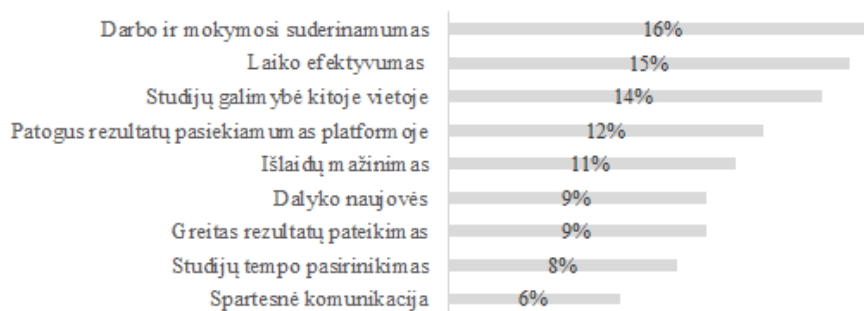
Atsakymo variantai	Kiekis	Santykis
Kontaktinis	3	20,0%
Nuotolinis	8	53,3%
Mišrus	4	26,7%

Studentai yra svarbiausia studijų proceso dalis, jie pirmieji pajunta aukštojo mokslo pokyčius, todėl svarbu išsiaiškinti, kokius prioritetus akcentuoja studentai, ko jie tikisi iš nuotolinių universitetinių studijų (Pruskus et al., 2015). Atsakant į klausimą apie studentų nuotolinio mokymosi lūkesčius respondentai dažniausiai įvardijo studijuojamo dalyko naujoves bei problematiką, žinias apie studijuojamą dalyką, įvairius aktyvius dėstymo metodus, daugiau diskusijų nei teorijos, patogaus studijų laiko pasirinkimo, laiko taupymo ir išlaidų mažinimo veiksniais. Šie lūkesčiai išvardinti prioritetine tvarka. Studentų lūkesčių ir nuotolinio mokymosi privalumų prioritetai nesutampa. Studentai, patyrę nuotolinį mokymąsi, įvardijo visiškai kitus elementus nei tikėjosi prieš studijų pradžią (3 pav.).



**3 pav. Lūkesčių ir nuotolinio mokymosi privalumų prioritetų palyginimas**

Apklausus studentus apie nuotolinio mokymosi teikiamus privalumus, nustatyta, kad svarbiausiais privalumais respondentai įvardijo darbo ir mokymosi suderinamumą (16%), laiko efektyvumą (15%), studijų galimybę kitoje vietoje (14%), patogų rezultatų pasiekiamumą platformoje (12%) (4 pav.).



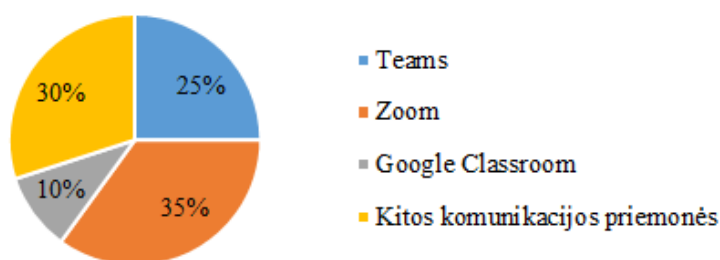
**4 pav. Nuotolinio mokymosi privalumai (sudaryta autorių)**

Atsakant į klausimą „Kokius išskirtumėte nuotolinio mokymosi aspektus akademinį rezultatų mažėjimui?“ apklausti studentai akcentavo akademinį rezultatų sumažėjimą dėl ramios vietos studijuoti trūkumo, adaptacinio laikotarpio virtualioje mokymosi aplinkoje, t. y. skirtingos studijų medžiagos išdėstymo, informacinių technologijų įgūdžių trūkumo ir interneto ryšio trikdžių, sudėtingos komunikacijos tarp administracijos. Atsakant į klausimus susijusius su studijų kokybe teigiamai studentai įvertino dėstytojų IT žinias ir nurodė, kad dėstytojai naudoja tris platformas bendravimui – Zoom (35%), Teams (25%), Google Classrom (10%) (5 pav.).

Paaiškėjo, kad kai kurie dėstytojai (5%) naudoja savo tinklapius, bet dažniausiai studijų medžiagą dėstytojai pateikia Moodle platformoje (100%), nes universitetas suteikia galimybę dėstytojams ja naudotis. Ši platforma atnaujinama, dėstytojai apmokomi ja naudotis, talpinama naujausia Moodle platformos įrankių naudojimo mokomoji medžiaga.

Apskritai kalbant apie nuotolinio bendravimo aspektus studentai akcentavo, tokių platformų naudojimą kaip nuotolinio mokymosi privalumą ir nurodė, kad bendravimas su dėstytoju kitomis komunikacijos priemonėmis

(elektroninis paštas, pokalbių kambariai, socialiniai tinklai, trumposios žinutės) yra itin naudingas mokymosi procesui.



5 pav. Bendravimo platformos (sudaryta autorių)

Paklausus „Kaip vertinate nuotolinio mokymosi galimybes ir studijų kokybę universitete?“ paaiškėjo, kad respondentai nuotolinį mokymąsi kaip ir studijų kokybę vertina puikiai (80% ir 86%), labai gerai (16% ir 8%), vidutiniškai (4% ir 6%). „Patenkinamai“ ir „blogai“ nebuvo pasirinkta, vadinasi galima teigti, kad nuotolinis mokymas pateisino apklaustųjų lūkesčius ir studentai yra patenkinti nuotoliniu mokymu, bei jo teikiamais privalumais, įgyjamomis žiniomis, universitetinėmis studijomis.

## Išvados

Išsilavinimo nauda neabejotina tiek asmeniui, tiek organizacijai, tiek valstybei. Turinčiam išsilavinimą bei nuolat besimokančiam žmogui lengviau prisitaikyti darbo rinkoje, gerinti savo gyvenimo kokybę. Nuotolinės studijos duoda naudos studijų procesams, keičia dėstytojo ir studento bendravimo bei bendradarbiavimo įgūdžius, įgaunama kitokia patirtis, gebėjimai įvaldyti skirtingas informacines technologijas, gerinami laiko planavimo, darbų paskirstymo ir efektyvinimo įgūdžiai. Sparčiai keičiantis informacinėms technologijoms, kinta studijų procesai. Vis didesnis dėmesys skiriamas nuotolinio mokymosi plėtrai. Nuotolinio mokymo bei mokymosi sistema leidžia žmonėms mokytis tokioje vietoje, tokiu laiku ir tokia sparta, kurie besimokančiajam yra patogūs ir atitinka jo galimybes bei poreikius.

Išanalizavus studijų programų akreditavimo teisinius aktus bei įvairių mokslininkų įžvalgas išskirti nuotolinio mokymosi kokybės veiksniai: literatūros apžvalgos analizė parodė, kad studijų kokybės vertinimas yra sudėtingas procesas, nes aukštojo mokslo studijų kokybę įvairių mokslininkų yra nagrinėjama įvairiai. Apžvelgus išsilavinimo bei nuotolinio mokymosi svarbą, išanalizavus mokslininkų bei Lietuvos aukštojo mokslo studijų akreditavimo tvarkoje numatytus aukštojo mokslo studijų kokybės vertinimo kriterijus, buvo išskirtos trys veiksnių grupės: studentų patirtis, komunikacija, dėstytojų kvalifikacija. Iš šių grupių tyrimui atrinkti svarbiausi nuotolinio mokymosi kokybės veiksniai: studentų lūkesčiai, tarpusavio komunikacija, pedagogų žinios ir gebėjimai, išskiriant tris reikšmingiausias – nuotolinių įrankių naudojimas, nuotolinio kurso paruošimas ir administravimas bei mokslinių tyrimų įtraukimas į kursą. Pagal šiuos atrinktus veiksnius sudaryta tyrimo anketa ir apklausti nuotoliniame mokymosi procese dalyvavę studentai.

Išanalizavus tyrimo rezultatus nustatyta:

1. Studentai gali studijuoti kontaktiniu, nuotoliniu bei mišriuoju būdu. Iš šių mokymosi būdų studentai pasirinko nuotolinį mokymąsi ir įvardijo, kad studijuojant nuotoliniu būdu įgis daugiau studijuojamo dalyko žinių, dėstytojai naudos įvairius aktyvius dėstytojų metodus, bus daugiau diskusijų nei teorijos, patogus studijų laiko pasirinkimas, nereikės važiuoti į universitetą, bus mažinamos išlaidos ir taupomas laikas. Visgi studentų lūkesčiai ir nuotolinio mokymosi privalumų prioritetai nesutampo. Studentai, patyrę nuotolinį mokymąsi, įvardijo visiškai kitus elementus nei tikėjosi prieš studijų pradžią.

2. Studentų požiūriu nuotolinės studijos suteikia daug privalumų – darbo ir mokymosi suderinamumas, laiko efektyvumas, galimybė prisijungti prie paskaitų bet kurioje vietoje, patogus rezultatų pasiekiamumas. Studentai akcentavo akademinį rezultatų sumažėjimą dėl ramios vietos studijuoti trūkumo, adaptacinio laikotarpio virtualioje mokymosi aplinkoje, t. y. skirtingos studijų medžiagos išdėstymo, informacinių technologijų įgūdžių trūkumo ir interneto ryšio trikdžių, sudėtingos komunikacijos tarp administracijos.

3. Atlikus studentų požiūriu į nuotolines studijas tyrimą, paaiškėjo, kad studijų krypties dalykų dėstytojų naudojamos įvairios komunikacinės platformos – Zoom, Teams, Google Classroom. Įvairių platformų naudojimas sukelia sunkumų, t. y. reikia ieškoti, įsidiegti bei išmokti naudotis įrankiais patiems, bet jų naudojimą studentai nurodė, kaip nuotolinio mokymosi privalumą. Studentai įvardijo ir kitas komunikaciją su dėstytoju efektyvinančias priemones, t. y. elektroninį pašta, pokalbių kambarius, socialinius tinklus, trumpąsias žinutes. Taigi, studentai yra patenkinti universitetinėse studijose įgyjamomis žiniomis bei nuotolinio mokymo teikiamais privalumais.

## Literatūros sąrašas

1. Aristovnik, A., Keržič, D., Ravšelj, D., Tomaževič, N., & Umek, L. (2020). Impacts of the COVID-19 Pandemic on Life of Higher Education Students: A Global Perspective. *Sustainability*, 12(20), 1–34.
2. Asmuni. (2020). Problematika Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 dan Solusi Pemecahannya. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 7(4), 281–288.
3. Atanasova, N. (2021). Online teaching in conditions of pandemic Kovid-19 - problems, challenges and opportunities for students and universities in the Republic of North Macedonia. *Journal of Economics*, 6, 72–84. <https://doi.org/10.46763/joe2160072a>
4. Basalamah, M. S. A., & As'ad, A. (2021). The Role of Work Motivation and Work Environment in Improving Job Satisfaction. *Golden Ratio of Human Resource Management*, 1(2), 94–103. <https://doi.org/10.52970/grhrm.v1i2.54>
5. Bowen, B., & Shume, T. (2018). Educators in industry: An exploratory study to determine how teacher externships influence K-12 classroom practices. *Journal of STEM Education*, 19(1), 5–10.
6. Bowen, B., & Shume, T. (2020). Developing workforce skills in K-12 classrooms: How teacher externships increase awareness of the critical role of effective communication. *Journal of STEM Education*, 21(1), 74–82.
7. Brew, A., & Mantai, L. (2017). Academics' perceptions of the challenges and barriers to implementing research-based experiences for undergraduates. *Teaching in Higher Education*, 22(5), 551–568. <https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1273216>
8. Cicha, K., Rizun, M., Rutecka, P., & Strzelecki, A. (2021). COVID-19 and Higher Education: First-Year Students' Expectations toward Distance Learning. *Sustainability*, 13(4), 1889.
9. Clark, A. E., Nong, H., Zhu, H., & Zhu, R. (2021). Compensating for academic loss: Online learning and student performance during the COVID-19 pandemic. *China Economic Review*, 68, 101629. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101629>
10. Clark, T., & Hordosy, R. (2019). Undergraduate experiences of the research/teaching nexus across the whole student lifecycle. *Teaching in Higher Education*, 24(3), 412–427. <https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1544123>
11. Crawford, J., Butler-henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Magni, P. A., & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 9–28.
12. David, P., Rodr, C., Ariño-mateo, E., & Barrag, F. (2020). The Effect of COVID-19 in University Tutoring Models. *Sustainability*, 12(20), 1–14.
13. Dilytė-Kotenko, A. (2021). Socialiai pažeidžiamų asmenų kelias link aukštojo mokslo: kai kurių struktūrinių veiksnių bandomoji apžvalga. *Socialinis Ugdymas*, 52(1), 60–70. <https://doi.org/10.15823/su.2021.55.4>
14. Duan, H., Wang, S., & Yang, C. (2020). Coronavirus: limit economic damage. *Nature*, 578, 515.
15. Eyles, A., Gibbons, S., & Monteburno, P. (2020). Covid-19 school shutdowns: What will they do to our children's education? <https://eprints.lse.ac.uk/104675/>
16. Gasiūnaitė-Binkienė, M. (2018). Aukštojo mokslo studijų kokybės užtikrinimas pokyčių kontekste. <https://repository.mruni.eu/handle/007/16277>
17. Holvoet, E., & Wante, D. (2021). Teacher externships: Designing a boundary crossing professional development initiative in higher education. In *Developing Connectivity between Education and Work* (pp. 51-75). Routledge. (pp. 51–75).
18. Hurley, M., Butler, D., & Mcloughlin, E. (2023). STEM Teacher Professional Learning Through Immersive STEM Learning Placements in Industry : a Systematic. In *Journal for STEM Education Research* (Issue 0123456789). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00089-7>
19. Lamanuskas, V., Augienė, D., & Makarskaitė-Petkevičienė, R. (2012). University Study Problems: Students' Position. *Švietimas: Politika, Vadyba, Kokybė / Education Policy, Management and Quality*, 4(1), 6–21. <https://doi.org/10.48127/spvk-epmq/12.4.06>
20. LRS. (2009). Lietuvos Respublikos šietimo ir mokslo įstatymas. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.343430/asr>
21. Manalu, E. P. S., Muditomo, A., Adriana, D., Trisnowati, Y., Kesuma, Z., & Dwiyani, R. (2020). Role Of Information Technology for Successful Responses to Covid-19 Pandemic. In *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, August, 415–420. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211290>
22. Marek, M., Chew, C. S., & Wu, W.-C. V. (2021). Teacher Experiences in Converting Classes to Distance Learning in the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Distance Education Technologies*, 19(1), 89–109. <https://doi.org/10.4018/IJDET.20210101.0a3>
23. Mok, K. H., Xiong, W., Ke, G., & Cheung, J. O. W. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on international higher education and student mobility: Student perspectives from mainland China. *International Journal of Educational Research*, 105, 101718. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101718>
24. Octaberlina, L. R., & Muslimin, A. I. (2020). Efl students perspective towards online learning barriers and alternatives using moodle/google classroom during covid-19 pandemic. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 1–9. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p1>
25. Patfield, S., Gore, J., Prieto, E., Fray, L., & Sincok, K. (2022). Towards quality teaching in higher education: pedagogy-focused academic development for enhancing practice. *International Journal for Academic Development*, 00(00), 1–16. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2022.2103561>
26. Preidys, S. (2012). Duomenų tyrybos metodų taikymas suasmeninto elektroninio mokymo aplinkose. 118.
27. Preidys, S., & Sakalauskas, L. (2011). Nuotolinio mokymosi stilių personalizavimas. *Informacijos Mokslai*, 56, 42–49. <https://doi.org/10.15388/im.2011.0.3152>
28. Pruskus, V., Palevičiūtė, O., & Kocai, E. (2015). Studentų studijų kokybės vertinimas ir jų lūkesčiai (LEU atvejis). *Santalka: Filologija, Edukologija / Coactivity: Philology, Educology*, 23(1), 14–25.
29. Qiu, W., Chu, C., Mao, A., & Wu, J. (2018). The impacts on health, society, and economy of SARS and H7N9 Outbreaks in

- China: A Case Comparison Study. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2710185>
30. Sacre, H., Akel, M., Haddad, C., Zeenny, R. M., Hajj, A., & Salameh, P. (2023). The effect of research on the perceived quality of teaching: a cross-sectional study among university students in Lebanon. *BMC Medical Education*, 23(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-03998-8>
31. Sadeghi, M. (2019). Sosialisasi penggunaan aplikasi zoom meeting dan google classroom pada guru di sdn 17 mata air padang selatan. *International Journal of Research in English Education*, 4(1), 80–88.
32. Suhery, O., Putra, T. J., & Jasmalinda. (2020). Sosialisasi penggunaan aplikasi zoom meeting dan google classroom pada guru di sdn 17 mata air padang selatan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 1–4.
33. Tang, Y. M., Chen, P. C., Law, K. M. Y., Wu, C. H., Lau, Y. yip, Guan, J., He, D., & Ho, G. T. S. (2021). Comparative analysis of Student's live online learning readiness during the coronavirus (COVID-19) pandemic in the higher education sector. *Computers and Education*, 168, 104211. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104211>
34. Tanveer, M., Bhaumik, A., Hassan, S., & Haq, I. U. (2020). Covid-19 pandemic, outbreak educational sector and students online learning in Saudi Arabia. *Journal of Entrepreneurship Education*, 23(3), 1–14.
35. Tucker, B. P., & Scully, G. (2020). Fun while it lasted: Executive MBA student perceptions of the value of academic research. *Accounting Education*, 29(3), 263–290.
36. Wiguna, R., Sutisnawati, A., & Lyesmaya, D. (2020). Analisis Proses Pembelajaran Siswa Berbasis Online Di Kelas Rendah Pada Masa Pandemi Covid-19. *Urnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 75–79.
37. Wu, S., Chang, D., & Sun, F.-R. (2020). Exploring College Student's Perspectives on Global Mobility during the COVID-19 Pandemic Recovery. *Education Sciences*, 10(9), 218.

## Summary

### THE IMPORTANCE OF DISTANCE EDUCATION FOR STUDY RESULTS: APPROACH TO STUDIES

The rapid pace and processes of change and globalization of the modern world force us to look at the problems that have arisen a little differently and make non-standard/different/unique decisions in various spheres. Special attention should be paid to the higher education system, which is an important part of the social well-being of every society, creating conditions for a quality life.

Students felt the importance and influence of distance learning on academic knowledge and the quality of studies the most, because they faced the challenges of distance learning while studying remotely, therefore the purpose of this article is to determine the importance of distance learning on study results from the students' point of view based on theoretical analysis and empirical research. In order to achieve this goal, the following tasks were set: Examine the importance of distance studies; Identify the main factors of distance learning; Conduct an empirical investigation into distance learning from the students' perspective. Such methods as literature analysis, synthesis, questionnaire survey were applied in the work, research conclusions were presented, revealing the attitude of university students to distance studies.

The concepts of learning and teaching used in the article are the same and are not separated according to the participants in the teaching process. The concepts of study and teaching are the same.

**Keywords:** distance learning, education, studies, study quality.

# SOCIALINIO DARBO PROFESINĖS VEIKLOS PRAKTIKOS PROCESAS: MENTORIŲ POŽIŪRIS

Aušra Kavaliauskienė, Ilona Venckienė

*Kauno kolegija*

## Anotacija

Straipsnyje pristatomi tyrimo „Socialinio darbo profesinės veiklos praktikos procesas: mentorių požiūris“ rezultatai. Mentorius veikia socialinio darbo studijų metu neabejotina, todėl aktualu atskleisti profesinės veiklos praktikos proceso etapus ir jų ypatumus pačių mentorių požiūriu. Tyrimui atlikti pasirinktas kokybinio tyrimo grindžiamosios teorijos metodas, kurio metu buvo analizuojamos mokymuose dalyvavusių mentorių refleksijos ir dviejų focus grupių interviu duomenys.

**Reikšminiai žodžiai:** mentorius, studentas, socialinis darbas, profesinės veiklos praktika, procesas.

## Įvadas

Socialinis darbuotojas – tai asmuo, kuris įgalina klientą ir jo aplinką siekti pageidaujamų pokyčių (Coulshed ir Orme, 2018). Rengiant būsimus socialinius darbuotojus darbu profesiniame lauke, aktualu atpažinti mentorystės reiškinį profesinės veiklos procese. Mentorius – asmuo turintis darbinę patirtį, įgūdžius ir savo vertybių sistemą, yra tam tikros praktinės srities ekspertas. Mentorius yra svarbus asmens praktiniame mokyme, padeda mokytis, sumažina stresą dėl nežinomybės ir pan. Studentas, kuris turėjo gerą mentorių ir pats gali tapti ateityje geru mentoriumi. Mentorystė gali būti tiek formali, tiek neformali (Kodele ir Žibera, 2022).

Socialinio darbo studijos orientuotos į studentą, jo asmenybę ir profesionalumą. Studijų vertę ir kokybę lemia teorijos ir praktikos sąveikos, profesinės kompetencijos sistemos elementų integravimo būtinybė (Kiaunytė, 2018). Socialiniam darbuotojui svarbu įgyti tam tikrų kompetencijų, ypač tokių kaip pasitikėjimo savimi, panaudojant įgytas žinias, praktinius įgūdžius bei turimas vertybines nuostatas (Harrikari et al., 2021). Praktika – kompleksiškas ir sudėtingas procesas, kurio metu studentas formuoja save kaip būsimą specialistą, įgyja savo veiklos stilių bei mokosi užmegzti bendradarbiavimą pagrįstus santykius su kolegomis ir klientais. Praktika yra neatskiriama studijų proceso dalis. Čepienės ir Vaitiekienės (2018) tyrimo rezultatuose išryškėjo maža tiesioginių įstaigos praktikos vadovų motyvacija dirbti ir mokyti studentus praktikos metu, nenoras prisiimti už studentą atsakomybės, kadangi vadovavimas praktikai darbdaviui yra papildoma veikla, už kurią nemokama (Čepienė ir Vaitiekienė, 2018). Profesionali socialinio darbo praktika reikalauja, kad darbuotojas turėtų platų įgūdžių repertuarą, pagrįstą vertybėmis, ypač pagarba kitiems asmenims. Tai įgalina socialinį darbuotoją dirbti su įvairiomis klientų situacijomis ir patirtimis (Coulshed, Orme, 2018).

Profesinės veiklos praktika turi reikšmės patirtiniam mokymuisi ir būsimam įsidarbinimui. Autorės Bhattacharya ir Neellam (2018), išskyrė 4 praktikos etapus (planavimas, veikla, įvertinimas, grįžtamasis ryšys), kuriuose mentorius veikia su studentu yra labai svarbi. Taip pat jos nurodė, kad tokie gebėjimai kaip kritinio mąstymo gebėjimas ir orientacija į mokymąsi didina praktikos vertę. Kodele ir Žibera (2022) atskleidė, kad kontakto su mentoriumi nebuvimas yra vienas iš didžiausių praktikos organizavimo trūkumų, o ir patiems mentoriams, patiriantiems sunkumų su praktiką atliekančiais studentais, taip pat reikia pagalbos.

Užsienio tyrėjai analizavo įvairius socialinio darbo profesinės veiklos praktikos aspektus. Sicora (2019) atskleidžia reflektavimo kompetencijos svarbą mokantis iš nesėkmių socialinio darbo profesinės veiklos praktikos metu. Fearnley (2022) analizavo reflektavimo kompetencijos svarbą, taip pat išryškino ir mentorius vaidmens svarbą (Fearnley (2020) mokantis reflektuoti. Reamer (2019) tyrinėjo būsimų socialinių darbuotojų kompetencijas panaudoti technologijas socialinio darbo procese. Technologijų panaudojimui socialinio darbo praktikoje svarbus yra socialinio darbuotojo kūrybiškumas (Pink, Ferguson, Kelly, 2022).

Lietuvos tyrėjai analizavo socialinio darbo profesijos prestižą, supervizijos svarbą ir studentų motyvaciją studijuoti socialinį darbą (Lepeškienė ir Žuromskaja, 2012; Dunajevs, Buzaitytė- Kašalynienė, 2020), planuoti socialinio darbo profesinę karjerą (Dunajevs, Buzaitytė- Kašalynienė, Kutkaitė-Petkevič, 2019; Adomaitytė-Subačienė ir Martinaitytė 2022), supervizijos svarbą socialinio darbo praktikoje (Kiaunytė, 2018), bei supervizijos reikšmingumą reflektavimo įgūdžiams įgyti (Bubnys, 2014; Naujanienė, Eidukevičiūtė, Ruškus, 2018). Supervizija ir mentorystė socialiniame darbe padeda studentui atrasti socialinio darbo profesijos identitetą, įvairūs asmeniniai patyrimai ir išgyvenimai keičia požiūrį, vertybes ir padeda atrasti naujus profesinius tikslus. Mentorius veikia socialinio darbo studijų metu neabejotina, todėl aktualu atskleisti profesinės veiklos praktikos proceso etapus ir jų ypatumus pačių mentorių požiūriu.

**Tyrimo tikslas** – atskleisti socialinio darbo profesinės veiklos praktikos procesą mentorių požiūriu.

**Tyrimo objektas** – mentorių požiūris į socialinio darbo profesinės veiklos praktikos procesą.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Apibrėžti socialinio darbo profesinės veiklos praktikos procesą.
2. Identifikuoti socialinio darbo profesinės veiklos praktikos proceso etapų ypatumus mentorių požiūriu.

### Tyrimo metodika

Tyrimo tipas – kokybinis tyrimas. Kokybinis tyrimas yra interpretacinė nuostata apie pasaulį. Kokybiniai tyrinėtojai studijuoja dalykus jų natūralioje aplinkoje, siekdami suteikti fenomenams prasmes arba interpretuoti juos pagal tai, kokias prasmes jiems priskiria žmonės (Žydžiūnaitė ir Sabaliauskas, 2017, p. 22).

Kokybinio tyrimo tipas. Grindžiamoji teorija (GT) - yra induktyvi metodologija, kurios tikslas yra suformuoti empiriniais duomenimis pagrįstą teoriją. Remdamasis GT, tyrėjas kuria teoriją, kuri gali būti pritaikyta konkrečiam veiklos kontekstui. Duomenų rinkimo metu tyrimo dalyvių klausiama, kaip ir kodėl tiriamieji elgiasi tam tikrose specifinėse situacijose, kaip jie konstruoja reikšmes. Tyrimo metu pripažįstama subjektyvumo įtaka, dėmesys kreipiamas į individualias tyrimo dalyvių istorijas, asmeninę patirtį (Jurgilė, 2020 p. 38).

Kokybinio tyrimo pasirinkimo pagrindimas. Kokybinį tyrimą buvo pasirinktas, nes šis tyrimas yra dinamiškas, leidžia įsigilinti į tyrimo dalyvių mentorystės patirtis.

Tyrimo eiga. Pirmajame tyrimo etape buvo analizuojamos 32 mokymuose dalyvavusių mentorių refleksijos. Iš šių refleksijų analizės kilo klausimai sekančiam tyrimo etapui – focus grupių interviu. Buvo atlikti du focus grupių interviu, kuriuose dalyvavo po 5 tyrimo dalyvius (mentorius).

Tyrimo laikas: 2022 m. spalio – 2023 vasaris.

Tyrimo patikimumą užtikrino saturacijos principo taikymas, duomenys buvo renkami pakankamai ilgą laiką, kol įvyko „prisisotinimo“ fenomenas ir nauji duomenys nerodė skirtingų atradimų.

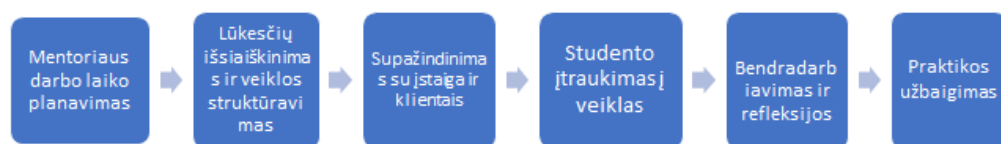
Duomenų apdorojimas. Gauti duomenys buvo koduojami pagal prasmę, kodai buvo suskirstyti į subkategorijas ir kategorijas. Vėliau pagal sudarytas kategorijas buvo rašomos interpretacijos ir jungiamos į vientisą tekstą. Duomenų apdorojimo procese dalyvavo abi tyrėjos (Aušra ir Ilona), tokiu būdu buvo užtikrinamas tyrimo duomenų analizės gilumas ir detalumas.

Duomenų pateikimas. Siekiant užtikrinti informantų konfidencialumą, nebuvo naudojami asmeniniai tyrimo dalyvių (mentorių) duomenys. Refleksijų ir focus grupių interviu citatos yra nepakeistos, autentiškos. Tyrimo dalyviams, kurių citatos panaudotos straipsnyje, suteikti vardai D1, D2 ... D15.

Etiniai tyrimo principai: atliekant tyrimą didžiausias dėmesys buvo skiriamas konfidencialumo užtikrinimui.

### Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

**Profesinės veiklos praktikos organizavimas.** Mentorius yra asmuo atsakingas už visą studento profesinės veiklos praktikos organizavimą organizacijose. Praktikos organizavimo efektyvumas lemia, kiek sklاندė ir veiksminga bus studento praktika, kiek bus pasiekta studijų programos rezultatų. Paveiksle nr.1 pateikiami studento profesinės veiklos praktikos organizavimo etapai (sudaryta autorių).



1 pav. Studento profesinės veiklos praktikos organizavimo etapai mentorių požiūriu

Pirmiausia mentorius planuoja darbo laiką. Vėliau vyksta lūkesčių su studentu aptarimas, nustatomos santykių ribos bei struktūruojama būsima studento veikla. Trečiajame etape studentas supažindinamas su įstaiga ir jos klientais. Ketvirtajame etape studentas įtraukiamas į „paprastesnes“ veiklas, vėliau vyksta perėjimas nuo „paprastesnių veiklų link sudėtingesnių“. Mentorius, įgijęs daugiau pasitikėjimo studentu, suteikia jam daugiau atsakomybės. Penktajame etape labai svarbus yra atviras bendravimas, bendradarbiavimas ir praktinių patirčių refleksija bei konstruktyvaus grįžtamojo ryšio suteikimas studentui. Paskutiniajame etape organizuojamas praktikos užbaigimas, kurio metu vyksta abipusis dalinimasis patirtimis bei atsisveikinimo ritualai. Jeigu, kuris nors šių etapų neįvyksta ar įvyksta netinkamai, tada nukentčia praktikos kokybė.

**Mentoriaus darbo laiko planavimas.** Paprastai, gavus informaciją, kad mentorius gaus studentą, iškyla klausimas, kaip planuoti darbo laiką. Refleksijoje tyrimo dalyvė D1 pažymi, kad studento profesinės veiklos praktikos laikotarpis įstaigoje, mentoriumi reikia pakoreguoti savo tiesioginių darbų grafiką taip, kad <...> skirti daugiau laiko ir dėmesio studentui <...>[D1].

Tyrimo dalyvė D5 labai stengiasi dėl studentų, atliekančių profesinės veiklos praktiką: „Pasitaiko, kad reikia keisti darbotvarkę, apsilankymo eigas, nes ne visi klientai sutinka su studento apsilankymu, teigdami,



*kad negali atsiverti ir atvirauti tam tikromis temomis prie nepažįstamų žmonių, pabrėždami, kad pasitiki tik lankančiu šeimą socialiniu darbuotoju“ [D5].* Mentorui kartais tenka stipriai koreguoti savo dienotvarkę, siekiant suteikti reikiamos patirties ir galimybių studentui.

Socialinis darbas vyksta tam tikrose organizacijose. Tyrimo dalyvė D2 pasakoja, kaip mentorystei turi reikšmės organizacinis kontekstas: *„Vienintelė problema didelis darbo krūvis, daug rašymo, dokumentų pildymo, norėtusi studentui daugiau parodyti to tikrojo, realaus darbo, tačiau fiziškai tiesiog nėra kada. Tačiau pagal galimybes stengiamasi kuo daugiau“ [D2].* Kita tyrimo dalyvė D1, įvardina, kiek daug laiko reikia skirti tiesioginiam darbui ir *“<...> ne visada pavyksta skirti studentui tiek dėmesio ir laiko, kiek norėtusi“ [D1].*

**Lūkesčių su studentu išsiaiškinimas ir būsimos veiklos struktūravimas.** Tyrimo dalyvės D3 pasakojime atsispindi prisiminimai apie save, kaip apie socialinio darbo studentę. Šiais prisiminimais ji nebijo pasidalinti su praktiškai atliekančiais studentais *„papasakoji savo istoriją, kai pati buvau studentė <...> pati prisimenu savo pirmąją praktiką, kaip jauteisi, ko bijojai“ [D3].* Savos istorijos pasakojimas yra tikslingas, siekiant sumažinti studento nerimą ir baimes profesinės veiklos praktikos pradžioje, nes tyrime dalyvausi mentorė D3 pajaučia, kad studentas yra sutrikęs, neramus: *„iš pradžių ateina išsigandę, akys didelės, kaip čia priimsit“.* Natūralu, kad pirmosios praktikos dienos kelia daugiau streso, todėl šiomis dienomis studentams mentorius suteikia daugiau dėmesio *„pasisodinu ir bendrauji kaip lygus su lygu“.* Vėliau, studentai įsijungia į įstaigos veiklą kaip kolegos *„kaip smagu, aš čia jaučiausi kaip sava“ [D3].* Socialinį darbą galima būtų pavadinti kaip profesiją, kurioje pasireiškia santykių kūrimo ir palaikymo menas. Profesinės veiklos praktikos metu studentas mokosi kurti santykį su klientais, tačiau pirmasis sutiktas asmuo – praktikos mentorius. Praktikos mentorius kuria gerą santykį su studentu, siekdamas, kad studento praktika būtų kuo sėkmingesnė.

Tyrimo dalyvės D2 pasakojime atsispindi šiek tiek formalesnis pirmasis mentorius ir studento susitikimas. Tyrimo dalyvė D2 pirmą susitikimą pradeda nuo *„dokumentacijos“.* Santykio su studentu kūrime labai svarbūs studentų tikslai: *„ko jie nori“.* Studento motyvacija turi reikšmės ir tyrimo dalyvės D2 veiksmams, kiek ji pasiryžusi „investuoti“ į santykio su studentu kūrimą.

Tyrimo dalyvė D4 santykio kūrimui įvardina susipažinimo svarbą bei formalių praktikos aspektų aptarimą, *„pirmiausia ateina, susipažįstam, pirmiausia paklausiu ką reikės užpildyti, dokumentus“.* Vėliau studentas įtraukiamas į praktines veiklas *„paskui aptariam, kokia veikla, ką dirbs“.* Tyrimo dalyvė D4 motyvuoja studentą veikti: *„eik, bandyk ir daryk“.* Tik tuomet kai studentas patiria nesėkmę, jam yra teikiama pagalba, nes *„jeigu nepavyks, tai ne pasaulio pabaiga, nes mes nė vienas negimėm mokėdami“.* Mentorė D4 suteikia galimybę studentui veikti praktikos vietoje su tikimybe, kad gali būti nesėkmių, kurios vėliau aptariamoms ir sukuriamos gairės tolimesniam darbui su konkrečiais klientais.

Studentas ir mentorius gali turėti skirtingus lūkesčius apie praktiką, veiklą ir pan. Tyrimo dalyvė D1 pažymi, kad kartais studentai *„<...> įsivaizduoja, kad socialinis darbas – tai sėdėti prie stalo ir pildyti dokumentus. Mūsų įstaigoje specifika kitokia“ [D1].* Kartais studentai nori didesnės pagalbos iš mentorius atliekant praktines užduotis *„studentas nežino, ar jis, ar mentorius turi pildyti dienyną ir kiek mentorius turi padėti atlikti kitus su praktika susijusius darbus“ [D1].*

Tyrimo dalyvė D3 išryškina, kad sunkumų kyla dėl studentų laiku neatliktų pavestų užduočių bei asmeninių savybių *„nepasitikėjimas savimi, bei drąsos stygius išmėginant naujoves“.*

*<...> teko susidurti su tuo, kad dažnai jaunimas nesilaiko organizacijos, ar namų vidaus taisyklių, arba net nesivargina klausytis darbuotojų reikalavimų, dažnu atveju labai išderina vaikus, duodami naudotis savo mobiliais telefonais, prieš atvykdamai turi klaidingų įsitikinimų ir nusistatymų [D9].*

Dar viena problema, išskylanti praktikos vietose yra tai, kad studentai ne visada laikosi organizacijos taisyklių ir reikalavimų. Tai sukelia daug problemų tiek darbuotojams, tiek paslaugų gavėjams. Socialiniam darbui su konkrečiais klientais trukdo ir studentų išankstinės nuostatos, kurios daro poveikį pagalbos santykių kūrimui.

**Studento supažindinimas su įstaiga, klientais ir įstaigos vidaus taisyklėmis.** Tyrimo dalyvės D4 pasisakyme išryškėja socialinio darbo profesinės veiklos praktikos prioritetai – tiesioginis darbas su klientu. Studentai susipažindinami su klientų grupe, o paskui suteikiama galimybė jau iš dalies dirbti savarankiškai.

Mentoriai siekia skatinti studentų savarankišką veiklą atlikimą praktikos vietoje, suteikdami daug laisvės. Vis tik tyrimo dalyvė D2 pastebi, kad *„duodant daugiau laisvės studentui, ne visada tai išeina į naudą. Reikia ribų, struktūros, su galimybe laisvai integruoti saviraišką [D2].* Galbūt studentai neturėdami pakankamai socialinio darbo patirties nemoka naudotis suteikta laisve ir galimybėmis, todėl reikalingos aiškios darbo taisyklės ir struktūra.

Vis tik tyrimo dalyvė D1 įsitikinusi, kad turi būti aiškios ribos tarp mentorius ir studento *<...> atėjo suvokimas, kad viskas gerai būti griežtu mentoriumi, kuris neleidžia užlipti sau ant galvos <...> [D1].* Tyrimo dalyvė D2 pateikia mintį, jog reikia būti *„mažiau globėjiska studentui“.* Galima daryti prielaidą, kad mentoriams svarbu nustatyti santykių su praktiškai atliekančiu studentu ribas.

Tyrimo dalyvės D5 refleksijoje atsispindi, kad organizuojant profesinės veiklos praktiką savo įstaigoje mentorė turi aiškų planą, kuriame pabrėžiamas bendravimas su studentu, grįžtamasis ryšys ir pastangos

įtraukti studentą į veiklą taip, kad jis jaustųsi „kaip komandos narys“.

Tyrimo dalyvė D10 pabrėžia organizacinę praktikos problemą – konfidencialumo užtikrinimą: *“Dar vienas sunkumas - konfidencialumo užtikrinimas. Nepaisant to, kad studentas/praktikantas pasirašytinai supažindinamas su konfidencialumo svarba, užtikrinti klientų duomenų apsaugą kartais nepavyksta”* [D10].

Studentų motyvaciją mažina ir netikslingai pasirinkta praktikos vieta *“Nemėgsta senų žmonių (pasisako patys), bet ateina praktikuotis į globos namus, kur seneliai”* [D14]. Studentai kartais pasirenka sau geografiškai palankią praktikos vietą, nepagalvodami apie tikslinės klientų grupės poreikius ir specifiką.

**Studento įtraukimas į veiklas.** Perėjimas nuo „paprastesnių“ veiklų link „sudėtingesnių“ įvyksta tuomet, kai įgyjamas pasitikėjimas studentu ir suteikiama jam daugiau atsakomybės. Tyrimo dalyvės D4 pasisakyme išryškėja praktikos prioritetai – tiesioginis darbas su klientu.

*Pas mane ateina į vaikų dienos centrą, tai sakau: prašau vaikai. Aišku, ne pirmą kartą. Būreliai kažkokie, kokius nori vesk. Prašau čia individualūs planai, prašau skaityk. Mes paskui padiskutuosim, kaip reikia daryt. Bet pvz. reikia individualius planus daryt - daryk, ką tu pastebėjai, ką kiekvieną dieną veikti su tuo vaiku. Aš niekuomet neduodu plauti indų, grindų. Jis yra studentas, jis privalo pasiimti viską, kas yra įmanoma toje praktikoje, toje srityje, kad maksimaliau pačiupinėtų tą sritį, į kurią atėjo* [D4].

Tyrimo dalyvės D4 pasisakyme atsiskleidžia profesinės veiklos praktikos metu studentui sudarytos galimybės darbui su konkrečiu klientu. Tyrime dalyvavusios mentorės D4 siekiamybė, kad studentai įgytų konkrečios darbo su klientais patirties, todėl jokių netiesioginių darbų profesinės veiklos praktikos metu studentams nėra skiriama.

Tyrimo dalyvė D1 pasakoja apie situacijas, kai studentą kaip tik nori įtraukti į konkrečias įstaigos veiklas:

*Norint supažindinti praktikantą su kuo platesniu galimu darbo lauku, atsiranda frazė „man tai nepriklauso“... (pvz.: pasiūlius pamaitinti žmogų, pasiūlius sudalyvauti žaidžų perrišimuose ir t.t. – taip juk kuriamas ryšys su globotiniu, susidėliojama istorija, pasidaro aišku, apie ką ir kaip informuoti artimuosius ir t.t.)* [D1].

Kartais studentai turi gan ribotą suvokimą „kas priklauso“ ir „kas nepriklauso“ praktikos vietoje, todėl atsisakydami atlikti tai „kas nepriklauso“ praranda galimybę užmegzti gilesnį santykį su klientu.

Profesinės veiklos praktikos metu svarbu studento tobulėjimas. Konkrečioje praktikos vietoje studentams paprastai praktikos pradžioje yra skiriamos „paprastesnės“ užduotys, o vėliau skiriamos „sudėtingesnės“ užduotys su savarankiško veikimo galimybe.

*Rodau, kaip darau savo darbus, dabar tą pildau, dabar tokį blanką pildau, dabar tą .... Pasirašom ir tą konfidencialumą ir viską rodau. <...> Ir man gerai, nes viską pasikartuju, patikslinu prieš rodydama. Pati studentė labai daug klausia* [D1]

Tyrimo dalyvė D1 turi aiškų planą, kaip organizuoti studento profesinės veiklos praktiką. Tai atspindi šie jos kalboje vartojami aktyvūs veiksmažodžiai *„rodau, pildau, pasirašom, važiuojam“*. Labai svarbi yra ne tik mentoriaus, bet ir paties praktiką atliekančio studento iniciatyva *„studentė daug klausia“*. Kita tyrimo dalyvė pažymi: *“reikia skirti daugiau dėmesio užduočių įvairovėms, kad praktikoje „pajustų“ tikro socialinio darbo subtilybių* [D6].

Tyrimo dalyvės D4 interviu ištrauka atskleidžia apie sudaromas galimybes studentų iniciatyvoms praktikos vietoje.

*Jeigu, studentė sako: noriu piešti su vaikais, tai sakau: prašau. Čia yra popierius, čia yra akrilas, čia yra gvašas, čia yra akvarelė. Jeigu tau trūksta priemonių, tai pasakyk, aš paskačiuosiu, pažiūrėsiu ką mes galime nupirkti. Viskas. Jeigu, matau, kad nepavyko, nepasisėkė, tuomet kartu su studentu sėdim, kalbamės, gerai, ir ką galėjai daryti kitaip? Kitą kartą galėsi taip padaryti. Žinote, kaip yra vaikai: aš visada sakau naujoms darbuotojoms ir studentams, susitaikykite su tuo, kad šitie vaikai jus bandys. Tiesiog jus bandys, bandys jūsų ribas ir kiek jūs leisite. Susitaikykite. Gali jums padaryti įvairiausių situacijų, tiesiog patikrinimui* [D4].

Iš tyrimo dalyvės D4 refleksijos atsiskleidžia, kad ji suteikia patiems studentams organizuoti veiklas klientų grupei: *“Aš ko gero nesu ta, kuri veda už rankos, bet ta kuri stovi už nugaros. Ta prasme, su tokiu lengvu pastūmėjimu ir rankos uždėjimu ant peties. Tai tikrai leidžiu daryti jiems viską, ką jie nori. Aišku, neleidžiu atėjus į dienos centrą keiktis, rūkyti ir pan.* [D4]. Tai, kad tyrime dalyvavusi mentorė leidžia studentams organizuoti jų siūlomas veiklas, rodo, kad studentų idėjos ir iniciatyvos praktikos vietoje yra išklausomos, priimamos ir leidžiamos įgyvendinti. Tačiau, studentas turi ir prisiimti atsakomybę už naujos iniciatyvos įgyvendinimą. Praktiką atliekantis studentas tuomet turi labai gerai susiplanuoti ir pasiruošti būsimai veiklai. Tyrime dalyvavusi mentorė D4 supranta, kad nebūtinai studento pasiūlyta idėja bus tinkama klientams. Studentui gali ir nepavykti įgyvendinti savo sumanymo *“Tai yra natūralu, mes turim klysti, kad mes išmoktumėm iš to. Ir jų (klaidų) bus, tai normalu”* [D4].

Tyrimo dalyvė D7 pateikia įžvalgų apie studentui skiriamų užduočių, konfidencialumo ir pasitikėjimo studentu sąsajas: *“Nors atrodo, kad vis didėja rizika dėl duomenų apsaugos turint praktikantą, tačiau šioje vietoje reikia išmokti pasitikėti studentu* [D7]. Tyrimo dalyvės D7 refleksijoje svarbūs šie žodžiai *“rizika”*,

„duomenų apsauga“, „pasitikėti praktikantu“, „atsakomybė“. Galima daryti prielaidą, kad suteikdamas daugiau galimybių studentui praktikos vietoje mentorius patiria ir tam tikrą riziką, kurią įvertina.

*Pastebėjau, kad nors ir rekomenduojama labiau pasitikėti praktikantais, nebūti per daug globėjiskais jų atžvilgiu, leisti savarankiškai atlikti užduotis, realybėje dar yra išlikę psichologiniai barjerai, dėl kurių kai kurie mentoriai neretai baiminasi suteikti galimybę studentui tiesiogiai patirti socialinio darbo kasdienybę [D8].*

Tyrimo dalyvis D8 akcentuoja, kad vis tik tarp praktikos mentorių dar išlikusi yra baimė suteikti studentams daugiau savarankiškumo, leidžiant atlikti įvairias pavestas užduotis. Tyrimo dalyvė D4 pastebi, kad šį nepasitikėjimą studentais ir baimę skirti sudėtingesnes užduotis reiktų keisti *„manau, kad turėčiau daugiau laiko skirti siekiant atliepti studento lūkesčiams praktikos metu, daugiau diskutuoti, dalintis patirtimi, stengtis atskleisti socialinio darbo principus“ [D4].*

**Atviras bendravimas, bendradarbiavimas, refleksijos, atgalinis ryšys su studentu.** Profesinės veiklos praktiką atliekantiems studentams gali kilti įvairių sunkumų ir netikėtumų. Mentorius vaidmuo – reflektuoti apie sėkmes ir nesėkmes, suteikiant studentams palaikymą.

*Kai išrinkta nesėkmė, ar senelis koks piktas, nenori kalbėt, sakom: taip būna, tai normalu, ir man taip būna. Ir nėra taip buvę, kad kažkuris studentas nenorėtų ateiti daugiau (po nesėkmės). Ateina ryte studentas pabendraujam, paskui dienos pabaigoje aptariam, kaip sekėsi, kaip ta diena prabėgo ir išeina išsišiepę [D3].*

Tyrimo dalyvausio mentorė D3 atskleidžia, kad studentams papasakoja ir apie savo nesėkmes *„ir man taip būna“*, šie žodžiai atskleidžia labai asmenišką mentorius ir studento santykį aptariant kylančius sunkumus ir socialinio darbo kasdienybę, kurioje įvyksta tiek sėkmių, tiek nesėkmių. Mentorius nebijo atsiskleisti, būti netobulus ir neklystantis.

*Studentams praktikoje sunku būna, kai trūksta veiklos tuomet praktika būna nuobodi. Studentui sunku, kai mentorius nesirūpina studentu, nesijaučia lygiaverčiu, laiku neišsako, atviro ir konstruktyvaus grįžtamojo ryšio. Studentas būna nemotyvuotas, kai jo veikla būna neįvertinta [D11].*

Kiekvienas studentas ateidamas į konkrečią praktikos vietą turi lūkestį, kad mentorius bus supratingas, dėmesingas, pagelbstintis. Tyrimo dalyvė D11 išreiškia nuomonę, kad studentui būna sunku, kai mentorius nesidomi studentu, be to studento lūkestis turėti „gerą“ mentorių – nuviltas ir tai gali turėti lemiamą reikšmę praktikos procesui.

Tyrimo dalyvė D6 akcentuoja *„<...> atgalinio ryšio, bendradarbiavimo, pasitikėjimo, bei konkrečių ribų nustatymo“* svarbą profesinės veiklos praktikos organizavimo procese.

*Planuoju (būtinai) atrasti daugiau laiko refleksijai su studentu atliekančiu praktiką. Įsiklausymas nuomonės, pastebėjimų iš kito žmogaus, manau, gali padėti tobulėti profesinėje srityje [D6].*

Analizuodama refleksijos naudingumą tyrimo dalyvė D6 pamini, kad ši refleksija būtų naudinga ne tik studentui, bet ir jai pačiai, kaip mentorei, kaip socialinei darbuotojai, siekiančiai kuo įvairiapusiškiau pažvelgti į socialinio darbo situacijas. Tyrimo dalyvė D7 pažymi, kad *„būnant mentoriumi dažniausiai gauni abipusę komunikaciją, emocinį pasitenkinimą galėdamas perduoti savo žinias ir patirtį“*.

Galima daryti prielaidą, kad praktinių situacijų aptarimas tiek mentoriui, tiek studentui yra naudingas: padeda atrasti naujų įžvalgų ir naujų problemų sprendimų būdų, pasidalinti savo patirtimis apie konkretų socialinį darbą su klientu. Be to, refleksijų metu vyksta tiek mentorius, tiek studento išgyvenimų, patirtų konkrečioje praktinėje situacijoje atskleidimas. Kalbėjimas apie patirtus išgyvenimus studentui su mentoriumi yra svarbus, studentas yra išklausomas, sureaguoja į jo patyrimus.

Studentų motyvacija labai svarbus veiksnys, lemiantis praktikos eigą. Tyrimo dalyvausio D6 pažymi *„dažniausiai studentai noriai bendrauja, supranta skiriamas užduotis, domisi socialinio darbo veikla, bei teikiamomis paslaugomis“*. Vis tik mentoriams tenka susiduri su situacijomis, kuomet studentai yra nemotyvuoti kokybiškai atlikti profesinės veiklos praktiką.

*Tačiau kartais (retai) pasitaiko nemotyvuotų studentų, kuriems praktika neįdomi. Sunku sudominti, „užvesti ant kelio“ studentą, kuris į praktiką atvyksta su išankstiniu nusistatymu „man neįdomu“, „atėjau, nes reikia“ [D6].*

Studentų motyvacijos stoka pirmiausia pasireiškia, kad pati praktika, kaip mokymosi dalis *„yra neįdomi“*. Jau ateidami į praktiką studentai turi susiformavę išankstinę nuostatą, kad negali būti įdomu ir prasminga. Galbūt net nesuvokia tikrosios praktikos vertės. Šios išankstinės nuostatos lemia kitas problemas, kurias įvardina mentoriai *„nenori praktikuotis“, dažnai „atsiprašo“ iš praktikos, „neišbūna valandų“, „yra apatiški“, „įsitempę“, „vengiantys veiklų“, „nenori praktiškai įdėti savo indėlį“*. Galima pastebėti, kad esant tokioms aplinkybėms pasireiškia vengimas atlikti praktiką.

**Refleksijos, dalinimasis patirtimis, praktikos užbaigimas.** Tyrimo dalyvė D13 labai daug reflektuoja apie studento atvirumo stoką, kuomet studentas neišsako savo patyrimų praktikos mentoriui *„Praktikos mentoriui yra labai svarbu, kaip jaučiasi studentas praktikos vietoje, todėl kai reflektuojame tam tikrą praktikos laikotarpį, mentorius nori išgirsti ne tik frazę „viskas yra gerai“, nes dažnai tikrai taip nebūna“*. Galima daryti prielaidą, kad studentas bijo pripažinti, kad kažkas nesiseka ir kaip dėl to jaučiasi. Galbūt bijo ir neigiamos mentorius reakcijos į išsakomus sunkumus, nors tyrimo dalyvausio mentorė D13, kaip tik norėtų

suteikti pagalbą, kuri padėtų sėkmingiau atlikti užduotis praktikos vietoje. „*Dalindamiesi apie sunkumus ir savo jausmus praktikos vietoje, praktikantai gali labiau įsigilinti į socialinio darbo specifiką* [D13].

Tyrimo dalyvė D6 atskleidžia apie savo kaip mentorės nusivylimą studentu, kai šis neįvykdo susitarimų „*sunku pasitikėti praktikantu, kai pažada, bet neatvyksta sutartu laiku, o ypač liūdna ir pikta kartu būna, kai pažada (įsipareigoja) atlikti užduotį su klientu, tačiau „dingsta“*. Tyrimo dalyvė D6 pamini, kad susitarimų nevykdymas paliečia ne tik ją, kaip mentorę, bet ir paslaugų gavėjus, su kuriais ji dirba „*<....> taip lengvai sugriaunamas ryšys su praktikantu, sumažėja pasitikėjimo jausmas, nemalonūs jausmai užplūsta ir dėl kliento, kuriam buvo pažadėta pagalba, tačiau jos jis taip ir nesulaukė*“. Sukurtas pasitikėjimo santykis tarp studento ir mentoriaus yra „*sugriaunamas*“, kurį vėliau atkurti labai sunku.

Vienas iš svarbiausių praktikos elementų – praktikos užbaigimas. Praktikos galutinio aptarimo metu tarp mentoriaus ir praktiką atliekančio studento vyksta refleksija apie visą praktikos metu vykusį procesą: „*Praktikos pabaigoje tiesiog su studente pasišnekėjome apie praktikos eigą, kas pasisėkė, o kas ne. Kalbame, ar studentė išmoko kažko naujo ir kaip tai padės jai tolimesnėje veikloje* [D4]. Iš tyrimo dalyvės D4 interviu ištraukus atsispindi, kad praktikos užbaigimui skiriama gana daug laiko. Mentoriaus ir studento baigiamajame susitikime aptariamos proceso metu įvykusios sėkmės ir nesėkmės ir išmoktos „*pamokos*“ ateičiai t.y. praktikos metu įgyta patirtis įprasminama.

Tyrimo dalyvės D3 pasakojime išryškėja dar kitokie studento praktikos užbaigimo ritualai: „*Mūsų studentės išlydėjimas iš įstaigos vyko su kukliu renginiu, skirtu Joninių proga, kurio metu vyko įvairūs žaidimai ir užimtumas gyventojams bei darbuotojams. Man kaip mentorei, studentė įteikė saldžią dovanėlę. O mes nuo savo gyventojų įteikėme rankų darbo žvakę*“ [D3]. Mentorė atskleidžia, kad buvo organizuotas renginys, kurį tikėtina studentė atsimins ateityje ir tai sukels šiltus jausmus praktikos vietai ir mentoriui.

Praktikos užbaigimas turi ir emocinį aspektą, kurį įvardina tyrimo dalyvė D1. Profesinės veiklos praktikos procese tarp studento ir mentoriaus dažniausiai susikuria artimas tarpusavio santykis. Natūralu, kad šio santykio pabaiga, sukelia stiprius jausmus tiek mentoriams, tiek studentams. Tyrime dalyvavusi mentorė pažymi „*Man buvo net liūdna atsisveikinti su praktikante* [D1].

Tyrimo dalyvė D10 reflektuoja, kad kartais atsisveikinimą lemia netikėtos situacijos, jis tampa netikėtas ir visai ne toks, koks buvo planuotas: „*Šį kartą buvo visiškai kitoks atsisveikinimas su praktiką atliekančiu studentu. Gan neįprastas atsisveikinimas, kuomet tik per atstumą galima apsiukeisti keletu žodžių. Paskelbti karantino ribojimai pakoregavo planus ir darbus visiems*“ [D10].

Panašia patirtimi dalinasi ir tyrimo dalyvė D11 „*Kadangi praktikos paskutinę savaitę įstaigoje buvo įvestas karantinas, galutinis darbo aptarimas vyko telefonu. Vieni kitiems padėkoti ir atsisveikinimo tortą sutarėme suvalgyti po karantino* [D11]. Pažymėtina, kad esant netikėtoms aplinkybėms, mentoriai stengiasi, kad atsisveikinimas vis tik įvyktų, nors ir kitu būdu (formali dalis), o neformalioji dalis – „*torto valgymas*“ - pasibaigus netikėtoms aplinkybėms.

Kartais praktikos mentorius pasiūlo ir tęstinį bendravimą su praktiką atlikusiu studentu. Tam pasirenkamos įvairios bendradarbiavimo formos: trumpalaikė ar ilgalaikė savanorystė, neformalus bendravimas ir pan.

„*Aš pasiūliau studentei pas mus įstaigoje savanoriauti. Studentė buvo labai laiminga gavusi tokį pasiūlymą ir pažadėjo jį apsvarstyti* [D2]. „*Aš iki šiol palaikau šiltus ir artimus santykius su praktiką atlikusia studente. Ji mūsų klientams organizuoja renginius kartą per mėnesį. Galvojame ateityje, kai atsiras etatų pasiūlyti šiai studentei ir darbo vietą* [D14].

Tyrimo dalyvių D2 ir D14 pasisakymuose atsispindi buvęs itin šiltas ir glaudus tarpusavio ryšys, o tolimesnis santykis tęsiamas per savanorišką veiklą buvusioje praktikos vietoje. Iš studento noro savanoriauti buvusioje praktikos vietoje galima daryti prielaidą, kad studentas praktikos vietoje buvo vertinamas, įgijo naujų įgūdžių, kuriuos gali įtvirtinti tolimesnėje veikloje. Šiuo aspektu profesinės veiklos praktika studentui kuria pridėtinę vertę tiek studentui, tiek organizacijai.

## Išvados

1. Studento profesinės veiklos praktikos organizavimo etapai prasideda nuo mentoriaus darbo laiko planavimo, o antrame etape vyksta praktikos lūkesčių su studentu aptarimas. Taip nustatomos santykių ribos bei struktūruojama būsima studento veikla. Trečiajame etape studentas supažindinamas su įstaiga ir jos klientais, tada studentas įtraukiamas į „*paprastesnes*“ veiklas, vėliau vyksta perėjimas nuo „*paprastesnių*“ veiklų link sudėtingesnių“. Mentorius, įgijęs daugiau pasitikėjimo studentu, suteikia jam daugiau atsakomybės. Penktajame etape labai svarbus yra atviras bendravimas, bendradarbiavimas ir praktinių patirčių refleksija bei konstruktyvaus grįžtamojo ryšio suteikimas studentui. Paskutiniajame etape vyksta praktikos užbaigimas, kurio metu vyksta abipusis dalinimasis patirtimis bei atsisveikinimo ritualai.

2. Jeigu, kuris nors iš profesinės veiklos praktikos organizavimo etapų neįvyksta ar įvyksta netinkamai, tada nukenčia praktikos kokybė. Praktikos procese svarbus mentoriaus ir studento santykio kūrimas, aptariant kylančius sunkumus ir socialinio darbo kasdienybę, kurioje įvyksta tiek sėkmių, tiek nesėkmių. Praktinių

situacijų aptarimas yra naudingas tiek mentoriui, tiek studentui, kadangi padeda atrasti naujų įžvalgų ir naujų problemų sprendimų būdų, pasidalinti savo patirtimis apie konkretų socialinį darbą su klientu bei atnaujinti žinias.

## Literatūra

1. Adomaitytė-Subačienė I., & Martinaitytė G. (2022). Kaip (ar) ateitis keičia socialinio darbo profesinį lauką? *Socialinė Teorija, Empirija, Politika Ir Praktika*, 25, 80-99. <https://doi.org/10.15388/STEPP.2022.49>.
2. Bhattacharya S. ir Neellam N. (2018). Perceived value of internship experience: a try before you leap. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, Vol. 8 No. 4, pp. 376-394. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-07-2017-0044>
3. Bubnys R. (2014). Reflektavimo kompetencijos struktūra socialinio darbo studentams atliekant praktikas. *Socialinė Teorija, Empirija, Politika ir praktika*. (9), 50-63.
4. Coulshed V., & Orme J. (2018). *Social Work Practice. An Introduction*. Palgrave Macmillian. New York.
5. Čepienė A. ir Vaitiekienė N. (2018). Studentų profesinės praktikos organizavimo proceso analizė. *Mokslo taikomieji tyrimai lietuvos kolegijose*, 2018 Nr.14, p. 53-62 ISSN 1822-1068/ eISSN 2335-8904, <http://ojs.kaunokolegija.lt/index.php/mttlk/inde>
6. Dunajevus E., Buzaitytė- Kašalynienė J. Kas, kaip ir kodėl ateina į socialinio darbo studijas. *Socialinis darbas. Patirtis ir metodai*, 2020, nr. 25(1), p. 67-92
7. Dunajevus E., Buzaitytė- Kašalynienė J., Kutkaitė-Petkevič E. Kodėl socialinio darbo absolventai išeina iš socialinio darbo. *Socialinis darbas. Patirtis ir metodai*, 2019, nr. 24(2), p. 85-106.
8. Fearnley B. (2022). Becoming a reflexive and reflective practice educator: considering theoretical constructs of Bronfenbrenner and Bourdieu for social work student field placements. Pages 50 – 62// *Social Work Education. The International Journal*. Volume 41, 2022-Issue1. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02615479.2020.1796954> [žiūrėta 2022-03-22].
9. Fearnley B (2020). Enhancing social work student learning: converging Bronfenbrenner, Bourdieu and practice learning. Pages 214 – 226// *Social Work Education. The International Journal*. Volume 39, 2020 - Issue 2. [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02615479.2019.1618258?casa\\_token=9tP1\\_EbhWnYAAAAA%3AzWFSog5Sgt5KoaD7yAp\\_eCsWabWAevSW5s3EN9jSFXUOlogqZO5\\_PYJ5DzE8zAlKupmnLifdqR9J](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02615479.2019.1618258?casa_token=9tP1_EbhWnYAAAAA%3AzWFSog5Sgt5KoaD7yAp_eCsWabWAevSW5s3EN9jSFXUOlogqZO5_PYJ5DzE8zAlKupmnLifdqR9J) [žiūrėta 2022 03 22].
10. Harrikari T. et all. (2021). Pandemic and Social Work: Exploring Finnish Social Worker's Experiences through a SWOT Analysis. *British Journal of Social Work*. [https://www.researchgate.net/publication/350471852\\_Pandemic\\_and\\_Social\\_Work\\_Exploring\\_Finnish\\_Social\\_Workers'\\_Experiences\\_through\\_a\\_SWOT\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/350471852_Pandemic_and_Social_Work_Exploring_Finnish_Social_Workers'_Experiences_through_a_SWOT_Analysis) [žiūrėta 2022-02-15].
11. Jurgilė V. (2020). *Grindžiamoji tarpkultūrinio mokymosi „spiralės“ teorija: lietuvių studentų mokymosi patirtis*. Daktaro disertacija. Socialiniai mokslai, edukologija (S 007). Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.
12. Kiaunytė A. Supervizija socialinio darbo studijose kaip profesinė repeticija. *Socialinis darbas. Patirtis ir metodai*, 2018, nr. 22(2), p. 63-81
13. Kodele T.& Žibera T.R. (2022) How has COVID-19 affected mentoring in social work practice teaching?, *European Journal of Social Work*, DOI:10.1080/13691457.2022.2151574
14. Lepeškienė, V. ir Žuromskaja, J. (2012). Socialinio darbo studentų savo asmenybės savybių vertinimas ir jų sąsajos su pasirinkimo studijuoti socialinį darbą motyvais ir ketinimu jį dirbti. *Socialinė teorija, empirija, politika ir praktika*, 6, 33–44.
15. Naujanienė R., Eidukevičiūtė J. ir Ruškus J. *Socialinių darbuotojų lūkesčiai supervizijai kaip atsakas į praktikos lauko kompleksiškumą ir neapibrėžtumą*. Socialinis darbas. Patirtis ir metodai, 2018, nr. 22(2), p. 35-62.
16. Pink S., Ferguson H. & Kelly L. *Digital social work: Conceptualising a hybrid anticipatory practice*. Pages: 413 – 430// *Qualitative Social Work*. Volume: 21 issue: 2, 2022. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/14733250211003647> [žiūrėta 2022 03 22].
17. Reamer F.G. (2019). *Social Work Education in a Digital World: Technology Standards for Education and Practice*. Pages 420 – 432// *Journal of Social Work Education*. Volume 55, 2019, Issue 3. [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10437797.2019.1567412?casa\\_token=9y\\_LsOZLopgAAAAA%3AknUU6ka8pwQaU2hUOW-NaQW-LYjhU4uYaiPBfStmDd7B5kz-4zVsZAnvEig\\_Rd6PR2hSMGA-PqO](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10437797.2019.1567412?casa_token=9y_LsOZLopgAAAAA%3AknUU6ka8pwQaU2hUOW-NaQW-LYjhU4uYaiPBfStmDd7B5kz-4zVsZAnvEig_Rd6PR2hSMGA-PqO) [žiūrėta 2022 03 22]
18. Sicora A. (2019). Reflective practice and learning from mistakes in social work student placement. Pages 63 – 74 // *Social Work Education. The International Journal*. Volume 38, 2019 - Issue 1: Crossing boundaries for the future of social work education. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02615479.2018.1508567?scroll=top&needAccess=true> [žiūrėta: 2022- 03-22].
19. Žydzūnaitė V. ir Sabaliauskas S. (2017). *Kokybiniai tyrimai: principai ir metodai*. Vilnius: Vaga.

## Summary

### THE SOCIAL WORK INTERNSHIP PROCESS ACCORDING TO THE MENTORS' PERSPECTIVE

Supervision and mentoring in social work helps the student discover the identity of the social work profession, various personal experiences and experiences change attitudes, values and help discover new professional goals. The activity of a mentor during social work studies is unquestionable, therefore it is relevant to reveal the stages of the professional activity practice process and their features from the point of view of the mentors themselves.

The *purpose* of the research is to reveal the process of social work internship from the point of view of mentors.

*Methodology of the research.* The type of research is qualitative research. A type of qualitative research - grounded theory (GT) - is an inductive methodology whose goal is to form a theory based on empirical data. Based on GT, the researcher develops a theory that can be applied to a specific operational context (Jurgilė, 2020 p. 38). The research period: October 2022 - February 2023. In the first stage of the research, the reflections of 32 mentors who participated in the training were analyzed. From the analysis of these reflections, questions arose for the next stage of the research - focus group interviews (two interviews, 10 mentors). The obtained data were coded according to the meaning, the codes were divided into subcategories and categories. Later, interpretations were written according to the compiled categories and combined into the text. Both researchers (Ausra and Ilona) participated in the data processing process, thus ensuring the depth and detail of the research data analysis.

*Results of empirical research.*

The stages of organizing a student's internship starts with planning the mentor's working time, discussing practice expectations with the student. In this way, the boundaries of the relationship are determined and the future activities of the student are structured. In the third stage, the student is introduced to the institution and its clients, then the student is involved in „simpler“ activities, then there is a transition from „simpler to more complex activities“. The mentor, having gained more trust in the student, gives him more responsibility. In the fifth stage, open communication, collaboration and reflection on practical experiences and providing constructive feedback to the student are very important. The last stage is the completion of the internship, during which mutual sharing of experiences and farewell rituals take place.

If any of the stages of organizing the internship do not take place or take place incorrectly, then the quality of the practice is not good enough. In the process of the internship, it is important to develop a mentor-student relationship, discussing the difficulties that arise and the daily life of social work, where both successes and failures occur. The discussion of practical situations is useful for both the mentor and the student, as it helps to discover new insights and new ways of solving problems, to share their experiences of specific social work with the client and to update their knowledge.

**Keywords:** mentor, student, social worker, internship, process.

# ALYTAUS RAJONO ILGALAIKIŲ BEDARBIŲ INTEGRACIJOS GALIMYBĖS DARBO RINKOJE

**Edita Klimavičiūtė, Kristina Stauskienė, Laima Urbonienė**

*Alytaus kolegija, Informacinių technologijų ir vadybos fakultetas, Sveikatos mokslų ir inžinerijos fakultetas*

## **Anotacija**

Europos Komisija akcentuoja aktyvios įtraukties politikos svarbą. Svarbios kryptys aktyvios įtraukties politikoje – kokybiškų socialinių paslaugų užtikrinimas, minimalių pajamų užtikrinimas bei įtrauki darbo rinka (Europos Komisija 2008). Lietuvos Respublikos Valstybės kontrolė (2019) atlikusi auditą, pastebi, kad dauguma ar beveik visi asmenys, baigę užimtumo didinimo programą, neišsilaikė darbo rinkoje ilgiau nei 3 mėnesius. Nacionalinis skurdo mažinimo organizacijų tinklas (2021) išskiria, kad vykdomos priemonės nėra pakankamai efektyvios siekiant spręsti nedarbo problemas pažeidžiamų grupių tarpe dėl priemonių per mažo tinkamumo, tikslingumo, efektyvumo bei poveikio.

**Reikšminiai žodžiai:** nedarbas, ilgalaikis nedarbas, integracija, darbo rinka.

## **Įvadas**

Nedarbas yra vienas dažniausiai skelbiamų darbo rinkos rodiklių, atskleidžiančių jos padėtį bei ekonominę būklę šalyje. Visame pasaulyje aktuali problema glaudžiai siejasi su įvairiais socialiniais ir ekonominiais veiksniais. Nedarbas laikomas socialiniu reiškiniu, nes apibūdina asmens socialinę padėtį, suteikia arba ne visavertiškumo pagrindą, nes ilgas darbo ieškojimas žmogui sukelia ne tik finansinių, tačiau ir psichologinių problemų. Lietuvos oficialiosios statistikos portale (toliau – OSP) nedarbo sąvoka nėra atskirai išskiriama, tačiau ji sutapatinama su nedarbo lygio apibrėžimu, kuriame nurodoma, kad nedarbo lygis yra rodiklis, kuriuo šalyje matuojamas bedarbių ir darbo jėgos santykis, išreiškiamas procentais (Oficialiosios statistikos portalas, 2022). Nedarbas suprantamas kaip darbingo amžiaus asmenų (nuo 15 iki 74 metų), nedirbančių per ataskaitinę savaitę, tačiau galinčių dirbti apmokamą ar savarankišką darbą (Eurostat 2022). Eurostat pateikia dar vieną nedarbo apibrėžimo sąlygą: asmuo aktyviai ieško darbo per 4 savaičių laikotarpį ar vykdo veiklą, ieškodamas samdomo ar savarankiškos veiklos darbo ar susirado darbą, kurį galės pradėti ne vėliau kaip per 3 mėnesius nuo ataskaitinės savaitės pabaigos. Oficialiai asmuo gali būti besieškantis darbo, tačiau praktiškai asmeniui kelia problemų darbo ieškojimas ir/ar įsidarbinimas. Gilinantis į straipsnio temą, ilgalaikis nedarbas suprantamas, kai nedirbama 12 mėnesių ar ilgiau (Eurostat 2020). Ilgalaikis nedarbas, kuris trunka ilgiau nei 27 savaites, net jeigu asmuo aktyviai ieškojo darbo pastarąsias 4 savaites. Ilgalaikis nedarbas yra ir viena iš skurdo lygio kilimo priežasčių (Europos Komisija, 2022). Sunkus ilgalaikių bedarbių integravimasis į darbo rinką yra aktualus ne tik Lietuvai. Dėl pandemijos kilusi socialinė krizė ilguoju laikotarpiu taip pat padidino nelygybę, atskirtį, diskriminaciją ir dar didesnę nedarbą (United Nations, 2021). Pandemijos, kaip grėsmės suvokimas ir siekis užtikrinti, kad jos sukeltos pasekmės būtų kiek įmanoma mažesnės, skatina analizuoti jos poveikį socialinės krizės kontekste ir įvertinti, koks galimas jos poveikis nedarbo lygiui Lietuvoje, kuris, be kita ko, turi įtakos ir kitų socialinių veiksnių pasireiškimui.

**Tyrimo objektas** – Alytaus rajono ilgalaikių bedarbių integracijos galimybes darbo rinkoje.

**Tyrimo tikslas** – identifikuoti Alytaus rajono ilgalaikių bedarbių integracijos galimybes darbo rinkoje.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Atlikti ilgalaikių bedarbių integracijos darbo rinkoje mokslinės literatūros teorinę analizę.
2. Pateikti Alytaus rajono ilgalaikių bedarbių integracijos darbo rinkoje statistinę ir tyrimo rezultatų analizę.

**Darbe taikyti metodai:** mokslinės literatūros analizė, statistinė duomenų analizė, kiekybinė duomenų analizė.

## **Ilgalaikių bedarbių integracijos darbo rinkoje teorinės studijos**

Analizuojant nedarbo sąvoką ir skirtingus jo tipus nustatyta, kad nedarbas yra kompleksinis reiškinys, kuris daro poveikį ne tik asmenims, tačiau ir valstybės ekonomikai ir yra priskiriamas prie pagrindinių kiekvienos šalies problemų, kurių siekiama išspręsti arba bent sumažinti jo mastą. Visgi, norint išspręsti problemą, svarbu žinoti ir suprasti ją lemiančius veiksnius. Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad nedarbo lygio pokyčius dažniausiai sukelia ekonominiai ir socialiniai veiksniai. Nedarbas taip pat didėja arba mažėja dėl didėjančios pasaulinės konkurencijos bei naujovių technologijų srityje (Frey, Osborne, 2017), o Margelis ir Okunavičiūtė – Neverauskienė (2019) įvardina ir globalizacijos veiksnius, kurie vienaip ar kitaip daro įtaką nedarbo rodikliams. Tarp veiksnių, darančių įtaką nedarbui minimos ir demografinės priežastys (Visuotinė lietuvių enciklopedija, 2023).

Tiriant ilgalaikio nedarbo tendencijas ir politiką Europos Sąjungoje, Duell ir kt., (2016) išskiria veiksnius, kurie daro įtaką ilgalaikiam nedarbui (1 pav.):

- nėra darbo jėgos poreikio. Tai gali lemti dideli darbo kaštai, mažas konkurencingumas, technologiniai pokyčiai, darbo teisės įstatymų griežtumas; verslo ciklų poveikis; makroekonominė situacija.

- asmeninės kliūtys. Tai gali būti suprantama kaip psichologiniai veiksniai. Kuo ilgiau asmuo nedirba, tuo didesnė tikimybė, kad prastės asmens įgūdžiai reikalingi darbe. Taip pat asmeniui ilgesnį laiką nedirbant, mažės ankstesnės darbo patirties vertė. O tai yra susiję su darbdavių neigiamomis nuostatomis ilgalaikių bedarbių atžvilgiu.

- institucinės paskatos ieškoti ir priimti darbo pasiūlymą. Tai yra susiję su socialinės politikos priemonėmis: socialinėmis išmokomis (minimalios pajamos, nedarbo draudimo išmokos), silpnais aktyvinimo reikalavimais, ADRP priemonėmis bei socialinėmis paslaugomis.

- asmens ir reikalingų darbo vietoje įgūdžių neatitikimas. Asmens ir darbo vietų įgūdžių, kompetencijų, reikiamos patirties neatitikimas. Tam turi įtakos kontekstiniai veiksniai – profesinio mokymo bei kitų švietimo sistemos mokymų kokybė.



1 pav. Ilgalaikiam nedarbui įtaką darantys veiksniai (Duell ir kt., 2016)

Kaip išskiria Duell ir kt., dažniausiai aukščiau aprašytos priežastys yra tarpusavyje susijusios ir veikia ilgalaikį nedarbą kompleksiskai. Tyrėjas, Lindsay (2009) išskiria tokius veiksnius, kurie daro įtaką nedarbui:

- individualūs veiksniai. Asmens įgūdžiai, kompetencijos, patirtis, „prisirišimas“ prie darbo rinkos (visa, kas daugeliui darbdavių yra esminės charakteristikos priimant asmenį į darbą).

- asmens aplinkybės. Buitinės aplinkybės; gali būti susijusios su šeimos priežiūros paslaugomis; taip pat asmens sveikata; galimybė patenkinti pagrindinius namų ūkio poreikius (skurdo patirtis); prieiga prie socialinio kapitalo (t. y. asmeninė parama ir darbo paieškos tinklai).

- išoriniai veiksniai. Darbo jėgos paklausa, t. y. laisvų darbo vietų pobūdis, vietovė, kuriose yra laisvų darbo vietų, ar/kiek yra laisvų darbo vietų (lygis); darbdavių pasitelkiami įdarbinimo būdai; išmokų sistemos bei galimybės ir kliūtys, kurias suteikia įdarbinimo programos; viešųjų paslaugų (pvz., transporto, vaikų priežiūros paslaugų) prieinamumas.

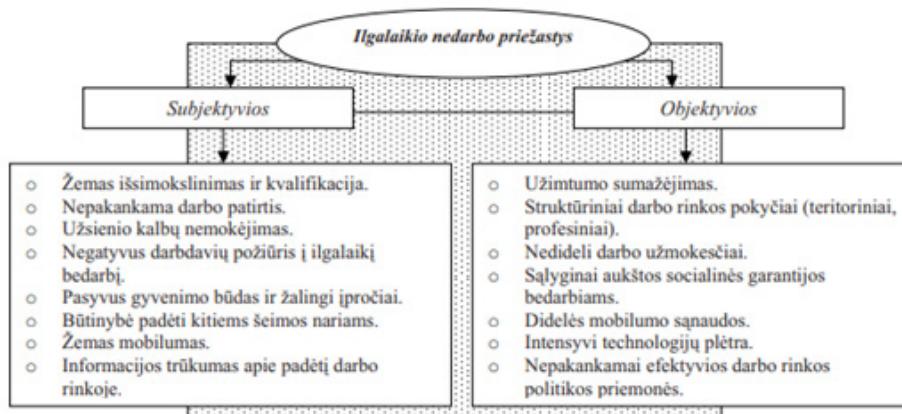
Galima sutapatinti Lindsay (2009) individualius veiksnius ir Duell ir kt. (2016) asmens ir reikalingų darbo vietoje įgūdžių neatitikimą. Taip pat galima iš dalies sutapatinti Lindsay (2009) išskirtus išorinius veiksnius ir Duell ir kt. (2016) išskirtus veiksnius nėra darbo jėgos poreikio bei institucinės paskatos ieškoti ir priimti darbo pasiūlymą. Pabrėžtina pagrindinis skirtumas – Lindsay (2009) veiksniai priskirti asmens aplinkybių grupei, tik iš dalies yra paminėti Duell ir kt. (2016) asmeninių kliūčių grupėje. Lindsay apima daugiau veiksnių, kurie yra susiję su asmens artima aplinka. Jis pamini ne tik prastėjančius įgūdžius laikui bėgant bei diskriminaciją iš darbdavių pusės, bet ir platesnę asmens aplinką: t. y. (ne)teikiamas paslaugas šeimoje, asmens sveikatą, galimybę užsitikrinti pagrindinius namų ūkio poreikius, prieigą prie socialinio kapitalo (darbo paieškos tinklai, asmeninė parama).

Tyrėjos Lietuvoje, Beržinskienė ir Būdvytytė-Gudienė (2010), išskiria ilgalaikio nedarbo priežastis į objektyvias ir subjektyvias (2 pav.).

Išskirtos ilgalaikio nedarbo priežastys beveik visos yra paminėtos Lindsay (2009) bei Duell ir kt. (2016). Užsienio kalbų mokėjimas, didelės mobilumo sąnaudos – šios priežastys dar nebuvo išskirtos autorių aukščiau. Tačiau užsienio kalbų mokėjimą galima priskirti stambesnėms grupėms, t. y. išsimokslinimui, reikiamai



kvalifikacijai. Dideles mobilumo sąnaudas galima priskirti prie Lindsay (2009) išskirtų išorinių veiksnių grupės.



2 pav. Ilgalaikio nedarbo priežastys (Beržinskienė, Būdvytytė-Gudienė, 2010)

Išoriniai veiksniai. Priskiriami veiksniai, kurie daro įtaką nedarbiui makrolygiu, taip pat veikia asmens aplinką bei individualius veiksnius. Pateikiamos autorių aukščiau išvardintos priežastys: technologijų plėtros įtaka darbo vietoms – darbo vietų mažėjimas ar reikalavimai persikvalifikuoti; nedarbo apsaugos sistemos (sąlyginai per dosnios socialinės išmokos, menki aktyvinimo reikalavimai); struktūriniai darbo rinkos pokyčiai (teritoriniai, profesiniai); darbo rinkos reguliavimas (griežti įstatymai lankstumo aspektais, dideli mokesčiai ir kita); darbo jėgos paklausos nebuvimas (makroekonominės situacijos bei darbo rinkos pokyčių padariniai). Taip pat autorių (Lindsay 2009; Duell et al. 2016; Beržinskienė, Būdvytytė-Gudienė, 2010) pateiktos priežastys, kurios veikia ilgalaikį nedarbą yra praplečiamos ir modifikuojamos. Pirmiausiai išsprendžiamos problemos (jeigu tokių yra) ir tik tada keliami aktyvinimo reikalavimai dėl darbo paieškos ar dalyvavimo įvairiuose mokymuose (švietimo sistemoje). Taip pat atsižvelgiama į makroekonominius veiksnius (darbo jėgos paklausa ir kita) ir tik tada sprendžiama ar ir kokie gali būti keliami aktyvinimo reikalavimai. Dar viena praplėsta ir paminėta sritis – paslaugų prieinamumas. Paslaugos suprantamos ne tik kaip viešojo transporto, darželių, globos (priėžiūros), socialinių paslaugų prieinamumas. Menkas sveikatos paslaugų teikimas ar iš viso neteikimas taip pat veikia nedarbą dėl asmenų prastos sveikatos.

Asmens aplinka. Asmens aplinka suprantama kaip visa fizinė ir socialinė aplinka, kuri jį supa. Išskirta materialinė ir socialinė padėtis suprantama ne tik kaip materialinė būklė, tačiau ir jos socialinis poveikis. Esant prastai materialinei būklei, patiriant skurdą, kartu yra būdinga socialinė atskirtis (Brazienė, Guščinskienė 2004). Autorių paminėta diskriminacija taip pat yra svarbi ne tik iš darbdavių perspektyvos. Galima kelti prielaidą dėl žemų pajamų gyventojų stigmatizavimo iš visuomenės (piliečių). Todėl, kad visuomenę sudaro ir vieni kitiems įtaką daro ne tik darbdaviai, bet ir patys socialinės paramos politikos atstovai bei jų žeminantys (stigmatizuojantys) terminai (Žalimienė 2011), taip pat medijų kuriamas įvaizdis (Donauskaitė 2015). Išskirtas socialinis kapitalas yra itin svarbus norintiems įsidarbinti. Lindsay (2009) išskyrė dėl tinklų, kurie gali padėti susirasti darbą bei artimųjų palaikymo (tiek dėl emocinio palaikymo, teikiamų paslaugų, finansų ir kita). Paskutinis veiksnys, artimųjų priežiūra. Šis veiksnys yra itin susietas su paslaugų prieinamumu. Asmuo gali nedirbti todėl, kad yra asmenų, kuriuos nori ar/ir turi prižiūrėti dėl visuomenės primetamų normų ir/ar savo pasirinkimo.

Individualūs veiksniai. Tai yra veiksniai, kurie yra individualūs, labiausiai atsispindintys per patį žmogų. Visų pirma, išskiriamos kompetencijos, įgūdžiai, taip pat patirtis bei charakteristikos, kurios yra itin aktualios darbdaviui. Taip pat naujai išskirta yra psichologinė ir fizinė sveikata. Psichologinei būklei gali daryti įtaką nepasitikėjimas savo įgūdžiais, socialinė ir ekonominė atskirtis (dėl skurdo), priklausomybės, priimta neigiama visuomenės etiketė (Europos Komisija 2021). Taip pat svarbu išskirti ne tik pačią fizinę sveikatos būklę, sveikatos paslaugų prieinamumą, bet ir asmens gyvenimo būdą.

Apibendrinant galima teigti, kad išskirti išoriniai, asmens aplinkos bei individualūs veiksniai, darantys įtaką nedarbiui, yra tarpusavyje susiję ir veikiantys vienas kitą. Nedarbo priežastys yra įvairios ir kompleksinės, gali būti įvairiai klasifikuojamos. Nedarbo pokyčius gali lemti ilgalaikių bedarbių dalis. Esant dideliame ilgalaikių bedarbių daliai, formuojasi struktūrinis nedarbas (Lietuvos laisvosios rinkos institutas, 2019). Didelis ilgalaikių bedarbių skaičius sukelia didelę naštą valstybei ir gilina nedarbo problematiką.

## Lietuvoje būdingi veiksniai bedarbiams

Remiantis Eurostat (2022) duomenis 2021 m. Lietuvoje tarp 15–74 amžiaus asmenų ilgalaikio nedarbo lygis siekė 2,6%. Tuo tarpu 2021 m. ilgalaikio nedarbo ES mediana yra 1,9%. Tai rodo, kad Lietuvos

ilgalaikio nedarbo rodikliai yra prie šalių, kurios turi didesnius ilgalaikio nedarbo rodiklius – viršijama mediana. Absoliučiais skaičiais 2021 m. Lietuvoje yra 225 225 registruotų bedarbių (Oficialios statistikos portalas 2022), t. y. ne tik ilgalaikių bedarbių, bet ir registruotų nedirbančiųjų iki metų. Matoma, kad registruotų bedarbių skaičius išaugo – nuo 2019 m. 144 898 iki 2021 m. 225 225 (t. y. padidėjo apie 71 tūkst.). Įprastai iki 2019 m. registruotų bedarbių skaičius kasmet svyravo nuo 3–6 tūkst. Iš 225 225 registruotų bedarbių, 22 689 gauna socialinę pašalpą (Socialinės apsaugos ir darbo ministerija 2022). Visų socialinės pašalpos gavėjų skaičius 2021 m. yra apie 67 tūkst. (Socialinės apsaugos ir darbo ministerija 2022). Kaip matoma, palyginus socialinės paramos gavėjus, kurie yra registruoti bedarbiai (t. y. darbingo amžiaus ir galinčius dirbti) su visais socialinės paramos gavėjais – skaičius yra sąlyginai mažas. Taigi, tikslinė grupė, kuri galimai susiduria su įsidarbinimo barjeriais Lietuvoje yra santykinai nedidelė – tiek iš visų socialinės pašalpos gavėjų perspektyvos, tiek iš visų registruotų bedarbių perspektyvos.

Išoriniai veiksniai. Vienas svarbiausių veiksnių, kurį būtina paminėti dėl ženkliai 2020–2021 m. išaugusio registruotų bedarbių skaičiaus yra makroekonominiai veiksniai ir dėl jų sumažėjusi darbo jėgos paklausa. Neigiamus makroekonominės situacijos pakitimus lemia COVID'19 pandemija bei karas Ukrainoje (OECD 2022). Dar 2017 m., prieš COVID'19 pandemiją ir karą Ukrainoje, Krutulienė ir kt. išskiria, kad Lietuvoje ilgalaikį nedarbą labiausiai lėmė ekonominiai ciklai ir bendra socialinė šalies padėtis. Nacionalinis skurdo mažinimo organizacijų tinklas (2022) (toliau – NSMOT) išskiria ir kitus veiksnius, kurie trukdo pažeidžiamų grupių asmenims (taip pat ir socialinės paramos gavėjams bei bedarbiams) įsilieti į darbo rinką. Vienas iš trikdžių yra socialinių paslaugų teikimo aspektas. NSMOT (2022) kritikuoja socialinių paslaugų teikimo kokybę, taip yra dėl itin skiriamo dėmesio formaliems reikalavimams kaip personalo kvalifikacija, patalpos, o tai nebūtinai daro įtaką teikiamų paslaugų kokybei. Taip pat NSMOT (2022) įvardija pagrindinius trūkumus: nepakankamas finansavimas socialinėms paslaugoms, nepakankamas paslaugų prieinamumas, paslaugų nesuteikimas laiku, paslaugų neatliepimas asmens individualių poreikių. Taip pat NSMOT (2022) skatina socialines paslaugas teikti kartu su darbo paieška, o ne atskirti kaip yra dabar. NSMOT (2022) išskiria darbo grafiko lankstumo aspektus, kurie galėtų spręsti vaikų užimtumo problemą. Svarbu išskirti, kad darbo grafiko lankstumą lemia ne tik pats darbdavys, tačiau ir paminėtas išorinis veiksnys – darbo rinkos reguliavimas. Tai yra ar darbdaviui suteikiama galimybė tokį darbo grafiką siūlyti/taikyti. Dar vienas išorinis veiksnys, kurį išskiria NSMOT (2022) yra išmokų ir kompensacijų dydžiai, t. y. nedarbo apsaugos sistemos. NSMOT (2022) išskiria, kad infliacija didėja – čia galima matyti atsaką į kitą išorinį veiksnių, į makroekonominės situacijos pokyčius. NSMOT (2022) išskiria, kad socialinė parama nepasiturintiems, šalpos pensijos ir kitos išmokos yra neužtekinamai padidintos ir neužtikrina minimalių vartojimo poreikių.

Asmens aplinka. Rudžinskienė (2013) atlikdama tyrimą išskiria, kad viena iš priežasčių, kodėl jaunuoliai tampa ilgalaikiais bedarbiais yra darbdavių neigiamos nuostatos. Darbdaviai teikia pirmumą asmenims, kurie turi patirties. Todėl kalbant ne tik apie jaunimą, bet ir apie socialinės paramos gavėjus, galima daryti prielaidą, kad įsidarbinti jiems taip pat būtų sunkiau dėl įgūdžių nepraktikavimo kurį laiką – ką darbdaviai vertintų neigiamai.

Individualūs veiksniai. Rudžinskienė (2013) išskiria, kad pagrindinės priežastys kodėl jaunuoliai tampa ilgalaikiais bedarbiais yra motyvacijos, išsilavinimo stoka bei siūlomo darbo lūkesčių ar kvalifikacijos neatitikimai. Taip pat tai išskiriama ir NSMOT (2021) skurdą patiriančių asmenų susitikime. Susitikime išskirta, jog Užimtumo tarnyboje lankyti kursai ir programos neatitiko asmenų poreikių, interesų ar net darbo pasiūlos regione. Pavyzdžiui, Užimtumo tarnybos buvo pasiūlyti kambarinės kursai, nors jos gyvenamojoje vietovėje nėra nė vieno viešbučio.

Psichologinė būklė yra suprantama plačiąją prasme kaip savijauta, kuri lemia asmens motyvaciją veikti kasdienes, darbinės veiklas. Taip pat tai yra susiję ir su motyvacija eiti į darbą ar ieškoti darbo (Europos Komisija 2021). Krutulienė ir kt. (2017) išskirdama mokslinio tyrimo rekomendacijas „Sunkiai integruojamų į darbo rinką asmenų užimtumo didinimo galimybių tobulinimo“ ataskaitoje nurodo, jog reikia didinti motyvaciją įsidarbinti teikiant profesinio orientavimo paslaugas bendrojo ugdymo mokyklose, jaunimo NVO bei teikiant emocinę paramą. Kitas labai svarbus aspektas kodėl asmenys nedirba yra – asmenų fizinė sveikata. Bet pats negalėjimas įsidarbinti dėl ligos ir patiriamas skurdas, ilgalaikis nedarbas taip pat neigiamai veikia asmens sveikatą (Pocius, Miežienė 2017). Taigi, asmuo papuola į ratą – negali dirbti dėl ligos, o tai dar labiau pastūmėja į skurdą, o kartu ir neigiamai veikia asmens sveikatą.

Apibendrinant, Lietuvoje bedarbiams yra būdingi trijų rūšių veiksniai: individualūs, asmens aplinkos, išoriniai. Aktualūs išoriniai veiksniai: makroekonominė situacija (karas Ukrainoje bei COVID'19 pandemijos padariniai); socialinių paslaugų kokybė, jų finansavimas, prieinamumas bei individualių poreikių neatliepimas; socialinių paslaugų ir darbo paieškos paslaugų nesuderinamumas; nelankstus darbo grafikas; minimalių vartojimo poreikių neužtikrinantys socialinės paramos, šalpos pensijų ir kiti minimalūs dydžiai. Aktualūs asmens aplinkos veiksniai: darbdavių neigiamos nuostatos bei artimųjų priežiūra (išskirta vaikų priežiūra prie išorinių veiksnių, paminint darbo grafiko lankstumą). Aktualūs individualūs veiksniai: fizinė, psichologinė sveikata; kompetencijos (išsilavinimas).

## Alytaus rajono bedarbių integracijos darbo rinkoje statistinė ir tyrimo organizavimas, rezultatų analizė

Prieš atliekant kiekybinį tyrimą buvo numatyta atlikti statistinę ilgalaikių bedarbių rodiklių analizę 2020–2022 m. ir identifikuoti kitimo tendencijas bei išanalizuoti, ar suteiktos Alytaus rajono savivaldybės priemonės užtikrina Alytaus rajono ilgalaikių bedarbių integraciją darbo rinkoje. Analizuojant Alytaus rajono nedarbo statistinius rodiklius (3 pav.), užimtumo tarnybos Alytaus skyriaus duomenimis, 2020 m. nedarbas rajone buvo 13,8 proc. (šalyje 15,5), nedarbo augimui įtakos turėjo pandemija, karantininė situacija, darbo paieškos išmoka, kuri paskatino registruotis neaktyvius darbo rinkoje gyventojus. Registruoto nedarbo lygis Alytaus rajone 2021 m. siekė 13,4 proc. ir, lyginant su ankstesniais metais, sumažėjo 0,4 proc. (2020 m. – 13,8 proc.), tačiau vis dar nežymiai viršija Lietuvos vidurkį (13,0 proc.). Ilgalaikio nedarbo lygis – nedarbo, trunkančio ilgiau nei metus, procentas nuo darbo jėgos 2021 m. savivaldybėje – 4,7 proc., Lietuvoje šio rodiklio reikšmė yra panaši (5,0 proc.). 2022 m. vasario 1 d. nedarbas rajone buvo 10,5 proc. (šalyje – 10,2), rugpjūčio 1 d. duomenimis nedarbo lygis Alytaus rajone sudarė 8,6 proc. (bedarbių dalis tarp darbingo amžiaus gyventojų). Šalies nedarbo lygio vidurkis – 9,1 proc.

Mažinant ilgalaikių bedarbių lygį Alytaus rajone, Alytaus rajono savivaldybės taryba patvirtino 2020–2022 m. užimtumo didinimo programą bei Užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimui skyrė 53 tūkst. (2020 m.) ir 87 tūkst. eur. (2022 m.). Dėl pandemijos situacijos ir paskelbto karantino 2021 m. ši programa buvo vykdyta dalinai.

2020 m. įgyvendinant Užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelį, dalyvavo 125 asmenys, kuriems buvo teikiamos: psichologinės pagalbos ir motyvavimo teikimo paslauga, lydimoji paslauga, gydytojo psichiatro konsultacija, konsultacijos priklausomybių prevencijos tema, kompiuterinio raštingumo konsultacijos, savęs pristatymo konsultacijos, „B“ kategorijos motorinių transporto priemonių papildomos vairavimo pamokos, vairavimo mokymas „B“ kategorija, profilaktinė medicininė sveikatos vairavimo patikra, savipagalbos konsultacijos savarankiškos darbo paieškos tema, savipagalbos konsultacijos profesinio konsultavimo ir informavimo tema, savipagalbos konsultacijos verslo kūrimo tema, savipagalbos konsultacijos bendrųjų darbinių įgūdžių formavimo tema, dantų protezavimo paslaugos, konsultavimo paslauga, tarpininkavimo ir atstovavimo paslauga. Neturintiems darbo Alytaus rajono gyventojams savivaldybė siūlo padirbėti bent laikinai, darbdaviams kompensuoja pusę įdarbintiems bedarbiams mokamo atlyginimo, o pastariesiems skiria kompensacijas už keliones į darbą. Tai priemonės, kuriomis siekiama mažinti gyventojų nedarbą. Savivaldybei darbo rinkos politikos rengimui ir Užimtumo didinimo programos įgyvendinimui pernai buvo skirta 187,1 tūkst. eurų valstybės biudžeto specialiųjų tikslinių dotacijų, iš jų 87 tūkst. eurų – užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ar socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimui. Nedarbai Alytaus rajone mažinti vykdomos kelios priemonės: laikino pobūdžio darbai, darbo užmokesčio dalinis kompensavimas (50 proc.) darbdaviams, įdarbinusiems rajono bedarbius, būtinų įsidarbinti sveikatos paslaugų (priklausomybės ligų gydymas) teikimas, odontologinių (dantų protezavimo) paslaugų teikimas, užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimas, įsidarbinusių Alytaus rajono savivaldybės bedarbių kelionės išlaidų į darbą ir atgal kompensavimas. Laikinuosius darbus pagal Užimtumo didinimo programą organizavo ir vykdė Alytaus rajono savivaldybės seniūnijos ir SĮ „Simno komunalininkas, buvo tvarkoma Alytaus rajono viešoji infrastruktūra, atliekami kiti laikino pobūdžio darbai. Pagal šią priemonę dirbo 45 bedarbiai. Darbo užmokesčio dalinio kompensavimo darbdaviams priemone pasinaudojo 2 rajono darbdaviai (1 ūkininkė ir 1 bendruomenė), kurie įdarbino 3 bedarbius terminuotiems darbams. Per 2020 metus iš viso pagal užimtumo didinimo programą buvo įdarbinti 48 bedarbiai. Seniūnijose ir SĮ „Simno komunalininkas“ dirbo 45 bedarbiai, rajono darbdaviai įdarbino 3 bedarbius. Siekiant sėkmingo bedarbių įsidarbinimo ir įsitvirtinimo darbo rinkoje buvo tęsiama 2018 metais savivaldybės tarybos patvirtinta priemonė – kelionės išlaidų kompensavimas į darbą ir atgal įsidarbinusiems Alytaus rajono savivaldybės bedarbiams. Šia priemone 2020 m. pasinaudojo 20 buvusių bedarbių. Lėšos kelionės išlaidų kompensavimui į darbą ir atgal įsidarbinusiems Alytaus rajono savivaldybės bedarbiams skirtos iš savivaldybės biudžeto. Kompensacijoms buvo panaudota 4,9 tūkst. eurų. Šią bedarbių įsidarbinimo ir įsitvirtinimo darbo rinkoje priemonę savivaldybė planavo tęsti ir 2021 metais. Tačiau 2021 m. dėl paskelbto karantino užimtumo didinimo programa vykdyta dalinai.

Programa tęsiama 2022 m., patvirtinus Alytaus rajono savivaldybės tarybai užimtumo didinimo programą kuriai 87 tūkst. eurų skirta Užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimui. Šia programa galėjo pasinaudoti 80 rajono bedarbių, numatyta įdarbinti 10 nekvalifikuotų bedarbių. Juos įdarbinusiems darbdaviams buvo numatyta suteikti darbo užmokesčio dalinį subsidijavimą (60 proc.). Pasitelkus laikino pobūdžio darbus, buvo planuojama įdarbinti 24 nekvalifikuotus bedarbius, kurie dirbs visuomenei naudingus darbus.

2022 m. iš Alytaus rajono biudžeto taip pat buvo skiriamos lėšos įsidarbinusių ilgalaikių bedarbių kelionėms į darbą ir atgal kompensuoti – 10 tūkst. eurų. 2021 metais tokia galimybė pasinaudojo 18 Alytaus rajono gyventojų, o 2022 metais buvo planuojama tokią galimybę suteikti 20-čiai žmonių. Taip pat buvo

teikiamos ir psichologo – motyvatoriaus paslaugos, lydimoji pagalba, savipagalbos konsultacijų, mokymų ir kitos paslaugos pagal modelio dalyvių poreikį.

2022 m. laikinuosius darbus pagal Užimtumo didinimo programą organizavo ir vykdė Alytaus rajono savivaldybės seniūnijos ir SJ „Simno komunalininkas“. Buvo tvarkoma Alytaus rajono viešoji infrastruktūra, atliekami kiti laikino pobūdžio darbai. Pagal šią priemonę dirbo 47 bedarbiai. Darbo užmokesčio dalinio kompensavimo darbdaviams priemone pasinaudojo 4 rajono darbdaviai (3 ūkininkai ir 1 uždaroji akcinė bendrovė), kurie įdarbino 7 bedarbius vidutinei 6 mėn. trukmei. Per 2022 metus iš viso pagal programą buvo įdarbinti 54 bedarbiai. Seniūnijose ir SJ „Simno komunalininkas“ dirbo 47 bedarbiai, rajono darbdaviai įdarbino 7 bedarbius. Kelionės į darbą išlaidų kompensacijomis pasinaudojo 18 buvusių bedarbių. Lėšos kelionės išlaidų kompensavimui į darbą ir atgal įsidarbinusiems Alytaus rajono savivaldybės bedarbiams skirtos iš savivaldybės biudžeto. Kompensacijoms buvo panaudota 4,6 tūkst. eurų. Darbo rinkos politikos rengimui ir Užimtumo didinimo programos įgyvendinimui Alytaus rajone 2022 m. buvo skirta 152,7 tūkst. eurų valstybės biudžeto specialių tikslinių dotacijų, iš jų 65 tūkst. eurų – užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ar socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimui. Bedarbių įsidarbinimo ir įsitvirtinimo darbo rinkoje priemonę savivaldybė tęsia ir 2023 m.

Statistikos departamento duomenimis, Alytaus rajono savivaldybė yra tarp lyderių Lietuvoje pagal ūkių subjektų skaičiaus augimą: pvz., 2019 m. pradžioje buvo įregistruotos 1 078, o 2022 m. – 1 283 įmonės. Jų veiklos sritys labai įvairios - nuo statyviečių paruošimo, kraštovaizdžio tvarkymo, automobilių remonto, metalo, tarptautinių pervežimų, medienos apdirbimo, maitinimo paslaugų teikimo, prekybos internetu, iki gyvūnams draugiškų kavinių ar net dirbtinio intelekto ir kalbos sprendimų taikymo.

Apibendrinant galima teigti, kad integruojant bedarbius darbo rinkoje ir nedarbui Alytaus rajone mažinti vykdomos priemonės yra veiksmingos. Tai – laikino pobūdžio darbai, darbo užmokesčio dalinis kompensavimas (60 proc.) darbdaviams, įdarbinusiems rajono bedarbius, užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimas, įsidarbinusių Alytaus rajono savivaldybės bedarbių kelionės išlaidų į darbą ir atgal kompensavimas.

Nedarbo priežastims nustatyti Lietuvoje atlikta nemažai tyrimų. Alytaus rajone toks tyrimas vykdytas pirmą kartą 2020 m. gruodį. Prieš atliekant kiekybinį tyrimą buvo numatyta atlikti statistinę ilgalaikių bedarbių rodiklių analizę 2020–2022 m. ir identifikuoti kitimo tendencijas bei išanalizuoti, ar suteiktos Alytaus rajono savivaldybės priemonės užtikrina Alytaus rajono ilgalaikių bedarbių integraciją darbo rinkoje. Kiekybiniu tyrimu siekta sužinoti, kokie barjerai yra aktualūs Alytaus rajono ilgalaikiams bedarbiams. Atsižvelgiama į nedarbą skatinančius veiksnius, t. y. individualius, asmens aplinkos, išorinius. Kiekybinio tyrimo duomenys analizuoti „SPPS“ programa, naudojamos koreliacijos, kryžminės lentelės. Koreliacija bus taikoma, norint iširti, ar yra ryšys tarp gyvenamosios vietos ir darbo vietų stokos kartu su susisiekiama problema. Respondentai savanoriškai sutiko dalyvauti apklausoje. Respondentams suteiktas konfidencialumas, jie taip pat buvo supažindinti su tyrimo tikslu.

Kiekybiniame tyrime dalyvavo 205 respondentai: iš jų 45,58 proc. vyrų ir 54,42 proc. moterų. Daugiausiai respondentų yra iš kaimo vietovių, vienkiemių – 42,20 proc., nedirbantys daugiau nei 1–3 metus yra dauguma (81,96 proc.).

Tyrimo metu buvo aiškinamasi ilgalaikių bedarbių nedarbo priežastys Alytaus rajone. 1 lentelėje išoriniai veiksniai žymimi IŠ kodu, asmens aplinkos veiksniai – ASM kodu, o individualūs veiksniai – IND. Veiksniai, kurie yra būdingi ne vienai grupei, žymimi keliais kodais.

**1 lentelė. Nedarbo priežastys Alytaus rajone pagal aktualumą**

	<b>Dėl kokios priežasties Jūs nedirbate?</b>	<b>Taip (%)</b>	<b>Kodas</b>
1.	Mano gyvenamoje vietovėje nėra darbo, kitur važiuoti yra transporto problema	56	IŠ
2.	Turiu sveikatos problemų, nors neįgalumas nėra nustatytas	42	IND, IŠ
3.	Negaliu rasti darbo pagal mano įgytą specialybę/profesiją	40	IŠ, IND
4.	Nėra darbo už tinkamą atlyginimą, kurio užtektų pragyvenimui		IŠ, IND
5.	Man neapsimoka dirbti, nes didelę dalį uždarbio atskaičiuos antstoliai	31	IŠ
6.	Nepriima manęs į darbą dėl vyresnio amžiaus	30	ASM
7.	Nėra jokio darbo, net už minimalią algą	27	IŠ
8.	Siūlomas darbas tik pamainomis	24	IŠ
9.	Man neapsimoka dirbti, nes labai sumažės socialinės išmokos	20	IND
10.	Pragyvenimui pakanka socialinių išmokų/pašalpų	19	IND
11.	Turiu priklausomybę (nuo alkoholio, narkotikų ar kt.)	19	IND

12.	Prižiūriu vaiką	16	ASM
13.	Prižiūriu senyvą/neįgalų giminaitį	8	ASM
14.	Esu neįgalus (nustatytas nedarbingumo lygis)	8	IND
15.	Nenoriu dirbti	7	IND

Pati aktualiausia ilgalaikių bedarbių Alytaus rajone nedarbo priežastis – gyvenamojoje vietovėje nėra darbo, o kitur važiuoti transporto problema, tai nurodo menką darbo jėgos poreikį bei paslaugų teikimo (viešojo transporto, pavėžėjimo socialinės paslaugos) neatitikimą su realiu poreikiu. Pagal kitą aktualumą išskirta priežastis, t. y. sveikatos problemų turėjimas, tačiau nenustatytas neįgalumas, yra susijusi su individualiais veiksniais, prasta sveikata yra priskiriama prie individualių veiksmų, fizinės būklės. Nenustatytas neįgalumas gali būti ne tik dėl to, jog pats žmogus nesikreipia į Neįgalumo ir darbingumo nustatymo tarnybą. Taip gali atsitikti ir dėl kitų priežasčių: galbūt asmeniui nėra suteikiama tinkama informacija, kur jis turėtų kreiptis. Trečioji pagrindinė nedarbo priežastis – negaliu rasti darbo pagal įgytą specialybę, taip pat dalinai yra išorinis veiksnys ir iš dalies asmens individualus veiksnys. Viena iš respondentų teigė, kad Užimtumo tarnyba jai pasiūlė kambarinės kursus, tačiau jos gyvenamojoje vietovėje nėra nei vieno viešbučio.

Vykdyto kiekybinio tyrimo duomenimis, galime teigti, kad 1 lentelėje 8 iš 15 nedarbo priežasčių visiškai ar dalinai yra susijusios su individualiais veiksniais. Labiausiai aktualios priežastys (pirmos trys) yra dalinai susijusios su individualiais veiksniais. Tačiau svarbu išskirti ir mažiau aktualias priežastis, t. y. turiu priklausomybę nuo alkoholio, narkotikų ir kt. arba nenoriu dirbti, kurias asmenys pažymėjo. Tai rodo, kad asmenys pripažįsta esančią problemą ar motyvacijos stoką. Skirtingai nei kitų atsakymų žymėjime, galima daryti prielaidą, kad asmenys pateikę šiuos atsakymus, netaiko racionalizacijos.

Toliau tyrime išskiriant aktualiausias nedarbo priežastis, t. y. jog jų gyvenamojoje vietovėje nėra darbo, o kitur važiuoti yra transporto problema, taikyta koreliacinė analizė. Koreliacine analize siekta iširti, ar aktualiausia nedarbo priežastis yra susijusi su gyvenama vieta, tirtas ryšys tarp gyvenamosios vietos ir nedarbo priežasties – gyvenamoje vietovėje nėra darbo, važiuoti yra transporto problema. Ryšys yra statistiškai reikšmingas ( $p = 0,000$ ), o stiprumas vidutinis ( $r = 0,586$ ).

Apibendrinant kiekybinio tyrimo analizės rezultatus, 5 aktualiausias priežastys, kodėl daugiausiai Alytaus rajono ilgalaikiai bedarbiai neįsidarbina: gyvenamojoje vietovėje nėra darbo, o kartu juntama susisiekimo problema; sveikatos problemos, nors neįgalumas nėra nustatytas; nerandamas darbas pagal įgytą specialybę; nerandamas darbas už adekvatų atlygį.

## Išvados

1. Nedarbo priežastys yra įvairios ir kompleksinės, todėl gali būti įvairiai klasifikuojamos. Teorinėse studijose išskiriami išoriniai, asmens aplinkos bei individualūs veiksniai, kurie daro didžiausią įtaką nedarbui.

2. Lietuvoje bedarbiams yra būdingi trijų rūšių veiksniai: individualūs, asmens aplinkos, išoriniai. Didelis ilgalaikių bedarbių skaičius sukelia didelę našta valstybei ir gilina nedarbo problematiką.

3. Mažinant ilgalaikių bedarbių lygį Alytaus rajone, Alytaus rajono savivaldybės taryba patvirtino 2020–2022 m. užimtumo didinimo programą bei Užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimui skyrė 53 tūkst. (2020 m.) ir 87 tūkst. eur. (2022 m.).

4. Integruojant bedarbius darbo rinkoje ir nedarbui Alytaus rajone mažinti vykdomos priemonės yra veiksmingos. Tai – laikino pobūdžio darbai, darbo užmokesčio dalinis kompensavimas (60 proc.) darbdaviams, įdarbinusiems rajono bedarbius, užimtumo skatinimo ir motyvavimo paslaugų nedirbantiems ir socialinę paramą gaunantiems asmenims modelio įgyvendinimas, įsidarbinusių Alytaus rajono savivaldybės bedarbių kelionės išlaidų į darbą ir atgal kompensavimas.

5. Kiekybinio tyrimo analizės rezultatai parodė, kad aktualiausias priežastys, kodėl daugiausiai Alytaus rajono ilgalaikiai bedarbiai neįsidarbina: gyvenamojoje vietovėje nėra darbo, o kartu juntama susisiekimo problema; sveikatos problemos, nors neįgalumas nėra nustatytas; nerandamas darbas pagal įgytą specialybę; nerandamas darbas už adekvatų atlygį. Daugiausiai priežasčių galima priskirti išoriniams ir individualiems veiksniams.

6. Daugiau nei pusei respondentų aktuali nedarbo priežastis – gyvenamojoje vietovėje nėra darbo, o kartu susisiekimas yra problematiškas. Ši priežastis yra itin susijusi su geografine vieta. Koreliacine analize tirta, ar pagrindinė nedarbo priežastis yra susijusi su gyvenama vieta, tirtas ryšys tarp gyvenamosios vietos ir nedarbo priežasties – gyvenamoje vietovėje nėra darbo, važiuoti yra transporto problema. Ryšys yra statistiškai reikšmingas ( $p = 0,000$ ), o stiprumas vidutinis ( $r = 0,586$ ).

## Literatūros sąrašas

1. Beržinskienė, D., Budvytytė-Gudienė, A. (2010). Ilgalaikio nedarbo dinamika ekonomikos nuosmukio sąlygomis. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2010~1367171166523/>.

2. Duell, N., Thurau, L., Vetter, T. (2016). Long-term Unemployment in the EU: Trends and Policies. Bertelsmann Stiftung. Prieiga per internetą: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user\\_upload/Studie\\_NW\\_Long-term\\_unemployment.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/Studie_NW_Long-term_unemployment.pdf).
3. Europos Komisija (2008). Komisijos rekomendacija dėl iš darbo rinkos išstumtų asmenų aktyvios įtraukties. Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008H0867&from=EN>.
4. Europos Komisija (2021). Psichikos sveikata. Prieiga per internetą: [https://health.ec.europa.eu/non-communicable-diseases/mental-health\\_lt](https://health.ec.europa.eu/non-communicable-diseases/mental-health_lt).
5. Eurostat (2020). Glossary: Long-term unemployment. Statistics Explained. Prieiga per internetą: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Long-term\\_unemployment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Long-term_unemployment).
6. Eurostat (2022). Glossary: Unemployment. Statistics Explained. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Unemployment>.
7. Lietuvos Respublikos Valstybės Kontrolė (2019). Valstybinio audito ataskaita. Ar socialinė parama užtikrina skurdžiai gyvenančių asmenų minimalius vartojimo poreikius ir skatina įsitraukti į darbo rinką? Lietuva: Vilnius. Prieiga per internetą: <https://www.valstybeskontrolė.lt/LT/Product/Download/3774>.
8. Lindsay C., D., 2009. The concept of employability and the experience of unemployment. The Business School, Edinburgh Napier University. Didžioji Britanija.
9. Oficialios statistikos portalas, 2022. Registruotas nedarbas apskrityse. Prieiga per internetą: [https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=907a427c-6809-451b-9951-6241740a8809#](https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=907a427c-6809-451b-9951-6241740a8809#/).
10. Rudžinskienė, R., 2014. Darbo biržos specialistų, dirbančių su ilgalaikiais bedarbiais, teikiamų paslaugų vertinimas. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2014~1467898898495/J.04~2014~1467898898495.pdf>.
11. Tidikis, R. (2003). Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas.

## Summary

### OPPORTUNITIES FOR THE INTEGRATION OF THE LONG-TERM UNEMPLOYED OF ALYTUS REGION IN THE LABOUR MARKET

The European Commission emphasizes the importance of active inclusion policies. Important strands in active inclusion policies are ensuring quality social services, ensuring a minimum income and an inclusive labour market (European Commission, 2008). State Control of the Republic of Lithuania (2019) which carried out an audit, notes that most or almost all persons who have completed the employment increase program have not survived in the labor market for more than 3 months. National network of poverty alleviation organisations (2021) points out that the measures taken are not effective enough to address unemployment among vulnerable groups due to the too low suitability, expediency, effectiveness, and effectiveness of the measures.

The measures taken to integrate the unemployed in the labour market and reduce unemployment in Alytus region are effective. These include temporary jobs, partial compensation of wages (60 percent) for employers who have employed the district's unemployed, implementation of the model of employment promotion and motivation services for unemployed persons and persons receiving social assistance, reimbursement of commuting expenses for unemployed persons of Alytus district municipality.

**Keywords:** unemployment, long-term unemployment, integration, labour market.

# COVID-19 PANDEMIJOS ĮTAKA ŠVIETIMO DARBUOTOJŲ DARBO KRŪVIO POKYČIAMS

Greta Krūkonytė

Alytaus kolegija

## Anotacija

Darbuotojų patiriamas darbo krūvis tiriamas ne vieną dešimtmetį. Mokslininkai skirtingai aiškina darbo krūvio sampratą, analizuoja jį įvairiais požiūriais. Tyrimais įrodyta, kad per didelis darbo krūvis lemia stresą, nuovargį, nepasitenkinimą darbu, fizines bei psichologines sveikatos problemas. Dėl COVID-19 pandemijos kai kurių sektorių darbuotojų darbo krūvis gerokai išaugo, vienas iš tokių sektorių – švietimo. Straipsnyje trumpai pristatomas atliktas švietimo darbuotojų darbo krūvio pokyčių COVID-19 pandemijos metu tyrimas. Tyrime atskleidžiama, kaip kito švietimo darbuotojų darbo krūvis per COVID-19 pandemiją ir atslūgus pandemijai, kokios priežastys lėmė šiuos pokyčius ir kokios buvo pasekmės.

**Reikšminiai žodžiai:** darbo krūvis, darbuotojas, COVID-19 pandemija, švietimas.

## Įvadas

Šiuo metu gyvename pasaulyje, kuris atsigauna po 2019 metų pabaigoje atsiradusio viruso vėliau tapusiu pasauline pandemija. COVID-19 paskutinius 3 metus buvo bene labiausiai mokslininkus visame pasaulyje dominanti tema, kuri buvo analizuojama ne vien medicininio, tačiau ir ekonominio, socialinio ir kitokiais požiūriais. Neabejotina, kad COVID-19 padarė didžiulę įtaką ir pakeitė pasaulį negrįžtamai. Informacijos ir tyrimų apie COVID-19 netrūksta, tačiau dabar, kai pandemija jau suvaldyta (sergančių žmonių daug mažiau, sukurtos ir naudojamos vakcinos nuo COVID-19 viruso, pati liga jau ištirta ir nebekelia baimės), įžengiamo į naują etapą – popandeminį laikotarpį. Šis etapas dar visai naujas, todėl ir su juo susijusių tyrimų mažai, tačiau tyrimus vykdyti būtina, nes taip galime identifikuoti šio laikotarpio problemas. Daugelis gyvenimo sričių šiuo laikotarpiu turėtų sugrįžti į savo vėžes t. y. būti taip pat ar panašiai kaip prieš pandemiją. Džiugina tai, kad kai kuriais aspektais mūsų gyvenimas po pandemijos pagerėjo, tačiau tuo pat metu yra ir kas kelia nerimą. Deja, bet ne viskas grįžta į priešpandeminę būseną. Viena iš tokių problemų, tai darbuotojų darbo krūvis, kuris kito pandemijos metu. Dauguma darbuotojų pandemijos metu dirbo žymiai daugiau nei įprastai. Šiuo metu yra tas laikotarpis, per kurį darbuotojų darbo krūvis turėtų normalizuotis ir pasiekti priešpandeminį lygį. Kokia iš tiesų yra realybė galima tik spėlioti, nes tyrimų apie darbuotojų darbo krūvį šiuo laikotarpiu, nurimus COVID-19 pandemijai, beveik nėra. Tyrimų nebuvimas reiškia galimai ignoruojamą opią problemą. Tam kad identifikuoti darbuotojų darbo krūvio problemą, reikia vykdyti tyrimus. Siekiama atlikti vieną pirmųjų darbuotojų darbo krūvio popandeminio laikotarpio tyrimą, įvertinti esamą situaciją ir duoti pradžią tolimesniems tokio tipo tyrimams.

**Tyrimo problema** – kaip keitėsi darbuotojų darbo krūvis popandeminio metu lyginant su priešpandeminio ir pandeminio laikotarpiais?

**Tyrimo objektas** – darbuotojų patiriamas darbo krūvis.

**Tyrimo tikslas** – atskleisti COVID-19 pandemijos įtaką švietimo darbuotojų darbo krūvio pokyčiams.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Atlikti darbo krūvio sampratos ir darbo krūvio įtakos darbuotojams teorinę analizę.
2. Atlikti darbuotojų patiriamo darbo krūvio pokyčių COVID-19 pandemijos metu empirinį tyrimą.

## 1. Darbo krūvis – samprata ir pasekmės darbuotojams

Per didelis darbuotojų darbo krūvis tiriamas jau kelis dešimtmečius (Wickens, 1977; Curry, et. al., 1979; Derrick, 1988; Gaillard, 1993). Galima pastebėti tendenciją, kad darbuotojų darbo krūvis didėja kartu su tobulėjančiomis technologijoms. Nors atrodytų, kad modernių technologijų tikslas yra palengvinti žmonių darbinį ir asmeninį gyvenimą, tačiau paradoksalu – gyvenimo tempas tik spartėja, o darbo krūvis didėja. Docherty'io, Forslin'o, Shani'io ir kt. (2002) teigimu, pagal ekonominę logiką, kuo daugiau žmonių vykdo veiklą, kuo organizacijos efektyvesnės, tuo mūsų visuomenė tampa sveikesnė ir laimingesnė. Tačiau, deja, tyrimų rezultatai rodo ką kita – streso, darbuotojų kaitos, pravaikštų, traumų, širdies ligų, „perdegimo“ sindromų atvejų tik daugėja. Darbo krūvis, išreikštas darbo valandomis, vis didėja ir daugeliui žmonių vienu pagrindiniu rūpesčių tapo klausimas, kaip rasti pusiausvyrą tarp darbo bei asmeninio gyvenimo (Docherty et. al., 2002).

Iki šiol nesutariama, kaip tiksliai apibrėžti darbo krūvio sampratą. Bowling'as ir Kirkendall'as (2012) patvirtina, kad nėra vieno, visuotinai priimto „darbo krūvio“ apibrėžimo. Dėl šios priežasties darbo krūviu laikoma bet kokia veikla, susijusi su darbo kiekiu ar sudėtingumu. Autorių teigimu, įvairūs mokslininkai yra nustatę ne vieną darbo krūvio dimensiją ir skirtingai šį terminą racionalizavę. Wickens'as ir Tsang (2015) pateikia tokį „darbo krūvio“ apibrėžimą — tai santykis tarp išteklių, kurie yra reikalingi užduočiai atlikti ir

išteklių, kuriuos iš tikrųjų turi darbuotojas. Jeigu darbuotojas užduočiai atlikti turi ribotą laiką ir jį neįstengia atlikti užduoties, tokiu atveju, išteklius galima traktuoti kaip laiką bei padaryti išvadą, jog reikalavimas buvo didesnis nei realios galimybės – darbo krūvis buvo per didelis (Wickens, and Tsang, 2015). Cain'as (2007) patvirtina, kad nors darbo krūvio tema nagrinėjama jau daugybę metų, tačiau vis dar nėra aiškiai apibrėžto ir visuotinai priimto „darbo krūvio“ apibrėžimo. Autorius pateikia tris plačias kategorijas, į kurias galima skirstyti darbo krūvio aspektus:

- darbo kiekis ir atliekamų darbų skaičius;
- darbo laikas;
- subjektyvi psichologinė darbuotojo patirtis.

Galima teigti, kad Cain'o (2007) išskirtos kategorijos atspindi tris skirtingus požiūrius į darbą. Pirmoji kategorija darbo krūvį apibrėžia per konkretų darbų skaičių, pavyzdžiui: „šiandien turiu pagaminti 20 gaminių“. Antroji kategorija nusako darbo krūvį per tai, kiek laiko dirbama, pavyzdžiui: „šiandien dirbsiu net 12 valandų“. Trečioji kategorija skiriasi nuo pirmų dviejų tuo, kad tiek darbo kiekis, tiek darbo laikas visiems darbuotojams gali būti vienodas, tačiau subjektyvi psichologinė patirtis gali būti tik panaši, tačiau negali būti vienoda. Taigi, trečioji Cain'o (2007) išskirta kategorija, „subjektyvi psichologinė patirtis“, priklauso nuo kiekvieno asmens ypatybių, t. y. kaip kiekvienas darbuotojas jaučiasi atlikdamas darbą per savo subjektyvią nuomonę ir individualų suvokimą..

Su darbuotojų darbo krūviu susiję tyrimai dažnai nagrinėja, kokios yra darbo krūvio pasekmės darbuotojams. Hernandez'as, Pyatak, Vigen ir kt. (2021) nustatė ryšį tarp darbuotojų didelio darbo krūvio-poilsio dažnio, ir jų gerovės. Buvo pastebėta, kad darbuotojai dažnai patirdami didelį darbo krūvį, jautė neigiamą poveikį, buvo prastesnės savijautos, jautė padidėjusį stresą. Ir atvirkščiai, kai darbuotojai turėjo galimybę daugiau pailsėti, jautė didesnę teigiamą poveikį, buvo geresnės savijautos, patyrė daug mažiau streso. Labiausiai neigiamas poveikis tarp darbuotojų pasireiškė tomis darbo dienomis, kai darbuotojai patyrė didžiausią darbo krūvį, o teigiamas poveikis pasireiškė savaitgaliais ir kitomis laisvesnėmis dienomis (Hernandez et. al., 2021). Holland'as, Tham, Sheehan ir kt. (2019) atliko tyrimą siekdami nustatyti Australijos slaugytojų patiriamą darbo krūvį ir jo pasekmes darbuotojų gerovei. Rezultatai parodė, kad slaugytojai patiria per didelį darbo krūvį, tai susiję su padidėjusiais darbo poreikiais, kurie išseikvoja visą darbuotojų energiją ir kenkia jų sveikatai. Taip pat didelis darbo krūvis atima iš darbuotojų dalį asmeninio laiko ir tokiu būdu daro neigiamą įtaką darbo ir asmeninio gyvenimo pusiausvyrai (Holland et. al., 2019). Edikpa, Chigbu, Onu ir kt. (2022) tyrė Nigerijos universiteto administracijos darbuotojų dėl COVID-19 padidėjusį darbo krūvį ir siekė nustatyti darbo krūvio įtaką darbuotojų bendrajai sveikatai. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad didelis darbo krūvis daro reikšmingai neigiamą įtaką darbuotojų sveikatai ir jų psichologinei gerovei. Tyrime paaiškėjo, kad svarbų vaidmenį atlieka ir darbuotojų amžius bei lytis, nes vyresnio amžiaus darbuotojams ir darbuotojoms moterims dėl per didelio darbo krūvio kyla didesnė perdegimo, nerimo, streso ir bendro sveikatos sutrikimo rizika (Edikpa, et. al., 2022).

Be neigiamų darbo krūvio padarinių psichologinei darbuotojo gerovei ir sveikatai, svarbu nepamiršti ir fizinės darbuotojo sveikatos. Daugelis įvairių profesijų atstovų dirba kompiuteriu ir praleidžia daug laiko prie ekrano. Per didelis darbo krūvis gali lemti laiko trūkumą pailsėti, padaryti pertraukas nuo kompiuterio, atlikti akių mankštas. Anot Čiapaitės, Skaraitės ir Miniauskienės (2018), visame pasaulyje apie 60 milijonų žmonių kenčia nuo kompiuterinio regos sutrikimo sindromo. Dėl šio sindromo žmonės, kurie ilgai naudojami kompiuteriu, patiria akių skausmą, perštėjimą, sausumą, paraudimą. Gali skaudėti galvą, pasireikšti jautrumas šviesai, neryškus matymas. Kuo ilgiau dirbama kompiuteriu, tuo labiau simptomai aštrėja ir žmogus gali jausti didesnę diskomfortą (Čiapaitė, Skaraitė ir Miniauskienė, 2018). Padidėjęs darbo krūvis dirbantiems kompiuteriu yra neatsiejamas nuo kasdieninio ilgo sėdėjimo vienoje vietoje. Kaip teigia Mahdavi'is, Riahi, Vahdatpour'as ir kt. (2021) sėslumas yra neatsiejamas nuo įvairių lėtinių ligų rizikos. Sėdimas darbas dažnai sukelia juosmens skausmus, raumenų ir kaulų sistemos sutrikimus (Mahdavi et. al, 2021). Park, Moon, Kim'as ir kt. (2020) patvirtina, kad sėdimas gyvenimo būdas padidina raumenų, kaulų ligų, vėžio, širdies ir kraujagyslių ligų tikimybę, o tai gali lemti net padidėjusio mirtingumo riziką. Ši rizika didėja, kartu ilgėjant kasdieniniam laikui praleidžiant sėdint, todėl labai svarbu stengtis mažinti sėdėjimo laiką (Park et. al., 2020).

Apibendrinant darbuotojo patiriamo darbo krūvio įtakos jo gerovei analizę, galima teigti, kad per didelis darbo krūvis daro daugiausiai neigiamą įtaką darbuotojui. Kaip darbo krūvį apibrėžti, mokslininkai nesutaria iki šiol, tačiau akivaizdu, kad darbo krūvis yra veikla, kuri darbuotojui gali būti sudėtinga, dėl tam tikrų veiksmų, tokių kaip laiko trūkumas, intensyvi protinė / fizinė veikla ir kt.

## **2. COVID-19 pandemijos įtaka darbuotojams ir jų darbo krūviui**

Pandemijos įtaką darbuotojams galima skirstyti pagal sektorius, organizacijos veiklos kryptis. Skirtingi sektoriai, skirtingai buvo paveikti pandemijos, dėl to vieniems darbuotojams darbo krūvis padidėjo, o kai kurie išvis neteko darbo. COVID-19 yra sveikatos krizė, todėl akivaizdu, kad sveikatos priežiūros sektorius jautė kone didžiausią pandemijos įtaką. Kaip teigia Freudenberg, Paez, Giammarile ir kt. (2020), COVID-19 sukėlė



didelių iššūkių sveikatos priežiūros sistemoms visame pasaulyje. COVID-19 suvaldymui reikėjo ne tik naudoti įvairias infekcijos prevencijos priemones, bet ir sumažinti kitas teikiamas stacionarines bei ambulatorines paslaugas (Freudenberg et. al., 2020). Sveikatos priežiūros darbuotojai nekalbant apie patirtą darbo krūvį, stresą, apsunkintas darbo sąlygas ir kt., visų pirma, patyrė tiesioginę neigiamą įtaką sveikatai. Dirbant su COVID-19 sergančiais pacientais, buvo didelė rizika nuo jų užsikrėsti. Dzinamarira'as, Nkambule, Hlongwa'as ir kt. (2022) teigia, kad sveikatos priežiūros darbuotojai turi daugiau nei dešimt kartų didesnę tikimybę užsikrėsti COVID-19 nei kiti. Natūralu, jog sveikatos priežiūros darbuotojų darbą dar galėjo apsunkinti baimė užsikrėsti ir mirti.

Kitas sektorius, kurį neabejotinai paveikė COVID-19 pandemija, tai aviacijos ir kito masinio transporto. Kaip teigia Abu-Rayash'as ir Dincer'is (2020), transporto sektorių apribojo įvairūs vyriausybės draudimai bei žmonių baimė užsikrėsti virusu. Buvo paveiktos įvairios transporto sektoriaus rūšys: geležinkelių, oro, vandens, kelių. Sudėtingos pasiūlos ir paklausos tendencijos taip pat paveikė keleivių bei krovinių pervežimus. Lyginant pasaulinį kelių transporto aktyvumą, tai 2020 m. kovo mėnesio pabaigoje kelių transporto aktyvumas buvo beveik 50 proc. mažesnis, lyginant su 2019 m. vidurkiu. Kalbant apie komercinių skrydžių aktyvumą, tai jie sumažėjo net 75 proc. lyginant 2019 m. su 2020 m. (imant 2020 m. rezultatus iki balandžio vidurio). Visame pasaulyje sustojo aviacijos veikla, dėl to kilo judumo problemų (Abu-Rayash, and Dincer, 2020).

Su transportu ir aviacija yra glaudžiai susijęs turizmo sektorius. Karsokienė ir Dromantienė (2021) teigia, kad būtent turizmo sektorius yra labiausiai paveiktas COVID-19 pandemijos. Autorės pateikia statistinius duomenis, kokio dydžio nuostolius dėl turizmo apribojimų patyrė valstybės iš viso pasaulio. Sunku suvokti, tačiau vien per 2019 m. valstybės iš viso neteko net 1,3 trilijono JAV dolerių pajamų. Lyginant su 2009-ųjų m. ekonomine krize tai yra net 11 kartų didesni nuostoliai. Šiuos nuostolius turizmui lėmė (Karsokienė ir Dromantienė, 2021):

- keliavimo apribojimai;
- vartotojų baimė užsikrėsti virusu;
- kiti draudimai, ribojimai visame pasaulyje, kurių tikslas buvo kiek įmanoma labiau suvaldyti COVID-19

plitimą.

Sigala (2020) nurodo, kad turizmas yra vienas didžiausių ir svarbiausių „darbdavių“ pasaulyje, kadangi statistiškai net 1 iš 10 darbo vietų yra tiesiogiai susijusi su turizmu. Kai kuriose valstybėse turizmas sudaro didžiąją dalį BVP, todėl sustoti tokiai milžiniškai industrijai reiškia didelius nuostolius, pradedant valstybiniu mastu (krentant BVP), baigiant darbuotoju, kuris netenka darbo (Sigala, 2020).

Dar vienas sektorius, kurio darbuotojus smarkiai paveikė COVID-19, tai švietimo sektorius. Sahu'as (2020) atskleidžia, kaip pandemijos pradžioje švietimo įstaigas palietė visuotinės pastangos sumažinti viruso plitimą. 2020 m. kovo 25 d. net 150 pasaulio šalių jau buvo uždarę mokyklas, kolegijas, universitetus ir kitas švietimo įstaigas visoje šalyje, o tai paveikė daugiau kaip 80 proc. mokinių bei studentų visame pasaulyje. Universitetai reaguodami į situaciją atidėjo arba visai atšaukė įvairius renginius, tokius kaip konferencijos, seminarai, varžybos ir perėjo iš kontaktinio į nuotolinį mokymą (Sahu, 2020). Kaip nurodo Knight, Carlisle, O'Connor ir kt. (2021), švietimo darbuotojai susidūrė su staigiais pokyčiais, kurių metu pasikeitė darbo būdas į nuotolinį darbą, darbuotojams teko adaptuoti savo mokymo medžiagą ir užtikrinti, kad mokymas vyktų saugiai, visa tai – per itin trumpą laiką. Dėl pandemijos metu nuolat besikeičiančių poreikių ir apribojimų padidėjo švietimo darbuotojų darbo krūvis (Knight et. al., 2021). Duraku ir Hoxha (2020) tyrė Kosovo mokytojų, mokinių ir tėvų patirtus iššūkius pereinant į nuotolinį mokymą per COVID-19 pandemiją ir išsiaiškino, kad mokytojams trūko patirties, žinių ir įgūdžių, susijusių su technologijomis. Mokytojai jautė aiškių nurodymų, kaip nuotolinį mokymą taikyti praktiškai, stygių. Buvo įrodyta, kad šie veiksniai sukėlė nerimą, nesaugumo jausmą, pervargimą, padidino stresą, priešišumą pokyčiams, be to sumažėjo mokytojų pasitenkinimas darbu (Duraku, and Hoxha, 2020). Kumpikaitė-Valiūnienė, Duobienė, Liubiniene ir kt. (2021) tyrė institucinės paramos poveikį Lietuvos pedagogų subjektyviai gerovei pandemijos metu ir nustatė, kad pedagogams perėjus prie nuotolinio darbo, jų savijauta pablogėjo, pedagogai susidūrė su darbo-asmeninio gyvenimo disbalansu, padidėjo perdegimo sindromo atvejų skaičius. Šias neigiamas pasekmes lėmė papildomas laikas, kurio reikalavo darbas nuotoliniu būdu, institucinės paramos bei darbo nuotoliniu būdu patirties stoka (Kumpikaitė-Valiūnienė ir kt., 2021).

Galima teigti, kad COVID-19 pandemija labiausiai paveikė sveikatos priežiūros, transporto, turizmo ir švietimo sektorius. Nors organizacijos buvo veikiamos tos pačios pandemijos, tačiau transporto ir turizmo sektorių darbuotojams darbo krūvis sumažėjo arba jie visai neteko, o sveikatos priežiūros ir švietimo darbuotojai susidūrė su padidėjusiu darbo krūviu. Pagrindinė švietimo darbuotojų padidėjusio darbo krūvio priežastis, tai staigus persiorientavimas į nuotolinę darbo formą.

### **3. Švietimo darbuotojų darbo krūvio pokyčių COVID-19 pandemijos metu tyrimas**

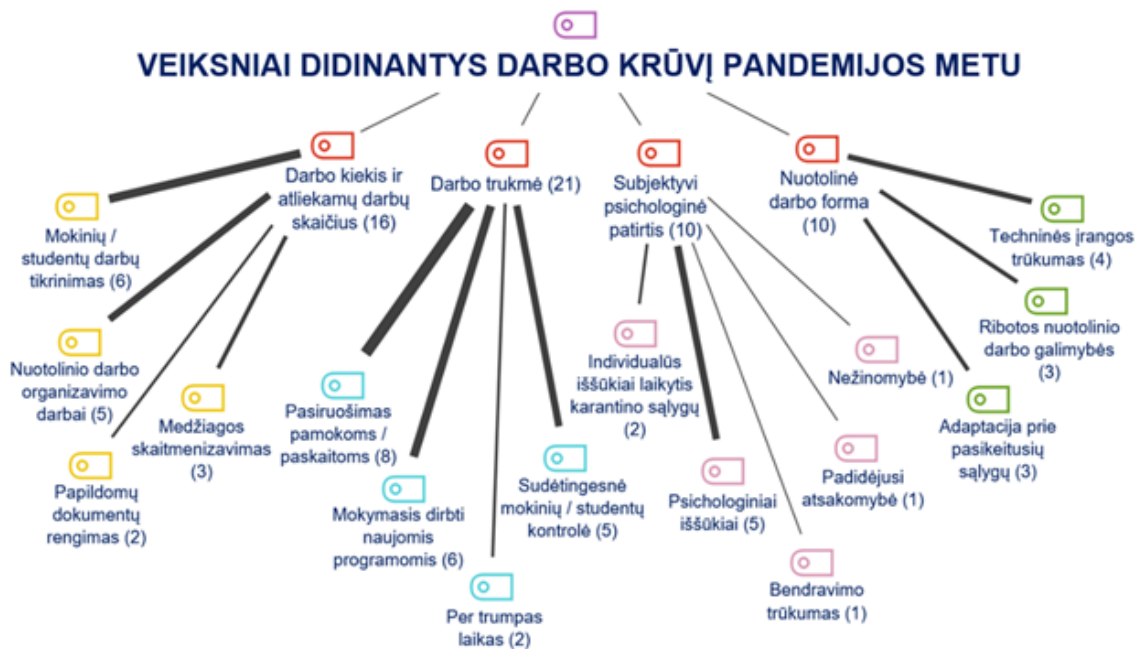
Teoriškai nustačius, kad švietimo sektoriaus darbuotojų darbo krūvis išaugo COVID-19 pandemijos metu, šis sektorius buvo pasirinktas darbo krūvio pokyčių COVID-19 pandemijos metu tyrimui atlikti. Tyrimas buvo atliktas rengiant magistro baigiamąjį projektą „Darbuotojų darbo krūvio pokyčiai COVID-19 pandemijos

metu“ (Krūkonytė, 2023). Tyrimui atlikti pasirinktas kokybinio tyrimo metodas ir struktūruoto interviu instrumentas. Prieš atliekant tyrimą, buvo atrenkama iki 10 švietimo institucijų naudojant patogiąją atranką. Tyrimo iš viso dalyvavo 7 informantės iš 5 skirtingų vidurinių mokyklų. 4 informantės taip pat dirba ir Alytaus kolegijoje. Tyrimo duomenys buvo renkami 2022 m. gruodžio 1–6 dienomis. Darbuotojų darbo krūvio pokyčių COVID-19 pandemijos metu tyrime kelti klausimai, kurių tikslas išsiaiškinti:

- kaip pandemija paveikė darbuotojų darbo krūvį;
- kaip keitėsi darbo krūvis pandemijos metu lyginant su laikotarpiu prieš pandemiją, kaip tai susiję su darbo forma bei kokias pasekmes tai lėmė;
- kaip keitėsi darbo krūvis pandemijai atslūgus, lyginant su pandeminiu bei priešpandeminiu laikotarpiu, kokias pasekmes tai lėmė;
- kokie veiksniai nulėmė, kad darbo krūvis normalizavosi / nesinormalizavo po pandemijos;
- ką būtų galima padaryti, kad sumažinti darbo krūvį.

Analizuojant atliktą tyrimą, MAXQDA programos pagalba buvo parengta kodų sistema. Į kodų sistemą buvo įtrauktos kategorijos ir dviejų lygių subkategorijos. Keturių sudarytų kategorijų ir joms priskirtų subkategorijų vizualizacijos pateiktos 1, 2, 3 ir 4 pav.

Pirma sudaryta kategorija buvo apie veiksniai didinančius darbo krūvį pandemijos metu (žr. 1 pav.). Kadangi visos informantės patvirtino, kad darbo krūvis pandemijos metu buvo reikšmingai padidėjęs, veiksniai, kurie turėjo įtakos darbo krūviui nebuvo išskirti į didinančius ir mažinančius darbo krūvį. Pagrindinė padidėjusio darbo krūvio priežastis buvo darbas nuotoliniu būdu. Nors informantės įvardijo ir kitokių veiksmų, tačiau beveik visi veiksniai tiesiogiai ar netiesiogiai yra susiję su darbo forma. Informantės nurodė, kad per pandemiją darbo krūvis padidėjo daugiausiai dėl pasiruošimo pamokoms / paskaitoms, mokymosi dirbti naujomis technologijomis, sudėtingesnio mokinių / studentų atliktų darbų tikrinimo, nuotolinio darbo organizavimo darbų, psichologinių iššūkių. Palyginant vidurinių mokyklų darbuotojų patirtą darbo krūvį su aukštosios mokyklos (Alytaus kolegijos) darbuotojų darbo krūviu, galima teigti, kad vidurinių mokyklų darbuotojai patyrė daug didesnį darbo krūvį. Visų pirma, kolegijos darbuotojams reikėjo mažiau mokytis dirbti naujomis programomis, nes, pavyzdžiui, TEAMS, MOODLE platformos jau buvo kolegijoje naudojamos prieš pandemiją. Kita priežastis – studentų darbų tikrinimas neužėmė tiek daug laiko, kiek mokinių namų darbų tikrinimas, todėl kad studentams dažniausiai yra užduodami ne namų darbai, o savarankiški darbai. Dar viena priežastis, tai skirtingos atsakomybės. Mokytojams reikėjo atsakyti už mokinių prisijungimą, dalyvavimą pamokoje ir kontrolę. Dėstytojams taip griežtai nereikėjo kontroliuoti studentų, ypač jų prisijungimo ir dalyvavimo paskaitoje, nes studentai yra pilnamečiai, patys prisiimančys atsakomybę už savo studijas ir jų rezultatus..



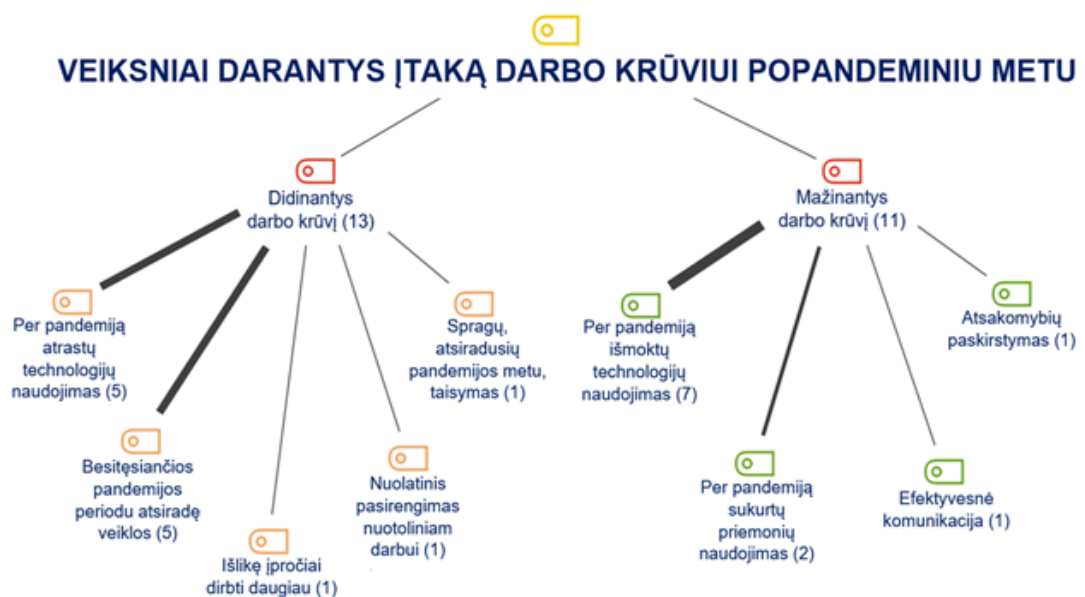
1 pav. Kategorijos „Veiksniai didinantys darbo krūvį pandemijos metu“ vizualizacija

Antra kategorija apibrėžia pasekmes, kurias lėmė pandemijos metu padidėjęs darbo krūvis (žr. 2 pav.). Visos informantės vienareikšmiškai patvirtino, kad darbo krūvis pandemijos metu buvo gerokai padidėjęs ir tai lėmė tam tikras neigiamas pasekmes. Pagrindinės pasekmės, tai fizinės problemos, daugiausia regos ir nugaros problemos, dėl nuolatinio sėdėjimo prie kompiuterio. Dalis informančių susidūrė su darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansu, psichologinėmis problemomis, tokiomis kaip stresas ir nuovargis.



2 pav. Kategorijos „Padidėjusio darbo krūvio pasekmės pandemijos metu“ vizualizacija

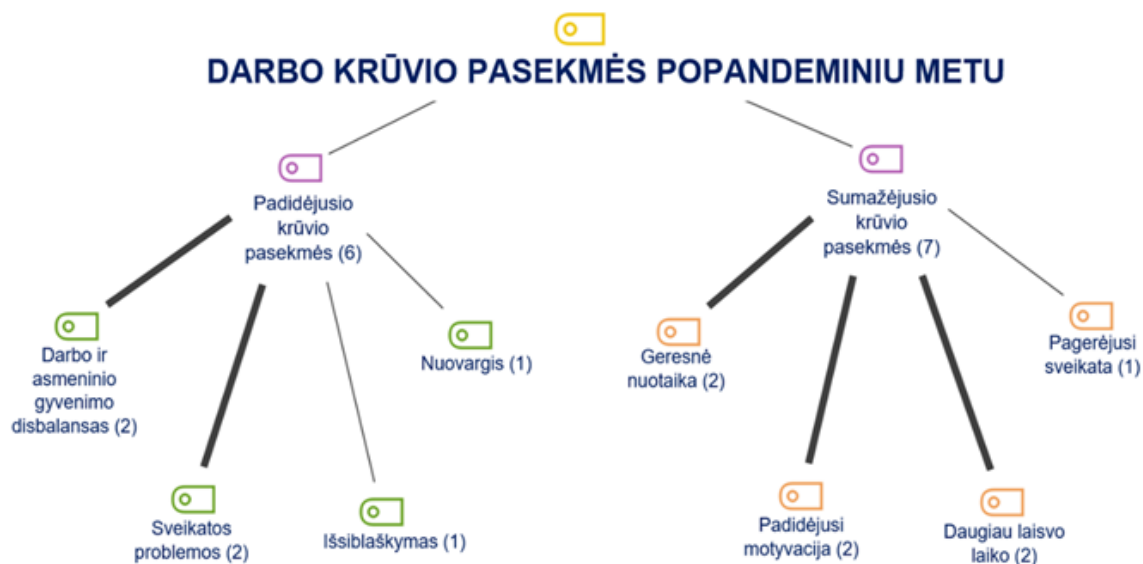
Trečia kategorija sudaryta iš veiksmų, kurie lemia darbo krūvį dabartiniu laikotarpiu, atslūgus COVID-19 pandemijai (žr. 3 pav.). Kalbant apie dabartinį, popandeminį periodą, dalis švietimo darbuotojų gali pasidžiaugti sumažėjusiu darbo krūviu iki priešpandeminio lygio, tačiau, deja, didesnė dalis informančių nurodė, kad vis dar patiria padidėjusį darbo krūvį. Pagrindinė tiek vidurinių mokyklų, tiek aukštosios mokyklos darbuotojų įvardinta padidėjusio darbo krūvio popandeminiu metu priežastis, tai besitęsiančios veiklos, į kurias informantės įsitraukė pandemijos metu. Nors tyrimo dalyvės tvirtino, kad tai neturi jokio ryšio su pandemija, tačiau galima daryti prielaidą, jog pandemijos metu buvimas namuose dėl nuotolinio darbo, paskatino švietimo darbuotojus užsiimti naujomis veiklomis. Dar vienas reikšmingas veiksnys, dėl kurio švietimo darbuotojų darbo krūvis padidėjęs popandeminiu metu, tai per pandemiją atrastų technologijų naudojimas. Paradoksalu, tačiau būtent technologijos, kai kuriais atvejais nelengvina, o tik dar labiau apsunkina darbuotojų darbą. Pavyzdžiui, per pandemiją darbuotojai išmoko naudotis nuotolinio darbo įranga ir programomis, todėl dabar yra reikalaujama, kad mokytojai naudotų šią įrangą pamokų metu ir užtikrintų namuose esančių mokinių dalyvavimą pamokoje. Kolegijos dėstytojams taip pat atsirado reikalavimas vesti paskaitas ne tik kontaktiniu, tačiau ir nuotoliniu bei hibridiniu būdais, priklausomai nuo aplinkybių bei studentų pageidavimų. Dėl šių priežasčių, švietimo darbuotojai susiduria su dvigubu darbu – vesti paskaitas / pamokas ir kontaktiniu, ir nuotoliniu būdais. Vadovaujamą darbą mokykloje dirbančios tyrimo dalyvės nuomone, kartais išmoktos technologijos daro įtaką padidėjusiam darbo krūviui dėl to, kad asmuo nori darbą atlikti geriau nei anksčiau, nes jau moka pasinaudoti tam tikromis IT priemonėmis, nors tai užima ir daugiau laiko.



3 pav. Kategorijos „Veiksniai darantys įtaką darbo krūviui popandeminiu metu“ vizualizacija

Kita, mažesnė dalis darbuotojų, nurodė, jog popandeminiu metu darbo krūvis sumažėjo ir pasiekė priešpandeminį lygį (žr. 3 pav.). Per pandemiją išmoktos technologijos buvo ne tik veiksmu didinančiu darbo krūvį popandeminiu laikotarpiu, tačiau buvo įvardintos ir kaip pagrindinis veiksnys mažinantis darbo krūvį. Netgi kai kurios tos pačios informantės pandemijos metu atrastas vienokias technologijas priskyrė prie veiksmu didinančių, kitokias prie mažinančių patiriamą darbo krūvį. Per pandemiją pačių darbuotojų sukurtos užduotys, priemonės buvo taip pat priskirtos prie reikšmingų veiksmu mažinančių darbo krūvį popandeminiu metu. Šias priemones, pasak informančių, galima naudoti pakartotinai su kitomis studentų grupėmis ar kitomis mokinių klasėmis. Sumažėjusį darbo krūvį popandeminiu metu galima susieti su darbo forma, nes tyrimo dalyvės didžiausią darbo krūvį patyrė tuo metu, kai dirbo nuotoliniu būdu, o sugrįžus į kontaktinį ar hibridinį darbo būdą, jaučia sumažėjusį darbo krūvį. Taip pat reikia atkreipti dėmesį, kad dauguma veiksmu lėmusių padidėjusį darbo krūvį (pavyzdžiui, mokinių / studentų darbų tikrinimas, pasiruošimas pamokoms / paskaitoms, adaptacija prie pasikeitusių sąlygų ir kt.), pasireiškė būtent dėl nuotolinės darbo formos, kuri jau nebetaikoma. Tikėtina, kad ir dalies kitų informančių darbo krūvis būtų sumažėjęs, jeigu ne papildomos veiklos atsiradę pandemijos metu.

Darbo krūvis popandeminiu metu lėmė skirtingas pasekmes švietimo darbuotojams priklausomai nuo to, ar darbuotojų darbo krūvis atslūgus pandemijai padidėjęs, ar sumažėjęs. Darbo krūvio pasekmės popandeminiu metu pateiktos ketvirtoje kategorijoje (žr. 4 pav.). Kaip matyti, pasekmių popandeminiu metu kategorija yra išskirta į dvi pirmo lygio subkategorijas – padidėjusio ir sumažėjusio darbo krūvio pasekmes. Padidėjęs darbo krūvis popandeminiu laikotarpiu lėmė neigiamas pasekmes darbuotojams, o sumažėjęs krūvis teigiamas pasekmes. Dėl padidėjusio darbo krūvio popandeminiu metu, išlieka darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansas, sveikatos problemų pasekmės. Tie darbuotojai, kurių darbo krūvis popandeminiu metu sumažėjo, daugiau pagerėjusi nuotaika, padidėjusi motyvacija ir laisvu laiku, kuris atsirado sumažėjus darbo krūviui.



4 pav. Kategorijos „Darbo krūvio pasekmės popandeminiu metu“ vizualizacija

Apibendrinus kokybinio tyrimo rezultatus galima teigti, kad pandemijos laikotarpiu švietimo darbuotojai susidūrė su gerokai padidėjusiu darbo krūviu. Pagrindinės priežastys buvo sudėtingesnis mokinių / studentų darbų tikrinimas, ilgesnis pasiruošimas pamokoms / paskaitoms, mokymasis dirbti naujomis programomis. Visi padidėjusio darbo krūvio veiksniai buvo susiję su darbu nuotoliniu būdu. Padidėjęs darbo krūvis pandemijos metu lėmė neigiamas pasekmes darbuotojams: sveikatos problemas (daugiausia fizines), darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansą, nuovargį, stresą. Popandeminiu laikotarpiu padidėjusio darbo krūvio problema pasitvirtino tik iš dalies, nes dalies švietimo darbuotojų darbo krūvis normalizavosi iki priešpandeminio lygio. Vis tik didesnė dalis darbuotojų, vis dar patiria padidėjusį darbo krūvį. Pagrindinės padidėjusio darbo krūvio priežastys, tai besitęsiančios veiklos, į kurias įsitraukė per pandemiją ir per pandemiją atrastų technologijų naudojimas. Padidėjusio darbo krūvio pasekmėmis, kaip ir pandeminiu laikotarpiu, išlieka sveikatos problemos ir darbo – asmeninio gyvenimo disbalansas. Sumažėjęs darbo krūvis lėmė darbuotojų geresnę nuotaiką, padidėjusią motyvaciją ir atsiradusį laisvą laiką.

## Išvados

1. Iki šiol nėra priimto vieningo darbo krūvio apibrėžimo, tik sutariama, kad darbo krūvis yra veikla, kuri dėl tam tikrų priežasčių, darbuotojui yra sudėtinga. Tyrimai rodo, kad per didelis darbo krūvis dažniausiai daro neigiamą įtaką darbuotojo visapusei gerovei. Darbuotojų darbo krūvis ypač kito COVID-19 pandemijos metu,

labiausiai paveikti sektoriai buvo sveikatos priežiūros, švietimo, turizmo ir transporto.

2. Atlikus empirinį tyrimą nustatyta, kad švietimo darbuotai COVID-19 pandemijos metu patyrė gerokai padidėjusį darbo krūvį, kurio pagrindinė priežastis buvo darbas nuotoliniu būdu. Popandeminiu laikotarpiu dalies darbuotojų darbo krūvis išlieka padidėjęs dėl pandemijos metu atrastų technologijų naudojimo ir besitęsiančių veiklų, į kurias įsitraukė pandemijos metu. Nustatyta, kad padidėjęs darbo krūvis lemia neigiamas pasekmes, tokias kaip darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansas, sveikatos problemos. Sumažėjus darbo krūviui, darbuotojas yra geresnės nuotaikos, jie turi daugiau laisvo laiko, jų motyvacija didesnė.

### Literatūros sąrašas

1. Abu-Rayash, A., & Dincer, I. (2020). Analysis of mobility trends during the COVID-19 coronavirus pandemic: Exploring the impacts on global aviation and travel in selected cities. *Energy research & social science*, 68, 101693.
2. Bowling, N. A., & Kirkendall, C. (2012). Workload: A review of causes, consequences, and potential interventions. In J. Houdmont, S. Leka, & R. R. Sinclair (Eds.), *Contemporary occupational health psychology: Global perspectives on research and practice* (Vol. 2, pp. 221–238). Wiley.
3. Cain, B. (2007). A review of the mental workload literature.
4. Curry, R., Jex, H., et al. (1979). Final report of the control engineering group. *Mental Workload: Its theory and measurement*. N. Moray. New York, Plenum Press: 235-253.
5. Čiapaitė, I., Skaraitė, V., & Miniauskienė, G. (2018). Kompiuterinis regos sutrikimo sindromas tarp biuro darbuotojų: paplitimas ir rizikos veiksnių įvertinimas. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*. Kaunas: Vitae Litera, 2018, t. 22, Nr. 3.
6. Derrick, W.L. (1988). "Dimensions of operator workload." *Human Factors* 30(1): 95-110.
7. Docherty, P., Forslin, J., Shani, A. B., & Kira, M. (2002). Emerging work systems. *Creating sustainable work systems*, 3-14.
8. Duraku, Z. H., & Hoxha, L. (2020). The impact of COVID-19 on education and on the well-being of teachers, parents, and students: Challenges related to remote (online) learning and opportunities for advancing the quality of education. [Manuscript submitted for publication]. Faculty of Philosophy, University of Prishtina.
9. Dzinamarira, T., Nkambule, S. J., Hlongwa, M., Mhango, M., Iradukunda, P. G., Chitungo, I., ... & Ngara, B. (2022). Risk factors for COVID-19 infection among healthcare workers. A first report from a living systematic review and meta-analysis. *Safety and Health at Work*.
10. Edikpa, E. C., Chigbu, B. C., Onu, A. E., Ogakwu, V. N., Aneke, M. C., Nwafor, B. N., ... & Igbokwe, C. I. (2022). Assessing the general health, increase in mental and physical workload among administrative staff of the University of Nigeria due to the COVID-19 pandemic. *Medicine*, 101(33).
11. Freudenberg, L. S., Paez, D., Giammarile, F., Cerci, J., Modiselle, M., Pascual, T. N., ... & Herrmann, K. (2020). Global impact of COVID-19 on nuclear medicine departments: an international survey in April 2020. *Journal of Nuclear Medicine*, 61(9), 1278-1283. <https://jnm.snmjournals.org/content/jnumed/61/9/1278.full.pdf>
12. Gaillard, A.W.K. (1993). "Comparing the concepts of mental load and stress." *Ergonomics* 36(9): 991-1005.
13. Hernandez, R., Pyatak, E. A., Vigen, C. L., Jin, H., Schneider, S., Spruijt-Metz, D., & Roll, S. C. (2021). Understanding worker well-being relative to high-workload and recovery activities across a whole day: Pilot testing an ecological momentary assessment technique. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10354.
14. Holland, P., Tham, T. L., Sheehan, C., & Cooper, B. (2019). The impact of perceived workload on nurse satisfaction with work-life balance and intention to leave the occupation. *Applied nursing research*, 49, 70-76.
15. Karsokienė, R., & Dromantienė, L. (2021). Covid-19 pandemijos įtaka pasaulio ekonomikai turizmo industrijos kontekste. *Tiltai: socialiniai mokslai*, (1), 186-203.
16. Knight, H., Carlisle, S., O'connor, M., Briggs, L., Fothergill, L., Al-Oraibi, A., ... & Blake, H. (2021). Impacts of the COVID-19 pandemic and Self-Isolation on students and staff in higher education: a qualitative study. *International journal of environmental research and public health*, 18(20), 10675.
17. Krūkonytė, G. (2023). Darbuotojų darbo krūvio pokyčiai COVID-19 pandemijos metu (Magistro baigiamasis projektas, Kauno technologijos universitetas).
18. Kumpikaitė-Valiūnienė, V., Duobienė, J., Liubinienė, V., Kasperūnienė, J., & Tandzegolskienė, I. (2021). Impact of institutional support on educators' subjective well-being during the transition to virtual work due to COVID-19 lockdown. *Journal of Management & Organization*, 27(6), 1150-1168.
19. Mahdavi, S. B., Riahi, R., Vahdatpour, B., & Kelishadi, R. (2021). Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. *Health Promotion Perspectives*, 11(4), 393.
20. Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., & Oh, Y. H. (2020). Sedentary lifestyle: overview of updated evidence of potential health risks. *Korean journal of family medicine*, 41(6), 365.
21. Sahu, P. (2020). Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus*, 12(4).
22. Sigala, M. (2020). Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of business research*, 117, 312-321.
23. Wickens, C., & Tsang, P. S. (2015). Workload. In D. A. Boehm-Davis, F. T. Durso, & J. D. Lee (Eds.), *APA handbook of human systems integration* (pp. 277–292). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14528-018>
24. Wickens, C.D. (1977). Measures of workload, stress and secondary tasks. *Mental workload: Its theory and measurement*. N. Moray. New York, Plenum Press: 70-99.

## Summary

### WORKLOAD IN THE POST-PANDEMIC PERIOD. IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC

Workload experienced by employees has been studied for decades. Researchers have interpreted the concept of workload differently and analysed it from different perspectives. Studies have shown that excessive workload leads to stress, fatigue, job dissatisfaction, physical and psychological health problems, etc. The COVID-19 pandemic has led to a significant increase in the workload of workers in some sectors, one such sector being education. This article briefly presents a study carried out to investigate the changes in the workload of education workers during the COVID-19 pandemic. The study reveals how the workloads of education employees changed during the COVID-19 pandemic and in the aftermath of the pandemic, the reasons behind these changes and the consequences.

The article raises a problem: how did the workload of employees change in the post-pandemic period compared to the pre-pandemic and pandemic periods?

The research method chosen for the study was qualitative research and a structured interview instrument. Prior to the survey, up to 10 educational institutions were selected using convenience sampling. A total of 7 informants from 5 different secondary schools participated in the study. 4 informants also work at University of Applied sciences / Alytaus kolegija. The survey data was collected from 1-6 December 2022.

The empirical results show that education staff faced a significant increase in workload during the pandemic. The main reasons were more complex checking of pupils/students' work, longer preparation for lessons/lectures, and learning to work with new applications. All the factors for the increased workload were related to remote working. The increased workload during the pandemic led to negative consequences for workers: health problems (mainly physical), work-life imbalance, fatigue, stress. In the post-pandemic period, the problem of increased workloads was only partially confirmed, as the workloads of some education staff returned to pre-pandemic levels. However, a larger proportion of staff are still experiencing increased workloads. The main reasons for the increased workload are the continuing activities that were involved during the pandemic and the use of technologies discovered during the pandemic. As in the pandemic period, health problems and work-life imbalances remain as consequences of increased workloads. Reduced workloads have led to improved staff morale, increased motivation and free time.

**Keywords:** workload, employee, COVID-19 pandemic, education.

# VĒJO JĒGAINIŲ, PAVARŲ DĒŽIŲ, GEDIMŲ ANALIZĖ

Erikas Krūminas, Daiva Stanelytė, Dr. Diana Šateikienė

*Klaipėdos valstybinė kolegija*

## Anotacija

Straipsnyje apžvelgiama vis sparčiau vystoma vėjo energetika, apibūdinamai konstrukciniai elementai, kurie sudaro horizontalias vėjo jėgaines, plačiau išnagrinėtos vėjo jėginių pavarų dėžės, jų konstrukcija bei įvairovė. Apžvelgtos pagrindinė problemos ir su kuriomis susiduriama eksploatuojant vėjo jėginių pavarų dėžes. Vėjo jėginių gedimų spektras yra platus, pradedant nuo menčių lūžių ir baigiant guolių susidėvėjimu, straipsnyje didesnis dėmesys skirtas pavarų dėžės gedimams. Įvardinti pagrindiniai mazgai, kurie turi būti tepami vėjo jėginės eksploatacijos metu, bei plačiau išanalizuotas pavarų dėžių tepimas bei naudojamos medžiagos išskiriant jų privalumus, nes tepimo alyvos parinkimas bei priežiūra yra labai svarbi norint išvengti ilgesnių nei numatyta vėjo jėginės prastovų. Identifikuota, kad dažniausia gedimai yra susiję su greitaeigių velenų guoliais, pagrindiniais pavarų dėžės guoliais ir pasukamaisiais guoliais. Atskleista alyvos mėginių ėmimo nauda eksploatuojant vėjo jėgaines, monitoringo sistemos taikymas vibracijų, akustinės emisijos bei temperatūros matavimui.

**Reikšminiai žodžiai:** vėjo jėgainė, pavarų dėžė, gedimai, prevencija.

## Įvadas

Spartus vėjo energetikos augimas Europoje ir pasaulyje prasidėjo XXI amžiaus pradžioje. Prie vėjo pramonės augimo prisideda ne tik didžiulis kompanijų su milijardinėmis apyvartomis kiekis, bet ir politiniai sprendimai: tarptautiniai ir nacionaliniai šalių įsipareigojimai aprašyti Baltojoje knygoje. Šiandien vėjo jėginių energetika sparčiai auga pasaulinės elektros energijos gamyboje – vos nuo 11 % 2012 metais, pakilo iki 19 % 2020 metais, o 2040 metais prognozuojamas augimas iki 23 % (Singh, Kurien and Gronskas, 2020). Vėjo energetika yra ne tik švari ir pigi, bet kartu suteikia energetinę nepriklausomybę, sukuria tarpvalstybinę ekonomiką, konkurencingumą, verslo skatinimą, naujų darbo vietų kūrimą, mokslo bei technologijų progresą.

Pramonėje, sparčiai plečiantis vėjo energetikai, susiduriama ir su vėjo jėginių eksploatacijos problemomis bei gedimais. Pasak Zeng, Yang, and, Bo, (2020), vėjo turbinų priežiūros kaštai turi būti kuo mažesni, kad būtų išlaikytas vėjo energetikos konkurencingumas, todėl didelis dėmesys turi būti skiriamas veiksmingoms priežiūros strategijoms bei galimų gedimų prevencijos priemonėms.

Viena iš pagrindinių vėjo jėginių konstrukcinių dalių yra pavarų dėžės mazgas, kuris perduoda vėjo energiją per mentis į elektros energijos gamybos generatorių. Pasak Rajinikanth, Soni, Mahato, and Rao, (2021) pavarų dėžėje konstrukcinių elementų išdėstymas bei surinkimas yra sudėtingas uždavinys. Krumpliaračiai turi būti tiksliai suprojektuoti, kad būtų perduodamas vienodas ir nenutrūkstamas sukamasis judesys, kuris užtikrina sklandų jėginės darbą. Todėl galima daryti prielaidą, kad eksploatuojant vėjo jėgaines, be pavarų dėžės gedimų ar tepimo problemų, eksploatacijoje susiduriama ir su konstrukcinių elementų dėvėjimosi problema, siekiant to išvengti arba bent jau sumažinti, būtina imtis prevencijos priemonių, nes laiku neužkirstas kelias gedimams atsirasti, iššaukia ilgas vėjo jėgaines prastovas, kurios sukelia didelius nuostolius. Didžiąją dalį pavarų dėžės gedimų galima pastebėti iš anksto, atliekant tepimo alyvos analizę keitimo metu arba atliekant pavarų dėžės patikras nustatytais laiko periodais.

**Tyrimo objektas** – vėjo jėginės pavarų dėžių gedimai.

**Tyrimo tikslas** – išanalizuoti vėjo jėginės pavarų dėžių gedimus.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Apžvelgti vėjo jėginės pavarų dėžių konstrukciją.
2. Atskleisti vėjo jėginių, pavarų dėžių tepimo problemas.
3. Palyginti vėjo jėginių, pavarų dėžių, gedimų prevencijos priemones.

**Tyrimo metodai** – mokslinės literatūros analizė.

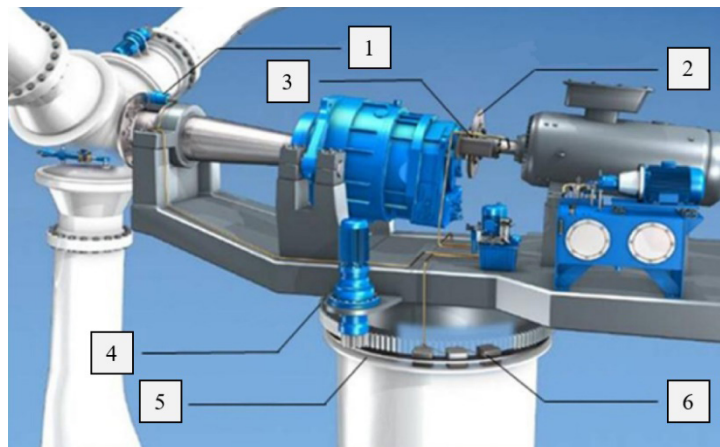
## Vėjo jėginių pavarų dėžės

Vienas iš pagrindinių Lietuvos privalumų yra mažai apgyvendintas plotas, palyginus ne itin miškingi ir vandeningi regionai. Didžiausias vėjo parkų susitelkimas yra vakarų Lietuvoje, kur vidutinis metinis vėjo greitis yra didžiausias ir vėjaraičių ašies aukštyje (80 m) siekia iki 7,5 m/s, todėl čia yra geriausios sąlygos plėtoti vėjo energetiką. Vėjų jėginių parkų vystymasis vis dar yra techninis ir organizacinis iššūkis, kuris prasideda nuo planavimo, konstravimo iki galutinio užbaigimo ir integravimo į energetinę sistemą.

Vėjo jėginės skirstomos į du tipus: vertikalią arba horizontalią ašies. Labiau paplitusios yra horizontalios ašies vėjo jėgainės, nes yra mažesnio svorio, greitaeigiškesnės, vėjo turbiną galima aukštai iškelti bei kilovato kaina yra mažesnė. Pagrindinės horizontalios ašies vėjo jėginių dalys yra vėjaratis, greičių dėžė,

generatorius, gaubtas ir bokštas. Kaip teigia Bonanomi (2014) vėjo jėginių vėjaračio sukimosi greitis yra pakankamai žemas, todėl naudojant greitaigius generatorius reikalinga greičių pavara, kuri padidintų sukisius apie 80-90 kartų.

Greičio reduktorius yra sudarytas iš pavarų dėžės, kurios paskirtis tinkamai suderinti sukimosi greitį su norimu elektros generatoriaus arba oro kompresoriaus greičiu. Kaip teigia Ragheb (2014), rotorius sukimosi greitis nesutampa su elektros generatoriaus, prie kurio rotorius turi būti prijungtas. Šis mazgas yra sumontuotas vėjo jėgines gondoloje 1 paveikslas.



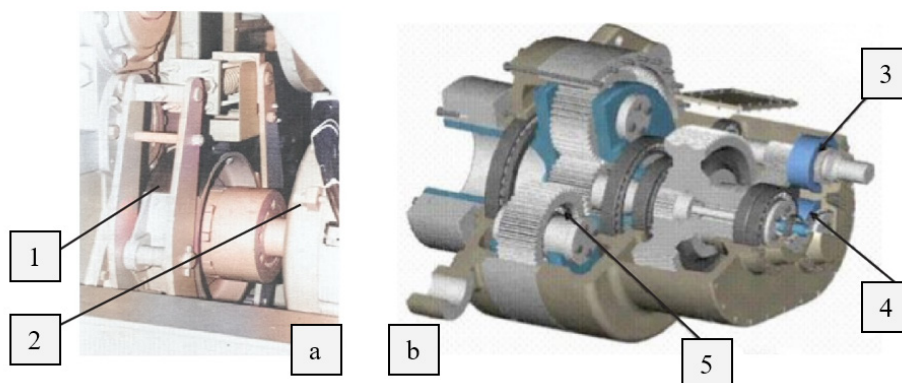
**1 pav. Gondolos sandara**  
 1 – įvorė; 2 – diskinis stabdis; 3 – greičio dėžė; 4 – pokrypio mechanizmas; 5 – bokštas;  
 6 – pokrypio kampo jutikliai.

Šaltinis: Kang and Lee, (2017). The Development of Rotor Brakes for Wind Turbines. *International Journal of Applied Engineering Research* 12, 15, 5094-5100

Vėjo jėginės gondolos sandaroje yra ne vienas jautrus komponentas veikiamas tiek išorinių, tiek vidinių veiksnių. Xiong et al., (2018) teigia, kad pavarų dėžė yra vienas iš svarbiausių vėjo turbinos komponentų (2 pav.). Priklausomai nuo jėginės dizaino bei numatomų apkrovų, parenkamos skirtingų tipų pavarų dėžės. Kaip teigia Aafif, Chelbi, Mifdal, Dellagi, and Majdouline, (2022), galima išskirti šiuos pavarų dėžių tipus:

- mechaninė planetinė,
- nuolat kintanti,
- magnetinė
- kintančio santykio.

Pavarų dėžė yra sudedamoji dalis, turinti didelę perkrovos ir ankstyvos žalos normą dabartinėse (megavato) MW klasės vėjo jėginesėse. Kai kurie gamintojai gamina tiesiogines pavaras generatorius be pavarų dėžės, dažniausiai tai yra kintamo greičio, kintamos srovės elektros generatorius. Mokslininkai atlikdami įvairius tyrimus ir eksperimentus, išbando konstrukcijas, kai pavarų dėžė vėjo jėginėje būtų išdėstyta tarp variklio ir rotoriaus.



**2 pav. Gondolos konstrukciniai elementai: a – greičio reduktorius b – pavarų dėžės pjūvis.**  
 1 – generatorius; 2 – pavarų dėžė, 3 – didelių greičių veleno guolis, 4 – tarpinis guolis,  
 5 – planetarinės pavaros guolis.

Šaltinis: Ragheb M. (2014). Components of wind machines



Vėjo jėgainės eksploatacijos metu, pavarų dėžė yra veikiamą jėgos, kurią sukelia vėjo ratas, ir reakcijos jėgos, sugeneruotos pavaros perdavimo metu. Pavarų dėžės korpuso konstrukcija turėtų atitikti vėjo jėgainės galios perdavimo išdėstymą bei surinkimo sąlygas.

Eksplloatuojant vėjo jėgaines susiduriama su įvairias gedimais, pradedant nuo menčių lūžių ir baigiant guolių susidėvėjimu. Nenumatyti vėjo jėgainės techniniai gedimai gali sukelti nuostolius, bei sugadinti jėgainę. Kaip teigia Singh et al., (2020), eksploatacijos metu vėjo turbinos pavarų dėžės yra veikiamos nuolat svyruojančių apkrovų, kurias sukelia vėjo ir valdymo veiksmų kitimas. Pasak Xiong, Qiu and Feng, (2018) vėjo būklės pokytis apima ilgalaikius vidutinio vėjo greičio svyravimus, trumpalaikes turbulencijas ir ekstremalias vėjo sąlygas. Esant tokiems vėjo pokyčiams, vėjo greitis turi įtakos vėjo jėgainės konstrukcinių elementų susidėvėjimui per ilgesni laiko tarpą, nors Lietuvoje ir nesusiduriama su ekstremalaus vėjo greičiais, rudens periodu, pastebimai padidėja vėjo greičiai bei sustiprėja vėjo gūšiai. Vėjo greičio kitimas yra pagrindinis išorinės aplinkos veiksnys, turintis įtakos pavarų dėžės nuovargiui.

Pavarų dėžės gedimai iššaukia ilgas vėjo turbinų pristovas ir padidina vėjo energetikos kaštus. Dauguma gedimų buvo nustatyti atliekant monitoringą, naudojant būklės stebėjimo prietaisą arba pavarų ir guolių gedimų analizatorių (Singh et al., 2020). Atliekant garantinės priežiūros darbus nustatytais intervalais, kas 500 darbo valandų ar kas pusę metų patikrinami išoriniai turbinos susidėvėjimai ar atsilaisvinę varžtai. Teritorijose, kur temperatūra nukrenta žemiau 0 °C, kiekvienais metais patikrinami visi jėgainės komponentai, išoriniai bei esantys gondolos viduje. Pasak Singh et al., (2020) pavarų dėžė yra brangiausias vėjo turbinų sistemos mechanizmas ir atlieka gyvybiškai svarbų vaidmenį, kad vėjo energija būtų ekonomiška.

Pasak Rajinikanth et al., (2021), krumpliaračiai yra mechaniniai elementai, skirti mechaninei galiai perduoti, o jų krumplių kontaktiniai paviršiai turi būti tiksliai suprojektuoti, kad perduotų tolygų ir nenutrūkstamą sukamąjį judesį. Turbinos pavarų dėžė yra sumontuota uždareme korpuse, kad apsaugoti ją nuo dulkių ar kitų nešvarumų, kad nepatektų į turbinos vidų.

Apibendrinant galima teigti, kad išanalizavus regiono, kuriame eksploatuojamos vėjo jėgainės savybes, turime atkreipti dėmesį į vėjo jėgainių vidinių gedimų prevenciją. Turbinos atskiras dalis, tokias kaip generatoriai, krumpliaračiai ar guoliai, galima kontroliuoti ir keisti atskirai, neišardant visos turbinos. Siekiant užkirsti kelią ilgoms pristovoms ir dideliems nuostoliams, turime stebėti vėjo greičius bei gūsių stiprumą, siekiant apsaugoti visą jėgainę nuo per didelių stresinių apkrovų, net jei jos ir trumpalaikės.

## Vėjo jėgainių pavarų dėžės tepimo problematika

Eksplloatuojant vėjo jėgaines, būtina nepamiršti, kad joje yra daug taškų, kuriuos reikia tepti, pradedant pavarų dėže, atvirąja pavara, šlaito pavara, žingsnio guoliu, posūkiu guoliu, generatoriaus guoliu, rotoriaus velenu, posūkiu krumpliaračiu ir baigiant hidraulinėmis sistemomis.

Alyva sumažina trintį tarp judančių dalių, todėl pavarų dėžė dirba sklandžiai bei judančios dalys yra aušinamos. Tepimo sistemos pagalba, alyva tampa kaip apsauginė plėvelė judančioms dalims ir užkertą kelią atsirasti dilimui dėl trinties (Idros, Ali and Islam 2012).

Šiandien, vėjo jėgainių pavarų dėžėje, naudojama sintetinė bei mineralinė alyvos, jos skirstoma į smulkesnes atskiras grupes atsižvelgiant į naudojamus priedus bei sudėtį. Aukšto slėgio alyva, atspari didelėms temperatūrų skirtumams bei su papildomomis priemonėmis padedanti išvengti drėgmės kondensacijos, prailginanti krumplių gyvavimo ciklą, mažinanti putojimą bei stabdanti korozija. Pasak Singh et al., (2020) sintetinė alyva yra brangesnė už mineralinę alyvą dėl gero terminio stabilumo, žemesnės stingimo temperatūros bei esant aukštesniam klampumo indeksui.

Atsiradus eksploataciniam mechaniniam susidėvėjimui ar pažeidimui pavarų dėžėje, gali padidėti pavarų dėžės alyvos temperatūra, todėl sumažėja alyvos plėvelės storis ir padidėja trintis tarp mechaninių komponentų, kurie spartina nusidėvėjimą ir tuo pačiu mažina energijos perdavimo efektyvumą (Zeng et al., 2020). Praėjus vieniems eksploatacijos metams, imamas alyvos mėginys, siekiant nustatyti jos parametrus. Atlikus tyrimą ir išanalizavus dešimt vėjo turbinų, nustatyta, kad vidutiniškai kas dvejus metus reikia keisti pavarų dėžės tepalo alyvą, o tai apytiksliai siekia 12 000 USD kiekvienai eksploatuojamai turbina (Xiong et al., 2018).

1 lentelė. Vėjo jėgainės alyvos tipai bei priedai

Pavadinimas	Klampos klasė	Trumpinys
PAO sintetinis angliavandenis	ISO 320	PAO ref
PAG polialkilenas	ISO 320	PAG
Sintetinis esteris	ISO 320	Ester
PFPE	ISO 320	PFPE

Šaltinis: Xiong, Z., Qiu, Y., Feng, Y. 2018 *Prognostics and System Health Management Conference*, Fatigue Damage of Wind Turbine Gearbox Under Extreme Wind Conditions. 2018, p. 1208-1214.

Siekiant mažinti vėjo turbinos pavarų dėžės komponentų priešlaikinį susidėvimą ar išvengti nenumatytų gedimų yra nustatytas periodinis pavarų dėžės alyvos keitimas bei jos mėginių ėmimas ir ištyrimas. Nors ir naudojami specialūs alyvos mišiniai šios patikros yra būtinos. Kaip teigia Xiong et al., (2018) yra naudojamos keturių tipų alyvos su priedais, labiausiai tinkamos vėjo jėgainėms (1 lentelė).

Pavarų dėžė yra užpildoma jėgainės gamintojo rekomenduojama alyva. Singh et al., (2020) teigia, kad alyva padeda aušinti judančius pavarų dėžės komponentus ir tepti krumplius bei apsaugant nuo trinties jėgų sąveikų. Tačiau užpildant pavarų dėžę alyva, atsiranda galimybė teršalams patekti į pavarų dėžę.

Alyvos keitimas, didelio galingumo jėgainėse, yra priskiriamas prie prastovų, nes yra reikalavimas, kad priežiūros metu jėgainė negali būti aktyvi. ISO 81400–4 rekomenduoja išlaikyti alyvos švaros lygį 16/14/11 pagal ISO 4406:1999 švaros kodą. Apibendrinant galima teigti, kad pavarų dėžės tepalo alyva yra daugiapakopė, apsauganti nuo rūdžių bei turinti priedus, kurie apsaugo nuo putojimo. Daugiapakopį pavarų dėžės tepalą geriausia naudoti pavarų dėžėse patiriančioms skirtingas apkrovas.

Besikeičiančios oro sąlygos: skirtingos oro temperatūros ir nepastovus vėjo greičiai, neigiamai veikia krumpliaraičius bei pačią tepimo alyvą. Tačiau, tinkamai parinkta alyva, gali pailginti pavarų dėžės patiriančios skirtingas apkrovas, tarnavimo laiką. Nors Lietuvoje ir neturime skirtingų slėgio zonų, bet turime visus keturis metų laikus, todėl eksploatuojamos vėjo jėgainės yra veikiamos didelių temperatūrų skirtumų bei vėjo greičių svyravimų. Lietuvoje sumontuotos vėjo jėgainės yra lėtaeigės ir pavarų dėžėse nesukelia aukštos alyvos temperatūros, nes apsukos yra žemos. Temperatūros pokytis tiesiogiai nulemia alyvos klampumą. Pedro (2014) teigia, kad siekiant išvengti alyvos klampumo sumažėjimo, rekomenduojama naudoti daug klampesnę PAG ploialkileninio tipo alyvą, kuri pasižymi savybe išlaikyti daug storesnę apsauginę plėvelę net prie sudėtingesnių eksploatacinių sąlygų.

Apibendrinant galima teigti, kad naudojamos tepimo alyvos tipas pavarų dėžėje tiesiogiai koreliuoja su pavarų dėžės konstrukcinių elementų tarnavimo laiku. Siekiant išspęsti tepimo problemas, visų pirma reikia parinkti tinkamą alyvą tepimui, kuri užtikrina geras tepimo sąlygas, neatsižvelgiant į besikeičiančio sezono temperatūros pokyčius.

## Vėjo jėgainės gedimų prevencijos priemonės

Vėjo jėgainės vibraciją gali sukelti konstrukcinės dalys tokios kaip generatorius ar besisukančios mentys, netinkamai išdėstyti įrenginiai ar atsiradę gedimai, todėl eksploatuojant vėjo jėgaines svarbu pastoviai vykdyti monitoringą, kuris gali užkirsti kelią gedimams atsirasti, arba juos nustatyti ankstyvoje stadijoje.

Pasak Xiong et al., (2018) atliekant tyrimą, 2008–2016 metais vėjo jėgainių savininkai ir operatoriai užfiksavo 750 vėjo turbinų gedimų. Išanalizavus gautus duomenis nustatyta, kad net 76 % įvykusių gedimų vėjo turbinose buvo gedimai pavarų dėžėje. Clarke, Nicholas, Hart, Long and Dwyer-Joyce, (2023) teigia, kad dauguma pavarų dėžės gedimų kyla dėl gedimų guoliuose, konkrečiau greitaigųjų velenų guolių. Kiti probleminiai guoliai yra pagrindiniai pavarų dėžės guoliai ir pasukamieji guoliai. Todėl galima teigti, kad vėjo jėgainių pavarų dėžių konstrukcinių elementų gedimai sudaro didžiąją gedimų dalį, kas lemia dideles jėgainių prastovas ir didžiulius nuostolius.

Siekiant išvengti gedimų, arba juos nustatyti ankstyvoje stadijoje, svarbu yra laiku atlikti techninę priežiūrą kaip rekomenduoja gamintojas. Kita prevencijos priemonė - monitoringo sistemos. Priežiūros, kontrolės ir duomenų gavimo sistemos (SCADA) pagalba reguliariai fiksuojami duomenys, siekiant turėti ir analizuoti informaciją apie vėjo turbinos techninės priežiūros būklę ir eksploatacines savybes. Kaip teigia Nicholas, Howard, Long, Wheals and Dwyer-Joyce, (2020), užfiksuoti ir surinkti duomenys naudojami gedimų prognozėms ir diagnostikai atlikti. Plačiai naudojamos ir monitoringo sistemos: vibracijų, akustinės emisijos bei temperatūros matavimui kartu su SCADA. Vibracijų analizatorius įdiegimas padeda numatyti išankstinį guolių ar krumplių susidėvimą.

Vibracijų bei rotorinės jėgainės dalies dažnių analizatoriai yra vieni iš pirmųjų, gebančių identifikuoti smulkų pavarų dėžės krumplių ar guolių susidėvimą, ar išankstinio susidėvėjimo pirmuosius požymius. Šie analizatoriai yra itin svarbūs ir neatsiejami nuo kitų gamintojo eksploatacijos bei priežiūros rekomendacinių.

Wang, Wang, and Liu, (2018) teigia, kad pagal surinktus vibracijos signalus galima apskaičiuoti atitinkamą kvadratinės šaknies vidurkį (1), tam, kad įvertinti pavarų dėžės vibracijos stiprumą. Ši reikšmė nurodo laiko vidurkį, per kurį galima tinkamai įvertinti paviršiaus įtrūkimus ir atsitiktinės netaisyklingas vibracijos bangos formas. Wu, Tang, Deng and Li, (2022) priduria, kad vibracijų spektras tampa aiškesnis, o gedimų vietos tampa fiksuotos. Taigi, gauti duomenys atskleidžia informaciją apie galimą gedimą ir suteikia daugiau informacijos.

$$\bar{X}_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x^2(t_i)} \quad (1)$$

Lyginant vėjo jėgainės pavarų dėžės tepimo alyvos mėginių tyrimo metodą su analizatorių stebėjimo metodu, pastarasis yra efektyvesnis. Kadangi jėgainės vidinių konstrukcinių elementų būklę galima stebėti

nuolatos, gaunant dažnių, virpesių bei vibracijų analizatorių parodymus realiu laiku. Ši įranga yra daug patikimesnė bei tikslesnė. Tačiau modernūs davikliai turi ir savų trūkumų. Pvz. akustinės emisijos davikliai yra ganėtinai brangūs, o dėl didelio jautrumo, norint surinkti reikšmingus duomenis, reikia labai intensyviai apdoroti signalą. Kaip teigia Nicholas et al., (2020), akcelerometrai yra pigesni, bet kenčia nuo tos pačios triukšmo problemos. Atsižvelgiant į aukštas daviklių kainas, alternatyva galėtų būti alyvos mėginių ėmimas bei analizė. Alyvos ėmimas yra gana populiarus ir pasiteisinęs metodas, suteikiantis gauti pakankamą kiekį informacijos apie pavarų dėžės komponentų būklę. Šį metodą, naudojant kartu su vibracijų davikliais, surenkama pakankamai informacijos apie pavarų dėžės vidinių komponentų susidėvėjimo būklę. Anot Saari, Strömbergsson, Lundberg and Thomson (2017), nors vibracijų davikliai ir nepasižymi pačia patraukliausia kaina kitų daviklių atžvilgiu, tačiau aukšto dažnio rezonanso sistema yra pranašiausia monitoringo technika, nes ji gali aptikti defektų dažnius, net jei jie yra užmaskuoti konstrukcinių elementų ir kitų vėjo jėgainės elementų keliamų vibracijų.

Apibendrinant galima teigti, kad norint išvengti didelių nuostolių, būtina naudotis vėjo jėgainės pavarų dėžių gedimų prevencijos priemonėmis. Modernios monitoringo sistemos įdiegimas bei eksploatavimas vėjo jėgainės pavarų dėžėje, suteiks galimybę stebėti guolių tepimo būklę bei apkrovas. Gauti rezultatai suteikia galimybę pastebėti skirtingus guolių susidėvėjimo požymius ir efektyviau suplanuoti pavarų dėžės techninį aptarnavimą bei sumažinti neplanuotų prastovų laiką.

## Išvados

1. Atlikus mokslinę analizę nustatyta, kad vėjo jėgainės skirstomos į du tipus: vertikalios arba horizontalios ašies. Pagrindinės horizontalios ašies vėjo jėgainių dalys yra vėjaratis, greičių dėžė, generatorius, gaubtas ir bokštas. Pavarų dėžė yra vienas iš svarbiausių vėjo turbinos komponentų. Vėjo jėgainėse, naudojamos šių tipų pavarų dėžės: mechaninė planetinė, nuolat kintanti, magnetinė ir kintančio santykio. Eksploatuojant vėjo jėgaines susiduriama su įvairias gedimais, dažniausi pavarų dėžių gedimai yra krumplių susidėvimai ir gedimai susiję su greitaeigių velenų guoliais, pagrindiniais pavarų dėžės guoliais ir pasukamaisiais guoliais. Pavarų dėžės gedimai iššaukia ilgas vėjo turbinų prastovas ir padidina vėjo energetikos kaštus.

2. Eksploatuojant vėjo jėgaines, tepimas atliekamas pradedant pavarų dėže, atvirąja pavara, šlaito pavara, žingsnio guoliu, posūkio guoliu, generatoriaus guoliu, rotoriaus velenų, posūkio krumpliaračiu ir baigiant hidrauliniėmis sistemomis. Pavarų dėžių tepimui naudojamos sintetinė bei mineralinė alyvos. Pavarų dėžės detalėms dėvinti, kyla alyvos temperatūra, todėl sumažėja alyvos plėvelės storis ir padidėja trintis detalių. Siekiant mažinti vėjo turbinos pavarų dėžės detalių dėvėjimąsi yra būtinas periodinis alyvos keitimas bei jos mėginių ėmimas ir ištyrimas. Siekiant, ilgesio pavarų dėžės tarnavimo laiko, reikia laikytis gamintojo rekomendacijų: palaikyti alyvos lygį ir švarumą bei įvertinti klampumą.

3. Išanalizavus vėjo jėgainės pavarų dėžės gedimus bei tepimo svarbą, siekiant išlaikyti kuo ilgesnį vėjo jėgainės eksploatavimo laiką, rekomenduojama įdiegti dažnių, virpesių bei vibracijų analizatorius. Šie analizatoriai patys pirmieji pastebi sistemos nestabilumus ir turi galimybę perspėti jėgainės operatorius apie gedimus. Palyginus vėjo jėgainės pavarų dėžės tepimo alyvos mėginių tyrimo metodą su analizatorių stebėjimo metodu, nustatyta, kad pastarasis yra efektyvesnis. Akustinės emisijos davikliai yra ganėtinai brangūs bei reikia labai intensyviai apdoroti signalą. Akcelerometrai yra pigesni, bet kenčia nuo triukšmo problemos.

## Literatūra

1. Aafif, Y., Chelbi, A., Mifdal, L., Dellagi, S., Majdouline, I. (2022). Optimal preventive maintenance strategies for a wind turbine gearbox, *Energy Reports*, 8, 9, 803-814.
2. Bonanomi, A. (2014). *Powerful analysis of wind turbine gearboxes. Technically Speaking*. Prieiga per internetą: <https://www.powertransmissionworld.com/powerful-analysis-of-wind-turbine-gearboxes/>
3. Clarke, B.P., Nicholas, G., Hart, E., Long, H., Dwyer-Joyce, R.S. (2023). Loading on a wind turbine high-speed shaft gearbox bearing: Ultrasonic field measurements and predictions from a multi-body simulation. *Tribology International*, 181, 108319.
4. Idros, M. F. M., Ali, I., Islam, M.S. (2012). Quantitative Analysis of Spectroscopy's Study for Engine Oil Degradation Monitoring Due to Temperature Effect. *2012 Third International Conference on Intelligent Systems Modelling and Simulation*, 278-282.
5. Kang, J.H., Lee, H. (2017). The Development of Rotor Brakes for Wind Turbines. *International Journal of Applied Engineering Research* 12, 15, 5094-5100
6. Nicholas, G., Howard, T., Long, H., Wheals, J., Dwyer-Joyce, R.S (2020). Measurement of roller load, load variation, and lubrication in a wind turbine gearbox high speed shaft bearing in the field. *Tribology International*, 148, 106322.
7. Rajinikanth, V., Soni, M.K., Mahato, B., Rao, M.A. (2021). Microstructural investigation of rolling contact fatigue on a failed planetary gear of a windmill gearbox. *Engineering Failure Analysis*, (121), 105167.
8. Ragheb, M. (2014). *Components of wind machines*. Prieiga per internetą: <http://mragheb.com/NPRE%20475%20Wind%20Power%20Systems/Components%20of%20Wind%20Machines.pdf>
9. Saari, J., Strömbergsson, D., Lundberg, J., Thomson, A. (2019). Detection and identification of windmill bearing faults

using a one-class support vector machine (SVM). *Measurement* (137), 287-301.

10. Singh, D.K., Kurien, J., Gronskas, A.V. (2020). Study and analysis of wind turbine gearbox lubrication failure and its mitigation process. *Materials Today: Proceeding*, 44(6), 3976-3983.

11. Xiong, Z., Qiu, Y., Feng, Y. (2018) Fatigue Damage of Wind Turbine Gearbox Under Extreme Wind Conditions, *2018 Prognostics and System Health Management Conference* 1208-1214.

12. Zeng, X.J., Yang, M., Bo, Y.F. (2020). Gearbox oil temperature anomaly detection for wind turbine based on sparse Bayesian probability estimation. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, (123), 106233.

13. Wang, Z., Wang, H., Liu, W. (2018). Fault Diagnosis of Wind Turbine Gearbox Based on Vibration Data. *2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering*, 3165-3168.

14. Wu, Y., Tang, B., Deng, L., Li, Q. (2022). Distillation-enhanced fast neural architecture search method for edge-side fault diagnosis of wind turbine gearboxes, *Expert Systems with Applications*, 208, 118049.

## Summary

### ANALYSIS OF WIND TURBINES, GEARBOXES, FAILURES

Articles analysis how to prevent premature wear of internal components of windmill gearbox. According to the location it's built, different pressure, temperature, wind speeds and gusts occur that causes stress to entire gearbox. To maintain stable process of making electricity despite outside factors windmill gearbox components needs to be manufactured to perfection which makes it the most expensive part of windmill. Correctly picked oil are one of the key factors to prevent premature damage of gearbox. With right additives it can prevent forming, oxidation process and extend lifespan of gears and bearings. There are four main types of oils used in windmill accordingly to wind speeds, temperature or pressure of the area windmill are built. Carrying correct intervals of oil changes costly downtimes can be avoided. Therefore, taking oil samples in between oil changes can be found signs of premature wear or damages. Although oil samples can tell a lot of what's happening inside of gearbox, data analysis of vibrations or frequencies of rotating assembly gives data in real time and can detect the very start of premature wear and inform operators. These analyzers are more accurate than oil samples analysis does letting keep maintenance cost down and preventing extended downtimes.

**Keywords:** wind power plant, gearbox, breakdowns, prevention.

# PLAUKIMO PAMOKŲ POVEIKIS PRADINIŲ KLASIŲ MOKINIŲ JUDAMŪJŲ GEBĖJIMŲ RAIDAI IR EMOCINEI GEROVEI

Ingrida Ladygienė, doc. dr. Ilona Judita Zuozienė

Lietuvos sporto universitetas, Fizinio ir socialinio ugdymo katedra, Treniravimo mokslo katedra

## Anotacija

Plaukimas – viena populiariausiu sporto šakų pasaulyje, puiki rekreacinė priemonė ir laisvalaikio praleidimo būdas. Ši sporto šaka lavina žmogaus aerobinį pajėgumą, jėgos ir pusiausvyros elementus, mažina nutukimo riziką, gerina širdies ir kraujagyslių veiklą. Svarbu pabrėžti, kad tai gyvybiškai svarbus įgūdis. Darbe siekiama išanalizuoti plaukimo pamokų svarbą, moksleivių judamųjų gebėjimų raidai ir emociinei gerovei. Tyrimo metu siekiama atsakyti į iškeltus uždavinius: koks plaukimo pamokų poveikis moksleivių judamųjų gebėjimų raidai bei psichoemocinės būklės raiškai. Prieš ir po tyrimo laikotarpio buvo vertinama tiriamųjų judamųjų gebėjimų rodikliai, plaukimo gebėjimai ir psichoemocinė būklė. Psichoemocinės būklės raiškai įvertinti naudotas R. Goodman (1997) pasiūlytas *Galių ir Sunkumų klausimynas* (angl. *Strength and Difficulties Questionnaire*, SDQ), kurį pildė mokinių tėvai. SDQ klausimynas leidžia įvertinti mokinių emocines problemas, elgesio, hiperaktyvumo, santykių su bendraamžiais problemas.

Tyrimo rezultatai įgalina daryti išvadas: 1. Plaukimo pamokos daro veiksmingą poveikį mokinių judamųjų gebėjimų raidai, plaukimo pamokos tokios pat efektyvios kaip ir fizinio ugdymo pamokos. 2. Plaukimo pamokose mokiniai įgyja naujų judėjimo vandenyje gebėjimų, todėl mažėja jų skendimų rizika. 3. Plaukimo pamokos veiksmingai veikia mokinių psichoemocinę būseną. Analizuojant tėvų atsakymus į SDQ klausimyną matyti, kad hiperaktyvumo ir prosocialaus elgesio savybių raiška labiau keitėsi eksperimentinėje grupėje, nei kontrolinėje.

**Reikšminiai žodžiai:** mokiniai, plaukimas, judamieji gebėjimai, psichoemocinių savybių raiška.

## Įvadas

Plaukimo sporto šaka turi itin galias tradicijas, tai viena populiariausių sporto šakų pasaulyje (Lepore et al., 2015). Tačiau plaukimas ne tik varžybinis sportas, bet ir aktyvaus laisvalaikio praleidimo būdas, rekreacinė priemonė (Cumming, 2017). Plaukimas vienas tinkamiausių pasirinkimų fiziniam aktyvumui palaikyti, lavinti aerobinį pajėgumą, jėgos ir pusiausvyros elementus. Dauguma mokslininkų bei Pasaulio sveikatos organizacija plaukimą išskiria, kaip svarbų įgūdį galintį išgelbėti gyvybę (Lepore, Columba, & Linzer, 2015; Stallman, Moran, Quan, & Langendorfer, 2017; PSO, 2017).

Tačiau atlikti tyrimai rodo, kad net 50 proc. vaikų nemoka plaukti arba plaukia prastai (Irwin et al., 2009). Lietuvos skęstančiųjų statistika yra viena prasčiausių Europos sąjungos šalyse. „Eurostat“ duomenimis 2022 m. ES paskendimų skaičiaus 100 tūkst. gyventojų buvo 1,1 atvejo, Lietuvoje – 6,5. PSO nurodo, kad skendimai yra opi problema, jų mastą lemia šalies kultūrinė ir ekonominė padėtis bei skendimų prevencijos strategija. Efektyvi prevencinė priemonė yra mokymo plaukti programų vykdymas vaikams. Plaukimo pamokų integravimas į bendrojo lavinimo programą yra svarbi priemonė siekiant sumažinti galimų skendimų riziką tarp vaikų (Brenner et al., 2009).

Vykdamas vaikų mokymo plaukti programas sprendžiamas ne viena skendimų prevencijos, bet ir fizinio pajėgumo didinimo bei sveikatos stiprinimo uždavinys. Plaukimas yra universali, sveika ir mažai traumuojanti fizinio aktyvumo forma, teigiamai veikianti judėjimo aparatą, gerinanti širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir kitų organizmo sistemų funkcinę veiklą, skatinanti medžiagų apykaitą. Sistemingas plaukiojimas vėsesniame vandenyje grūdina, didina organizmo atsparumą infekcinėms ligoms ir kitiems nepalankiems veiksniams. Plaukimo pratimais ugdoma taisyklinga laikysena, skatinamas harmoningas raumenyno tvirtėjimas. Sistemingas lankymasis plaukimo pamokose moko ir pratina laikytis asmens higienos reikalavimų. Tyrimais įrodyta, kad plaukimo treniruotės mažina diabeto riziką, gerina širdies ir kraujagyslių sistemos veiklą, mažina nutukimo riziką (Thomas, Donadio, Carnevale, & Neal, 2022; Nowicki, Kempainen, Maskill, & Cassidy, 2019). Plaukimas kaip aktyvi veiklos forma gerina asmenų sveikatą ir didina jų fizinį aktyvumą (Lazar, Khanna, Chesler, & Saliccioli, 2013). Fizinis aktyvumas ir judėjimas yra įgimtas vaiko organizmo poreikis, kuris ženkliai prisideda prie tinkamos fizinės raidos, motorinių įgūdžių formavimosi (Taylor, Franklin & Peden, 2020; Gregorc, Meško, Videmšek, & Štihec, 2012). Krog (2015) atlikti moksliniai tyrimai parodė, kad judėjimas yra ypač svarbus ir tvirtas pamatas vaiko augimui bei vystymuisi, kurio metu vystosi pagrindiniai motoriniai gebėjimai. Moksliniais tyrimais nustatyta, kad pakankamas fizinio aktyvumo lygmuo, atitinkantis PSO rekomendacijoms, yra susijęs su geresniu motorikos vystymuisi, o tinkamai išvystyti motoriniai gebėjimai yra tiesus kelias į didesnę fizinį aktyvumą, ko apsekoje gerėja sveikata bei emociinė būklė (Barnett, Morgan, & Van Beurden, 2011; Lepore et al., 2015; Lopes et al., 2011; Gao, Stodden, & Feng, 2014). Tuo tarpu nepakankamas fizinis aktyvumas jauname amžiuje gali turėti neigiamos įtakos sveikatai suaugus (Gallahue & Donnelly, 2007).

Tačiau atlikti tyrimai rodo, kad net 50 proc. vaikų nemoka plaukti arba plaukia prastai (Irwin et al., 2009), tik nedidelė dalis moksleivių lanko plaukimo pratybas po pamokų. Lietuvoje per 21 a. pirmąjį–antrąjį dešimtmečius įvyko svarbių pokyčių aktualizuojant plaukimo svarbą mokyklinio amžiaus vaikams. Į 2011–2020 metų valstybinės sporto plėtros strategijos įgyvendinimo tarpinstitucinį veiklos planą buvo įtraukta priemonė dėl vaikų mokymo plaukti ir saugiai elgtis vandenyje (LRV nutarimas, 2014 m. vasario 5 d. Nr. 112). Sukurta programa, jai skirtas valstybinis ir savivaldybių finansavimas. Programos tikslinė grupė – 2 klasių mokiniai. Deja, vyresniųjų klasių mokiniams fizinio ugdymo pamokų metu plaukimo pamokos vykdomos tik kai kuriose šalies mokyklose. Labai trūksta tyrimų kokią įtaką plaukimo pamokos turi moksleivių judamųjų gebėjimų raidai ir emocinei gerovei.

**Darbo tikslas** – išanalizuoti plaukimo pamokų poveikį moksleivių fizinei raidai, pradiniam plaukimo gebėjimams psichoemocinei būklei.

**Darbo uždaviniai:**

1. Nustatyti plaukimo pamokų poveikį mokinių judamųjų gebėjimų lavinimui.
2. Nustatyti plaukimo pamokų poveikį mokinių plaukimo gebėjimams lavinti.
3. Nustatyti ir įvertinti plaukimo pamokų poveikį mokinių psichoemocinės būklės raiškai.

**Tyrimo objektas** – mokinių judamieji gebėjimai ir psichoemocinė būklė.

**Tiriamieji, tyrimo metodai ir organizavimas:**

Tyrimo dalyvavo 78 trečių klasių mokiniai iš *Kaišiadorių mokyklų*: 46 berniukai ir 32 mergaitės. Tiriamieji buvo patogiosios atrankos būdu suskirstyti į dvi grupes. Kontrolinę grupę sudarė 26 vaikai, o eksperimentinę 52 vaikai. Visų tiriamųjų amžiaus vidurkis  $9,0 \pm 0,5$  metų. Apie vykdomą tyrimą buvo informuoti mokinių tėvai (globėjai), buvo gauti raštiški sutikimai dėl dalyvavimo tyrimo. Tyrimui atlikti iš LSU socialinių mokslų tyrimų priežiūros komiteto buvo gautas leidimas atlikti socialinį tyrimą SMTEK-115, išdavimo data: 2022-06-10. Siekiant pasiekti tyrimo tikslą eksperimentinės grupės mokiniams rudens semestre buvo vykdomos plaukimo pamokos vietoj fizinio ugdymo pamokų, o kontrolinės grupės tiriamieji lankė įprastą fizinio ugdymo pamokas. Abiem grupėms pamokos vyko 2 kartus per savaitę (po 45 min) visą tyrimo laikotarpį 4 mėn. išskyrus mokinių atostogų laikotarpius. Prieš tyrimą dalyviai buvo supažindinti su sauga sporto salėje bei baseine. Tikslu įvertinti judamuosius gebėjimus visi tiriamieji prieš ir po tyrimo atliko Eurofit'o testus: sėstis gultis, šuolį į tolį iš vietos, „Fleming“ testą, 6 minučių bėgimą.

Eksperimentinės grupės tiriamiesiems papildomai atliktas plaukimo gebėjimų vertinimas prieš ir po tyrimo. Vertintas plūdrumas pratimu „žvaigždė“, šuolis nuo baseino krašto į vandenį, plaukimas ant krūtinės ir nugaros. Plaukimo gebėjimai buvo vertinami 4 balų skalėje – „blogai“, „patenkinamai“, „gerai“ ir „labai gerai“.

Siekiant įvertinti mokinių emocinę gerovę ir psichoemocinės būklės raišką naudojome pasaulyje plačiai taikomą instrumentą *Galių ir Sunkumų klausimyną* (angl. *Strength and Difficulties Questionnaire*, SDQ) (Goodman, 1997) adaptuotą lietuviškąją versiją (Ginteliūnės ir kt., 2004), skirtą 4–16 metų vaikų tėvams (T4-16). Instrumentas įgalina tyrinėti vaikų emocijų simptomų, elgesio problemų, hiperaktyvumo, santykių su bendraamžiais problemų ir socialumo raišką. Klausimyną pildė tiriamųjų tėvų (globėjai) prieš ir po tyrimo.

Analizuojant tyrimo duomenis, buvo atlikta statistinė duomenų analizė, naudojant programinį paketą SPSS 26.0 for Windows ir Microsoft Excel programą. Buvo atlikta rezultatų aprašomoji statistika, t.y. apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai, standartinio nuokrypio reikšmės. Rezultatų pokyčiams grupėse ir tarpgrupiniams rezultatų skirtumams įvertinti taikytas nepriklausomų imčių T-testas, nustatyta statistinio patikimumo  $p$  reikšmė. Rezultatų skirtumai grupėse laikyti statistiškai reikšmingais kai  $p < 0,05$ .

## Rezultatai

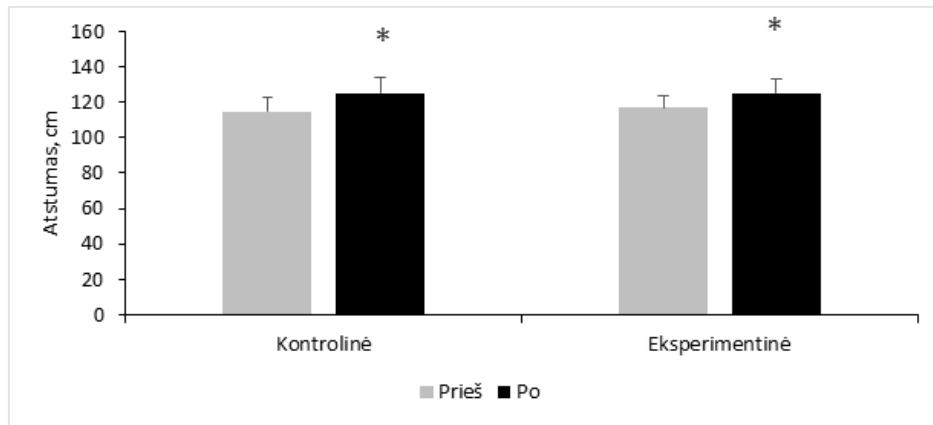
### Šuolio į tolį iš vietos rezultatai

Šuolio į tolį iš vietos testu buvo vertinama staigioji jėga. Kontrolinė ir eksperimentinė grupės prieš tyrimą buvo homogeniškos,  $p > 0,05$ . Kontrolinės grupės prieš tyrimą rezultatų vidurkis buvo  $114,81 \pm 7,66$  cm, eksperimentinės –  $116,96 \pm 8,45$  cm. Po tyrimo rezultatai abejose grupėse padidėjo (atitinkamai kontrolinės grupės  $125,23 \pm 6,38$  cm ir eksperimentinės –  $124,98 \pm 7,75$  cm) (1 pav.).

Analizuojant testo rezultatų pokytį matome reikšmingai pagerėjusius rezultatus abejose grupėse po tiriamojo laikotarpio ( $p < 0,05$ ). Šuolio į tolį iš vietos rezultatai rodo, jog tiriamųjų staigioji jėga pagerėjo, tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių tyrimo pabaigoje nenustatėme ( $p > 0,05$ ). Todėl galime teigti, kad plaukimo pamokos taip pat efektyviai lavina staigiąją jėgą kaip ir fizinio ugdymo pamokos.

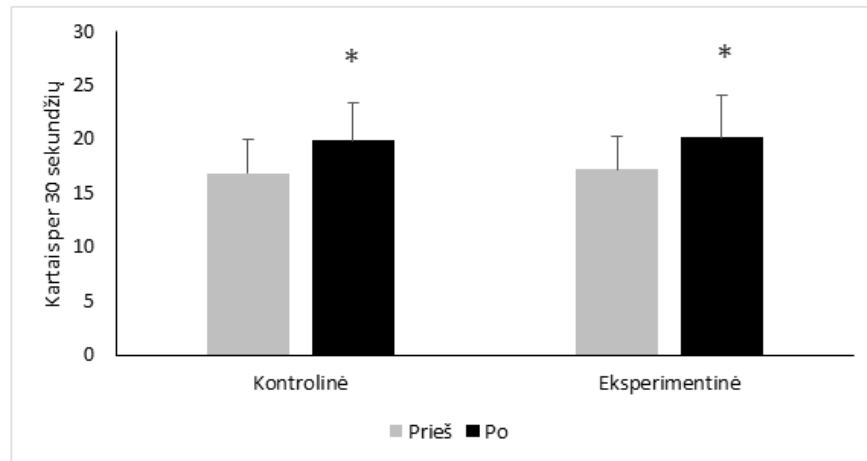
### Sėstis ir gultis testo rezultatai

Sėstis ir gultis testas leidžia įvertinti tiriamųjų pilvo raumenų ištvermę. Kontrolinė ir eksperimentinė grupės prieš tyrimą buvo homogeniškos,  $p > 0,05$ . Kontrolinės grupės prieš tyrimą vidurkis buvo  $16,81 \pm 3,12$  kartai per 30 sekundžių, o eksperimentinės –  $17,17 \pm 3,47$  kartų per 30 sekundžių (2 pav.).



1 pav. Šuolio į tolį iš vietos rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje grupėse prieš ir po tyrimo (pastaba: \*  $p < 0,05$ )

Po tyrimo kontrolinės grupės vidurkis buvo  $19,89 \pm 3,09$  kartų per 30 sekundžių, o eksperimentinės  $20,15 \pm 3,87$  kartų per 30 sekundžių. Rezultatų analizė rodo, kad abeiose grupėse statistiškai reikšmingai pagerėjo sėstis ir gultis testo rezultatai ( $p < 0,05$ ). Galime konstatuoti, jog tiriamųjų pilvo raumenų ištvėrmė pagerėjo Antrojo testavimo metu reikšmingų skirtumų tarp grupių nenumatėme ( $p > 0,05$ ). Tai rodo, kad plaukimo pamokos taip pat efektyviai lavina pilvo raumenų ištvėrmę kaip ir fizinio ugdymo pamokos.



2 pav. Sėstis ir gultis testo rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje grupėse prieš ir po tyrimo (pastaba: \*  $p < 0,05$ )

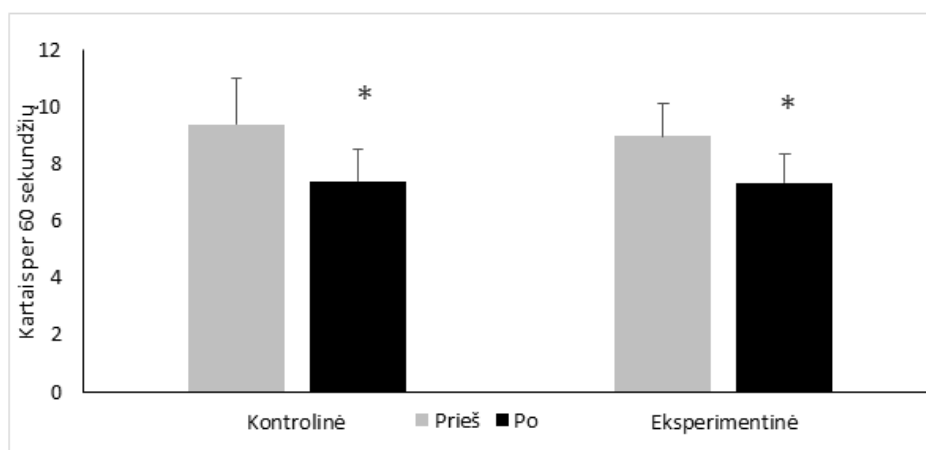
### „Flamingo“ testo rezultatai

„Flamingo“ testą naudojome norėdami įvertinti tiriamųjų pusiausvyrą. Kontrolinė ir eksperimentinė grupės prieš tyrimą buvo homogeniškos ( $p > 0,05$ ). Kontrolinės grupės testo rezultatų vidurkis prieš tyrimą buvo  $9,39 \pm 1,58$  kartai per 60 sekundžių, o eksperimentinės –  $8,96 \pm 1,51$  kartai per 60 sekundžių. Po tiriamojo laikotarpio kontrolinės grupės „Flamingo testo“ vidurkis buvo  $7,38 \pm 1,13$  kartai per 60 sekundžių, o eksperimentinės  $7,34 \pm 0,98$  kartai per 60 sekundžių (3 pav.).

Analizuojant gautus rezultatus prieš ir po tyrimo matome reikšmingą pokytį abeiose grupėse ( $p < 0,05$ ). Taigi galime teigti, jog moksleivių pusiausvyrą per tiriamąjį laikotarpį pagerėjo. Lyginant abiejų grupių rezultatus po tyrimo reikšmingo skirtumo tarp grupių nenumatėme ( $p > 0,05$ ). Tai rodo, kad plaukimo pamokos taip pat efektyviai lavina pusiausvyrą kaip ir fizinio ugdymo pamokos.

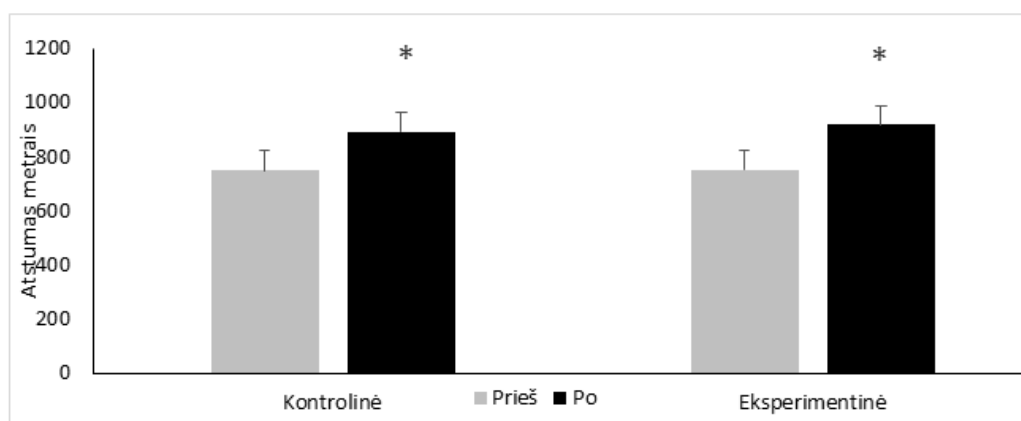
### 6 minučių bėgimo testo rezultatai

6 minučių bėgimo testas buvo naudojamas norint įvertinti mokinių širdies ir kraujagyslių sistemos aerobinį pajėgumą. Kontrolinė ir eksperimentinė grupės prieš tyrimą buvo homogeniškos, ( $p > 0,05$ ). Kontrolinės grupės rezultatų vidurkis prieš tyrimą buvo  $749,62 \pm 71,08$  metrų, o eksperimentinės –  $751,15 \pm 73,18$  metrų. Po tyrimo kontrolinės grupės rezultatų vidurkis buvo  $892,31 \pm 69,99$  metrų, o eksperimentinės  $918,98 \pm 70,55$  metrų (4 pav.).



3 pav. Flamingo testo rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje grupėse prieš ir po tyrimo (pastaba: \*  $p < 0,05$ )

Gauti rezultatai rodo reikšmingą pokytį – abejuose grupėse statistiškai reikšmingai pagerėjo 6 minučių bėgimo rezultatai ( $p < 0,05$ ). Galime teigti, jog tiriamųjų išsvermę pagerėjo. Reikšmingo skirtumo tarp rezultatų vidurkių grupėse antrojo tyrimo metu nenustatėme ( $p > 0,05$ ), o tai rodo, kad plaukimo pamokos taip pat efektyviai lavina išsvermę kaip ir fizinio ugdymo pamokos.



4 pav. 6 min bėgimo rezultatai kontrolinėje ir eksperimentinėje grupėse prieš ir po tyrimo (pastaba: \* -  $p < 0,05$ )

### Pradiniai plaukimo gebėjimai

Tiriant pradinius plaukimo gebėjimus buvo analizuoti tik eksperimentinės grupės moksleivių plaukimo gebėjimai, nes ši grupė, skirtingai nei kontrolinė, tiriamuoju laikotarpiu turėjo plaukimo pamokas. Pradinius plaukimo gebėjimus vertinome pagal šiuos kriterijus – gebėjimą plūduriuoti vandenyje (atlikti pratimą „žvaigždė“), gebėjimą saugiai įšokti į vandenį nuo baseino krašto ant kojų (pratimas „Šuoliukas į vandenį“), gebėjimą plaukti vandenyje ant krūtinės ir nugaros. Prieš ir po plaukimo programos mokinių gebėjimai buvo vertinami plaukimo eksperto 4 balų skalėje – „blogai“, „patenkinamai“, „gerai“ ir „labai gerai“. 1 lentelėje pateikiama plaukimo gebėjimų vertinimų procentinė išraiška eksperimentinėje grupėje.

Vertinant eksperimentinės grupės gebėjimą plūduriuoti vandenyje matome, jog prieš tyrimą 82,7 proc. tiriamųjų nemokėjo išsilaikyti vandens paviršiuje plūduriuojant, 7,7 proc. tiriamųjų plūdrumo užduotį gebėjo atlikti patenkinamai, tik 9,6 proc. tiriamųjų pratimus gebėjo atlikti gerai. Po tyrimo, mokinių gebėjimas plūduriuoti vandenyje pagerėjo reikšmingai ( $p < 0,05$ ). Po plaukimo pamokų 26,9 proc. tiriamųjų gebėjo plūdrumo užduotį atlikti gerai, 73,1 proc. – labai gerai. Tyrimo metu moksleiviai išmoko taisyklingai išsilaikyti vandens paviršiuje ir atlikti pratimą „žvaigždė“.

Vertinant pratimo „Šuoliukas į vandenį“ rezultatus matome, jog prieš tyrimą 78,8 proc. tiriamųjų negebėjo tinkamai atlikti pratimo, 7,7 proc. atliko patenkinamai, tik 1,9 proc. tiriamųjų gebėjo užduotį atlikti gerai. Po tyrimo 61,5 proc. tiriamųjų užduotį atliko gerai, 38,5 proc. atliko labai gerai, tai rodo reikšmingą pokytį,  $p > 0,05$ . Tiriamieji išmoko saugiai ir taisyklingai šokti į vandenį nuo baseino krašto ant kojų.

Prieš plaukimo pamokas eksperimentinėje grupėje 80,8 proc. moksleivių negebėjo plaukti ant krūtinės, 15,4 proc. tiriamųjų tai atliko patenkinamai ir tik 3,8 proc. tiriamųjų plaukė gerai. Po plaukimo pamokų 59,6 proc. moksleivių plaukė gerai, 40,4 proc. – labai gerai, tai rodo reikšmingą pokytį ( $p < 0,05$ ). Moksleiviai plaukimo



pamokų metu išmoko plaukti ant krūtinės ir įgijo naują įgūdį.

**1 lentelė. Plaukimo gebėjimų vertinimas eksperimentinėje grupėje (procentinė išraiška 4 balų skalėje) (pastaba: \*-p<0,05 prieš ir po tyrimo)**

	Prieš				Po			
	Blogai	Patenkinamai	Gerai	Labai gerai	Blogai	Patenkinamai	Gerai	Labai gerai
Gebėjimas plūduriuoti	82,7%	7,7%	9,6%	0%	0%	0%	26,9%	73,1%*
Šuoliukas į vandenį	78,8%	19,2%	1,9%	0%	0%	0%	61,5%	38,5%*
Plaukimas ant krūtinės	80,8%	15,4%	3,8%	0%	0%	0%	59,6%	40,4%*
Plaukimas ant nugaros	80,8%	15,4%	3,8%	0%	0%	0%	42,3%	57,7%*

Analizuojant plaukimo nugara rezultatus matome, jog prieš tyrimą 80,8 proc. tiriamųjų nemokėjo plaukti nugara, 15,4 proc. tiriamųjų tai atliko patenkinamai ir tik 3,8 proc. tiriamųjų ant nugaros plaukė gerai. Po tyrimo 42,3 proc. tiriamųjų nugara plaukė gerai, 57,7 proc. – labai gerai. Stebimas reikšmingas rezultatų gerėjimas ( $p<0,05$ ). Galime teigti, kad moksleiviai plaukimo pamokų metu išmoko plaukti ant nugaros ir įgijo naują įgūdį.

### Psichoemocinės būklės raiška

Siekiant išsiaiškinti ar yra skirtumai psichoemocinės būklės aspektu tarp kontrolinės ir eksperimentinės grupės tiriamųjų analizavome moksleivių tėvų (globėjų) atsakymus į *Galių ir sunkumų klausimyno (SDQ)* versijos tėvams (T4-16) rezultatus. Buvo analizuoti gauti duomenys prieš ir po tiriamojo laikotarpio. Gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje. Tėvų atsakymai balais buvo palyginti tarp kontrolinės ir eksperimentinės grupės moksleivių.

**2 lentelė. Kontrolinės ir eksperimentinės grupės SDQ klausimyno rezultatai balais prieš ir po tiriamojo laikotarpio (pastaba: \*-p<0,05- prieš ir po tyrimo, #-p<0,05- lyginant tarp grupių)**

	Kontrolinė		Eksperimentinė	
	Prieš	Po	Prieš	Po
Emocinių problemų skalė	4±0,23	0±0,14*	2±0,28	0±0,09*
Elgesio skalė	2±0,31	0±0,26*	2±0,38	0±0,14*
Hiperaktyvumo skalė	5±0,42	3±0,33*	5±0,56	1±0,21*#
Bendraamžių problemų skalė	1±0,21	1±0,19	1±0,12	1±0,11
Prosocalumo skalė	9±0,33	9±0,29	8±0,41	10±0,22*#
Bendra psichoemocinių sunkumų išraiška	12±0,68	4±0,72*	10±0,61	2±0,65*

SDQ klausimyno emocinių problemų skalės rezultatai po tyrimo reikšmingai pagerėjo abiejose grupėse ( $p<0,05$ ). Tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių nusta-tėme ( $p>0,05$ ). Plaukimo pamokos tokios pat veiksmingos kaip ir fizinio ugdymo mokinių emocinių problemų mažinimui.

SDQ klausimyno elgesio skalės rezultatai po tyrimo reikšmingai pagerėjo abiejose grupėse ( $p<0,05$ ). Tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių nusta-tėme ( $p>0,05$ ). Plaukimo pamokos tokios pat veiksmingos kaip ir fizinio ugdymo mokinių elgesio problemų mažinimui.

SDQ klausimyno hiperaktyvumo skalės rezultatai po tyrimo reikšmingai pagerėjo abiejose grupėse,  $p<0,05$ . Nusta-tėme reikšmingą skirtumą tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupės ( $p<0,05$ ). Plaukimo pamokos veiksmingesnės už fizinio ugdymo mokinių hiperaktyvumo mažinimui.

SDQ klausimyno bendraamžių problemų skalės rezultatai po tyrimo reikšmingai nesiskyrė ( $p>0,05$ ). Reikšmingo skirtumo tarp grupių nusta-tėme ( $p>0,05$ ). Plaukimo ir fizinio ugdymo pamokos neturėjo įtakos mokinių problemų su bendraamžiais mažinime.

SDQ klausimyno prosocialumo skalės rezultatai po tyrimo reikšmingai gerėjo eksperimentinėje grupėje

( $p < 0,05$ ). Nustatėme reikšmingą skirtumą tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupės ( $p < 0,05$ ) rezultatų po tiriamojo laikotarpio. Plaukimo pamokos veiksmingesnės už fizinio ugdymo mokinių prosocialumo būklei.

Bendrų psichoemocinių sunkumų išraiška balais prieš ir po tyrimo reikšmingai sumažėjo abiejose grupėse ( $p < 0,05$ ). Tačiau reikšmingo skirtumo tarp grupių nustačius ( $p > 0,05$ ). Todėl galima daryti prielaidą, kad plaukimo ir fizinio ugdymo pamokos prisideda prie moksleivių emocinių, elgesio, hiperaktyvumo, santykių su bendraamžiais problemų mažinimo.

## Išvados

1. Plaukimo pamokos daro veiksmingą poveikį mokinių judamųjų gebėjimų raidai, jos tokios pat efektyvios kaip ir fizinio ugdymo pamokos.

2. Plaukimo pamokose mokiniai įgyja naujų judėjimo vandenyje gebėjimų, todėl mažėja jų skendimų rizika.

3. Plaukimo pamokos veiksmingai veikia mokinių psichoemocinę būseną. Analizuojant tėvų atsakymus į SDQ klausimyną matyti, kad hiperaktyvumo ir prosocialaus elgesio savybių raiška labiau keitėsi eksperimentinėje grupėje, nei kontrolinėje.

## Literatūros sąrašas

1. Barnett, L. M., Morgan, P. J., Van Beurden, E., Ball, K., & Lubans, D. R. (2011). A reverse pathway? Actual and perceived skill proficiency and physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 898-904.
2. Brenner, R. A., Taneja, G. S., Haynie, D. L., Trumble, A. C., Qian, C., Klinger, R. M., & Klebanoff, M. A. (2009). Association between swimming lessons and drowning in childhood: a case-control study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 163(3), 203-210.
3. Cumming, I. (2017). The health & wellbeing benefits of swimming. *Swim England's Swimming and Health Commission*.
4. Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2007). *Developmental physical education for all children*. Human Kinetics.
5. Gao, Z., Stodden, D., Feng, D. (2014). Associations among elementary school children's motor skills, fitness, and physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, suppl*, A64
6. Gerlach, E. Basic motor competencies in physical education. (2015). *Revisa Espanola de education fisica y deportes reefd*, 8.
7. Gerlach, E., Seiler, S., Herrmann, C., Pushe, U. (2015). Implementation physical education and the quality of teaching. Findings from the basel impeqt- study on determenants of basic motor qualifications. *Revisa Espanola de education fisica y deportes reefd*, 8.
8. Gllareva, I., Trajković, N., Mačak, D., Šćepanović, T., Kostić Zobenica, A., Pajić, & Madić, D. M. (2020). Anthropometric and motor competence classifiers of swimming ability in preschool children—A pilot study. *International journal of environmental research and public health*, 17(17), 6331.
9. Gregorc, J., Meško, M., Videmšek, M., & Štihec, J. (2012). Human resource factors as an element of the quality implementation of motors activities in kindergartens. *Kinesiology*, 44(1).
10. Irwin, C. C., Irwin, R. L., Ryan, T. D., & Drayer, J. (2009). Urban minority youth swimming (in) ability in the United States and associated demographic characteristics: toward a drowning prevention plan. *Injury prevention*, 15(4), 234-239.
11. Krog, S. (2015). Movement activities: A critical link in developing motor skills and learning in early childhood. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 21(1.2), 426-443.
12. Lazar, J. M., Khanna, N., Chesler, R., & Saliccioli, L. (2013). Swimming and the heart. *International journal of cardiology*, 168(1), 19-26.
13. Lepore, M., Columna, L., & Lizner, L. F. (2015). *Assessments and activities for teaching swimming*. Human Kinetics.
14. Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(5), 663-669.
15. Nowicki, P., Kempainen, J., Maskill, L., & Cassidy, J. (2019). The role of obesity in pediatric orthopedics. *JAAOS Global Research & Reviews*, 3(5).
16. Stallman, R. K., Moran Dr, K., Quan, L., & Langendorfer, S. (2017). From swimming skill to water competence: Towards a more inclusive drowning prevention future. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 10(2), 3.
17. Taylor, D. H., Franklin, R. C., & Peden, A. E. (2020). Aquatic competencies and drowning prevention in children 2–4 years: A systematic review. *Safety*, 6(2), 31.
18. Thomas, L. N., Donadio, A., Carnevale, T., & Neal, P. (2022). Improved management of pediatric obesity in the primary care setting through implementation of the healthy care for healthy kids obesity toolkit. *Journal of Pediatric Nursing*, 65, e115-e125.
19. Tricco, A. C., Langlois, E., Straus, S. E., & World Health Organization. (2017). *Rapid reviews to strengthen health policy and systems: a practical guide*. World Health Organization.

## Summary

### THE EFFECT OF SWIMMING LESSONS ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS AND EMOTIONAL WELL-BEING OF PRIMARY CLASS STUDENTS

Swimming is one of the most popular sports in the world, a great recreational tool and way of spending free time. This sport develops a person's aerobic capacity, elements of strength and balance, reduces the

risk of obesity, and improves cardiovascular activity. It is important to emphasize that this is a vital skill. The article aims to analyze the importance of swimming lessons for the prevention of drowning, the development of students' motor skills and emotional well-being for elementary school students. Students of this age group are included because they are one of the groups with the highest risk of drowning. The aim of the research is to answer the following questions: what is the effect of swimming lessons on the physical development of students, the development of motor skills and the expression of psycho-emotional qualities. During the research, the subjects' swimming skills and physical fitness skills were evaluated. The Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ) proposed by R. Goodman (1997) was used for the expression of psycho-emotional characteristics, which was filled in by the students' parents. The SDQ questionnaire makes it possible to assess students' emotional problems, behavior, hyperactivity, and peer relationship problems

Eurofit tests: jump from place, sit and lie down, flamingo, 6 min. running, the results improved,  $p < 0.05$ , but we did not find a significant difference between the groups. The swimming skills of the experimental group improved significantly,  $p < 0.05$ . Strengths and Difficulties questionnaire scores improved in both groups,  $p < 0.05$ , but the experimental group showed a greater change in prosociality and hyperactivity scales,  $p < 0.05$ .

**The aim** of the work is to analyze the importance of swimming lessons for the prevention of drowning, the development of schoolchildren's mobility skills and emotional well-being.

**Tasks of the article:**

1. To determine the effect of swimming lessons on the physical development of students and the development of motor skills.
2. To determine the effect of swimming lessons on developing students' swimming abilities.
3. Determine and evaluate the effect of swimming lessons on the expression of students' psycho-emotional characteristics.

**Subjects:** 78 students aged 9 years participated in the study. Subjects were divided by gender as follows: 46 boys and 32 girls. The control group consisted of 26 children, and the experimental group consisted of 52 children. Research sessions for both groups took place 2 times a week, session duration 45 minutes.

**Conclusions:**

1. Swimming lessons are an effective tool for developing students' physical development, they are as effective as physical education lessons for developing students' motor skills
2. In swimming lessons, students acquire new swimming skills, which is likely to reduce their risk of drowning.
3. Swimming lessons effectively affected the psycho-emotional state of students. Analyzing the parents' answers to the SDQ questionnaire, it can be seen that the expression of the characteristics of hyperactivity and prosocial behavior changed more in the experimental group than in the control group.

**Keywords:** pupils, swimming, motor skills, expression of psycho-emotional qualities.

# APPLICATION OF IMAGE PROCESSING METHODS FOR APPLIED PHYSICS LEARNING EXPERIMENTS

Eivin Laukhammer, Eugenijus Mačerauskas, Kotryna Žernauskaitė, Andžej Lučun, Romanas Tumasonis, Antoni Kozič

*Vilnius Kolegija, Faculty of Electronics and Informatics*

## Annotation

The article describes an automated complex system of hybrid educational, and physical experiments, in which are automated using image processing technologies. The system combines applied physics and Python programming study subjects. Automation using image processing technology combined with automatic data logging from images allows accurate counting of objects. The article also describes how this system increased students' interest in experimental work, interest in automation, and the application of new technologies, and facilitated the professor's work in carrying out sophisticated laboratory experiments. As well as introduces students to today's technologies

**Keywords:** Image Processing, Interdisciplinary Connections, Experiments Automation.

## Acknowledgment

This work has been supported by the Research Council of Lithuania (Project No. P-SV-22-100).

## Introduction

Nowadays, diagnostic medicine is very advanced with automated blood testing machines and special software to diagnose body fluids and other tissues easier and faster. For example, urine cytology tests are used to diagnose cancers of the urinary system and to help with that image processing can be used to notice cancer cells Figure 1 (Cleveland Clinic 2022).

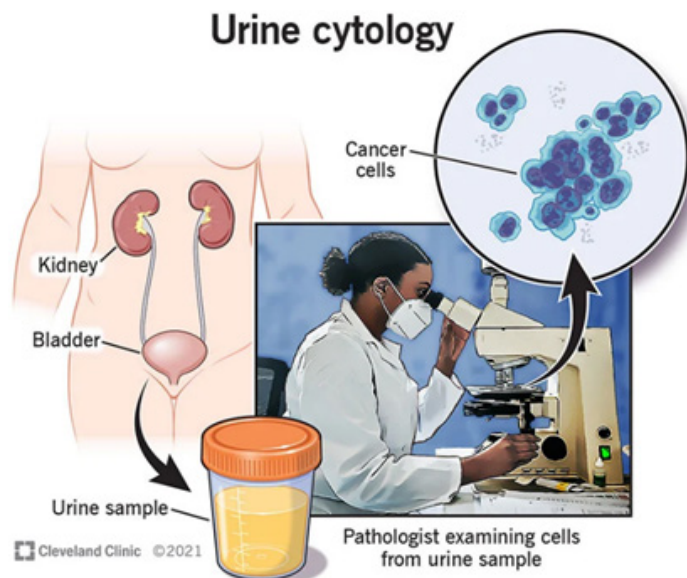


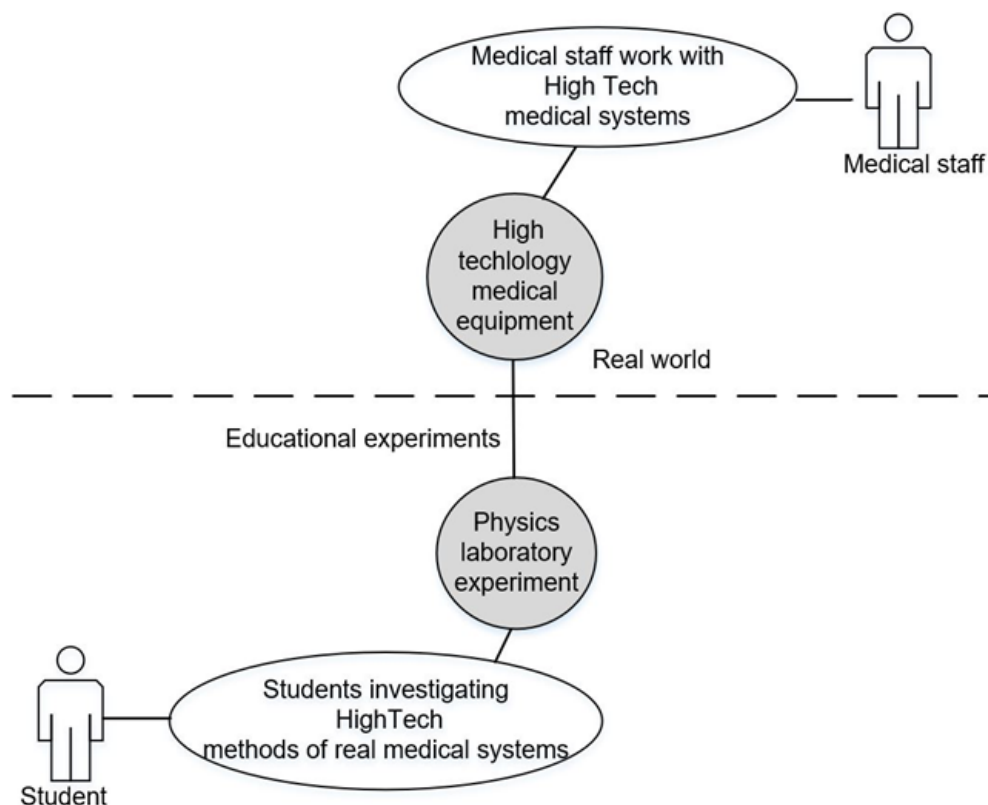
Figure 1. Examination of cells cancer cells from the urine sample (Cleveland Clinic 2021)

Often, medical students get to touch those technologies when they are already a few semesters or even ears into studying (Keras E, Lučun. A and Mačerauskas E 2011).

In physics laboratories, students usually get their first touch with the microscope, which is an essential part of diagnostic laboratories. As mentioned, microscopes are generally equipped with advanced software to diagnose, measure, or count specific particles found in patient fluids or tissues. But the first-year medical students are learning those techniques by hand. Working with a microscope using precise methods that are usually very time-consuming for students and professors. Also, that method is becoming outdated considering that applied sciences university's goal is to prepare students for future jobs as well as possible.

Image processing application is very important in medical diagnostics and is incorporated into education making the learning process faster and introducing medical students to technologies they will see later in life

(Wu O, Merchant F, Castleman K, 2008). With this technology, students' motivation can be improved because they see the possible opportunities for the future. Figure 2.



**Figure 2. Introducing high-tech methods for the education process to improve student motivation**

Due to fast improvements in hardware and software, physics laboratories can be provided with exact measuring and counting software that uses video or photo analysis.

**The goal of the study:**

To examine the ways of image processing methods application for applied physics learning experiments.

The objectives of the study:

- 1) To investigate the possibilities of automatic measurement using image processing methods.
- 2) To determine the impact of automated laboratory experiments on student motivation and quality of laboratory experiments.
- 3) To analyze the influence of automated laboratory experiments on the work effectiveness of professors and students in a physics laboratory.

**Realization of an experimental educational system**

The modern information technology application to computer-based experiments is conducted with similar methods (Aaron J., Chrew T.L., 2021), (Abadi A.B., Tahcfulloh S. 2022). With modern image processing technologies (Ramya, P., et. al., 2023), Python programming, and OpenCV libraries, the system for automated physics laboratory experiments was created. Some cases were created in simple methods than described (Shler F. K., Sallow B. A., 2022) and have been used to achieve a similar result without machine learning. The block diagram for the system shows in Figure 3.

The system consists of created software developed on a personal computer and a hardware measurement system consisting of a microscope and a video camera (Ramya, P., et. al., 2023).

The research object is being investigated by image processing methods, where the research object is captured by a video camera connected to the microscope's optics. The personal computer runs with software developed by Python and OpenCV. Firstly, the image is run through the grey scale function (rgb2grey), which eliminates the hue and saturation information while retaining the luminance.

The counting of research objects is done by image processing which means that the image is run through multiple filters multiple times. The Gaussian blur is applied by giving more weight to the pixels nearest the center of the kernel.

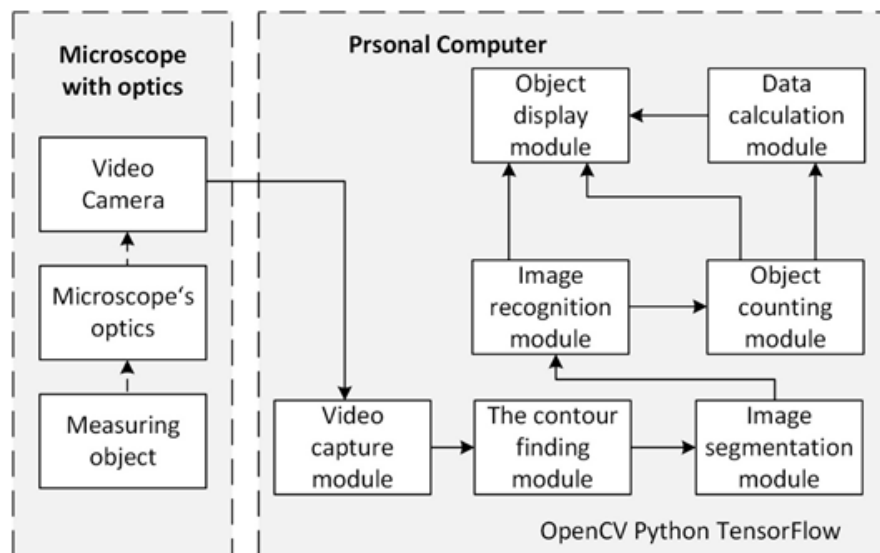


Figure 3. Block diagram for the system

The video stream is transmitted to the image processing software on a personal computer. The video capture module converts the electrical video signal to a DATA stream and transfers it to the contour finding module, where the software finds the outlines of objects in the whole image. Because edges after the previously mentioned algorithm are not fully complete, meaning that they have gaps, the dilation function was used. The dilation function is continuously increasing the boundaries of foreground pixels

The image segmentation module marks individual objects based on the principle of finite contours. The image is run through a canny edge detector that uses a multi-stage algorithm to detect a wide range of edges in images. The marked objects are recognized by type using the image recognition module.

The object count module counts objects of one type and transfers the data to the data calculation module, where the data is analyzed and assigned to object types.

To enable the counting to process, the picture is run through functions: find contours, RETR\_EXTERNAL, and CHAIN\_APPROX\_NONE. To detect objects: the contours are found, then define that the algorithm needs to scan external contours, and finally goes the declaration that the program needs to count only edges (Widodo C E, Adi K and Gernowo R., 2020).

The object display module displays the recognized objects in a common image and records them, as well as outputs numerical information obtained from the data calculation module. The user sees the results of automatic object recognition and counting on the screen.

Because the image is in BGR format to count objects, the image must be converted back to RGB for Matplotlib to function. And the contours are highlighted in green color. And finally, print the results. The algorithm of the process is presented in Figure 4.

The image processing methodology was developed based on the methods described in (Sakshi and V. Kukreja, 2022), and (Shi, T. et. Al., (2022):

The `display_image()` function resizes the processed image to fit inside the canvas, converts the OpenCV image to Pillow format, creates a PhotoImage object to display the image in the canvas, and shows the image.

This Python program performs image processing on an image of red cells. It displays the processed image and shows the count of cells detected in the image.

The `mainloop()` function creates the main window, a button, and a canvas widget for the image. When the button is clicked, the `calculate()` function is called to process the image and display the processed image in the canvas widget.

The image processing methodology was developed based on the methods described in (Sakshi and V. Kukreja, 2022), and (Shi, T. et. Al., (2022):

The `display_image()` function resizes the processed image to fit inside the canvas, converts the OpenCV image to Pillow format, creates a PhotoImage object to display the image in the canvas, and shows the image.

This Python program performs image processing on an image of red cells. It displays the processed image and shows the count of cells detected in the image.

The `mainloop()` function creates the main window, a button, and a canvas widget for the image. When the button is clicked, the `calculate()` function is called to process the image and display the processed image in the canvas widget.

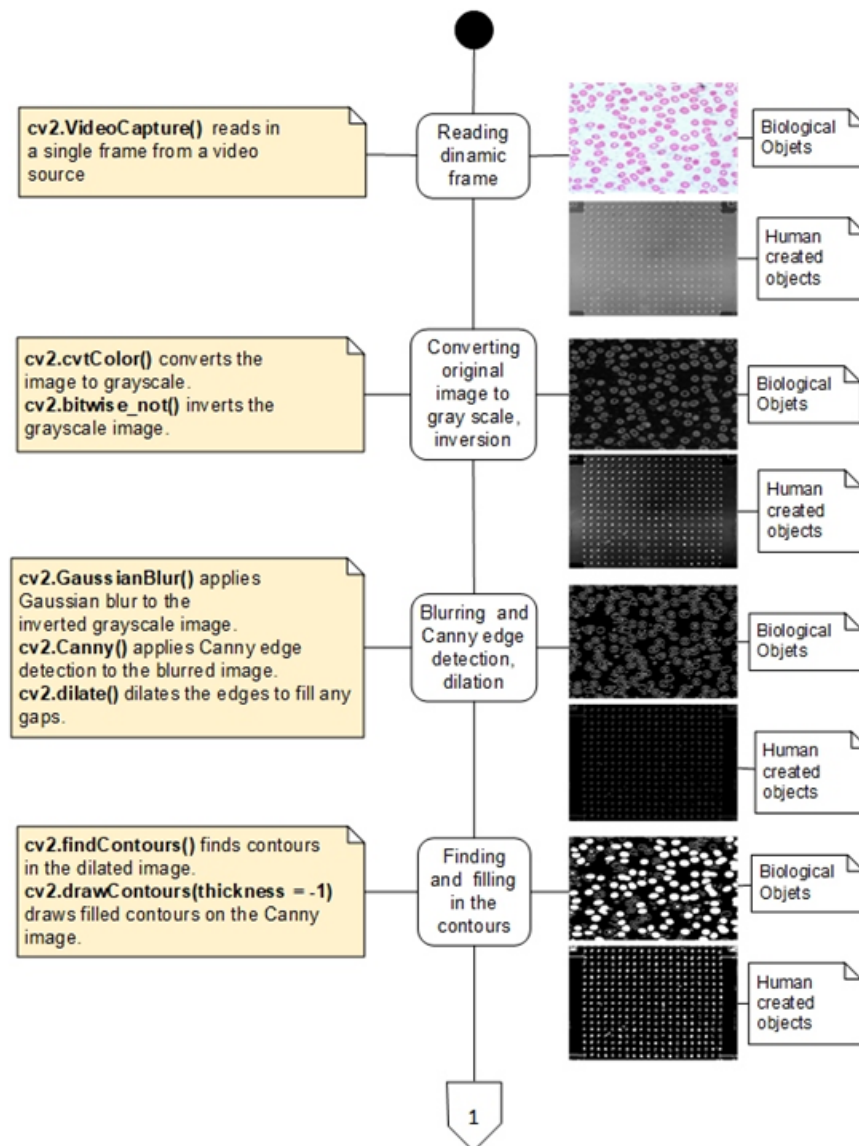


Figure 4.1 An algorithm of image processing with image illustrations (Part 1 of 2)

The **calculate()** function consists of:

- Reading in the dynamic frame, which will be later used for image processing.
- The dynamic frame is converted from a 3-color channel format to a single-channel grayscale image, which is then inverted (using the **cv2.bitwise\_not()** function).
  - Before applying the first stage of Canny edge detection, the image is blurred with a 17x17 kernel size (using **cv2.GaussianBlur()**). The aperture size for the Canny edge detection is 5, so more edges are detected. These are later dilated (2 iterations), so the contours would not have any breaks and to ensure that they are continuous.
  - The following set of functions detects contours from the dilated image, which are filled in using the **cv2.drawContours(thickness = -1)** function. A thickness of -1 fills in the desired area.
  - The 2<sup>nd</sup> stage of edge detection is similar to the first one, though the **cv2.canny()** aperture size is equal to 3. Again, the dilation is the same for both stages.
  - The last stage of contour detection is applied to the previous dilated image, which now only consists of the right edges. A filter loop is applied to filter out contours whose area size does not fit inside of a given range (400:3000 pixels). This is useful because, in this case, all the appropriate objects which need to be counted are of a similar size and, in the end, provide a much more accurate result.
  - The remaining contours are plotted onto the original image, and an object counter is provided so the user can see how many objects the algorithm detected.

Overall, this software detects cells in an image of red cells using image processing techniques such as Canny edge detection and contour detection. It displays the processed image and shows the count of cells detected in the image.

The system consists of created software developed on a personal computer and a hardware counting system consisting of a microscope and a video camera.

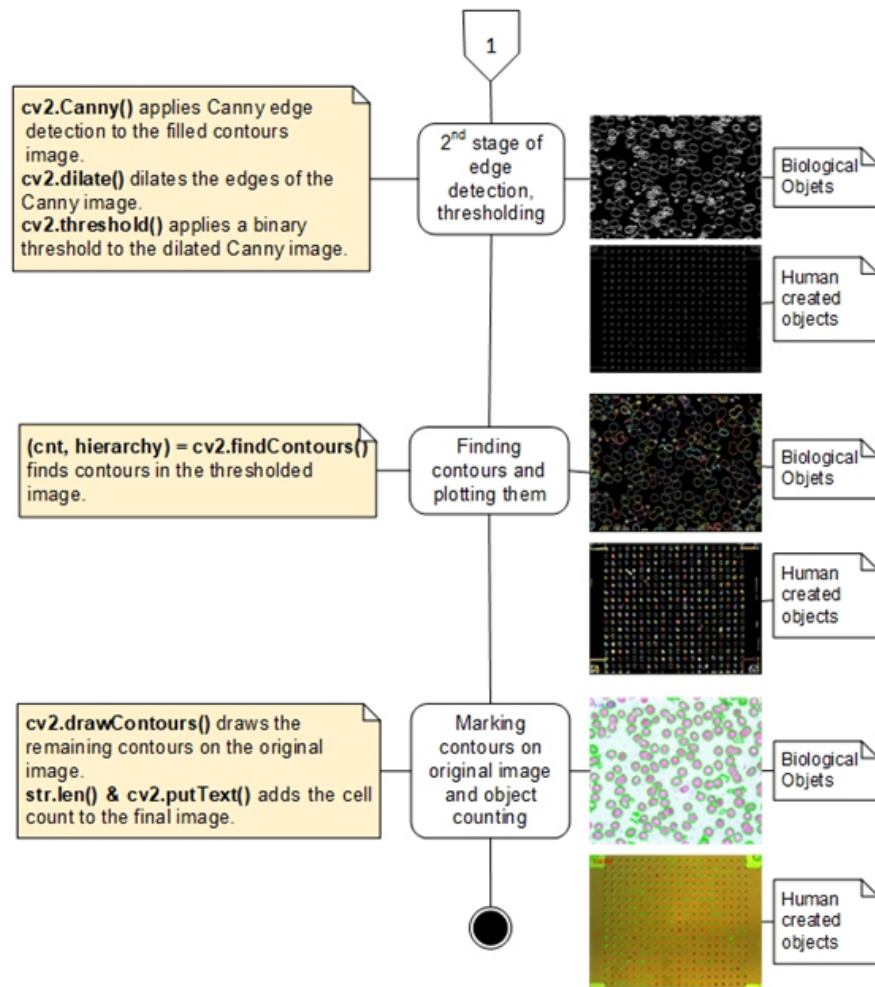
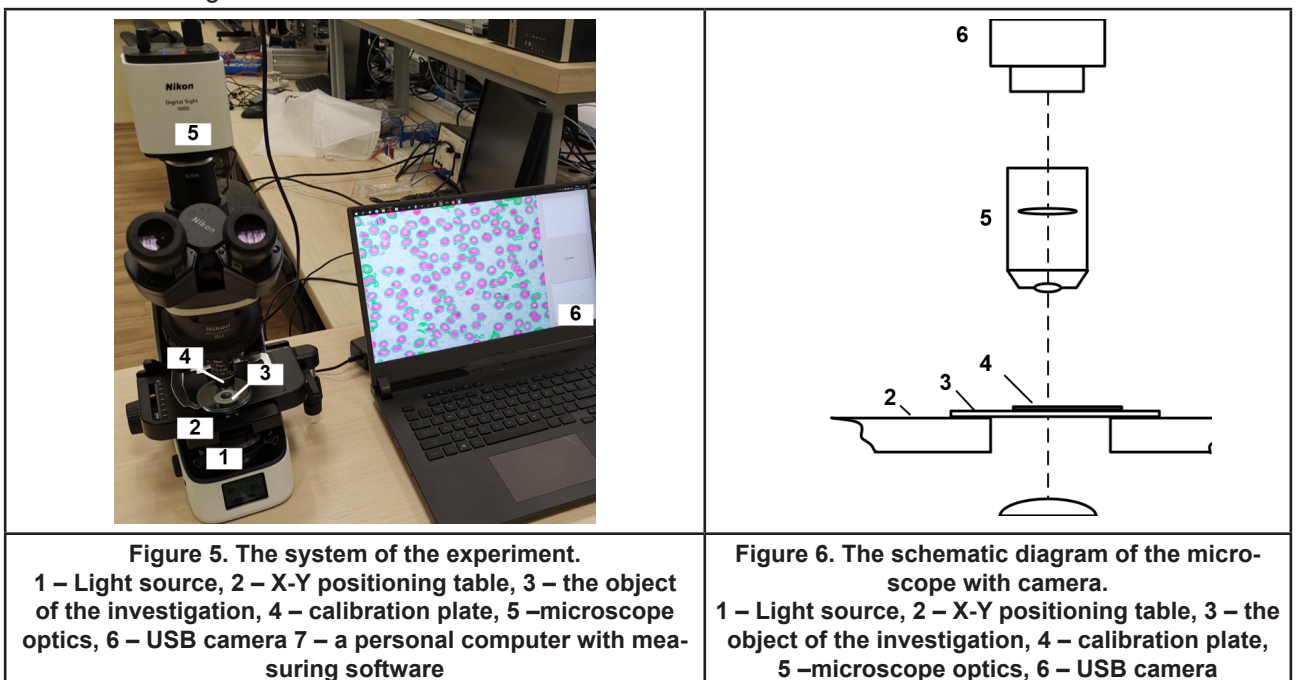


Figure 4.2 An algorithm of image processing with image illustrations (Part 2 of 2)

The Hardware of the counting system shows in Figure 5, and the schematic diagram of the microscope with camera in Figure 6.





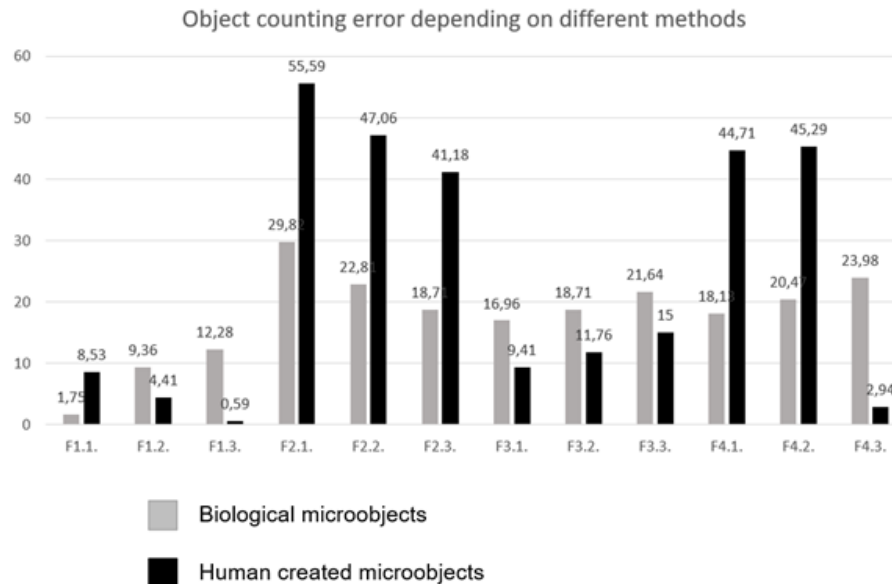
## Results of the experiment

The main result of the experiment is that first-year students see the technologies that exist now, and they will work with them in the future. With that, not only teaching students how to operate the microscope but to see what real-life workflow might look like Figure. 2. The experiment result, using different OpenCV functions presented in Table 1 and in graphical format in Figure 7.

**Table 1. Object counting results and error in precents**

	Counting method	Biological microobjects		Human created microobjects	
		Objects found	Error (%)	Objects found	Error (%)
	Human (manual)	171		340	
1.	F1.1.	168	1,75	369	8,53
2.	F1.2.	155	9,36	355	4,41
3.	F1.3.	150	12,28	342	0,59
4.	F2.1.	222	29,82	529	55,59
5.	F2.2.	210	22,81	500	47,06
6.	F2.3.	203	18,71	480	41,18
7.	F3.1.	208	16,96	308	9,41
8.	F3.2.	203	18,71	300	11,76
9.	F3.3.	200	21,64	289	15,00
10.	F4.1.	140	18,13	188	44,71
11.	F4.2.	136	20,47	186	45,29
12.	F4.3.	130	23,98	350	2,94

Object counting error in percent depending on different methods shown in Figure 7.



**Figure 7. Object counting error depending on different methods**  
Human created microobjects

As we can see from the graph (Figure 7), the best accuracy is achieved when applying the F1.1 method for biological objects. When performing image processing of different biological objects, they are combined into one, as it is difficult to distinguish unknown-shaped biological objects, resulting in merging errors.

When counting human created microobjects, the best accuracy is achieved when using the F1.3 method. When analyzing artificial microobjects, errors occur when the algorithm evaluates interference in the image as separate objects. This results in an overcounting of the objects. By adjusting the parameters and introducing a size definition function, such problems can be solved.

Counting methods:

- Human – counting was performed manually by a human, using traditional counting techniques. This method is, for now, the most accurate, though it is a very time-consuming process.
- F1 – most accurate iteration of the algorithm yet. This is described in detail in Table 1. It consists of two stages edge detection and contour detection. The first stage detects edges (**cv2.canny(src, 17, 255, apertureSize=5)**), dilates them, and fills in the found contours, so internal contours are ignored by the 2<sup>nd</sup> stage, thus providing more accurate object detection and counting results. Parameters:
  - F1.1. Contour size filter parameters: area\_min=150, area\_max=400;
  - F1.2. Contour size filter parameters: area\_min=100, area\_max=1500;
  - F1.3. No contour size filtering;
- F2 – this iteration is quite similar to the first, though is less accurate, because it uses different parameters for the blurring, edge detection (**cv2.canny(src, 20, 25, apertureSize=5)**), and dilation functions. It also utilizes a CLAHE object, which increases the contrast of the image, prior to blurring and edge detection. This causes problems for the edge detection function when working with low resolution images. Parameters:
  - F2.1. Contour size filter parameters: area\_min=150, area\_max=400;
  - F2.2. Contour size filter parameters: area\_min=130, area\_max=2000;
  - F2.3. No contour size filtering;
- F3 – this algorithm uses the Sobel gradient operator, which is applied on the blurred image. The Sobel operator function returns the initial image's X and Y gradient. These two can then be blended accordingly. For the human eye, this processing can make the counting process easier, but it falls apart when used in conjunction with Canny edge detection since it detects a lot of smaller objects that are not of interest. The number of objects detected by this algorithm may seem relatively accurate, though when the found contours are plotted on the original image the results are very inaccurate. The results are shown in Figure 7. Parameters:
  - F3.1. Sobel operator X and Y ratio 60:40;
  - F3.2. Sobel operator X and Y ratio 40:60;
  - F3.2. Sobel operator X and Y ratio 75:25;

Figure 8 visually shows object detecting results by applying the Sobel gradient method.

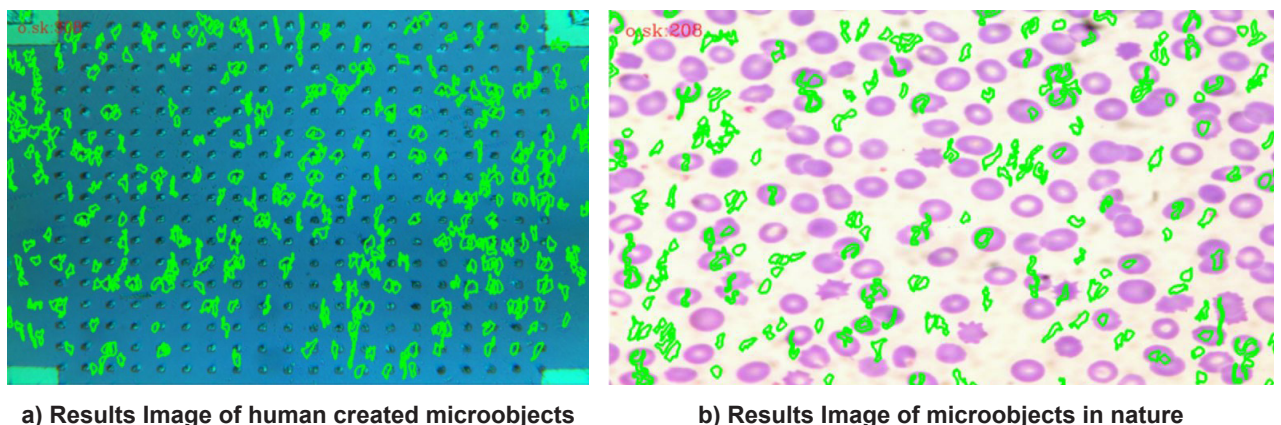


Figure 8. The counting results of applying the Sobel gradient operator (X and Y ratio 75:25)

- F4 – this algorithm uses a more experimental filtering method and only consists of one edge detection stage, making it more susceptible to inaccurate edge detection. Though it differs the most from the other algorithms in the filtering stage. All previous iterations use the **cv2.contourArea()** function to calculate the size of each contour. Through the use of an “if” statement, it filters through contours that are outside of the range of the provided contours (this highly depends on the image size, so **cv2.resize(image)** is used). In this case, the filter checks each contour to see if they are similar to an ellipse (an aspect ratio for the ellipse is provided beforehand). This works for the erythrocyte images since they are of a similar shape, but a lot of them still do not make it past the filter and are left out of the final result. Parameters:

- F1.1. No contour shape filtering;
- F1.2. Ellipse aspect ratio parameters: x\_ratio=0.1, y\_ratio=1.9;
- F1.3. Ellipse aspect ratio parameters: x\_ratio =0.4, y\_ratio =1.6;

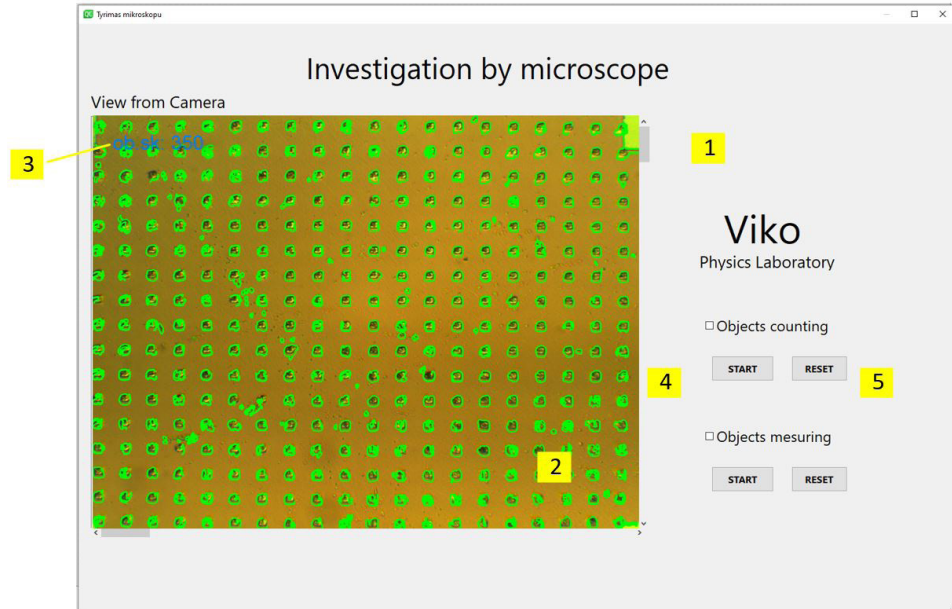
Furthermore, the accuracy of the physics experiment does not depend on the visual characteristics of the human eye, as the calculations are made by a video camera.

The calculation results are presented in the upper left corner. Such visual transmission of information improves the understanding of the actual count of objects.

A user interface was created for the computational software to perform applied physics laboratory experiments.

The software was developed as a common software package for object counting and object size measurement for applied physical experiments. The methodology of object size measuring is described in the authors' previous work (Žernauskaitė, K., et al. 2022). The overall view and individual components of the interface are presented in Figure 9 and Figure 10.

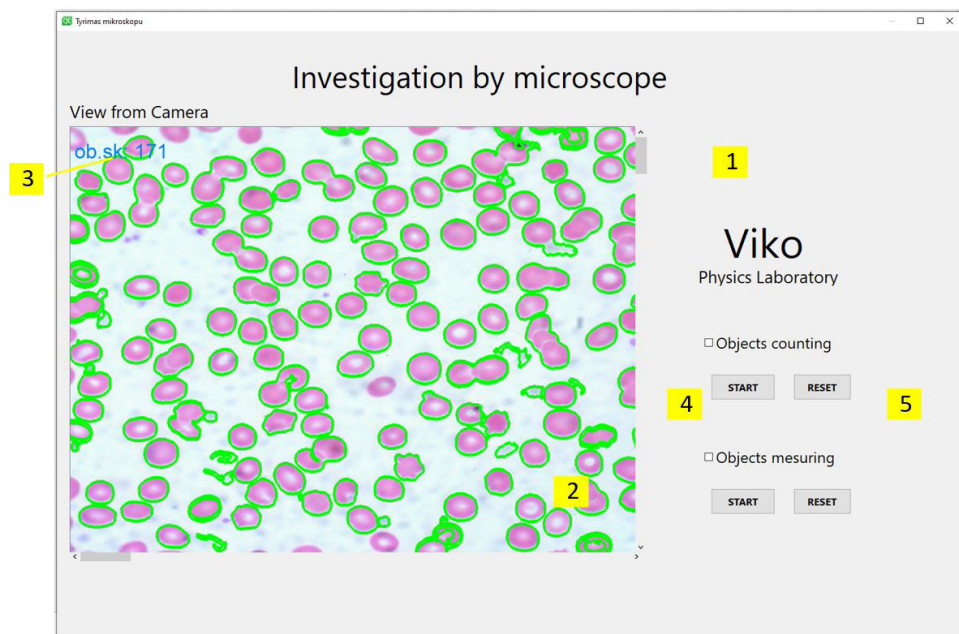
The resulting window with the user interface is in Figure 9.



**Figure 9. The objects counting software user interface.**

**Human created microobjects**

**1- main window, 2- testing image, 3 – object counting results, 4- object counting process START button, 5 - object counting process RESET button**



**Figure 10. The objects counting software user interface.**

**Biological microobjects**

## Conclusions

The following conclusions can be made from the analysis of the application of the automated physics laboratory experiment developed by the students:

- Image processing applications for physics laboratory experiments facilitate experimentation and reduce the time spent on the analysis.
- During the first year, the student understands the practical benefits of individual studies, and this option increases student motivation
- The automated system increased the students' interest in experimental work, automation, and the application of new technologies. It facilitated the professors' work by performing complex laboratory experiments that required a lot of precision work.

## References

1. Aaron J., Chrew T.L., (2021), A guide to accurate reporting in digital image processing – can anyone reproduce your quantitative analysis? *Journal of Cell Science*, Volume 134, Issue 6. <https://doi.org/10.1242/jcs.254151>
2. Abadi A.B., Tahcfulloh S. (2022), Digital Image Processing for Height Measurement Application Based on Python OpenCV and Regression Analysis, *JOIV: Int. J. Inform. Visualization*, 6(4) - December 2022 763-770, <https://joiv.org/index.php/joiv/article/view/1013/556>
3. Canu S. (2021), Measure size of an Object | with Opencv, Aruco marker, and Python, <https://pysource.com/2021/05/28/measure-size-of-an-object-with-opencv-aruco-marker-and-python/> [03.2023]
4. Cleveland Clinic (2022) *Urine Cytology* <https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/22942-urine-cytology> [04. 2023]
5. Keras E, Lučun. A, Mačerauskas E, (2011) „Mokslinio eksperimento taikymas mokomojoje laboratorijoje” IV respublikinė mokslinė praktinė konferencija „Mokslo taikomųjų tyrimų įtaka šiuolaikinių studijų kokybei“ Vilnius, 2011 05 05, ISSN 2029-2279; 64 - 68 psl.
6. Ramya, P., et. al., (2023). *Cartoonify an Image with OpenCV Using Python*. In: Ogudo, K.A., Saha, S.K., Bhattacharyya, D. (eds) *Smart Technologies in Data Science and Communication. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 558. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-6880-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-19-6880-8_4)
7. Rashid M., et al. (2019) “*Novel Image Processing Technique for Feature Detection of Wheat Crops using Python OpenCV*,” 2019 International Conference on Computational Intelligence and Knowledge Economy (ICCIKE), Dubai, United Arab Emirates, 2019, pp. 559-563, doi: 10.1109/ICCIKE47802.2019.9004432.
8. Sakshi and V. Kukreja, (2022), *Segmentation and Contour Detection for handwritten mathematical expressions using OpenCV*, 2022 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications (DASA), Chiangrai, Thailand, 2022, pp. 305-310, doi: 10.1109/DASA54658.2022.9765142.
9. Shi, T. et. Al., (2022) *Local Intensity Order Transformation for Robust Curvilinear Object Segmentation*, in *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 31, pp. 2557-2569, 2022, doi: 10.1109/TIP.2022.3155954.
10. Shler F. K., Sallow B. A., (2022), *Disease Diagnosis Systems Using Machine Learning and Deep learning Techniques Based on TensorFlow Toolkit: A review*. *AL-Rafidain Journal of Computer Sciences and Mathematics*, 16(1), 111-120. doi: 10.33899/cm.2022.174415
11. Žernauskaitė, K., et. al. (2022). *Application of image processing methods to improve Interdisciplinary connections*, *Role of higher education institutions in society: challenges, tendencies, and perspectives: academic papers*. *Alytus 2022* ISSN 2029-9311. 2022, Nr. 1 (10), p. 173-180.
12. Widodo C E, Adi K and Gernowo R., (2020), *Medical Image Processing Using Python and OpenCV*, *Journal of Physics: Conference Series*, ISNPINSA 2019, IOP Publishing, 1524(2020) 012003, doi: 10.1088/1742-6596/1524/1/1/012003
13. Wu O, Merchant F, Castleman K, (2008). *Microscope image processing*. Academic Press is an imprint of Elsevier, UK, 2008. ISBN13 9780123725783

## Santrauka

### VAIZDO APDOROJIMO METODŲ TAIKYMAS TAIKOMOSIOS FIZIKOS MOKYMOŠI EKSPERIMENTAMS

Straipsnyje nagrinėjama naujausiose tyrimo technologijose naudojamų metodų taikymas fizikos mokomajam eksperimentui.

Straipsnyje aprašoma automatizuota kompleksinė hibridinių edukacinių ir fizinių eksperimentų sistema, kurioje eksperimentai automatizuojami naudojant vaizdo apdorojimo technologijas. Sistema apjungia taikomosios fizikos ir Python programavimo dalykus. Automatizavimas naudojant vaizdo apdorojimo technologiją kartu su automatiniu duomenų registravimu iš vaizdų leidžia tiksliai skaičiuoti objektus. Straipsnyje taip pat aprašoma, kaip ši sistema padidino studentų susidomėjimą eksperimentiniu darbu, domėjimąsi automatizavimu, naujų technologijų taikymu, palengvina dėstytojo darbą atliekant sudėtingus laboratorinius eksperimentus.

**Reikšminiai žodžiai:** vaizdų apdorojimas, tarpdisciplininiai ryšiai, eksperimentų automatizavimas.

# MULTIMEDIJOS IR VIZUALINĖS KOMUNIKACIJOS PROJEKTŲ KŪRIMAS

Danguolė Leščinskienė

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Vizualinės komunikacijos technologijos plačiai naudojamos dizaino srityje. Multimedijs technologijų taikymas vizualinės komunikacijos dizainui pagerina projektuojamo produkto vizualinį efektą, išplečia vizualinės komunikacijos dizaino erdvę, prasiveržia per tradicinius teksto, spalvos, grafikos ir kitus elementus, diegia naujoves vaizdo ir garso srityse bei pasižymi dideliu praktiškumu. Tik išsirdingai ir aktyviai derinant abi technologijas, galima užtikrinti ilgalaikę šių technologijų plėtrą ir gyvybingumą. Straipsnyje aprašyta multimedijs ir vizualinės komunikacijos technologijų samprata, taikymo ypatybės ir ryšys tarp jų, analizuojamos *Adobe Creative Cloud* paketo programos, skirtos multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektams kurti, pristatomi Alytaus kolegijos studentų darbų pavyzdžiai.

**Reikšminiai žodžiai:** multimedijs, vizualinė komunikacija, *Adobe Creative Cloud*, projektas.

## Įvadas

Multimedijs ir vizualinės komunikacijos technologijos yra neatskiriamos. Informacijos amžius skatina pasirinkti komunikaciją per vizualinę informaciją. Be to, vizualinės komunikacijos taikymas apima daugybę sričių, kurių dalis taip pat yra multimedijs technologijos. Visų pirma, vaizdinė komunikacija vaidina pagrindinį vaidmenį multimedijs technologijose ir kelia joms aukštesnius reikalavimus. Antra, multimedijs technologijos taip pat turi įtakos vaizdinės komunikacijos technologijoms. Tai suteikia daugiau techninių ir kompiuterinių priemonių vizualinės komunikacijos naujovėms, o taip pat naujų informacijos perdavimo būdų. Kitaip tariant, multimedijs ir vizualinės komunikacijos technologijos papildo viena kitą, įskaitant pavaldumą, abipusę įtaką ir interaktyvų vystymąsi.

Žvelgiant iš vizualinės komunikacijos dizaino pobūdžio, tai yra vartotojų poreikių tenkinimas naudojant projektavimo priemones, o pagrindinis tikslas – suprojektuoti ir sukonstruoti išvaizdą arba objekto formą. Dizaineriai gali visapusiškai išnaudoti multimedijs technologijas gamindami produktus, turinčius vizualinį poveikį, tenkindami vartotojų poreikius ir gaudami vertingos informacijos. Vizualinės komunikacijos specialistai turi atnaujinti ryšį tarp multimedijs ir vaizdo komunikacijos technologijų, aiškiau pateikti informaciją auditorijai ir pagerinti vizualinės komunikacijos produktų vertę (Jiang ir Qing, 2020).

Multimedijs ir vizualinės komunikacijos studijų programos studentai studijuodami įgyja reikiamų žinių, kad galėtų naudoti atitinkamas kompiuterinio projektavimo programas ir tinkamas menines technikas, skirtas multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektų problemoms spręsti. Multimedijs ir vizualinės komunikacijos technologijų tarpusavio ryšys ir nauda vaidina svarbų vaidmenį kuriant įvairius produktus skirtingoms įmonėms, įstaigoms, organizacijoms.

**Tyrimo problema.** Kaip kuriant multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektus atsiskleidžia *Adobe Creative Cloud* programų panaudojimo galimybės ir kūrybiški projektavimo sprendimai?

**Straipsnio objektas** – multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektai.

**Straipsnio tikslas** – pristatyti Alytaus kolegijos studentų multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektus.

**Straipsnio uždaviniai:**

- Atskleisti multimedijs ir vizualinės komunikacijos sampratą, ryšius tarp jų ir taikymo ypatybes.
- Apžvelgti *Adobe Creative Cloud* programas, naudojamas multimedijs ir vizualinės komunikacijos projektams kurti.

- Pristatyti projektų pavyzdžius.

**Tyrimo metodai:**

- Mokslinės literatūros ir kitų informacijos šaltinių analizė bei sisteminimas.
- Aprašomasis, analitinis.

## 1. Multimedijs ir vizualinės komunikacijos technologijų samprata ir ryšys

Multimedijs (multi... + lot. medium – terpė, vidurys) – technologija, susiejanti informaciją, perteikiamą tekstu, vaizdu, animacija, garsu, grafika ir kitais būdais. Multimedijs kuriama kompiuteriais ar kitais įrenginiais, t. p. gyvai, pvz., spektaklio metu. Ji naudojama moksle (modeliavimas), mokymo proceso metu (pristatymas), inžinerijoje, medicinoje, versle, mene, kompiuteriniuose žaidimuose, reklamoje, visur, kur reikia padėti vaizdu suprantamiau perteikti informaciją ar sustiprinti jos emocinį poveikį (Visuotinė lietuvių enciklopedija, 2023).

LIKIT enciklopediniame kompiuterijos žodyne apibrėžiama, kad multimedijs tai „bendras įvairialypės informacijos, įvairialypės įrangos ir įvairialypės terpės pavadinimas“ (Enciklopedinis kompiuterijos žodynas, 2023).

Vaira ir Linkuvienė multimediją pateikia kaip skaitmeniniu būdu manipuliuojamų teksto, fotografijų, grafinio dizaino, garso, animacijos ir vaizdo įrašų elementų kombinaciją (2013).

Pavyzdžiui, multimedija gali apimti vaizdo įrašus, garso klipus ir nuotraukas. Laikraštis internete taip pat yra daugialypės terpės pavyzdys, derinant grafiką, garsą ir animaciją.

Multimedijos sritis paprastai apima ir grafinio dizaino elementus, tačiau ji gali būti labiau orientuota į animaciją, kompiuterinę grafiką ir medijų gamybą. Aukštųjų mokyklų studijų programos sutelkia dėmesį į grafinį dizainą arba multimediją atskirai, o kai kurios programos apima abi technologijas.

Vizualinė komunikacija – tai vizualinių elementų naudojimas idėjoms ir informacijai perteikti, įskaitant (bet tuo neapsiribojant) ženklus, tipografiją, piešinį, grafinį dizainą, iliustraciją, pramoninį dizainą, reklamą, animaciją ir elektroninius išteklius.

Grafinis dizainas dar kitaip yra vadinamas vizualine komunikacija. Šis naujas terminas yra daug tikslesnis. Vizualinė (vaizdinis) komunikacija (žinutės perdavimas) yra konkretus apibrėžimas to, ką daro grafiniai dizaineriai – perduoda pasirinktą žinutę vaizdiniu būdu (Efektyvus dizainas, 2023).

Mūsų regimasis pasaulio suvokimas ir reiškia vizualinę komunikaciją. Vizualinės komunikacijos sąvoka – tai specialių nurodymų ir nuorodų, tokių kaip iškabos, informaciniai stendai, reklaminiai skydai, kompleksas. Jie padeda mums orientuotis erdvėje jose pateiktos informacijos dėka. Vizualinės komunikacijos sudedamosios dalys – vizualinė kalba, (atvaizdai, ženklai, įvaizdžiai) ir vizualinis suvokimas (regėjimo organai, suvokimo psichologija) (Danaitis ir Usovaitė, 2012).

Grafika daro multimedijos produktus patrauklesnius. Daugeliu atvejų žmonės nemėgsta skaityti didelio teksto kiekio ekrane. Todėl koncepcijai paaiškinti, pagrindinei informacijai pateikti ir pan., naudojama grafika dažniau nei tekstas. Grafika yra vaizdiniai elementai, dažnai naudojami nukreipti skaitytojus ir žiūrovus į tam tikrą informaciją. Jie taip pat naudojami tekstui papildyti, siekiant padėti skaitytojams suprasti konkrečią sąvoką arba padaryti ją aiškesnę ar įdomesnę.

Gera grafika suteikia kuriamiems produktams patikimumo ir įkvepia pasitikėjimą potencialiu klientu. Pasitikėjimas savo ruožtu leidžia jiems priimti sprendimą išbandyti konkretų produktą. Šis sprendimas pačiu paprasčiausiu lygmeniu apima riziką palikti įprastą prekės ženklą ir išbandyti ką nors naujo.

Taigi multimedija yra bendras terminas, reiškiantis bet kokią vaizdinės komunikacijos formą, įskaitant vaizdus, vaizdo įrašus, grafiką ir interaktyvų turinį. Multimedija gali būti naudojama norint perteikti informaciją patrauklesniu būdu, padėti vartotojams suprasti sudėtingas sąvokas ir sukelti emocijas.

Sparčiai besivystanti multimedijos technologija pagrįsta kompiuterinėmis ir įvairiomis pažangiomis informacinėmis technologijomis, formuojančiomis mokslines ir technologines priemones.

Multimedijos technologijų taikymas vizualinės komunikacijos dizainui pagerina projektuojamo produkto vizualinį efektą, išplečia vizualinės komunikacijos dizaino erdvę, prasiveržia per tradicinius teksto, spalvos, grafikos ir kitus elementus, diegia naujoves vaizdo ir garso srityse bei pasižymi dideliu praktiškumu.

Padedant multimedijos technologijoms, palaipsniui atsiskleidžia individualios vizualinės komunikacijos dizaino ypatybės, tokios kaip integracija, žmogiškumas ir informacija. Inovatyvus multimedijos ir vaizdinės komunikacijos technologijų integravimas ne tik praturtina vizualinės komunikacijos dizainą, skatina jos plėtrą įvairiomis kryptimis, didina vizualinės komunikacijos ir perdavimo efektyvumą, bet ir maksimaliai padidina ir praturtina vizualinės komunikacijos poveikį. Informacijos ir komunikacijos plėtra padarė didelę įtaką vizualinės komunikacijos dizainui (Jiang ir Qing, 2020).

Sėkmingo projekto sukūrimo raktas yra vizualinės komunikacijos ir multimedijos technologijų derinys, apimantis šiuos etapus:

1 etapas: duomenų rinkimas (analogai ir šaltiniai) apie būsimą grafinį vaizdą, kuriuo kūrybinis projektas remiasi. Šiame etape pademonstruojama intelektas ir įgūdžiai, atsižvelgiama į objekto ir formos ypatybes, funkcijas ieškant ir pasirenkant informaciją;

2 etapas: projekto elementų išdėstymas naudojant brėžinį (eskizą). Šiame etape taikomi projekto įgūdžiai (grafinio vaizdo ir turinio santykis, geometrinio modeliavimo metodas, sisteminimas ir kt.). Prieš kuriant animacinį filmuką, reklamą ant popieriaus ar kt. daroma eskizų serija. Šie eskizai skirti sukurti kompoziciją, dydį ir proporcijas, rasti bendros spalvos koncepcijos sprendimą, atlikti reikiamus skaičiavimus;

3 etapas: programine įranga pagrįstas pagrindinės idėjos įgyvendinimas, kai pageidaujama kompozicija yra modeliuojama ir koreguojama kompiuterinių programų pagalba (Panyok, Dai ir Ju, 2022).

## **2. Adobe Creative Cloud programinė įranga**

Norint sukurti multimedijos ir vizualinės komunikacijos projektus, iškyla kompiuterinės programinės įrangos pasirinkimo problema. Kompiuterinės grafikos realizavimui, vaizdo klipų kūrimui ir redagavimui yra įvairių programų. Išradingai naudojant tokių programų funkcijas, galima sukurti profesionalius vaizdo klipus, reklamą, animaciją, leidinius ir kt. produktus, galinčius daryti įtaką vartotojui.

Programinės įrangos lyderio pozicijas užima *Adobe Creative Cloud* programinės įrangos paketas. *Adobe Creative Cloud* yra „Adobe Systems Inc.“, dominuojančios programinės įrangos bendrovės, programų

ir paslaugų rinkinys, suteikiantis abonentams prieigą prie programinės įrangos, naudojamos grafiniam dizainui, vaizdo įrašų redagavimui, žiniatinklio kūrimui, fotografavimui, prie mobiliųjų programų rinkinio ir kai kurių pasirinktųjų debesies paslaugų. Šis kūrybiškumo ir dizaino programinės įrangos rinkinys skirtas tiek profesionalams, tiek mėgėjams vaizdo, nuotraukų, grafinio ir garso turinio kūrimui bei dizainui (Cao, 2018)

*Adobe* asortimente galima rasti beveik 100 produktų. Daugiau nei 20 stalinių ir mobiliųjų *Adobe Creative Cloud* programų galima įsigyti atskirai arba kaip paketą, todėl galima kurti ir plėtoti puikius projektus, efektyviai bendradarbiauti ir eksportuoti sukurtą turinį į praktiškai bet kurią aplinką. *Adobe Creative Cloud* taip pat pateikiama su kitomis funkcijomis, tokiomis kaip šriftų paketai, internetinė saugykla ir atsarginė kopija (Adobe, 2023).

1 lentelėje yra išskirtos penkios *Adobe Creative Cloud* programų grupės pagal paskirtį, pagal dažniausiai naudojamas programas, taip pat nurodyta, kokią šio paketo programinę įrangą naudoja Alytaus kolegija.

**1 lentelė. Adobe Creative Cloud programos**  
(sudaryta autorės)

Programos pavadinimas	Programos paskirtis	Naudoja Alytaus kolegija
<b>1. Nuotraukų kūrimas ir redagavimas, grafikos dizainas, maketavimas</b>		
<i>Photoshop</i>	Nuotraukų, grafikos vaizdų ir piešinių redagavimas bei kūrimas kompiuteryje ir „iPad“.	✓
<i>Lightroom</i>	Nuotraukų redagavimas, tvarkymas, saugojimas ir bendrinimas iš bet kur.	
<i>Lightroom Classic</i>	Staliniam kompiuteriui pritaikytas nuotraukų redagavimas.	✓
<i>Photoshop Express</i>	Greitas redagavimas, koliažų kūrimas ir nuotraukų retušavimas, kad jos taptų išskirtinėmis socialiniuose tinkluose ir visur kitur.	
<i>Illustrator</i>	Vektorinės grafikos ir iliustracijų kūrimas kompiuteryje ar „iPad“.	✓
<i>InDesign</i>	Maketų kūrimas ir publikavimas spaudoje ir skaitmeninėje erdvėje.	✓
<i>InCopy</i>	Teksto stiliaus taisymas, keitimų sekimas, paprasti dokumento maketo keitimai, kai tekstų kūrėjai ir redaktoriai dirba su tuo pačiu dokumentu naudodami programą <i>InDesign</i> .	✓
<i>Fresco</i>	Galimybė piešti ir tapyti bet kur naudojantis didžiausia pasaulyje teptukų kolekcija.	
<i>Capture</i>	Spalvų derinių, tekstūrų ir kt. fiksavimas telefone, o vėliau jų panaudojimas vaizdo įrašų, nuotraukų ir dizaino projektuose.	
<b>2. Vaizdo įrašai, animacija</b>		
<i>Premiere Pro</i>	Profesionalus vaizdo įrašų ir filmų redagavimas pagal sektoriaus standartus.	✓
<i>After Effects</i>	Kinematografinių vaizdo efektų ir judančios grafikos kūrimas.	✓
<i>Audition</i>	Garso efektų kūrimas, maišymas ir apipavidalinimas.	✓
<i>Animate</i>	Animacijų kūrimas reklamjuostėms, žaidimams, animaciniams filmams ir žiniatinkliui.	✓
<i>Character Animator</i>	Dvimačių personažų animavimas realiuoju laiku.	✓
<i>Media Encoder</i>	Greitas vaizdo įrašų failų paleidimas beveik bet kokiam ekrane.	✓
<i>Premiere Rush</i>	Vaizdo įrašų kūrimas ir jų bendrinimas bet kur internete.	✓
<i>Mixamo</i>	Greitas unikalių personažų kūrimas ir animavimas suteikiant žmogaus išvaizdą.	
<b>3. Interneto svetainės, socialiniai tinklai</b>		
<i>Dreamweaver</i>	Modernių adaptyvių svetainių, skirtų bet kokiam naršyklei ar įrenginiui, kūrimas.	✓
<i>Portfolio</i>	Poreikius atitinkančių svetainių kūrimas.	
<i>Adobe Express</i>	Grafikos socialiniuose tinkluose, skrajučių, logotipų, prekės ženklų, plakatų ir kt. kūrimas.	

<i>Behance</i>	Socialinės žiniasklaidos platforma, kurios pagrindinis dėmesys skiriamas kūrybinio darbo demonstravimui ir atradimui.	
<b>4. 3D scenų ir papildytosios realybės kūrimas</b>		
<i>Dimension</i>	3D atvaizdavimo ir projektavimo programinė įranga.	✓
<i>Substance 3D Stager</i>	Modernių 3D scenų kūrimas virtualioje studijoje.	✓
<i>Substance 3D Painter</i>	Tekstūros 3D modeliams suteikimas realiuoju laiku.	✓
<i>Substance 3D Sampler</i>	3D medžiagos ir šviesų kūrimas iš tikrų nuotraukų.	✓
<i>Substance 3D Designer</i>	Parametrinio 3D turinio kūrimas naudojantis visiškos kontrolės funkcija ir neišsenkančiomis galimybėmis.	✓
<i>Substance 3D Modeler</i>	Intuityvus 3D modelių kūrimas naudojant stalinį kompiuterį ir VR.	
<i>Aero</i>	Papildytosios realybės kūrimas ir dalijimasis be jokio programavimo.	
<b>5. Papildomos programos</b>		
<i>Bridge</i>	Galinga kūrybinių išteklių tvarkymo priemonė, kuri leidžia greitai ir lengvai peržiūrėti, tvarkyti, redaguoti ir publikuoti įvairius kūrybinius išteklius.	✓
<i>Adobe Stock</i>	Galimybė papildyti savo kūrinius renkant iš milijonų aukštos kokybės vaizdų, grafikos, vaizdo įrašų ir pan.	
<i>Adobe Fonts</i>	Daugiau nei 20 000 lengvai pasiekiamų šriftų.	
<i>Acrobat Pro</i>	PDF failams kurti, redaguoti ir tvarkyti iš bet kokios vietos.	✓

*Adobe Creative Cloud* programos paplitusios aukštojo mokslo institucijose. Jos laikomos grafikos dizainerių standartu. *Adobe Creative Cloud* paketas apjungia *Photoshop*, *InDesign*, *Illustrator*, *Premiere*, *After Effects* ir daug kitų programų, supaprastindamas požiūrį į vaizdų kūrimą, redagavimą ir tvarkymą, spausdintų ir skaitmeninių leidinių kūrimą, logotipų ir vizualinių elementų kūrimą naudojant formas, spalvas, efektus ir tipografiją, skaidrių demonstracijos ir vaizdo įrašų, plakatų, infografikos, vartotojo sąsajų ir kt. kūrimą (Lehnen ir Artemchik, 2016).

Alytaus kolegija mokymo (-si) procese taip pat naudoja nemažą kiekį šio paketo programų. *Adobe* įrankiai suteikia galimybę studentams kūrybiškai mąstyti ir išraiškingai komunikuoti. Alytaus kolegijos studentų sukurti multimedijos ir vizualinės komunikacijos projektai, aprašyti 3 skyriuje, parodė, kad *Adobe Creative Cloud* programinės įrangos pasirinkimas leido visapusiškai ir efektyviai sukurti užsakomuosius darbus. *Adobe Creative Cloud* programos turi daug kūrybinių funkcijų, kurios padidina produktyvumą ir skaitmeninio turinio efektyvumą. Dėl nuolatinės jų plėtros šių programų studijavimas reikalauja nuolatinio įsisavinimo, kuris pasiekiamas per profesinių įgūdžių formavimo kursus Multimedijos ir vizualinės komunikacijos studijų programos studentams.

### 3. Multimedijos ir vizualinės komunikacijos projektų pavyzdžiai

Alytaus kolegijos Multimedijos ir vizualinės komunikacijos studijų programos studentai studijų metu, atlikdami praktines ir savarankiškas užduotis, kuria leidinių maketus, reklamos ir įvaizdžio dizainą, interneto svetaines, video medžiagą, lazerių ir šviesos reginius, stalo ir internetinius žaidimus, sportinės aprangos dizainą. Dažnai įmonės ir organizacijos juos kviečia dalyvauti įvairiuose projektuose, kuriuose studentai gali išbandyti savo jėgas ir pademonstruoti gebėjimus atliekant užsakomuosius darbus tikriems klientams, laikantis numatytų terminų.

Šiame straipsnyje pristatomi 3 skirtingi projektai (dokumentinio filmo, reklaminių leidinių ir mokomosios knygos), kurių metu pagal užduotis buvo sukurti penki nedidelio formato dokumentiniai filmai, du reklaminiai leidiniai ir mokomoji knyga. Visuose projektuose dalyvavo antro kurso studentai, jie ką tik buvo studijavę tokius reikalingus šiuose projektuose studijų dalykus, kaip grafinis dizainas, vizualinė estetika ir etika, skaitmeninė fotografija ir vaizdų apdorojimas, vaizdo ir garso technologijos, elektroninių leidinių rengimas ir maketavimas, reklamos dizainas, vizualaus projektavimo pagrindai, kurių metu mokėsi dirbti su *Adobe InDesign*, *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, *CorelDraw*, *Adobe Premiere* ir *Edius* programine įranga. Be techninių įgūdžių



dirbti su programine įranga, tokiems užsakymams atlikti reikalingi įgūdžiai kurti unikalaus vaizdo, estetiškus projektus, nestandartinis požiūris į informacijos vizualizavimą ir estetinį formų bei skonio suvokimą, kūrybiškas, asociatyvus, abstraktus ir meninis mąstymas.

### 3.1. Dokumentinio filmo projektas

Šio projekto metu Alytaus miesto teatras pakvietė Multimedijos ir vizualinės komunikacijos studijų programos studentus dalyvauti rengiant miesto dizaino savaitės renginius ir sukurti nedidelio formato dokumentinius filmus pagal šias tematikas: „Alytaus geležinkelis“, „Antkapiai“, „Alytaus tiltai“, „Viena Alytaus gatvė“, „Erdvinis miesto dizainas – parkai“. Filmų sukūrimui buvo skirti du mėnesiai. Bendrų susitikimų metu su miesto teatro darbuotojais ir miesto teatro koordinatore pakviesta konsultante-kuratore kino režisierė, scenariste, vystėsi būsimų projektų temos ir galimi siužetai. Studentai iš pradžių nedrąsiai, tačiau vėliau užsikrėtė savo kuriamų projektų įgyvendinimo idėja. Kiekvienam studentui buvo priskirtas vadovas, labiausiai tinkantis pasirinktos projekto temos vystymui (garso režisierius, montuotojas, aktoriai ir pan.). Studentai aktyviai bendravo ne tik su miesto teatro atstovais, bet ir medžiagą savo projektams rinko miesto kraštotyros muziejuje, archyvuose, bendravo su žinomais miesto istorikais. Projektų rengimo metu studentai aktyviai naudojo Alytaus kolegijos įsigytą filmavimui skirtą įrangą: kamera, garso įrašymo studija.

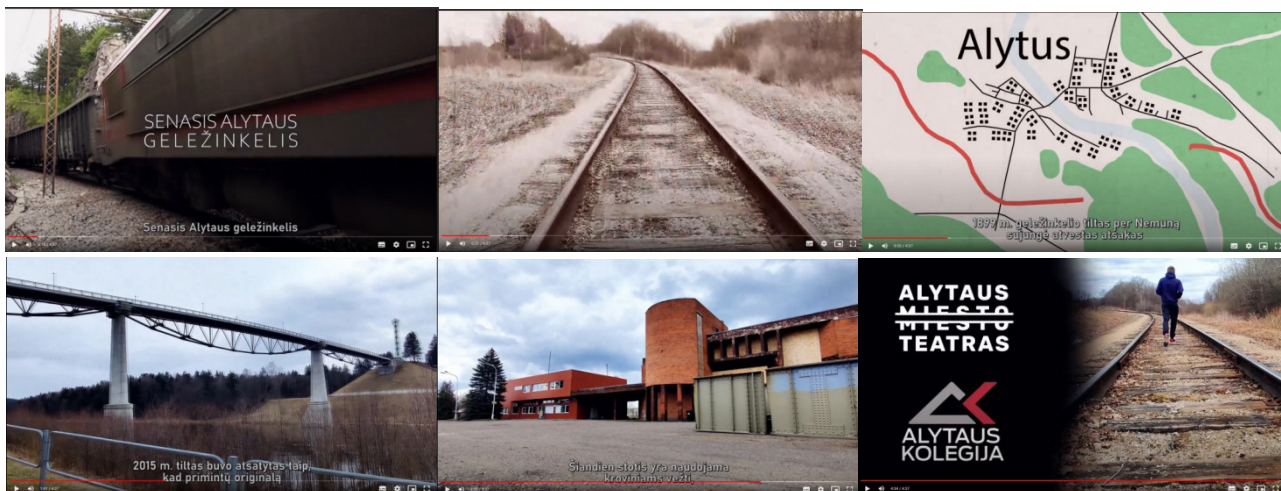
Dokumentiniai filmai buvo demonstruoti Alytaus dizaino savaitės renginyje „Alytaus dizaino evoliucija“, juos turėjo galimybę žiūrėti Alytaus miesto gyventojai ir svečiai. Projektas buvo puiki galimybė studentams pabandyti paskaitų metu įgytas žinias ir įgūdžius pasitikrinti rengiant dokumentinius filmus, kurie galėtų atskleisti, kaip keitėsi Alytaus miestas dizaino atžvilgiu.

**Dokumentinis filmas „Senasis Alytaus geležinkelis“.** Filmo autorius gilinasi į kiekvieną geležinkelio objektą, t.y. tiltą, senąją ir naująją stotis, viadukus ir tiltelius bei patį geležinkelio kelią per miestą, ieškojo, kas yra išlikę ar pasikeitę, nuotraukų ir istorijos faktų rado internete, daugiausia svetainėje <https://olitaorany.lt>.

Filmo idėja – sekti pagrindinį veikėją (šiuo atveju pagrindinis veikėjas – pats studentas), kuris prabėgs visus objektus, kadangi dabar vietoje geležinkelio yra nutiestas pėsčiųjų ir dviratininkų takas. Studento nuomone, sugeneruoti filmo idėją buvo sudėtingiausia projekto dalis, o po to filmavimo darbai vyko sklandžiai.

Filmavimui studentas naudojo telefoną *OnePlus* dėl gerai veikiančios judesio stabilizavimo funkcijos, o montavimui – programą *Vegas Pro 18*. Žemėlapiu vaizdams sukurti buvo naudojama *Adobe Illustrator* programa. Iš *Google* žemėlapių buvo nufotografuotas palydovo vaizdas, tada nuotrauka perpiešta *Illustrator* programoje, o *Vegas* montažo programoje sudėti efektai. Žemėlapiu sukūrimas vaizdo įrašui buvo nelengvas iššūkis, kadangi tokį būdą sugalvojo pats studentas ir daug eksperimentavo, kol išgavo norimą rezultatą.

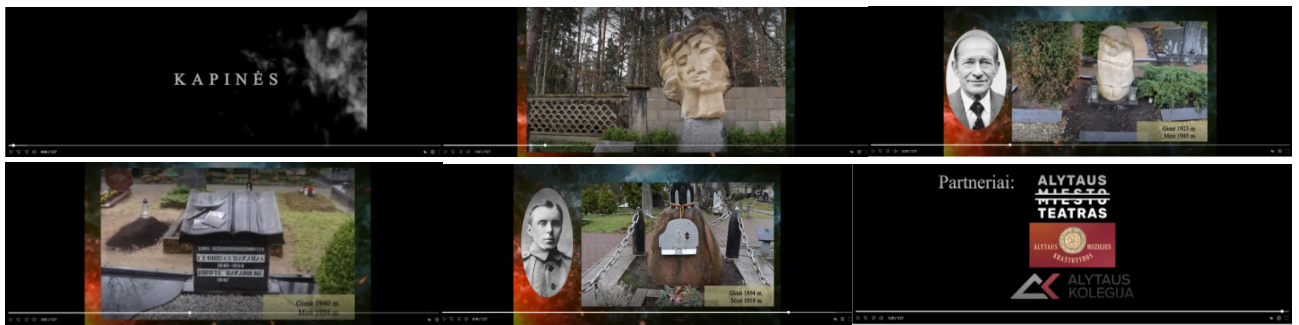
Filmą įgarsino pats studentas Alytaus kolegijos studijoje su mikrofonu. Filmo trukmė 4 min. 37 sek.



1 pav. Nedidelio formato dokumentinio filmo „Senasis Alytaus geležinkelis“ fragmentai

**Dokumentinis filmas „Kapinės“.** Medžiagą filmui studentas rinko muziejuje ir filmavo kapus, taip pat parašė įdomų tekstą, kurį pats ir įgarsino. Filme parodomos ketverios Alytaus kapinės su senoviniais – akmens luitų – ir šiuolaikiniais paminklais įžymies miesto žmonėms: Vytautui Lubauskui, Reginai Žepkaitei, Anzelmui Matučiu, Leonidui Bakanui, Juozui Blozneliui, Antanui Juozapavičiui ir kitiems. Naudojo *Adobe Premiere*, *Adobe After Effects* ir *Audacity* programas vaizdo įrašo ir garso apdorojimui.

Studento nuomone, filmuojant buvo sunkiausia atrasti tinkamą kampą ir nejudinti kameros. Montavimas ilgai neužtruko, tačiau tai buvo sudėtingas darbas, kadangi reikėjo daug kartų daryti iš naujo, nes atsirasdavo netikslumų. Lengviausia buvo atrasti kapus ir juos nufilmuoti, o taip pat džiaugiasi, kad sužinojo daugybę informacijos apie garsius žmones Alytuje. Filmo trukmė 7 min. 27 sek.

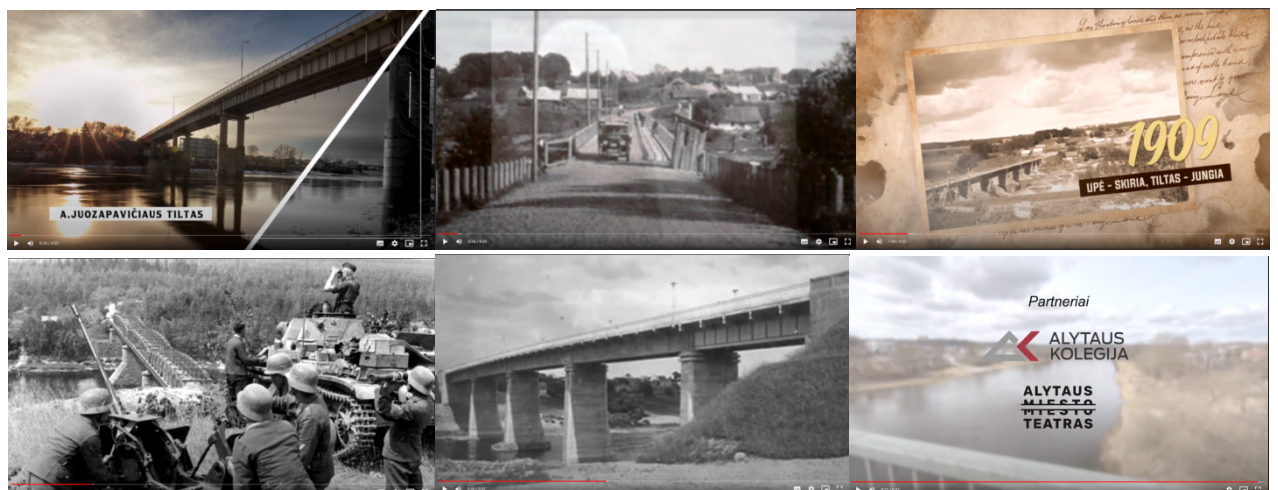


2 pav. Nedidelio formato dokumentinio filmo „Kapinės“ fragmentai

**Dokumentinis filmas „A. Juozapavičiaus tiltas“.** Prieš pradėdant kurti dokumentinį filmą apie A. Juozapavičiaus tiltą buvo labai svarbu detaliai išnagrinėti jo istoriją, išsiaiškinti įdomiausius ir svarbiausius faktus, įvykius tarpukario metu bei kitas detales. Didžioji dalis informacijos bei nuotraukų buvo rasta senuose laikraščiuose Alytaus Jurgio Kunčino viešojoje bibliotekoje. Alytaus miesto teatras pasiūlė pasinaudoti [www.ekinas.lt](http://www.ekinas.lt) internetine svetaine, kurioje yra kaupiami įvairiausi kolekciniai, archyviniai filmai. Šiame portale studentas rado senos vaizdinės medžiagos apie tuometinį Juozapavičiaus tiltą. Taip pat šiek tiek informacijos, nuotraukų buvo rasta ir socialiniuose tinkluose.

Studentas pažymėjo, kad didžiąją darbo dalį ir daugiausia pastangų užėmė filmo scenarijaus sudarymas, informacijos, archyvinės medžiagos paieška ir jos paruošimas. Filmo įgarsinimui buvo naudojama profesionali garso studija tam, kad jis filme būtų pateiktas kokybiškai. Studento filmuota medžiaga sudaro labai mažą filmo dalį ir buvo panaudota tik jo pabaigoje, todėl filmavimui buvo naudojamas išmanusis telefonas *iPhone 13*, kuris taip pat, kaip ir profesionalios kameros, pasižymi aukšta filmavimo kokybe.

Filmo montavimui buvo naudojama profesionali *Sony Vegas Pro* video ir garso redagavimo programinė įranga. Filmui buvo kuriami specialūs vaizdiniai perėjimai, efektai tarp kadro, kuriuose atsispindėtų tilto istorija ir svarbiausi įvykiai, filmo įžanginė scena. Filme panaudotas foninis lietuvių liaudies muzikos takelis, kuris siejasi su istorija ir atspindi filme vaizduojamus įvykius. Filmo montavimo darbai reikalavo tikrai ne ką mažiau laiko nei informacijos rinkimas ir jos paruošimas, kadangi darbas buvo atliekamas labai kruopščiai ir atsakingai. Sukurtas filmas ne kartą buvo peržiūrėtas, įvertintas Alytaus teatro atstovų, aktorių, režisierės, kurie pateikė savų pastabų bei patarimų. Atsižvelgus į jų pastebėjimus bei pateiktas idėjas, filmas buvo koreguojamas, kad būtų pasiektas geriausias rezultatas ir sulaukti geriausi žiūrovų atsiliepimai. Filmo trukmė 9 min. 32 sek.

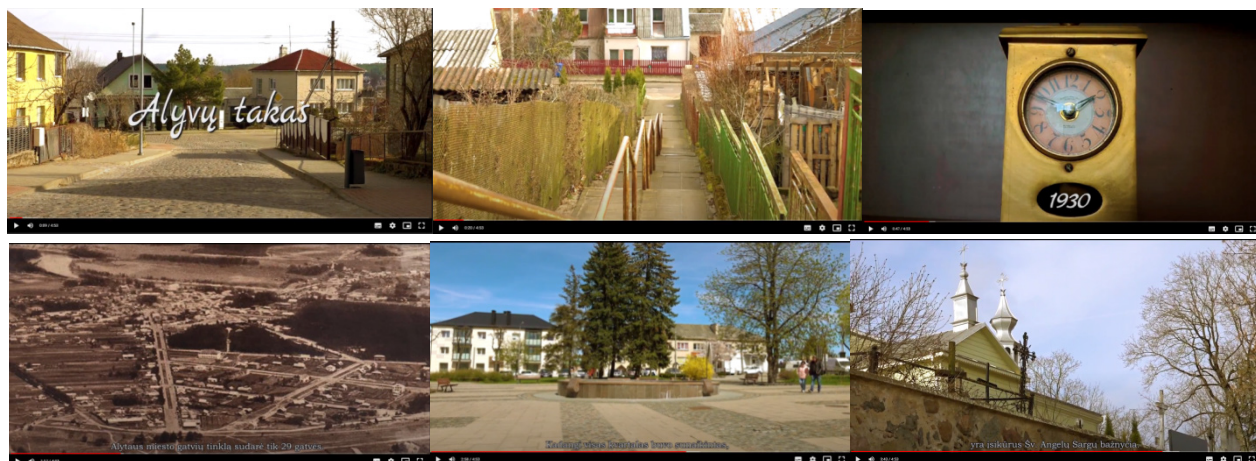


3 pav. Nedidelio formato dokumentinio filmo „A. Juozapavičiaus tiltas“ fragmentai

**Dokumentinis filmas „Alyvų takas“.** Daugiausiai medžiagos filmui buvo surinkta iš senų sovietmečio nuotraukų, patalpintų internete, iš Alytaus kraštotyros muziejaus, papildomai informacijos suteikė žinomas Alytaus miesto istorikas. Daugiausiai vaizdo įrašė naudojami studentės nufilmuoti kadrai su filmavimo kamera. Filmavimas vyko lengvai, buvo atsižvelgta į Alytaus teatro aktorius, šio darbo vadovo, pastabas. Pasak studentės, lengviausia šiame darbe buvo filmavimas su kamera.

Montuojant filmą buvo naudojama *Adobe Premiere Pro*, *Adobe After Effects* ir *Audacity* programinė įranga. Su *Adobe After Effects* sukurta animacija filmo tekstui, o montavimas atliktas su *Adobe Premiere Pro* programa. Pirmoje Alytaus teatro peržiūroje buvo pasiūlyta filmui sukurti besisukančio seno laikrodžio animaciją. Ši animacija sukurta iš daugybės nuotraukų, kuriuose laikrodžio rodyklė pasukama kas minutę. Visos

nuotraukos sudėtos *Adobe Premiere Pro* programoje, taip sukuriant laikrodžio animaciją. Montuojant filmą naudojama daug efektų ir įvairių vaizdo įrašų perėjimų. Kai kurie efektai buvo surasti nemokamai internete ir panaudoti nuotraukoms.



4 pav. Nedidelio formato dokumentinio filmo „Alyvų takas“ fragmentai

Alytaus teatro aktorė padėjo įgarsinti filmą, tačiau balso įrašymas nebuvo sklandus. Dėl šios priežasties balso įrašas buvo sutvarkytas su *Audacity* programine įranga. Filmo trukmė 4 min. 53 sek.

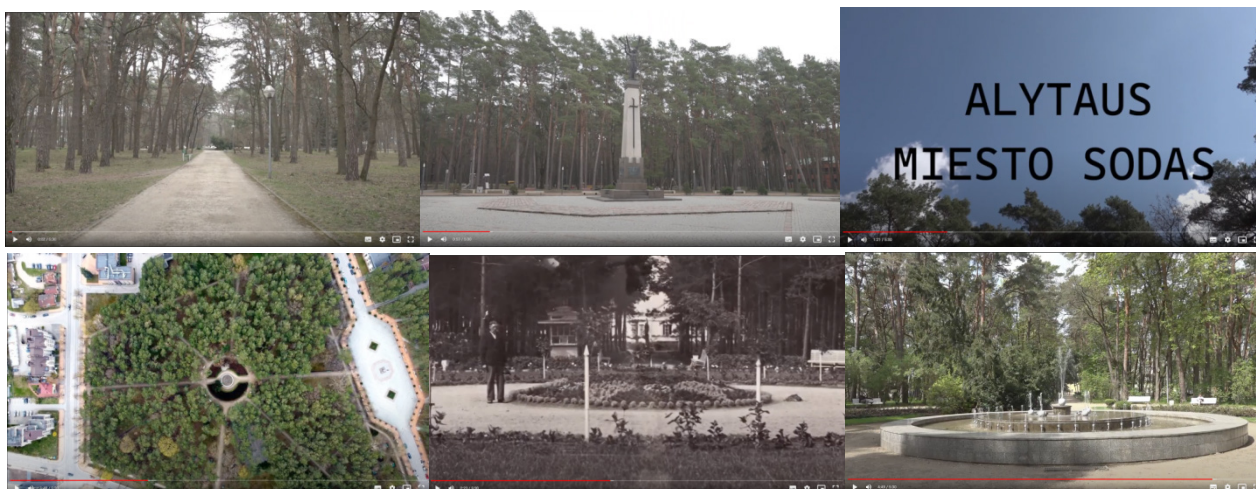
**Dokumentinis filmas „Alytaus miesto sodas“.** Informaciją apie Alytaus miesto sodo istoriją suteikė Alytaus kraštotyros muziejus, taip pat reikėjo pačiam studentui susirasti informaciją tiriant istorinius šaltinius internete ir iš istorinių knygų. Susirinkus medžiagą buvo parašytas scenarijus apie jo istoriją ir kaip parko dizainas keitėsi bėgant laikui.

Tada buvo pradėti filmuoti Alytaus miesto sodo vaizdai su filmavimo kamera. Filmavimas dažniausiai vyko saulėtomis pavasario dienomis, nes su darbo vadovu buvo nutarta parodyti parko žalumą, bet taip pat filmuota ir apsiniaukusią dieną, kadangi filmo pradžioje skaitomas liūdnas Jurgio Kunčino eilėraštis apie parką.

Įgarsinimas vyko Alytaus kolegijos garso laboratorijoje, kurioje galima kokybiškai įgarsinti filmo pasakojimą be jokių pašalinių garsų. Filmo įgarsintojas buvo studento darbo vadovas.

Montavimui buvo naudota *Adobe Premiere Pro* programa. Filme pirma įdėtas įgarsinimas ir po to pagal pasakojimą įdėta Alytaus miesto sodo filmuota medžiaga, archyvinė medžiaga, kad būtų parodyta, kaip Alytaus miesto sodas atrodė seniau ir kaip jis atrodo dabar. Pabaigus montavimo darbą buvo suvienodinti garso lygiai, o vėliau padaryta spalvų korekcija.

Kuriant šį dokumentinį filmą, studento nuomone, sunkiausia buvo filmuoti, nes ilgą laiką orai buvo nepalankūs ir tai trukdė filmavimo darbams. Lengviausia kuriant filmą buvo parašyti scenarijų, nes visą informaciją buvo labai lengva surasti, o Alytaus kraštotyros muziejaus darbuotojai ir darbo vadovas padėjo apipavidalinti galutinį scenarijaus tekstą. Filmo trukmė 5 min. 30 sek.



5 pav. Nedidelio formato dokumentinio filmo „Alytaus miesto sodas“ fragmentai

Kaip matyti iš šio projekto darbų, studentams labai praverė žinios iš vaizdo ir garso technologijų,

vizualinės estetikos ir etikos, skaitmeninės fotografijos ir vaizdų apdorojimo dalykų. Galima teigti, kad studentai ir patys savarankiškai mokėsi dirbti su kai kuria programine įranga, pvz. *Sony Vegas Pro*, *Adobe After Effects* ir *Audacity*, su kuria studijuodami nesusidūrė. Padedami profesionalių vadovų jie įgijo daugiau žinių apie informacijos konkrečiam projektui rinkimą, scenarijaus rašymą, vaizdo ir garso derinimą.

### 3.2. Reklaminių leidinių projektas

Į antrąjį projektą pakvietė viešoji įstaiga „Prirašytos rankos“, siūlydama Alytaus kolegijos studentams parengti dviejų leidinių vidinių puslapių maketus spausdinimui, o taip pat publikavimui internete. Šios įstaigos savanoriai kuria pasitikėjimu ir supratingumu grįstą ryšį su asmenimis, atliekančiais laisvės atėmimo bausmę. Taip žingsnis po žingsnio kuriama visuomenė, kuri suteikia šansą nuteistajam pasitaisyti.

Projekto metu pateiktas užsakymas sukurti du leidinius: šviečiamąjį leidinį visuomenei ir pagalbinį leidinį kalintiems žmonėms. Organizacija pateikė medžiagą, kurioje surašyti komentarai maketui, įdėtos nuorodos į aplankus su nuotraukomis, o taip pat nurodė kai kuriuos duomenis, reikalingus rengiant juos spaudai. Maketų atlikimo terminas – pusantro mėnesio. Žurnalus spausdino S. Jokužio leidykla-spaustuvė Vilniaus filiale.

Profesionaliam leidinių rengimui naudojami įvairūs elementai: tekstas, grafika, diagramos, nuotraukos, kurie po to apjungiami į vieningą maketą, o kiekvieno iš jų parengimui naudojamos tam skirtos *Adobe Creative Cloud* ar kitos programos. Rezultatų vizualizavimas, objektų peržiūra prieš spaudą yra svarbios grafinių programų *Photoshop*, *Illustrator*, *Coreldraw*, *Indesign* funkcijos. *Illustrator*, *Coreldraw* geriausia naudoti vektorinei grafikai, *Photoshop* – rastrinei grafikai, *Indesign* – maketo sudedamųjų elementų apjungimui.

Maketuojant leidinius reikalingos žinios apie šriftus, paveikslų parengimą, spalvų derinimą, kūrybišką ir menišką teksto, grafikos, spalvų apjungimą, taip pat svarbu išmanyti leidinio paruošimą spaudai.

**Žurnalas visuomenei.** VšĮ „Prirašytos rankos“ pateikė šiuos reikalavimus žurnalo vidinių puslapių maketui:

- interviu straipsniuose paryškinti žodžiai turėtų atsirasti kaip padidintos citatos tekste, patraukiančios skaitytojo akį;
- po kiekvienu straipsniu/interviu turi būti nurodyta, kas jį parašė ir informacijos šaltiniai. Išnašas ir straipsnio autorystę rašyti mažomis raidelėmis;
- kiekvieno pašnekovo nuotrauką galima pasirinkti savo nuožiūra. Pavadinime – pašnekovo vardas, pavardė ir nuotraukos autorius. Prie interviu galima derinti pašnekovo nuotrauką kartu su veiklų nuotraukomis;
- prie straipsnių derinti nuotraukas;
- skiltis „Foto istorija: viskas mano rankose“ – tai 5 juodai baltų nuotraukų nuteistųjų rankų ciklas. Nuotraukos turi būti per visą lapą, kitame lape – po citatą. Nuotraukų eiliškumas ir jungtis su citata gali būti pasirenkama laisvai. Nuotraukos „pamėtos“ visame žurnale, ne visos iš eilės;
- tarp straipsnių įterpti reklamą;
- turinys interaktyvus – paspaudus ant pavadinimo, nukels į straipsnį.

Buvo pateikti ir spausdinimo reikalavimai, kurie labai svarbūs spausdintuvei: formatas A4, apie 80 psl., tiražas 150 vnt., ofsetinė arba skaitmeninė spauda, viršelio popierius 250 g/m<sup>2</sup>, vidinių puslapių popierius 115 g/m<sup>2</sup> matinis (jei yra, naudoti perdirbtą popierių), visi puslapiai spalvoti, įrišimo būdas – klijuotas.



6 pav. Žurnalo visuomenei vidinių puslapių fragmentai

Paaikškėjus, kad žurnalas bus spausdinamas skaitmeninės spaudos būdu, studentė gilinosi į S. Jokužio leidyklos-spaustuvės reikalavimus leidinio paruošimui. Studentės nuomone, atliekant šį darbą sunkiausia

ir buvo suprasti šiuos reikalavimus ir viską atlikti be klaidų, nes nuo to priklauso spaudos kokybė. Pagal svetainėje *spaustuve.lt* publikuojamus reikalavimus maketams buvo nustatytos 2 mm užlaidos, CMYK spalvų koduotė, paveikslams taikyta 300 dpi raiška ir .tiff formatas, o *InDesign* programos .indd failas konvertuotas į .pdf formatą.

Galutinis rezultatas rodo, kad studentė išpildė visus VŠĮ „Pirašytos rankos“ reikalavimus ir labai tvarkingai bei kūrybiškai apjungė maketo sudedamąsias dalis: tekstą, paveikslus, papildomus grafinius elementus, reklaminius intarpus, spalvas ir baltą erdvę. Žurnalo maketas sukurtas su *InDesign*, o nuotraukos parengtos su *Photoshop* programine įranga. Žurnalas atspausdintas, o taip pat parengtas elektroninis jo variantas, naudojant įrankį *Heyzine Flipbook*. Elektroninis variantas bus integruotas VŠĮ „Pirašytos rankos“ interneto svetainėje.

**Žurnalas nuteistiesiems.** VŠĮ „Pirašytos rankos“ pateikė tokius reikalavimus šio žurnalo vidinių puslapių maketui:

- žaliai pažymėtose lentelėse pateikta sutrumpinta esminė skyriaus informacija. Šios lentelės turinį reikėtų išskirti iš tolimesnio skyriaus teksto, pvz., *handwriting* šriftu, fono spalva ar kitaip, kad jaustųsi neformalus tonas (kad skirtųsi nuo teisės aktų straipsnių);
- pabraukti žodžiai yra svarbūs akcentai, juos būtų gerai paryškinti, kad atkreiptų dėmesį ir patrauktų akį;
- romėniškais skaičiais pažymėtos temos – nauji leidinio skyriai, o juose – potėmės;
- paryškinti žodžiai yra straipsnių numeriai ir pavadinimai. Numerių ryškinti nebūtina, kaip tik jie net gali nueiti į antrą planą, svarbiau pavadinimas;
- bendra leidinio nuotaika: nuotaikingai, bet sistemingai pateikta informacija. Svarbi neformali nuotai-ka derinama su rimtomis temomis, pvz., vietomis gali atsirasti „užrašinės“ estetikos ar pabraukimų, rodyklyčių tarp susijusių temų, ryškių spalvų ar panašių;
- turinys interaktyvus – paspaudus ant pavadinimo, nukels į tekstą.

Žurnalo nuteistiesiems spausdinimo reikalavimai: formatas A5, apie 80 psl., tiražas 300 vnt., ofsetinė arba skaitmeninė spauda, viršelio popierius 250 g/m<sup>2</sup>, vidinių puslapių popierius 115 g/m<sup>2</sup> matinis (jei yra, naudoti perdirbtą popierių), visi puslapiai spalvoti, įrišimo būdas – klijuotas.



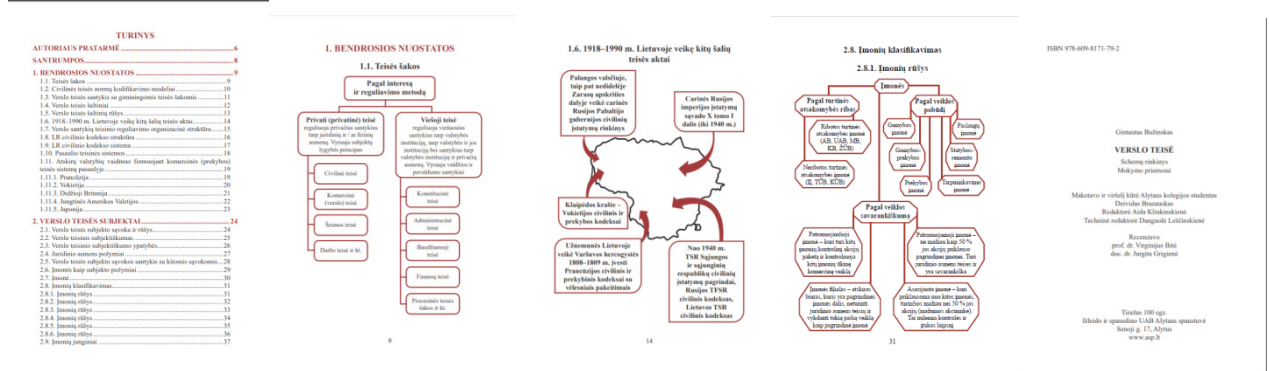
7 pav. Žurnalo nuteistiesiems vidinių puslapių fragmentai

Galutinis šio maketo rezultatas rodo, kad studentui sunkiau sekėsi jį atlikti, lyginant su studente, maketavusia žurnalą vizuomenei, nes ne visur pagrindiniame tekste išlaikyti šrifto dydžiai, tarpai tarp eilučių, skyrių pavadinimams pasirinkta per šviesi, vos įžiūrima spalva, o blokai su svarbia informacija, priešingai, per ryškūs. Studentui pritrūko laiko pagal nustatytą terminą ir maketo parengti spaudai jis nespėjo, šį darbą atliko pati organizacija.

### 3.3. Mokomosios knygos projektas

**Gintauto Bužinsko mokomoji knyga „Verslo teisė“.** Trečiojo projekto metu buvo gautas užsakymas sukurti Gintauto Bužinsko mokomosios knygos „Verslo teisė“ vidinių puslapių maketą, viršelį ir parengti juos

spaudai. Knygos maketas labai specifinis, nes jame daug schemų.



8 pav. Knygos vidinių puslapių fragmentai

Sutikęs atlikti šį darbą studentas dirbo prie maketo apie 6 mėnesius, nes autorius palaipsiui ruošė ir pateikė medžiagą, kuri tik dalinai buvo MS Word programoje, o didžioji jos dalis – tai ranka nubraižytos schemos ir ranka rašyti tekstai. Autoriaus reikalavimai buvo minimalūs: A5 formatas, vidiniuose puslapiuose turi būti juodos spalvos tekstas, skyrių pavadinimai – didesniu šriftu, pagrindinis tekstas – mažesniu. Visų kitų dizaino sprendimų įgyvendinimui studentui buvo suteikta visiška kūrybinė laisvė. 8 paveiksle pateikti mokomosios knygos vidinių puslapių fragmentai. Knygos viršelio dizainas realizuotas su Adobe Illustrator, o vidinių puslapių maketas – su InDesign programine įranga. Knygą spausdino UAB „Alytaus spaustuvė“, todėl pagal jos reikalavimus studentas parengė maketus spaudai: suformavo užlaidas, pasirinko CMYK spalvų koduotę. Kadangi viršelis sukurtas su vektorinės grafikos programa, tai logotipai ir barkodas jame taip pat vektorizuoti, viršelio ir vidinių puslapių maketai konvertuoti į .pdf formatą. Knygos puslapių skaičius 84.



9 pav. Mokomosios knygos viršelis

Knygos autorius teigiamai įvertino studento darbą. Galutinis rezultatas rodo, kad studentas puikiai dirba su maketavimo ir dizaino programomis, skoningai ir kūrybiškai sukūrė tiek vidinių puslapių, tiek knygos viršelio maketus ir dizainą. Knyga išleista 100 egz. tiražu ir yra naudojama kaip mokymo priemonė studentams.

Reziumuojant galima teigti, kad studentų dalyvavimas tokiuose projektuose labai naudingas, nes leidžia jiems išbandyti savo jėgas ir pademonstruoti specialiuosius bei bendruosius gebėjimus atliekant užsakomuosius darbus tikriems klientams, laikantis numatytų terminų, bendraujant ir komunikuojant su įmonėmis.

## Išvados

- Apibendrinant galima teigti, kad multimedijos ir vizualinės komunikacijos technologijų integravimas ir inovacijos yra bendra dabartinės plėtros tendencija. Tai procesas, reikalaujantis nuolatinio tobulėjimo, daugialypės terpės technologijos naudojimo, įvairių elementų ryšio koordinavimo siekiant harmonijos. Daugialypės terpės įtraukimas į vaizdinės komunikacijos technologijas padeda kurti produktus, atitinkančius estetinį auditorijos poreikį. Multimedijos integravimas ir vizualinės komunikacijos technologijos suteikia gyvybingumo filmams, televizijai, reklamai ir kitiems produktams.

- Programinės įrangos lyderio pozicijas užima Adobe Creative Cloud programinės įrangos paketas.

*Adobe Creative Cloud* programos paplitusios aukštojo mokslo institucijose. *Adobe* įrankiai suteikia galimybę kūrybiškai mąstyti ir išraiškingai komunikuoti.

- Pateikti studentų darbų pavyzdžiai rodo, kad multimedijos ir vizualinės komunikacijos produktų – filmų, žurnalų, knygų – sukūrimui naudojamos populiariausios *Adobe Creative Cloud* programos: *Premiere*, *After Effects*, *Photoshop*, *InDesign*, *Illustrator*, suteikiančios galimybę visapusiškai ir efektyviai atlikti užsakomuosius darbus.

#### Literatūra

1. Cao, D. 2018. *Adobe Systems Inc. Strategic Analysis and Recommendation*. University of Nebraska – Lincoln.
2. Jiang, B., Qing, H. (2020). Research on the Innovation of Multimedia Technology and Visual Communication Technology. *Journal of Physics: Conferene Series*. 1693 (2020) 012132.
3. Kaur, M., Kaur, S. 2021. Cloud Computing Applications. *International Journal of Engineering Research and Applications*. ISSN: 2248-9622, Vol. 11, Issue 1, (Series-III) January 2021, pp. 50–53.
4. Lehnen, C., Artemchik, T. (2016). *Graphic Design Tools*. Association of College and Research Libraries and American Library Association.
5. Panyok, T., Dai, Z., Ju, D. (2021). Project activities in the professional training of future designers (based on China's educational experience). *Art, Design & Communication in Higher Education*. ADCHE 21 (1) pp. 23–42.
6. Vaira, Ž., Linkuvienė, D. 2013. *Multimedijos technologijos. Mokymosi vadovas*. VšĮ Socialinių mokslų kolegija, Klaipėda.
7. Adobe svetainė. 2023. Prieiga per internetą: <https://www.adobe.com/lt/products/catalog.html#category=creativity-design>.
8. Adobe Creative Cloud svetainė. 2023. Prieiga per internetą: [https://www.adobe.com/lt/creativecloud.html?mv=search&mv=search&sdid=MQH8S7GK&ef\\_id=CjwKCAjwvJyjBhApEiwAWz2nLXAwkGGRBTMPwdIYKsxDmnyL7c-gY2NbfUrYpCV7i1bNTzOdyvd0ABoC69sQAvD\\_BwE:G:s&s\\_kwid=AL13085!3!464423163515!p!!g!!adobe!11096947434!106059408422&qad=1](https://www.adobe.com/lt/creativecloud.html?mv=search&mv=search&sdid=MQH8S7GK&ef_id=CjwKCAjwvJyjBhApEiwAWz2nLXAwkGGRBTMPwdIYKsxDmnyL7c-gY2NbfUrYpCV7i1bNTzOdyvd0ABoC69sQAvD_BwE:G:s&s_kwid=AL13085!3!464423163515!p!!g!!adobe!11096947434!106059408422&qad=1).
9. WebSetNet svetainė. Prieiga per internetą: <https://websetnet.net/lt/what-is-adobe-creative-cloud-is-it-worth-the-cost/>.

#### Summary

#### CREATION OF MULTIMEDIA AND VISUAL COMMUNICATION PROJECTS

Visual communication technologies are widely used in the field of design. The application of multimedia technologies to visual communication design improves the visual effect of the designed product, expands the space of visual communication design, breaks through the traditional elements of text, color, graphics and other elements, introduces innovations in the fields of video and sound, and is highly practical. Long-term development and viability of these technologies can only be ensured by inventive and active combination of both technologies. The article describes the concept of multimedia and visual communication technologies, application features and the relationship between them, analyzes the programs of the Adobe Creative Cloud package for creating multimedia and visual communication projects, and presents examples of works by Alytus College students.

**Keywords:** multimedia, visual communication, *Adobe Creative Cloud*, project.

# SOCIALIAI ATSAKINGO MARKETINGO VYSTYMAS FORMUOJANT ĮMONĖS KONKURENCINGUMĄ

**Antanas Lukauskas**

*Lietuvos verslo kolegija*

## **Anotacija**

Straipsnyje, vadovaujantis moksliniais tyrimais bei praktinių pavyzdžių analize, nagrinėjama socialiai atsakingo marketingo vystymo svarba formuojant įmonės ilgalaikį konkurencingumą rinkoje. Įmonės deklaruojama socialiai atsakingo marketingo politika yra orientuota į tikslinį segmentą bei kitas kontaktines auditorijas. Marketingo socialiai atsakingos politikos vystymas ir deklaravimas daro teigiamą poveikį formuojant organizacijos konkurencingumą ir įvaizdį. Socialiniai atsakingo marketingo naudojimas įmonės veikloje formuoja atsakingos ir darnios aplinkai suvokimą segmentuose. Kiekviena įmonė savarankiškai pasirenka socialiai atsakingo marketingo komponentus, strateginę kryptį, kuria vadovausis konkuruodama rinkoje. Formuojamas konkurencingumas – ilgalaikių strateginių socialiai atsakingo marketingo priemonių kryptingas rezultatas.

**Reikšminiai žodžiai:** socialiai atsakingas marketingas, konkurencingumas, socialiai atsakingo marketingo dedamosios/elementai.

## **Įvadas**

Sparčiai besikeičianti vartotojų elgsena įtakojama globalių socialinių problemų, formuoja naujus požiūrius ir poreikius kurti įmonėms socialiai atsakingą politiką. Atsirandančios pirkėjų elgseną keičiančioms aplinkybės įmonei skatina ieškoti naujų sprendimų, kurie būtų pritaikyti prie visuomenės lūkesčių sprendžiant aktualias problemas. Įmonės formuodamos socialiai atsakingą poziciją aktyviai naudoja marketingines priemones. Nustatyta, jog vis daugiau įmonių taiko socialiai atsakingo marketingo politiką, nes vartotojai kreipia dėmesį į įmonės socialinį atsakingumą, sprendžiant visuomenės gerbūvio klausimus. Įmonė pozicionuodama socialiai atsakingus sprendimus formuoja konkurencinį išskirtinumą ir stiprina pozicijas rinkoje. Pirkėjai vis daugiau dėmesio skiria prekiniam ženkliams iš kurių perka, etikai, verslo kultūrai ir vertybėms, todėl kokybiška įmonės socialiai atsakingo marketingo programa yra svarbesnė verslui vykdyti nei bet kada anksčiau. Tikslinių grupių pasitenkinimas yra vienas iš įmonės socialiai atsakingo marketingo dimensijų formuojant konkurencinį išskirtinumą. Įmonės, deklaruojančios socialiniai atsakingo marketingo politiką vertinamos geriau nei tos, kurios jos neturi.

Lietuvoje, taip kaip ir visoje Europoje, populiarėja socialiai atsakingos veiklos idėjos. Vis daugiau Lietuvos verslo įmonių, paveikti globalizacijos procesų, orientuoja savo veiklą ne tik į pelno siekimą, bet ir į visuomenės poreikius, atsakingai žiūri į žmogaus teises, aplinkos tausojimą, socialinį solidarumą ir sanglaudą. Kryptingai veikiančios įmonės prisideda prie darnaus globalaus vystymosi, bei įgyja konkurencinį pranašumą rinkoje – pelnant ne tik vartotojų, bet ir tarptautinį pripažinimą. Įmonės vystančios socialiai atsakingą marketingą - gerinant organizacijos įvaizdį, bei tarp darbuotojų- sukuria pasididžiavimą vykdoma veikla

Socialiai atsakingo marketingo struktūra ir politika plačiau nagrinėjama užsienio mokslininkų, todėl šia tema pasigendama literatūros lietuvių kalba trūkumas. Užsienio šalių mokslininkų ir praktikų (Bocardo, 2019), (Boyle, 2016), (Belyh, 2019), (Vranicar, 2017), (Rue, 2020), (Sanclemente-Tellez, 2017), tyrė socialiai atsakingo marketingo struktūrą jo ypatumus, vystymo strategijas, bei įtaką įmonės veiklos rezultatams, išskyrė socialiai atsakingo marketingo tendencijas. Įmonėse augantis konceptualus poreikis - socialiai atsakingo marketingo formuoja komponentų/etapų pagrindžia poreikį ieškoti ir tobulinti įmonių socialiai atsakingo marketingo struktūrą siekiant sustiprinti konkurencines pozicijas rinkoje.

*Tyrimo problema: kokie struktūriniai elementai sudaro socialiai atsakingos marketingo politikos pagrindą formuojant įmonės konkurencingumą ?*

*Tyrimo objektas:* socialiai atsakingas marketingas ir įmonės konkurencingumas;

*Tyrimo tikslas:* Išanalizuoti socialiai atsakingo marketingo struktūrinius elementus formuojančius įmonės konkurencingumą;

*Tyrimo uždaviniai:*

- *nustatyti* socialiai atsakingo marketingo struktūrinius elementus

- *remiantis tyrimo duomenimis sudaryti socialiai atsakingo marketingo modelį gerinant įmonės konkurencingumą.*

*Tyrimo metodai:* mokslinės literatūros lyginamoji analizė, sintezė, Content analizė, anketinė apklausa, tyrimo duomenų matematinė analizė ir apibendrinimas. Anketinė apklausa - kiekybinis tyrimas leis patikrinti įvairių mokslininkų teoriją, pagal ją suformuoti socialiai atsakingo marketingo kompleksą formuojant įmonės konkurencingumą, rengimo modelio tinkamumą. Kiekybinis tyrimas leidžia gauti objektyvius ir galutinius



atsakymus. Pasak (Bhatia, 2021) kiekybinio tyrimo metu gauti duomenys renkami ir analizuojami pagal standartizuotą metodiką, todėl tyrimo rezultatai yra patikimi. Pagal atliktos mokslinės literatūros analizę anketiniam tyrimui buvo sukurtas klausimynas, kuriame pateikiami uždaro tipo klausimai vieno atsakymo ir Likerto skalė. Tyrimas buvo atliekamas elektroniniu būdu. Kiekybiniam tyrimui atlikti buvo parinkti tyrimo kriterijai bei parengtas tyrimo instrumentarijus. Instrumentarijuje pateikti kriterijai, kurie nustatyti teorinės analizės metu. Kriterijus sudaro: socialiai atsakingos marketingo raiškos elementai: prekė, kaina, paskirstymas, rėmimas, kuriuos veikia ekonominė, socialinė ir aplinkosauginė aplinkos

## Socialiai atsakingo marketingo ir konkurencingumo sąsajos

Socialiai atsakingo marketingo samprata analizės metu susiejama su socialiai atsakingo verslo deklaracija ir marketinginiais sprendimais formuojant įmonės atsakingumo pozicijas rinkoje. Socialinės atsakomybės ir marketingo elementų geneze ir sinteze sudaro įmonei galimybes formuoti konkurencinę poziciją rinkoje bei tikėtis suformuoti lojalių pirkėjų segmentą. Formuojant įmonės konkurencines pozicijas rinkoje svarbi marketingo komunikacija, kuri atlieka socialiai atsakingo verslo pozicionavimą.

Socialiai atsakingo marketingo sampratas apjungia deklaruojami požiūriai į pirkėjų suvokiamus pirkimo proceso pokyčius, pirkėjų suvokiamos įmonės ir marketingo elementų dermę, aplinkosaugos, verslo skaidrumo aspektus. Įmonė deklaruodama socialiai atsakingo marketingo politiką savanoriškai į savo vidaus procesus ir santykius su suinteresuotomis šalimis įtraukia socialinius, aplinkosaugos ir skaidrios veiklos principus.

Vertinant analizuojamus socialiai atsakingo marketingo aspektus, dominuoja marketingo idėja, kuri remiasi požiūriu, kad rinkos dalyviai turi gebėti kurti prasmingus santykius, kurie teikia ekonominę ir socialinę vertę ne tik tiesioginiams prekių vartotojams, bet visoms suinteresuotosioms grupėms, priverčiančioms įmonę būti atsakinga už savo veiksmus. (Banytė, ir kt. 2012). Įmonėms Lietuvoje vystančioms socialiai atsakingo marketingo politiką siekiant pagrįsti vykdomos politikos kryptį įgyvendina SA 8000 standartą, kuris gali būti derinamas su ISO 9001, ISO 14001 standartais.

Atlikti empiriniai tyrimai rodo, kad egzistuoja trys aspektai, kuriais organizacijos vadovaujasi vykdydama socialiai atsakingo marketingo veiklą (Lindgren, 2020):

- ✓ įmonės siekia pritraukti, išlaikyti ir plėtoti santykius su pirkėjais;
- ✓ verslo savininkai skiria daugiau dėmesio marketingo santykių valdymui: tiek vidinėms su darbuotojais, tiek išorinėms su tiekėjais, vartotojais ir kitomis suinteresuotomis grupėmis;
- ✓ dauguma įmonių vadovaujasi pliuralistiniu požiūriu į marketingą ir į tai, kaip jis įgyvendinamas

Įmonės turėtų nustatyti tikslinių rinkų poreikius, norus bei pomėgius ir suteikti pirkėjui pasitenkinimą renkantis prekę, kuri atitinka socialiai atsakingo marketingo politiką. Įgyvendinat socialiai atsakingą politiką gaunamas sinergijos efektas, kuris daro įmonės verslą konkurencingesnį. Socialinės atsakomybės struktūriniai elementai turėtų būti integruoti į realizuojamą marketingo kampaniją ir tapti įgyvendinamo strateginio plano vienu iš originalumo akcentų. Visos su socialiai atsakingu marketingu susijusios priemonės ar informacijos skaidos politikos turėtų būti suderintos su tikslinės rinkos kultūra ir vertybėmis.

Vertinant iš strateginės perspektyvos marketingo socialinė atsakomybės deklaravimas rodo atsakingą įmonės elgesį ir tai gali sukurti teigiamą požiūrį į įmonę ir jos produktus, kurie ilgainiui įgauna konkurencinį pranašumą (Lindgreen ir kt., 2020).

1 lentelė. Socialiai atsakingo marketingo nauda suinteresuotoms grupėms (Rue, 2020), (Sancllemente-Tellez, 2017)

Verslo suinteresuotos grupės	Marketingo socialiai atsakingos politikos nauda
Pirkėjai	Pirkėjai, perkantys ir vartojantys įmonės prekes yra suinteresuoti jų kokybe ir priimtina (suvokta teisinga) kaina, gebėjimu patenkinti jų reikmes.
Konkurentai	Konkurentai tikisi, kad bus vykdoma tik sąžininga, konkurencinė veikla, vadovaujantis įstatymais ir bendrai suvokiamomis etikos normomis
Vietos bendruomenės	Vietos bendruomenė, visuomenė, vyriausybė tikisi, kad įmonės darbuotojai yra atsakingi piliečiai. Bendruomenė tikisi, kad organizacija, kurdamą savo prekę, saugos aplinką, visuomenė ir jos atstovai vyriausybėje tikisi, kad bus laikomasi visų įstatymų ir nuostatų, įmonė tvarkingai mokės mokesčius, nepraras visuomenės pasitikėjimo ir reputacijos
Darbuotoja	Darbuotojai tikisi, kad įmonė veiks sėkmingai ir jie nepraras darbo vietų bei gaus teisingą atlygį, bus suteiktos geros darbo sąlygos,...
Tiekėjai ir verslo partneriai	Tiekėjai ir verslo partneriai tikisi, kad verslas nežlugs. Jiems organizacija turi rodyti pagarbą, tiksliai vykdyti sutarties reikalavimus.

Empiriniai tyrimai atskleidžia, kad kuriant marketingo socialiai atsakingas programas ir iniciatyvas, siekiama parodyti verslo vertę ir teigiamą socialinę kaitą, t.y. mokymąsi bendrauti ir bendradarbiauti su interesuotomis grupėmis siekiant konkurencinių ir strateginių tikslų.

Akcentuotina, kad formuojant socialiai atsakingo verslo konkurencingą įvaizdį informaciją kontaktinei auditorijai reikia perduoti taip, kad vartotojas ją suprastų ir teisingai ją interpretuotų. Pasak E. Bigne, ir kt. (20020), atlikti moksliniai tyrimai parodė, kad vartotojai pateikiamam įmonės marketingo socialinės atsakomybės suvokimui turi: jų elgsena ir požiūriai. Dažnu atveju Stiprėjant konkurencijai, įmonės linkusios žadėti tai, ko iš tikrųjų ištesėti negali. Tiesiogiai bendraudami su vartotojais darbuotojai priversti nuolat aiškintis, kodėl įmonė nevykdo deklaruojamų pažadų arba kodėl įmonės verslo politika neatitinka pozicijuotų vertybių. Įmonės kuriamo ir suvokto įvaizdžio neatitiktys mažina pasitikėjimą ir konkurencingumą.

**2 lentelė. Socialiai atsakingo marketingo elementų raiška (Kotler, 2018; Ottman ir kt., 2016; Szwajca, 2013) (Kotler, 2017)**

Marketingo komplekso elementai	Socialiai atsakingo marketingo komplekso elementų raiška
Prekė	Taršos gamyboje ir naudojime sumažinimas; Tausojančių aplinką žaliavų naudojimas; Lengvai perdirbamų pakuočių naudojimas; Prekių pakuočių kiekio sumažinimas; Pakuočių su grąžinimo galimybe naudojimas.
Kaina	Paslėptų išlaidų politikos taikymo atsisakymas; Dempinginių kainų nustatymo atsisakymas. Ekologiškų produktų kainos diferenciacija.
Rėmimo kompleksas	Vartotojų švietimas apie naudojamas žaliavas prekių gamyboje. Vidaus etikos kodekso, elgesio kodekso taikymas; Socialinis pranešimas – socialinių kampanijų rėmimas bei socialinių akcijų iniciavimas.
Prekės pateikimas	Transportavimas pagal aplinkosaugos reikalavimus; Verslo sutarčių sąlygų vykdymas; Paskirstymo kanalų, sutaupančių gamtos išteklius, pasirinkimas

Analizuojant prekę, kaip socialiai atsakingo marketingo komplekso elementą, galima teigti, kad „marketingas, orientuota į prekę, apima šiuos socialiai atsakingus elementus: aplinkosauginius veiksmus, susijusius su prekės *gamyba* (taršos gamyboje ir naudojime sumažinimas; tausojančių aplinką žaliavų naudojimas; lengvai perdirbamų pakuočių naudojimas; prekių pakuočių kiekio sumažinimas; pakuočių su grąžinimo galimybe naudojimas), *socialinius veiksmus* (prekių ir pakuočių poveikio aplinkai pateikimas - etiška, teisinga ir sąžininga informacija ant etikečių), (Belz ir Peattie, 2011; Kotler, 2018; Ottman ir kt., 2016; Szwajca, 2013).

Tradiciniu požiūriu kaina parodo prekės piniginę vertę. Įmonė, taikydama tradicinį marketingą, bet koku atveju nustatydamą kainą orientuojasi į kuo didesnio pelno gavimą ir dažnu atveju mažai vertina pirkėjo pajamų struktūros dinamiką (Kotler, 2018). Įmonės, vykdydamos socialiai atsakingą veiklą kartu taikydamos ir socialiai atsakingą marketingą diferencijuoja kainas argumentuodama kainos ir prekių specifikacijos sąryšį. Pirkėjui suvokus prekės kainos augimo ar mažinimo logišką priežastis, kaina tampa svarbiu suvokiamu konkurenciniu instrumentu rinkoje.

Įmonės komunikacinis procesas yra grindžiamas marketingo veiksmų pozicionavimu. Naudojami rėmimo komplekso elementai padeda įmonėms teikti informaciją tikslinei auditorijai apie parduodamą produkciją, įmonės vykdomą veiklą, padidinti pardavimus, kurti teigiamą įmonės įvaizdį ir konkurencingumą. Rėmimas, kaip socialiai atsakingos marketingo komplekso elementas, yra orientuotas į aukštesnį pirkėjo suvokimo lygmenį, kuris yra tiesiogiai susijęs su pirkėjo elgsena ir prekių pirkimo procesu. Socialiai atsakingo marketingo rėmimo politikos metu teikiama informacija, kuri vartotojo suvokimu yra etiška, teisinga, sąžininga. Viena iš pagrindinių priemonių kuri atlieka tiesioginį socialiai atsakingo marketingo pozicionavimą priemonių yra reklama. Rėmimo komplekso elementas - asmeninis pardavimas, tiesioginės komunikacijos su pirkėju metu formuoja teisingos informacijos pateikimą apie prekę, deklaruoja įmonės kultūrą. Asmeninio pardavimo metu demonstruojamas aptarnavimo profesionalumas tampa stipria konkurencine ir įvaizdžio formavimo priemone.

Analizuojant empiriškai socialiai atsakingo marketingo filosofiją, *paskirstymas*, akcentuojamas kaip atsakingas tiekimo grandinės valdymas, kuris privalo užtikrinti produkto tinkamumą ir patikimumą vartotojo atžvilgiu (Patino ir kt., 2014). Pasak Szwajca (2013), socialiai atsakingo marketingo elementui paskirstymui būdingas žaliavų ir gatavų produktų transportavimas pagal aplinkosaugos reikalavimus, verslo sutarčių sąlygų vykdymas, paskirstymo kanalų, sutaupančių gamtos išteklius panaudojimas. Prekių paskirstymo kanalo valdymas ekonominiais – ekologiniais principais gali sudaryti sąlygas kurti naujus prekių pateikimo į rinką ar tiesiogiai pirkėjui modelius.

Globalizacijos kontekste pastebima, kad laimi pripažinimą ir pasiekia geriausių rezultatų tos įmonės, kurios savo veiklos praktikoje taiko socialiai atsakingo marketingo priemones, kurios tiek vartotojų, tiek pačios įmonės darbuotojų akyse kelia įmonės prestižą, kuria bei garsina gerą jos vardą. Įmonės pastangos sukurti palankias darbo sąlygas, diegti inovatyvius sprendimus įmonės veikloje, skatinti visuminį mokymą, rūpintis aplinka, ekologija, ginti darbuotojų ir žmogaus teises tampa būdų pelnyti ir įtvirtinti įmonės konkurencinį pranašumą globalios rinkos sąlygomis.

Stofkova ir Sukalova (2020) teigia, jog nuolatinis darbuotojų tobulėjimas bei darnių santykių su jais kūrimas lemia įmonės socialinę, ekonominę ir aplinkosauginę sėkmę bei konkurencingumą rinkoje. Darbuotojų pasitenkinimas įmone yra tiesiogiai proporcingas organizacijos įvaizdžiui, kuris svarbus tiek businiams darbuotojams, tiek ir įmonės valdomiems segmentams. Kuriamas darnus, socialiai atsakingos įmonės ir darbuotojo santykis padeda išgryninti įmonės vertybes, užtikrinti veiklos našumą bei sukuria darbuotojui palankią terpę teigiamai reaguoti į besikeičiančius marketingo politikos, vartotojų ir rinkos poreikius.

Rudawska ir kt. (2016) įmonės darbuotojus apibūdina kaip socialiai atsakingo marketingo elemento bruožą, nes jie kuria organizacijos vertybių pagrindą bei užtikrina marketingo tikslų įgyvendinimą. Darbuotojų atsidavimas įmonei yra tiesiogiai susijęs su organizacijos konkurencingumu. Darnūs žmogiškieji išteklių, tampa socialiai atsakingu marketingu įmonės vidinėje kultūroje, kuomet yra formuojamas konkurencingumas.

## Tyrimo rezultatai ir jų analizė

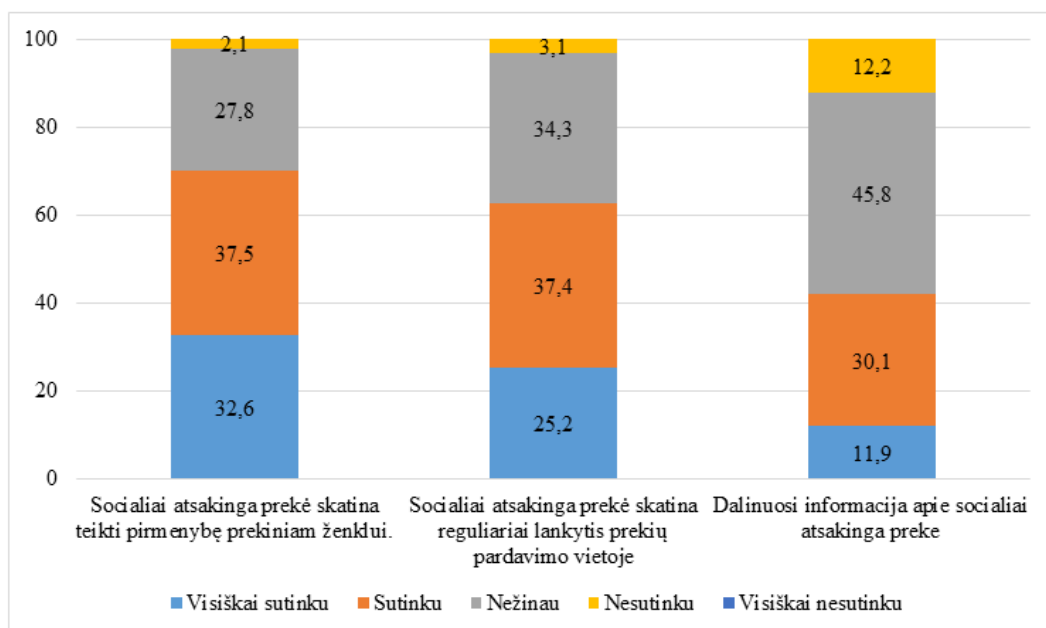
Siekiant įvertinti socialiai atsakingos marketingo komplekso elementų įtaka formuojant įmonės konkurencingumą nustatyti analizės elementai:

✓ *Socialiai atsakinga prekė* – tai yra visi kriterijai, susiję su prekės gamyba, jos pakuote ir pardavimu: tausojančių aplinką žaliavų naudojimas; taršos gamyboje ir naudojime sumažinimas; lengvai perdirbami pakuočių naudojimas; prekių pakuočių kiekio sumažinimas; pakuočių su grąžinimo galimybe naudojimas (Martin ir Schouten, 2014; Szwajca, 2013;)

✓ *Socialiai atsakinga kaina* - socialiai atsakingą veiklą vykdanči įmonė ją nustato sąžiningai, atsisako paslėptų išlaidų politikos, atsisako dempiniginių kainų nustatymo, ekologiškoms prekėms taikos kainų diferenciaciją (Belz ir Peattie, 2012; Kotler, 2018; Martin ir Schouten, 2014; Szwajca, 2013)

✓ *Socialiai atsakingas rėmimas* - įmonių taikomas socialiai atsakingas rėmimas užtikrina teisingos informacijos pateikimas viešinimo priemonėse, nuolat informuoja vartotojus apie naudojamą žaliavas prekių gamyboje, taiko etikos normas bei vykdo ir remia įvairius socialinius renginius, akcijas ir labdaros renginius (Belz ir Peattie, 2012; Kotler, 2018; Martin ir Schouten, 2014; Szwajca, 2013;)

✓ *Socialiai atsakingas paskirstymas* - veiklą vykdančios įmonės užtikrina prekių transportavimą pagal aplinkosauginius reikalavimus, tinkamai vykdo verslo sutartis, parenka tokius paskirstymo kanalus, kurie taupo gamtos išteklius (Belz ir Peattie, 2012; Kotler, 2018; Martin ir Schouten, 2014; Szwajca, 2013) Apibendrinti socialiai atsakingo marketingo raiškos elementai yra teikiami formuojant kiekybinio tyrimo instrumentarijuje.



1 pav. Socialiai atsakingos prekės svarba vartotojams ir įmonei formuojant konkurencingumą

Įmonės į rinką teikiama prekė yra vienas esminių elementų identifikuojant įmonę ir ji yra vienas iš

pirmųjų įrankių formuojant organizacijos konkurencingumą. Anketinio tyrimo metu respondentai turėjo įvertinti ir pamatuoti socialiai atsakingo marketingo elemento *prekės* daromą įtaką pirkėjui renkantis socialiai atsakingą prekę.

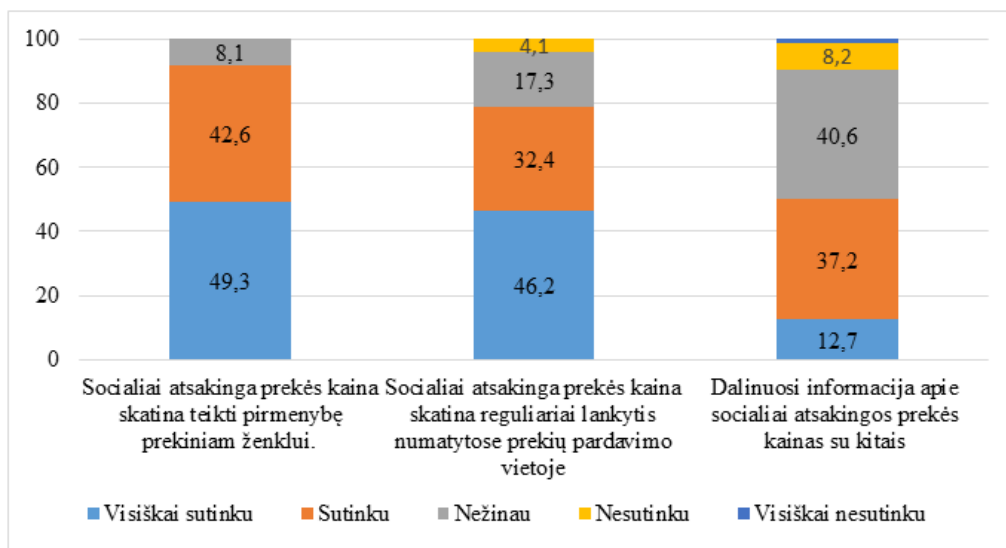
Atlikto tyrimo rezultatų analizė rodo, kad socialiai atsakingo marketingo elementas prekę skatina pirkėjus teikti pirmenybę prekiniam ženklui.

Daugiau kaip trečdalis respondentų (32,6 proc.) visiškai sutinka ir (37,5 proc.) vertindami prekės ženklą, teikia didelę svarbą, nes prekinis ženklas gali būti siejamas su teigiamomis emocijomis, kuris svarbus atliekant pakartotinį pirkimą. Įmonės rengdamos socialiai atsakingo marketingo strategiją, kurioje numatydamos prekės ženklo pozicionavimo priemonių paketą turi parinkti priemones, kurios stiprintų prekinį ženklą. Gerai pozicionuotas prekinis ženklas dalyvauja formuojant konkurencingumą, be to gerai pirkėjų prisimenamas prekės ženklas palengvina prekių atranką. Tyrimo metu nustatyta, kad daugiau kaip (27,8 proc.) respondentų neturi nuomonės ir nežino ar jiems turi įtakos socialiai atsakingos prekės prekinis ženklas. Vadovaujantis šiuo tyrimo rezultatu galima teigti, kad tyrime dalyvavę respondentai neturi pasirinkę konkrečių socialiai atsakingų prekių ženklų. Visumoje (27,8 proc.) respondentų - didelis pirkėjų skaičius, kurį sudaro potencialių socialiai atsakingų prekių pirkėjai ir dėl jų įmonėms teks intensyviai konkuruoti.

Analizuojant prekybos vietos svarbą pasirenkant socialiai atsakingą prekę, nustatyta, kad (25,2 proc.) reguliariai lankosi prekių pardavimo vietose, o trečdalis (37,4 proc.) gali būti priskiriami prie lojalių pasirinktų prekybos vietų. Tik nežymi dalis respondentų (3,1 proc.) nesutinka, kad jų pasirinkimui socialiai atsakingos prekės turi prekybos vieta. Stiprėjant konkurencijai prekybos vieta socialiai atsakingomis prekėmis prekybos vieta neturėtų stipriai įtakoti pirkėjų pirkimo modelių.

Informacijos sklaida tarp pirkėjų daro stiprią įtaką formuojant nuomonę apie prekę. Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad pirkėjai nelinkę dalintis informaciją ar diskutuoti apie socialiai atsakingą prekę (45,8 proc.). Įmonėms siekiant stiprinti konkurencinį komunikacinį lauką vertėtų intensyviau potencialius pirkėjus informuoti apie prekės socialinę atsakomybę. Aktyvių respondentų, kurie dalyvautų komunikacijoje apie socialiai atsakingą prekę nustatyta tik (11,9 proc.). Galima teikti, kad dar trūksta pirkėjams informacijos ir suformuoto koncepto, kas tai yra socialiai atsakinga prekė?

Vertinant tyrimo gautus rezultatus nustatyta, kad labiausiai socialiai atsakinga prekę skatina teikti pirmenybę prekiniam ženklui, reguliariai lankytis prekės pardavimo vietoje.



2 pav. Socialiai atsakingos prekės kainos svarba vartotojams ir įmonei formuojant konkurencingumą

Realizuojama įmonės kainos politika sietina su segmento ekonomine galia ir psichologiniu poveikiu pirkimo proceso alternatyvų vertinimo etape. Pirkėjo suvokta „teisinga“ kaina turi poveikį prekės paklausai ir konkurencinėms įmonės pozicijoms rinkoje. Vadovaujantis anketinio tyrimo rezultatais nustatyta, kad (49,3 proc.) respondentų prekės kainą ir prekinis ženklas turi tiesiogines sąsajas ir yra svarbus darant pirkimo sprendimus. Įmonės formuodamos konkurencinę politiką turi atkreipti dėmesį į prekinio ženklo ir deklaruojamos kainos pozicionavimo sąsajas.

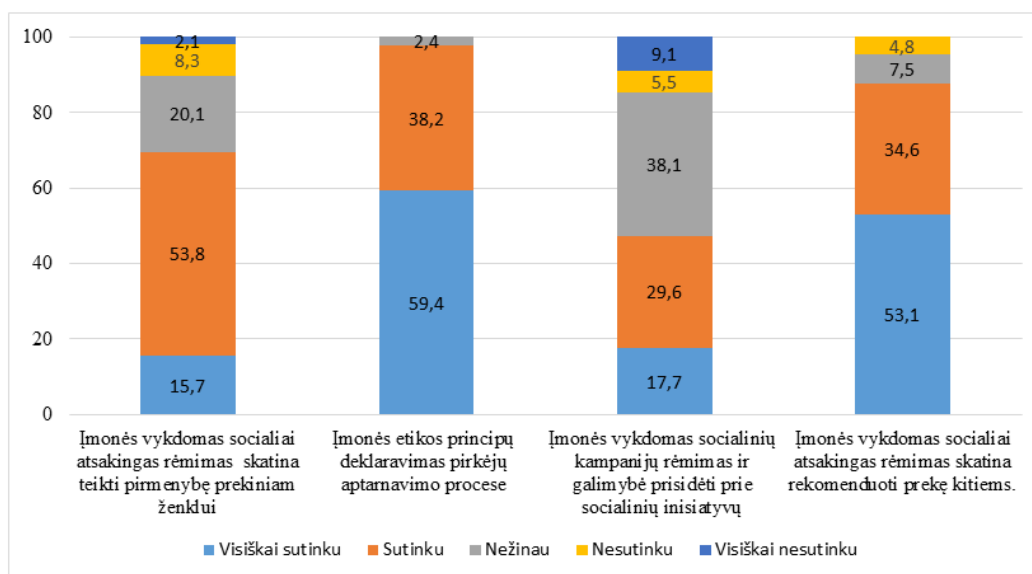
Svarbus veiksnys turintis įtakos pirkėjų suvokimui, kur galima įsigyti socialiai atsakingą prekę už teisingą kainą yra prekybos vieta, tai iliustruoja (46,2 proc.) respondentų pateiktų atsakymų. Todėl galima teigti, kad dauguma respondentų vadovaujasi įpročiu įsigyti prekes toje pačioje prekybos vietoje.

Apie penktadalis respondentų (17,3 proc., nežino ir 4,1 proc. nesutinka), kad socialiai atsakingos prekės kaina įtakoja lankymąsi prekybos vietoje. Vadovaujantis gautu rezultatu galima teigti, kad apie

penktadaliui respondentų kaina nėra svarbi ir mažai įtakoja jų pirkimo elgseną. Analizuojant respondentų duomenis apie informacijos dalinimąsi apie socialiai atsakingos prekės kainą, nustatyta, kad apie pusę (40,6 proc. nesidalina ir 8,2 proc. nesutinka) dalintis informacija. Vadovaujantis tyrimo metu gautu rezultatu, galima teikti, kad įmonės turėtų intensyviau informuoti pirkėjus apie prekės kainą ir sąsajas su prekės savybėmis. Įmonės marketingo komunikacijoje turėtų būti daugiau dėmesio skirta socialiai atsakingos prekės kainos konkurenciniam pozicionavimui.

Kainos lyderio pozicijų rinkoje užėmimas sukuria įmonės unikalų konkurencingumą, kuris gali būti pagrįstas žaliavų kainų, prekės inovacijos, prekės rūšies, technologinio sudėtingumo ir žinių vadybos sprendimais. Vykstant konkurencijai rinkoje pirkėjų derybinė galia grįsta jų ekonomine galia įtakoja konkurencijos stiprumą ir marketinginius sprendimus.

Vertinant gautus rezultatus, nustatyta kad socialiai atsakinga prekės kaina skatina vartotojus rinktis prekinį ženklą, reguliariai lankytis prekių pardavimo vietoje. Mažiausiai socialiai atsakinga prekės kaina skatina vartotojus išsakyti savo nuomonę – suteikti grįžtamąjį ryšį įmonei. Lyginant kainos daromą įtaką su prekės daroma įtaka vartotojams, nustatyta, kad kaina turi didesnę teigiamą įtaką vartotojams.



3 pav. Socialiai atsakingos rėmimo svarba vartotojams ir įmonei formuojant konkurencingumą

Rėmimo kompleksas turi didžiausią potencialą formuojant konkurencingumą ir pozicionuojant įmonės socialinę atsakomybę. Segmentuota informacija padeda grupuoti teikiamą informaciją rėmimo komplekse. Rėmimo kompleksas veikia gali apimti reklamą, viešuosius ryšius, spausdintą medžiagą, reklaminius gaminius, išskabas, specialius renginius ir demonstracijas, tiesioginį pardavimą, ir socialinius tinklus. (Shams, 2018).

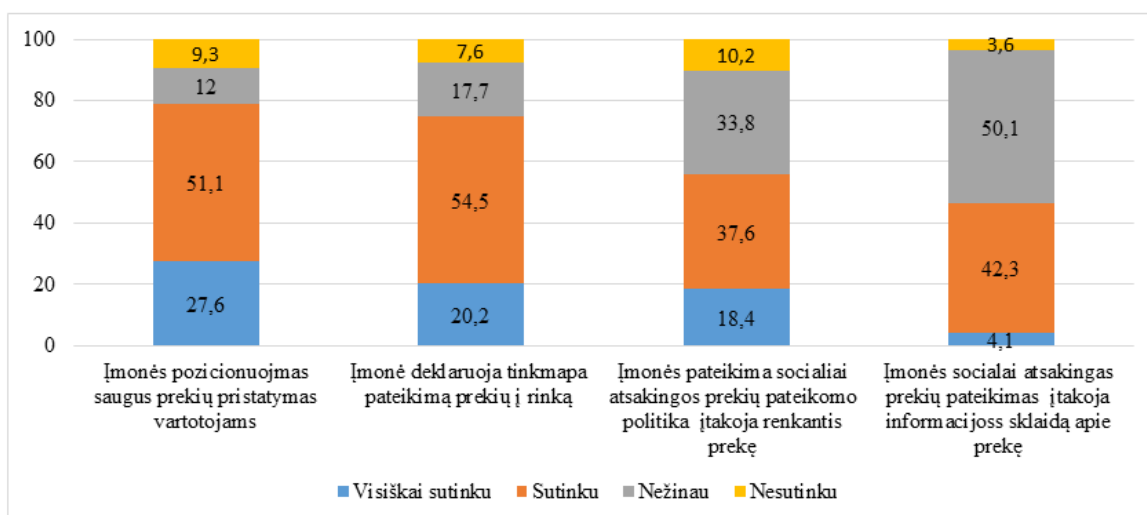
Analizuojant 3 pav. duomenis nustatyta, kad didžiąją dalį (59,3 proc.) respondentų labai svarbu aptarnavimo kultūra (etikos normų laikymasis). Kokybiškas pirkėjų aptarnavimas formuoja įmonės konkurencingumą rinkoje. Įmonės dalykinės etikos įgyvendinimas veikloje formuoja verslo elgesio nuostatas ir kryptį. Verslo etikos normos turi įtakos formuojant jos narių vertybines orientacijas, pozityvų požiūrį į darbą ir atsakomybę už jo rezultatus. Įmonės etikos principų deklaravimas ir siekis juos kokybiškai įgyvendinti formuoja konkurencinį išskirtinumą.

Analizuojant gautus tyrimo duomenis nustatyta, kad didžioji dalis (53,8 proc.) respondentų sutinka, kad juos socialiai atsakingas rėmimas skatina teikti pirmenybę prekiniam ženklui. Galima teigti kad vartotojams įtakos turi viešinama informacija, kurią pastebėję/išgirdę pirkėjai labiau pasitiki prekinio ženklu ir teikia jam pirmenybę.

Marketinginės informacijos valdymas komunikaciniame procese integruoja priemones pateikiant tikslinei auditorijai kryptingą pranešimą. Nustatyta kad net (53,1 proc.) respondentų rekomenduoja socialiai atsakingas prekes kitiems. Galima teigti, kad pirkėjai vykto informacijos sklaidą segmento viduje. Įmonei yra svarbu stebėti ir kontroliuoti informacijos intensyvumą ir turinį siekiant išlaikyti gerą reputaciją ir konkurencingumą. Marketinginės komunikacijos informacijos vyravimas rinkoje gali turėti įtakos pasirenkant socialiai atsakingos prekės prekinį ženklą ir prekybos įmonę.

Prekių paskirstymo būtinumas rinkoje formuojasi dėl atotrūkių tarp gamybos, prekybos ir vartojimo/pirkimo. Prekę gaminant ar parduodanti įmonė visada yra apribota laiko, vietos, logistikos ir prekių pateikimo galimybių. Komercinės įmonės visada privalo priimti strateginius sprendimus spręsti dėl logistikos ekspedijavimo, sandėliavimo per prekių pateikimo pirkėjui būdų. Socialiai atsakingą politiką deklaruojančios įmonės

pristatydamos prekes rinkoje pozicionuoja, kad prekių transportavimas vykdomas pagal aplinkosauginius reikalavimus, parenka tokius paskirstymo kanalus, kurie taupo gamtos išteklius.



4 pav. Socialiai atsakingos prekių paskirstymo svarba vartotojams ir įmonei formuojant konkurencingumą

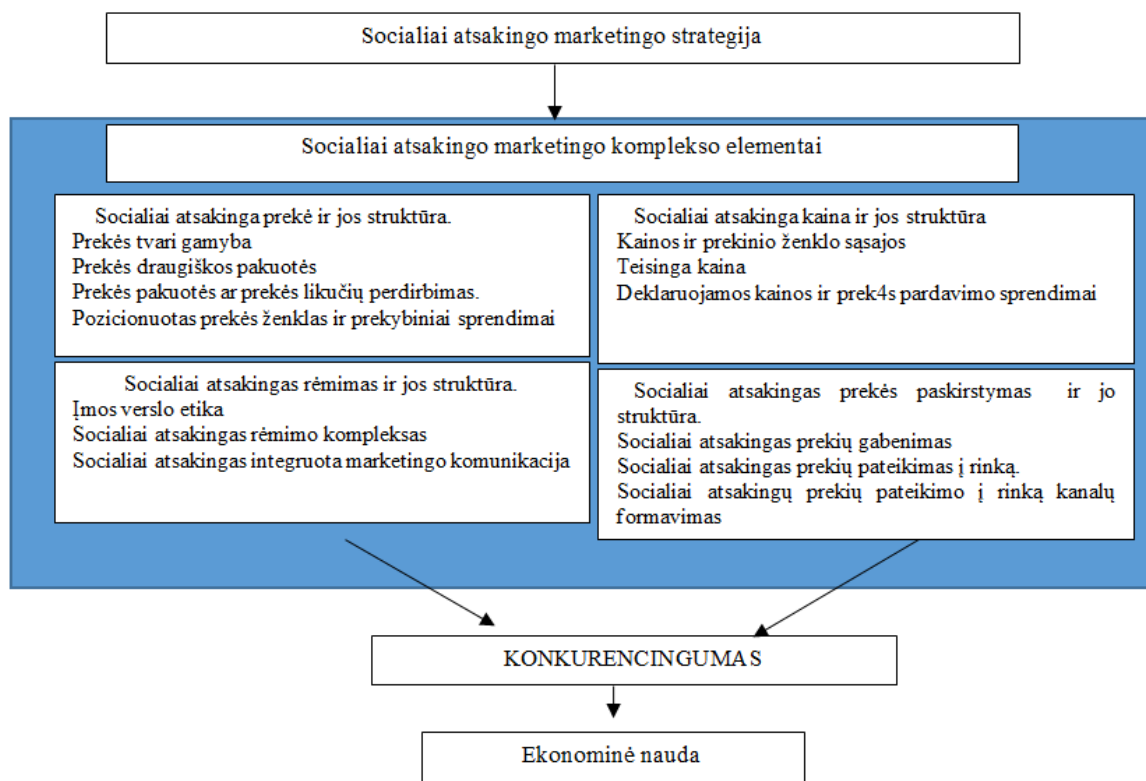
Atlikus tyrimą nustatyta, kad respondentams renkantis socialiai atsakingą prekę labiausiai įtakos turi saugus prekių paskirstymas (51,1 proc.) ir pateikimas į rinką (54,5 proc.). Galima teigti, kad toks duomenų pasiskirstymas leidžia daryti prielaidą, kad respondentams svarbus saugus prekių pristatymas vartotojams, aplinkos tausojimas, bet ir būtų transportuojamos ir saugomos pagal aplinkosaugos reikalavimus. Analizuojant tyrimo rezultatus nustatyta, kad respondentams renkantis socialiai atsakingą prekę iš analizuojamų teiginių mažiausiai svarbu prekių pateikimo politika tik (37,6 proc.). Informacijos sklaida apie socialiai atsakingos prekės pateikimą pirkėjui, nustatyta, kad net (50,1 proc.) respondentų „nežino“, o (3,6 proc.) „nesutiktų“ vystyti sklaidos. Tiekina, kad respondantai nesidomi arba mažai informuoti, kaip įmonės teikia į rinką prekes, kokių socialiai atsakingų principų laikosi. Vadovaujantis atliktu tyrimu, galima teikti, kad prekių paskirstymo politika mažiausiai svarbi pačiam pirkėjui. Tačiau įmonės turėtų integruoti informaciją apie prekių pateikimą (paskirstymą) ir jo socialinę atsakomybę, nes tai suteikia galimybes plėtoti modernią, dinamišką ir konkurencingą prekių pateikimą pirkėjui.

## Socialiai atsakingo marketingo modelis formuojantis konkurencingumą

Atlikus tyrimą buvo gauti rezultatai, kurie leidžia suformuoti modelį, formuojantį įmonės konkurencingumą naudojant socialiai atsakingo marketingo komplekso elementus.

Įmonių stiprinanti socialinės atsakomybės raiška formuoja naują konkurencingumo formavimo kryptį. Realizuojant įmonės socialinę atsakomybę naudojant marketingines priemones kuriamas naujas santyki tarp pirkėjo ir organizacijos. Pirkėjo kintantis požiūris į gyvenimo kokybę, artimąją socialinę aplinką, vartojimą, komunikaciją verčia įmones ieškoti naujų raiškos formų ir galimybių įsitvirtinti rinkoje. Įgyvendinant socialiai atsakingo marketingo politiką, jos filosofijos pagrindas suformuojamas socialiai atsakingos marketingo strategijoje. Vadovaujantis empirinio tyrimo metu gauti rezultatais, nustatyta, kad socialiai atsakingos marketingo komplekso elementai daro įtaką formuojant konkurencingumą. Įmonė kurdama socialiai atsakingo marketingo struktūrinius elementus intensyviai naudoja integruota marketingo komunikaciją pozicionavimui. Kryptingo pozicionavimo proceso metu pirkėjams sukuriama socialiai atsakingo marketingo komplekso išskirtinumas, kuris gali būti naudojamas formuojant įmonės konkurencingumui.

Modelyje pateikti socialiai atsakingo marketingo veiksniai tarpusavyje susiję: Veiksnius apjungus į vieną visumą, galima pasiekti verslo dinamiškumo, bei naujų galimybių atradimo. Galima teigti, kad modelis gali padėti verslo įmonėms formuoti ir tobulinti konkurencinį pranašumą. Vadovaujantis tyrimo duomenų analize formuojant įmonės konkurencingumą reikia grupuoti socialiai atsakingo marketingo komplekso struktūrinius elementus, atsižvelgiant į numatomus strateginio plano rezultatus. Formuojant konkurencingumą svarbu sukurti marketingines priemones, kurios būtų orientuotos į prekinio ženklo, prekės savybių, teisingos kainos, kryptingos komunikacijos vystymą.



5 pav. Socialiai atsakingo marketingo kompleksas formuojantis konkurencingumą

## Išvados

Socialiai atsakingas marketingas yra traktuojamas, kaip marketingas, skirtas pagerinti segmento poziciją įmonės vystomą verslą. Kiekviena įmonė konkrečius socialiai atsakingo marketingo aspektus privalo generuoti individualiai atsižvelgdama į segmento poreikius ir jo dinamiką, įmonės galimybes vykdyti socialinės atsakomybės politiką.

Marketingo socialinės atsakomybės poveikis pirkėjui – kompleksiškas, ir turi būti vykdomas parenkant strategines priemones, kurios sukurtų konkurencinį pranašumą rinkoje. Marketingo socialinės atsakomybės vystymo procesas turi apjungti: marketingo aplinkų analizę ir dinamiką, segmento poreikiai ir jų analizę, marketinginę strategiją, verslo rizikų suvaldymas. Vystant socialiai atsakingo marketingo politiką įmonės sukurtas konkurencingumas yra rezultatas vykdomos tikslingos politikos.

Išanalizavus socialiai atsakingos marketingo komplekso elementą nustatyta, kad socialiai atsakinga prekė, kaina, rėmimas ir paskirstymas kompleksiskai vertinant sudaro prielaidas formuoti konkurencinį unikalumą rinkoje. Formuojant marketingo priemonėmis socialiai atsakingą politiką kuri turėtų įtakos konkurencingumui, įmonės pozicionavimo procese svarus dėmesys turi būti kreikiamas prekiniam ženkliui, marketinginei komunikacijai ir teisingos kainos deklaracijai bei suvokimui. Vadovaujantis atliktu tyrimu socialiai atsakingos prekės pateikimo politika, pirkėjas aiškios pozicijos neišreiškė, todėl formuojant konkurencingumą prekės pateikimas gali būti kaip priemonė pozicionuojant įmonės išskirtinumą.

## Literatūra

1. Banytė, J., Gadeikienė, A., Kasiulienė, I. (2012). Aplinkos marketingas kaip konkurencinio pranašumo įgijimo šaltinis // *Ekonomika ir vadyba*. Vol. 17. Nr. 3:
2. Bhatia, M. (2021). Your Guide to Qualitative and Quantitative Data Analysis Methods. Retrieved from <https://humansofdata.atlan.com/2018/09/qualitative-quantitative-dataanalysis-methods/>
3. Bocardo, D. (2019). Socially responsible marketing trends for 2020. Retrieved from <https://blog.mailrelay.com/en/2019/12/19/socially-responsible-marketing-trends-for2020>
4. Belz, F. M. ir Peattie, K. (2011). *Sustainability Marketing: A Global Perspective*. Chichester. John Wiley & Sons, Ltd. p. 352.
5. Belz, F. M. ir Peattie, K. (2012). *Sustainability Marketing: A Global Perspective*. Chichester. John Wiley & Sons, Ltd. p. 352
6. Bridgette, A. (2017). *Corporate Social Responsibility for a Marketing Mix in an Organization*
7. Bigne, E., Andreu, L., Perez, C., & Ruiz, C. (2020). Brand love is all around: loyalty behaviour, active and passive social media users. *Current Issues in Tourism*, 23(13)
8. Boyle, A. (2016). *The Role of Marketing in Supporting Socially Responsible Businesses*. Retrieved from <https://>

- bthechange.com.the-role-of-marketing-in-supporting-sociallyresponsible-businesses-2667da0211
9. Du, S., Bhattacharya, C. B., & Sen, S. (2011). Corporate social responsibility and competitive advantage: Overcoming the trust barrier. *Management Science*, 57(9)
10. Kotler, Ph., Armstrong, G., Wong, V. ir Saunders, J. (2018). Principles of Marketing. 7 th European ed. Prentice Hall
11. Lindgreen, A., Xu Y., Francois, M., Wilcoch, J. (2020) Corporate Social Responsibility. European Journal of Marketing. – [https://www.researchgate.net/publication/338547662\\_Corporate\\_Social\\_Responsibility](https://www.researchgate.net/publication/338547662_Corporate_Social_Responsibility)
12. Özturan, P., & Grinstein, A. (2022). Can the marketing department benefit from socially responsible marketing activities? The role of legitimacy and customers' interest in social responsibility. *European Journal of Marketing*, 56(2), 400-441.
13. Martin, D. M., & Schouten, J. W. (2014). The answer is sustainable marketing, when the question is: What can we do?. *Recherche et applications en marketing (English edition)*, 29(3), 107-109.
14. Rue, N. (2020). Top Considerations for a Socially Responsible Marketing and Sales Campaign. Retrieved from <https://salestechstar.com/guest-authors/top-considerations-for-socially-responsible-marketing-and-sales-campaign>
15. Rudawska, E., Fraćkiewicz, E., & Wiścicka-Fernando, M. (2018). The Scope of Application for Sustainability Marketing Tools in Markets with Different Levels of Socio-economic Development. In *The Sustainable Marketing Concept in European SMEs*, 241-289
16. Rosetta Lombardo, Giovanni D'Orio (2013) Corporate and State Social Responsibility: A Long-Term Perspective. <http://dx.doi.org/10.4236/me.2012.31013> Published Online January 2012 (<http://www.SciRP.org/journal/me>)
17. Szwajca, D. (2013). Corporate social responsibility versus marketing—theoretical and practical perspective. *Human Resources Management & Ergonomics*, 7(1), 100-114.
18. Stofkova, Z., & Sukalova, V. (2020). Sustainable development of human resources in globalization period. *Sustainability*, 12(18)
19. Sanclemente-Tellez, J. (2017). Marketing and Corporate Social Responsibility (CSR). Moving between broadening the concept of marketing and social factors as a marketing strategy. Retrieved from <https://www.elsevier.es/en-revista-spanish-journal-marketingesic-377-articulo-marketing-corporate-social-responsibility-csr--S2>
20. Socialinės atsakomybės standartas - SA8000. [žiūrėta 2020-07-17]. Prieiga per internetą: <http://www.irs.lt/lt/socialines/atsakomybes/standartas/socialinis-atsakingumas>.
21. Vranicar , D. (2017). Social Responsibility Marketing: 7 Awesome Examples. Retrieved from <https://www.oberlo.com/blog/social-responsibility-marketing-examples>

## Summary

### DEVELOPMENT OF SOCIALLY RESPONSIBLE MARKETING BY FORMING THE COMPANY'S COMPETITIVENESS

Rapidly changing consumer behavior under the influence of global social problems is shaping new attitudes and needs to create a company's socially responsible policy. Companies actively use marketing tools when forming a socially responsible position. It has been established that more and more companies apply socially responsible marketing policy, because consumers pay attention to the company's social responsibility. The satisfaction of target groups is one of the dimensions of the company's socially responsible marketing in the formation of competitive uniqueness. Companies that declare a socially responsible marketing policy are rated better than those that do not.

The purpose of the research: To analyze the competitiveness of the company forming the structural elements of socially responsible marketing;

Research tasks: determine the structural elements of socially responsible marketing; end based on research data, create a model of socially responsible marketing by improving the company's competitiveness.

Research methods: comparative analysis of scientific literature, synthesis, content analysis, questionnaire survey, mathematical analysis and summarization of research data. Questionnaire survey - quantitative research will allow to check the theory of various scientists, according to it to form a complex of socially responsible marketing in shaping the competitiveness of the company, the suitability of the training model.

The growing expression of social responsibility of companies forms a new direction in the formation of competitiveness. Realizing the company's social responsibility using marketing tools creates a new relationship between the buyer and the organization. The buyer's changing attitude towards the quality of life, close social environment, consumption, communication forces companies to look for new forms of expression and opportunities to establish themselves in the market. When implementing the policy of socially responsible marketing, the basis of its philosophy is formed in the strategy of socially responsible marketing. Based on the results obtained during the empirical study, it was established that the elements of the socially responsible marketing complex influence the formation of competitiveness. When creating the structural elements of socially responsible marketing, the company intensively uses integrated marketing communication for positioning. During the directional positioning process, the exclusivity of a socially responsible marketing complex is created for buyers, which can be used to shape the company's competitiveness.

**Keywords:** socially responsible marketing, competitiveness, ingredients/elements of socially responsible marketing.



# VANDENS GĖRIMO IŠMANIŪJŲ PROGRAMĖLIŲ ĮTAKA SVEIKATAI

Jūratė Martinonytė, Aurika Vaičaitienė, Gintarė Žilinskienė

Kauno kolegija

## Anotacija

Pakankamas vandens suvartojimas yra svarbus žmonių sveikatai. Nustatyta, kad skatinant vandens gėrimą išmaniosiomis programėlėmis per parą padidėja suvartojamas vandens kiekis. Tyrimo tikslas – nustatyti vandens gėrimo išmaniųjų programėlių įtaką subjektyviam sveikatos vertinimui. 24 tiriamieji 3 savaites naudojo išmaniosiomis vandens gėrimo programėlėmis ir fiksavo suvartojamą vandens kiekį per parą. Tiriamieji pastebėjo, kad išgeriant rekomenduojamą vandens kiekį pagerėjo odos būklė, atsirado daugiau energijos, pagerėjo virškinimas, sumažėjo poreikis saldiems gėrimams.

**Reikšminiai žodžiai:** išmaniosios programėlės, vanduo, sveikata.

## Įvadas

Vanduo yra gyvybiškai svarbus kiekvienam žmogui. Pakankamas vandens suvartojimas yra svarbus žmonių sveikatai (Luo et al, 2022). Žmogaus organizmui vanduo reikalingas kaip esminė medžiagų apykaitos ir įvairių biocheminių reakcijų terpė. Vanduo yra būtinas biologinės funkcijos elementas ir reikalingas norint pasiekti reikiamą hidratacijos būklę (Lukoto, 2021). Tačiau, kaip teigia Caldwell et al (2020), daugiau nei pusė moterų ir vyrų geria nepakankamai vandens. Nepakankamai vandens geria ir fiziškai aktyvūs jauni vyrai (Zhang et al, 2022). Tikslinga pastebėti, kad išgertas vandens kiekis kiekvienam žmogui yra individualus, nes jis priklauso nuo žmogaus svorio, fizinio aktyvumo, mitybos įpročių, lyties bei klimato.

Šiuo metu daugelyje sričių plačiai naudojamos skaitmeninės sveikatos intervencijos, įskaitant išmaniųjų mobiliųjų telefonų pranešimus (Quinn et al, 2019). Nustatyta, kad skatinant vandens gėrimą išmaniosiomis programėlėmis per parą padidėja suvartojamas vandens kiekis (Luo et al, 2022). Chan et al (2021) atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, kad naudojant išmaniąsias programėles skirtas fiksuoti suvartojamą maisto kiekį ir skysčius dažniausiai praleidžiamas išgerto vandens kiekio fiksavimas. Remiantis skirtingais tyrimų rezultatais tikslinga nustatyti ar vandens gėrimo išmaniosios programėlės skatina išgerti rekomenduojamą vandens kiekį per parą ir kaip tai susiję su subjektyviu sveikatos vertinimu.

**Tyrimo objektas** – vandens gėrimo išmaniųjų programėlių įtaka sveikatai

**Tikslas** – nustatyti vandens gėrimo išmaniųjų programėlių įtaką subjektyviam sveikatos vertinimui.

**Uždaviniai:**

1. Teoriškai pagrįsti vandens gėrimo išmaniųjų programėlių sąsajas su sveikata
2. Įvertinti vandens gėrimo išmaniųjų programėlių įtaką sveikatai.

**Metodai:** literatūros šaltinių analizė, apklausa raštu, turinio analizė.

## Vandens nauda žmogaus organizmui

Įrodyta, kad reguliarus ir pakankamas vandens suvartojimas yra naudingas sergant įvairiomis ligomis (Philip-McKenzie et al, 2020). Mažas išgeriamo vandens kiekis susijęs su žmonių įpročiais – netinkama mityba, mažas fizinis aktyvumas (Goodman et al, 2013). Nustatyta, kad senstant mažėja išgertas vandens kiekis (Goodman et al, 2013; Ferreira-Pêgo et al, 2015). Vyresnio amžiaus žmonių kūno sudėtis pastebimai keičiasi, nes mažėja liesos kūno masės ir viso kūno vandens bei padidėja kūno riebalų masė (Schols et al, 2009).

Morin et al (2021) nustatė, kad paaugliai labiau linkę gerti saldintus gėrimus nei vandenį, kas gali turėti neigiamą poveikį jų sveikatai. Pross et al (2014) atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, kad tiriamiesiems, kurie padidino išgeriamo vandens kiekį žymiai sumažėjo nuovargis, troškulys, mieguistumas. Papias et al. (2021) atlikę tyrimą pandemijos metu nustatė, kad išgeriamo vandens kiekis nepasikeitė, tačiau padidėjo saldintų gėrimų kiekis, kas susiję su netinkamas mitybos įpročiais.

Sveikiems žmonėms vandens suvartojimas labai paveikia hidratacijos būseną, ir atvirkščiai, hidratacijos būseną priklauso nuo suvartojamo vandens kiekio. Vandens trūkumas hipo- ir dehidratacijos pavidalu sukelia organų disfunkciją, ir atvirkščiai, daugelis sveikatos problemų ir organų ligų sukelia organizmo vandens pusiausvyros ir reguliavimo sutrikimus (Lukoto, 2021). Armstrong ir Johnson (2018) pabrėžia, kad individualūs vandens poreikiai kiekvieną dieną gali labai skirtis dėl fizinio aktyvumo, klimato ir mitybos turinio skirtumų. Nėra vieningos nuomonės kaip nustatyti skirtingų žmonių rekomenduojamą išgerti kiekį vandens, nes mokslininkai nuolat diskutuoja ir siekia pritaikyti skirtingas vandens poreikio organizmui nustatymo formules.

Skirtingi autoriai pabrėžia vandens naudą sveikatai, tačiau dažniausiai pažymima, kad išgeriant rekomenduojamą vandens kiekį per parą žmonėms yra lengviau numesti svorį, gerėja virškinimas, padidėja energija, apsaugo nuo dehidratacijos ko pasekoje gerėja odos būklė (1 pav.).

sumažėjęs vidurių užkietėjimas	aprūpina elektrolitais	padeda esant inkstų akmenims	padeda numesti svorio	gerina virškinimą
apsaugo nuo dehidratacijos	perneša deguonį į ląsteles	reguliuoja kūno temperatūrą	išplauna bakterijas iš šlapimo pūslės	aprūpina elektrolitais
apsaugo organų audinius	pagerina imuninę sistemą	padidėjusi energija	padeda išvengti ir gydyti galvos skausmus	pagerina produktyvumą
gerina raumenų augimą	apsaugo sąnarius	pagerėjusios smegenų funkcijos	mažina depresijos riziką	reguliuoja kraujo spaudimą

1 pav. Vandens nauda sveikatai (sudaryta autorių)

Apibendrinant galima teigti, kad vandens nauda organizmui yra labai didelė ir nors pats vanduo nesuteikia energijos, tačiau jis daro poveikį žmonių sveikatai, padeda išvengti ligų bei gerina savijautą.




### Vandens gėrimą skatinančios programėlės

Mobiliosios aplikacijos (programėlės) nuolat populiarėja ir yra naudojamos kasdien bei įgauna vis didesnę pasiekiamumą visame pasaulyje. Mobilųjų telefonų programėlės yra gerai žinomas skysčių suvartojimo matavimo įrankis (Philip-McKenzie et al, 2020). Nustatyta, kad skatinant vandens gėrimą darbo vietose gerėja darbuotojų subjektyvus sveikatos vertinimas. Naudojant išmaniąją programėlę skatinančią gerti vandenį per 3 savaites padidėjo darbuotojų išgeriamas vandens kiekis ir sumažėjo bendras sėdėjimo laikas bei kraujo spaudimas (Luo et al, 2022).

Dauguma išmaniųjų programėlių geba jungtis su įvairiais sveikatos stebėsenos įrenginiais: pulsometrais, žingsniamačiais, svarstyklėmis pateikiančiomis biometrinius kūno duomenis, kraujospūdžio matavimo aparatais, termometrais, miego kokybę analizuojančiais čiužiniais ir pan. Kai kurios išmaniosios programėlės suteikia galimybę lyginti savo pasiektus rezultatus su kitais, išsikelti sau dienos, savaitės ar mėnesio tikslus (Harries et al, 2016).

Siekiant skatinti vandens gėrimą yra siūloma daug išmaniųjų programėlių, kurias galima dažniausiai nemokamai atsisiųsti į savo telefonus. Dažniausiai išmaniosiose programėlėse galima apskaičiuoti rekomenduojamą išgerti vandens kiekį, gauti priminimus, kad reikia išgerti vandens, žymėti suvartojamą vandens kiekį, stebėti statistikas ir pan. Vandens gėrimo išmaniosios programėlės turi panašias funkcijas, tačiau jų populiarumas skirtingas (1 lentelė).

1 lentelė. Populiariausių vandens gėrimo išmaniųjų programėlių palyginimas (sudaryta autorių)

Pavadinimas	Piktograma	Aprašymas	Pritaikomumas	Reitingas
Water your Body		Priminimai, diagramos, suvartojamo vandens žurnalas.	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	5
Daily Water Tracker Reminder		Viena populiariausių vandens suvartojimo sekimo programėlių. Priminimai, tikslų nustatymas, (7 ir 30 dienų) suvartoto vandens kiekio statistika suteikia papildomos motyvacijos	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	4,7
My Water: Daily Drink Tracker		Grafinis tuštėjančios stiklinės vaizdavimas leidžia lengvai sekti išgeriamo vandens kiekį.	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	4,7

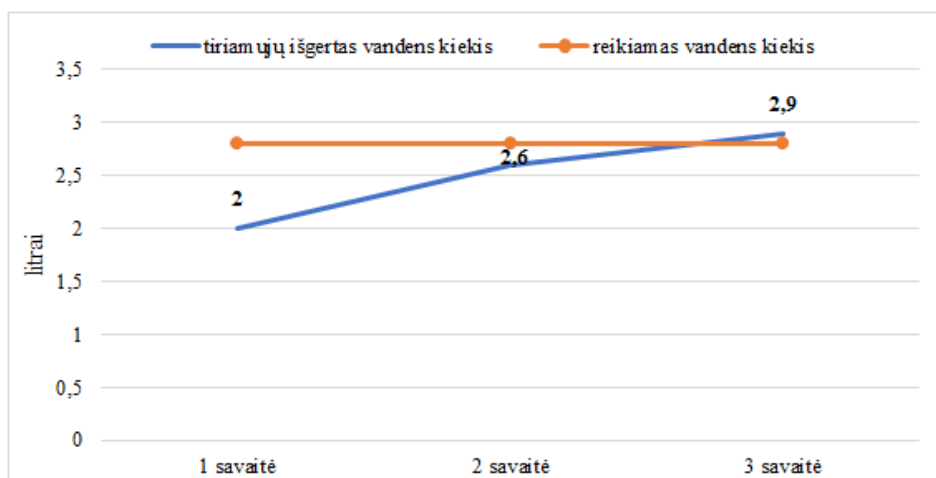
Hydro Coach- drink water		Vandens sąnaudų skaičiuoklė, grafinis vaizdavimas. Statistika nuo savaitės iki mėnesio.	„Android“ (nemokama)	4,6
Aqualert- Water Reminder Daily		Informatyvi: pagal kūno svorį, amžių, lytį, fizinį aktyvumą paskaičiuoja rekomenduojamą išgerti kiekį vandens. Kaupiami statistiniai duomenys, „draugauja“ su google fit, miego režimo nustatymas.	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	4,5
Plant Nanny		Grafinis augalų augimo vaizdavimas siejamas su sunaudojamo vandens kiekiu.	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	4,5
Lasta		Priminimai ir sveikatos įžvalgų teikimas vartotojams leidžia keisti vartotojų vandens gėrimo įpročius.	„iPhone“, „iPad“ ir „Android“ (nemokama)	4,4
iHydrate		Vandens sąnaudų skaičiuoklė, dienos ir mėnesio statistika.	„iPhone“ ir „iPad“ (mokama-\$2.99)	4.3

Apibendrinant galima teigti, kad vartotojams yra siūlomos skirtingos išmaniosios programėlės skatinančios vandens gėrimą. Šių išmaniųjų programėlių funkcijos yra panašios, nes dažniausiai jos primena, kad reikia išgerti vandens, leidžia stebėti išgerto vandens kiekio statistiką, veikia su kitomis aplikacijomis, kurios susiję su žmogaus fiziniu aktyvumu, miegu ir pan.

## Tyrimo organizavimas ir rezultatai

Tyrimė dalyvavo 24 asmenys (22-30 m. amžiaus), kurie 3 savaites naudojo išmaniąsias programėles skatinančias gerti vandenį. Tyrimas vykdytas 2023 m. sausio mėnesį. Visi tiriamieji iki tyrimo išgerdavo nepakankamą vandens kiekį, kuris nustatytas apskaičiavus individualius poreikius (moteris = svoris, kg \* 0.037 l, vyras = svoris, kg \* 0.035 l). Bendras tiriamosios grupės išgerto vandens kiekio vidurkis 2,8 l. Tiriamieji kasdien fiksavo išgertą vandens kiekį ir teikė ataskaitas, kad būtų galima nustatyti pokyčius. Atsižvelgiama į tai, kad nepaisant technologijų panaudojimo, metodas yra savarankiškas, o ne objektyvus, nes jiems būdingas matavimo ir duomenų fiksavimo šališkumas.

Pastebima, kad pirmąją tyrimo savaitę suvartotas vandens kiekis buvo nepakankamas (2 pav.). Lengviau išgerti rekomenduojamą kiekį vandens sekėsi moterims. Paskutinę tyrimo savaitę tikslas – išgerti rekomenduojamą kiekį vandens buvo pasiektas.



2 pav. Tiriamųjų išgerto vandens kiekio kaita (sudaryta autorių)

Tiriamųjų buvo paprašyta įvertinti kokius pokyčius pastebėjo gerdami rekomenduojamą kiekį vandens. Tiriamieji teigė, kad išgerti rekomenduojamą kiekį vandens buvo nelengva „<...> galvojau, kad bus lengviau“, tačiau pastebėjo, kad išmaniųjų programėlių priminimai skatino atsigerti ir pažymėti tai programėlėje. Atsižvelgiant į tiriamųjų pastebėjimus reguliariai išgeriant rekomenduojamą kiekį vandens programėlės priminimai tampa ne tokie svarbūs „<...> trečią savaitę jau gerdavau vandenį nelaukiant priminimų“, tačiau dauguma tiriamųjų pastebėjo, kad siekiant išgerti rekomenduojamą kiekį vandens reikia jį nuolat turėti su savimi, kitaip rezultato pasiekti neįmanoma. Po 3 savaičių tiriamieji teigė, kad jų odos būklė pagerėjo, atsirado daugiau energijos, pagerėjo virškinimas ir t. t. (2 lentelė).

**2 lentelė. Tiriamųjų vandens poveikio jų organizmui subjektyvus vertinimas** (sudaryta autorių)

	Subkategorija	Poveikis
Vandens poveikis sveikatai	Teigiamas vertinimas	„<...> labai pagerėjo odos būklė“ „<...> lengvumo jausmas“ „<...> mažesnis poreikis saldiems gėrimams“ „<...> naktimis nebetroskina“ „<...> vartoju mažiau cukraus“ „<...> mažiau norisi užkandžiai“ „<...> atsirado daugiau energijos“ „<...> pagerėjo virškinimas“ „<...> pradėjau atskirti kada noriu atsigerti, o kada valgyti“ „<...> geresnė nuotaika“ „<...> būtina turėti gertuvę, nes kitaip tai tik priminimas“ „<...> sotumo jausmas“ „<...> nebegeriu saldintų ir gazuotų gėrimų“ „<...> sumažėjo mieguistumas dienos metu“
	Neigiamas vertinimas	„<...> išgerti pakankamą kiekį vandens pavyksta ne kasdien“ „<...> galvojau, kad neįmanoma išgerti tokio kiekio vandens“ „<...> labai sunku išgerti stiklinę vandens ryte“

Lyginant tyrimo rezultatus pastebima, kad geriant rekomenduojamą kiekį vandens žmonių subjektyvus savo savijautos vertinimas ir išskiriamas vandens poveikis organizmui panašus kaip ir ankstesniuose tyrimuose, tačiau tikslinga atlikti papildomus tyrimus, kad būtų galima įvertinti ar išmaniosios programėlės lemia didesnę vandens gėrimą ilgesnį laiką, kas pastebima ir ankstesniuose tyrimuose (Chan et al, 2021; Harries et al, 2016; Philip-McKenzie et al, 2020). Nustatyta, kad geriant daugiau vandens sumažėjo noras gerti saldintus gėrimus. Tuo tarpu Papies et al. (2021) atlikę tyrimą nustatė, kad išgeriamo vandens kiekis nepasikeitė, tačiau padidėjo saldintų gėrimų kiekis, kas susiję su netinkamas mitybos įpročiais, todėl ateityje tikslinga atsižvelgti į tiriamųjų mitybos įpročius.

Apibendrinant galima teigti, kad išmaniosios programėlės, skatinančios gerti vandenį prisideda prie rekomenduojamo vandens kiekio suvartojimo per parą, tačiau svarbu turėti vandenį šalia, kad būtų galima atsigerti, priešingu atveju tokie paskatinimai ir priminimai neturi reikšmės. Nustatytas teigiamas didesnio išgeriamo vandens kiekio poveikis vertinant savijautos pokyčius.

## Išvados

1. Vandens poveikis žmogaus organizmui yra didelis, tačiau dauguma žmonių išgeria nepakankamą kiekį vandens per parą. Nėra vieningos nuomonės kaip apskaičiuoti rekomenduojamą išgerti vandens kiekį, nes reikia atsižvelgti į žmogaus lytį, fizinį aktyvumą, svorį, mitybos įpročius, klimatą. Siūlomos vandens gėrimo išmaniosios programėlės padeda nustatyti individualius vandens poreikius, primena, kad reikia atsigerti, leidžia fiksuoti duomenis ir pateikia statistikas, tačiau egzistuoja duomenų šališkumas.

2. Nustatyta, kad tris savaites naudojant vandens gėrimo išmaniąsias programėles padidėjo suvartojamas vandens kiekis per parą, pagerėjo asmens savijauta, atsirado daugiau energijos, pagerėjo odos būklė, virškinimas, buvo išgeriama mažiau saldintų gėrimų, tačiau ne visiems kasdien pavyko išgerti rekomenduojamą kiekį vandens.

## Literatūros sąrašas

1. Armstrong LE, Johnson EC. Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*. 2018; 10(12):1928. <https://doi.org/10.3390/nu10121928>
2. Caldwell, A. R., Rosa-Caldwell, M. E., Keeter, C., Johnson, E. C., Péronnet, F., & Ganio, M. S. (2020). Effects of a 14-Day Hydration Intervention on Individuals with Habitually Low Fluid Intake. *Annals of nutrition & metabolism*, 76 Suppl 1, 67–68. <https://doi.org/10.1159/000515375>

3. Chan V, Davies A, Wellard-Cole L, Lu S, Ng H, Tsoi L, Tiscia A, Signal L, Rangan A, Gemming L, Allman-Farinelli M. Using Wearable Cameras to Assess Foods and Beverages Omitted in 24 Hour Dietary Recalls and a Text Entry Food Record App. *Nutrients*. 2021; 13(6):1806. <https://doi.org/10.3390/nu13061806>
4. Ferreira-Pêgo, C., Guelinckx, I., Moreno, L. A., Kavouras, S. A., Gandy, J., Martinez, H., Bardosono, S., Abdollahi, M., Nasser, E., Jarosz, A., Babio, N., & Salas-Salvadó, J. (2015). Total fluid intake and its determinants: cross-sectional surveys among adults in 13 countries worldwide. *European journal of nutrition*, 54 Suppl 2(Suppl 2), 35–43. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0943-9>
5. Goodman, AB, Blanck, HM, Sherry, B, Park, S, Nebeling, L, Yaroch, AL. (2013). Behaviors and Attitudes Associated With Low Drinking Water Intake Among US Adults, Food Attitudes and Behaviors Survey, 2007;10:120248. <http://dx.doi.org/10.5888/pcd10.120248>
6. Harries, T., Eslambolchilar, P., Rettie, R. et al. (2016). Effectiveness of a smartphone app in increasing physical activity amongst male adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health*, 16, 925. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3593-9>
7. Lukito, W. (2021). Current Evidence in Water and Hydration Science. *Ann Nutr Metab*;77(suppl 4):1-6.
8. Luo, Y., Chen Hsu, C., Jui Lin, K., Kai Fu, S., Ru Chen, J., & Lai, C. C. (2022). Effectiveness of a Water Intake Program at the Workplace in Physical and Mental Health Outcomes. *Inquiry: a journal of medical care organization, provision and financing*, 59, 469580221085778. <https://doi.org/10.1177/00469580221085778>
9. Morin C, Gandy J, Moreno LA, Kavouras SA, Martinez H, Salas-Salvadaro J, et al. What characterizes fluid intake patterns across the world? *Ann Nutr Metab*;9(Suppl 4). doi: 10.1159/000520480.
10. Papiés EK, Rodger AK, Claassen MA, Lomann M. Recent Findings on the Psychology of Hydration Habits. *Ann Nutr Metab*. 2021;9(Suppl 4). doi: 10.1159/000520781.
11. Philip-McKenzie, Y., Jamnadass, E., Hameed, B. Z., Gamage, K. N., Bres-Niewada, E., Sulaiman, S. K., Naik, N., & Somani, B. K. (2020). A content analysis of 'Water Apps' and prevention of urological diseases: Do apps really help?. *Central European journal of urology*, 73(2), 187–192. <https://doi.org/10.5173/cej.2020.0136>
12. Pross N, Demazières A, Girard N, Barnouin R, Metzger D, Klein A, et al. Effects of changes in water intake on mood of high and low drinkers. *PLoS One*. 2014 Apr;9(4):e94754.
13. Quinn CC, Staub S, Barr E, Gruber-Baldini A. (2019). Mobile support for older adults and their caregivers: Dyad usability study. *JMIR Aging*, 2(1), Article e12276. doi: 10.2196/12276
14. Schols JM, De Groot CP, van der Cammen TJ, Olde Rikkert MG. Preventing and treating dehydration in the elderly during periods of illness and warm weather. *J Nutr Health Aging*. 2009 Feb;13(2):150–7.
15. Zhang, N., Zhang, J., Wang, X., Li, Y., Yan, Y., & Ma, G. (2022). Behaviors of Water Intake, Hydration Status, and Related Hydration Biomarkers among Physically Active Male Young Adults in Beijing, China: A Cross-Sectional Study. *International journal of clinical practice*, 9436186. <https://doi.org/10.1155/2022/9436186>

## Summary

### HEALTH EFFECTS OF WATER DRINKING SMART APPS

Adequate water intake is crucial for maintaining good health. Water is necessary for circulation, cellular homeostasis, temperature regulation, substrate transfer across membranes, and metabolism. While different authors place different emphases on the health advantages of water, it is generally agreed that drinking the necessary quantity each day helps people lose weight more quickly, enhances digestion, boosts energy, guards against dehydration, and consequently improves skin quality. Apps for mobile devices have long been used to gauge fluid intake. It has been demonstrated that encouraging water consumption with smart apps boosts daily water intake. The goal of the study is to ascertain how water-drinking smart applications influence the subjective assessment of health. For three weeks, 24 participants used smart water drinking apps to track their daily water consumption. Smart apps that remind you to drink water help you meet the daily recommended water intake, but it's crucial to have water nearby because incentives and reminders like these are useless. Water has significant health benefits for humans, but the majority of people do not regularly consume enough of it. There is no consensus on how to calculate the recommended amount of water to drink, as the person's gender, physical activity, weight, eating habits, and climate must be considered. Smart apps for water consumption and hydration help you assess your personal water needs, remind you to drink, and allow you to collect data and provide statistics, although data biases do occur. The reminders from the app become less significant if you consistently drink the required amount of water. It has been shown that using water-drinking smart apps for three weeks increases the amount of water consumed daily, improves well-being, increases energy, improves digestion and skin condition, and indicates tendencies in reducing intake of sweetened beverages. However, not everyone was able to drink the recommended amount of water each day. It is necessary to conduct further research to determine whether using smart apps causes users to consume more water over a longer period of time.

**Keywords:** smart apps, water, health.

# SLAUGOS ETIKOS IŠŠŪKIAI COVID-19 PANDEMIJOS KONTEKSTE: SLAUGYTOJŲ PATIRTYS

Inga Mikutavičienė, Kristina Butkevičiūtė

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Straipsnyje siekiama atskleisti slaugytojų patiriamus profesinės etikos iššūkius COVID-19 pandemijos kontekste. Tyrimo empirinį pagrindą sudaro 16 pusiau struktūrizuotų interviu su slaugytojomis, dirbusiomis su COVID-19 pacientais. Tyrimo imtis sudaryta patogiosios atrankos būdu, tiriamųjų vidutinis amžius – 35,9 m., darbo stažas svyravo nuo mažiau 1 m. iki 33 m. Tyrimo duomenų apdorojimui buvo pasirinktas tematinės analizės metodas.

Tyrimas atskleidė, jog slaugytojams didžiausius iššūkius kėlė Covid-19 pandemijos kontekste pasikeitusios darbo sąlygos, nauji reikalavimai, padidėjęs darbo krūvis ir personalo trūkumas, skyrių ir personalo perorganizavimas, žinių apie ligą ir patirties trūkumas, nepakankamas apsaugos ir darbo priemonių kiekis, komandinio darbo nebuvimas, vadovų paramos trūkumas, izoliacijos reikalavimai, baimė užsikrėsti ir pan. Slaugytojų patirtys rodo, kad slaugiant COVID-19 pacientus, slaugytojai patiria psichologinius bei socialinius sunkumus. Jie išgyvena emocinį išsekimą, stresą, liūdesį, pacientų mirtis, nuvertinimą, abejones, neapibrėžtumą, baimę užsikrėsti, susiduria su nuovargiu ir laiko trūkumu dėl per didelio darbo krūvio. Tyrimas taip pat atskleidė pagalbos ir paramos slaugytojams trūkumą, santykių su kolegomis įtampas dėl drastiškai pasikeitusių darbo sąlygų. Labiausiai pažeidžiami autonomijos, teisingumo ir nežalingumo etikos principai.

**Reikšminiai žodžiai:** profesinė etika, etikos iššūkių, COVID-19 pandemija, slaugytojai.

## Įvadas

COVID-19 pandemija padarė labai didelę įtaką ne tik sveikatos priežiūros sistemai, bet ir gyvenimo tradicijoms, ekonomikai bei politikai, praktiškai, pakeitė mūsų pasaulio įvaizdį. Dėl staigaus COVID-19 protrūkio bei nuspėjamo pandemijos pobūdžio, sveikatos priežiūros paslaugų teikėjai, vykdydami savo profesines pareigas ir atsakomybę, susidūrė su įvairiais iššūkiais (Gebreheat, Teame, 2021). Tyrimai parodė, kad slaugytojai, būdami sveikatos priežiūros specialistų priešakinėje linijoje, ypač pandemijos pradžioje, susidūrė su pasirengimo pandemijai stoka, klinikinių priemonių stoka ir socialinio apribojimo įgyvendinimo sunkumais, (Gebreheat, Teame, 2021; Nyashanu, Pfende, Ekpenyong, 2020; Dudzinski, Hoisington, Brown, 2020; Turale S, Meechamnan C, Kunaviktikul, 2020). Jiems teko aktyviai dalyvauti gydymo įstaigų valdymo veikloje, pavyzdžiui, mobilizuojant ligoninės materialiuosius ir žmogiškuosius išteklius pandemijai. Slaugytojai praktikoje susidūrė su nemaloniais ir sudėtingais etiniais iššūkiais: moraliniais konfliktais, dideliu pacientų mirčių skaičiumi ir padidėjusiu darbo krūviu (Turale S, Meechamnan C, Kunaviktikul, 2020).

Taigi, pandemijos kontekste, tiek Lietuvoje, tiek ir visame pasaulyje slaugytojams tenka spręsti ne tik įprastus profesinius etinius klausimus, bet ir susidurti su naujomis slaugos etikos dilemomis, siekiant apsaugoti savo pacientus ir užtikrinti jiems kokybišką slaugą, neužmirštant savo profesinių ir asmeninių poreikių, bei saugant ne tik kolegų ir visuomenės sveikatą, bet ir savo artimųjų gerovę (Liu ir kt., 2022).

Dirbdami pandemijos sąlygomis, slaugytojai patyrė daugybę ir nuolatinių traumuojančių įvykių, kurie daugeliu atvejų neigiamai paveikė jų psichologinę savijautą Hossain ir Clatty (2021). Slaugytojai, tiekdami pagalbą COVID-19 sergantiems pacientams, patyrė didelę riziką užsikrėsti. Pasaulio Sveikatos Organizacija 2021 m. gegužės mėnesį paskelbė, kad visame pasaulyje mažiausiai 115 000 sveikatos priežiūros darbuotojų mirė nuo Covid-19 (Liu ir kt., 2022). Jianbo Lai ir kitų (2019) atliktas tyrimas atskleidė, jog sveikatos priežiūros darbuotojai, kurie turėjo tiesioginį kontaktą su COVID-19 pacientais, pranešė apie padidėjusius depresijos (50,4 proc.), nemigos (34 proc.), nerimo (44,6 proc.) ir distreso (71,5 proc.) simptomus. Be to, mokslininkai išskiria, jog būtent slaugytojų grupėje visų psichikos sveikatos simptomų įverčiai buvo aukštesni, nei kitų sveikatos priežiūros darbuotojų vertinimuose, kas tiesiogiai buvo susiję su slaugytojų profesinės etikos principų pažeidimo rizika (Jianbo Lai ir kt., 2019). Ieva Norkienė ir kiti savo atliktame tyrime apie Lietuvos medicinos personalo psichikos sveikatą pandemijos metu nustatė, kad COVID-19 pandemijos pradžioje, nemaža dalis medicinos darbuotojų, dirbusių intensyviosios terapijos skyriuose, patyrė vidutinį arba stiprų stresą, depresiskumą ir nerimą, taip pat išgyveno baimę užsikrėsti ir perduoti infekciją artimiesiems. Deja, bet pakartotinis tyrimas po 4-5 mėnesių po pandemijos pradžios, parodė tik stiprėjantį medicinos personalo nerimą ir stresą (Norkienė ir kt., 2020).

Taigi, profesinės etikos iššūkių pandemijos kontekste su kuriais susiduria slaugytojai tapo labai aktualia ir rimta viso pasaulio slaugytojų problema, kuri Lietuvoje yra labai mažai nagrinėta. Šio straipsnio tikslas – atskleisti etikos iššūkius, su kuriais susidūrė slaugytojai COVID-19 pandemijos metu.

## COVID-19 pandemijos sukelti profesinės etikos iššūkiai slaugytojų veikloje: tyrimų apžvalga

Pandemijos metu, sveikatos priežiūros darbuotojams buvo iškeltas iššūkis taikyti keturis pagrindinius biomedicininės etikos principus: autonomija, teisingumas, geranoriškumas ir žalos nedarymas (nepakenkimas) (Gebreheat, Teame, 2021). Tačiau, toliau apžvelgti tyrimai atskleis daugybę sunkumų minėtus principus įgyvendinant praktikoje. Remiantis tyrimais, vienas iš pagrindinių iššūkių prasidėjus pandemijai, buvo išteklių ribotumas. Didelis pacientų srautas ir riboti ištekliai, tokie kaip ligoninės lovų ir intensyviosios terapijos vietų skaičius bei asmens apsaugos priemonės, su tuo susijęs pacientų rūšiavimas (traišas) sukėlė etinius sunkumus slaugos darbuotojams. Tyrimai rodo, kad tuomet slaugos personalas patyrė didelį stresą dėl sprendimų, kuriuos jie turėjo priimti dėl ribotų išteklių. Jie turėjo spręsti dilemas, kaip efektyviai ir sąžiningai paskirstyti išteklius, kad būtų išlaikytas pacientų gerovės ir gyvybių išgelbėjimo principas (Sulkowski, Mayeux, Middlesworth, 2021).

Kitas svarbus aspektas yra pareiga užtikrinti darbuotojų ir pacientų saugumą. Kola ir kt. (2021) atliktas tyrimas parodė, kad slaugos darbuotojai patyrė didelę riziką užsikrėsti COVID-19 ir susidūrė su dilemomis, kaip tinkamai pasirinkti ir naudoti asmens apsaugos priemones. Jie taip pat stengėsi apsaugoti pacientų saugumą ir rūpintis jų gerove, nepaisant didelės viruso plitimo rizikos. Tačiau ypač pandemijos pradžioje, dėl resursų stygiaus, slaugytojai to užtikrinti nepajėgė, teko kelis kartus dėvėti tas pačias apsaugos priemones, kas įprastai prieštarauja slaugytojų darbo reikalavimams, tačiau teko rinktis tarp pagalbos suteikimo neidealiomis sąlygomis, ar jokio pagalbos neteikimo (Webster, Wocial, 2020).

Be to, pandemija kėlė etinius iššūkius dėl pacientų teisių ir laisvių ribojimo. Aznar ir kt. (2020) bei Webster, Wocial (2020) tyrimai rodo, kad įgyvendinant priemones tokias kaip karantinas ir lankymo draudimas, bei socialinio atstumo reikalavimai galėjo paveikti pacientų emocinę gerovę ir jų galimybes gauti reikalingą palaikymą. Slaugos specialistai turėjo derinti pacientų sveikatos apsaugą su pacientų teisėmis ir savo profesinėmis pareigomis bei rasti pusiausvyrą tarp pacientų saugumo užtikrinimo ir jų asmens laisvių, autonomijos išlaikymo. Webster, Wocial (2020) teigia, jog dėl tokios sprendimų naštos slaugytojai patyrė moralinį distresą.

Hossain ir Clatty (2021) kaip didžiausią iššūkį įvardina dėl Covid-19 pandemijos įvykusį pokytį, kai nuo į pacientą orientuotos etikos buvo pereita prie visuomenės sveikatos etikos. Jų teigimu, per kelias trumpas savaites slaugytojo profesija buvo nukreipta į visuomenės sveikatą (Hossain, Clatty, 2021). Sulkowski, Mayeux bei Middlesworth (2021) tokį staigų perėjimą į visuomenės sveikatos etikos išsaugojimą įvardija kaip slaugos etikos problemą, sukėlusią slaugytojams didelį moralinį distresą. Šioje situacijoje teko atidėti daliai pacientų gydymą visus resursus bei išteklius skiriant visuomenės gerovei (Sulkowski, Mayeux, Middlesworth, 2021). Autoriai taip pat įvardina tokius slaugos etikos iššūkius, kaip pacientų rūšiavimas (traišas), bei balansavimas tarp pareigų ir atsakomybės pacientams, sau ir artimiesiems. Visos šios slaugos etikos problemos tiesiogiai veikė medicinos darbuotojus ir buvo itin dideli stresoriai. Įtampa didino dar ir tai, jog darbuotojams buvo sunkiai prieinama emocinė parama ir pagalba (Sulkowski, Mayeux, Middlesworth, 2021).

Sperling (2021) tyrime išryškėjo, jog pandemijos metu slaugytojai susidūrė etinėmis dielmomis, susijusiomis su klinikiniais klausimais teikiant priežiūrą be tinkamos įrangos, trūkstant vadovo ir institucinės paramos, dirbant didelio neapibrėžtumo, bei padidėjusios rizikos sąlygomis (Sperling, 2021).

Dėl pandemijos metu taikytos izoliacijos taisyklių, slaugytojai, dirbantys su izoliuotais pacientais, galėjo patirti didelį emocinį krūvį ir stresą. Jiems teko būti pacientų kovos su liga, įvairių patiriamų sunkumų ir mirčių liudininkais. Atsižvelgiant į socialinio apribojimo sąlygas, Maben ir Bridges (2020) išryškina naują slaugytojų vaidmenį. Jiems tenka būti artimaisiais ar tarpininkais tarp artimųjų ir izoliacijoje atsidūrusių ligoninės pacientų. Būtent dėl šios priežasties, ne visiems slaugytojams pavykdavo išlaikyti deramą profesionalumą ir emocinį atstumą, laikytis autonomijos principų, kas tiesiogiai paveikia slaugytojo emocijas ir psichologinę būklę. Tai ypač pastebima užtikrinant paciento priežiūrą gyvenimo pabaigoje (Maben, Bridges, 2020).

Vertindami moralinę žalą sveikatos priežiūros specialistams Covid-19 pandemijos metu, Čartolovni, Stolt, Scott, Suhonen (2021) slaugytojų darbą prilygino darbui karo zonoje, kur kariškių sveikatos priežiūros personalo darbuotojai patiria tokius traumuojančius įvykius, kaip neproporcingą smurtą, išdavystę, incidentus, kuriuose nukenčia nekalti civiliai ar net patys darbuotojai. Autoriai įvardina slaugytojų beviltiškumą ir jausmą, kad daroma per mažai, kaip reikšmingą slaugos etikos problemą, kuri dažniausiai sukelia bejėgiškumo jausmą, dėl kurio šiais pacientais besirūpinančios slaugytojos greitai pervargsta ir perdega. Tokios darbo sąlygos sukelia stresą ir moralinę naštą, kai slaugytojai pandemijos metu negali dirbti pagal savo moralinius ir etinius įsitikinimus bei principus, o yra priversti teikti pirmenybę svarbiausioms užduotims, visuomenės gerovei, o ne žmogaus orumui, kas sukelia etinį neįautrumą ir dviprasmiškumą tarp sveikatos priežiūros darbuotojų (Čartolovni, Stolt, Scott, Suhonen, 2021).

Remiantis šiais moksliniais straipsniais, slaugos etikos principų taikymas COVID-19 pandemijos metu yra iššūkis, kurį turi spręsti slaugos darbuotojai. Jie stengiasi užtikrinti teisingą išteklių paskirstymą, rūpintis darbuotojų ir pacientų saugumu bei gerove, ir suderinti pacientų teises su pandemijos sukeltais apribojimais.

## Tyrimo metodika

Siekiant atskleisti slaugytojų patirtus profesinės etinius iššūkius COVID-19 pandemijos sąlygomis, buvo pasirinkta kokybinio tyrimo strategija. Kokybinio tyrimo paradigma pabrėžia socialinę ir žmogiškąją tyrimų dimensiją, sutelkiant dėmesį į žmonių patirtis, individualius suvokimo ir veikimo būdus, kultūrinius, socialinius ir kontekstinius aspektus, leidžiant juos giliai suprasti ir interpretuoti (Lanka, Lanka, Rostron, Singh, 2021; Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Labai reikšminga kokybinių tyrimų savybė – duomenų kontekstualumas, kuomet duomenys ir prasmės „organiškai“ atsiranda iš tyrimo lauko (Astalin, 2013). Pasižymėdami metodologiniu lankstumu, kokybiniai tyrimai suteikia tyrėjui didelį laisvės laipsnį – tyrimui nereikia iš anksto paruoštos tyrimo programos ir specialių sąlygų, tyrimo klausimai bei duomenų rinkimo būdai gali būti koreguojami tyrimo procese, (Bitinas, Rupšienė, ir Žydžiūnaitė., 2008; Flick, 2009).

Duomenų rinkimui pasirinktas individualus pusiau struktūrizuotas interviu. Šis metodas leidžia atskleisti slaugytojo požiūrius į kilusias etikos problemas, asmenišką patirtis, išgyvenimus slaugant pacientus COVID-19 pandemijos sąlygomis. 16 bendrosios praktikos slaugytojų buvo pasirinkta patogiosios atrankos būdu iš tyrėjus supančios aplinkos. Pagrindiniai atrankos kriterijai - galiojanti bendrosios praktikos slaugytojo licencija ir patirtis dirbant su Covid-19 sergančiais pacientais. Tiriamųjų vidutinis amžius – 35,9 m., darbo stažas svyravo nuo mažiau 1 m. iki 33 m. Didžioji dauguma tiriamųjų (14) dirbo stacionare, 2 slaugytojos PSP įstaigose. Pokalbio vidutinė trukmė – 45 min.

Duomenų rinkimas vyko 2021 m. spalio – gruodžio mėnesiais. Tyrimo dalyviams buvo siūlomos įvairios nuotolinio interviu galimybės naudojant garso, vaizdo ir momentinių susirašinėjimų komunikacijos priemones (pokalbis telefonu, pokalbis naudojant Messenger, Viber programėles, tiesioginis susirašinėjimas momentinėmis programėlėmis Messenger, Viber ir kt.). Tokie interviu ėmimo būdai pasirinkti dėl šalyje šiuo metu taikytų Covid-19 pandemijos ribojimų. Respondentai tyrime dalyvavo savanoriškai, gavus žodinį sutikimą. Dėl interviu laiko buvo susitariama iš anksto jiems patogiu laiku bei pasirinkta nuotolinės komunikacijos priemonė.. Respondentai buvo informuoti apie tyrimo tikslą, pokalbio trukmę bei anonimiškumo ir konfidencialumo garantijas, buvo gauti sutikimai pokalbį įrašyti diktofonu.

Analizuojant gautus duomenis, kiek vieno interviu dalyvio asmeniniai duomenys buvo koduojami ir suteikiami kodai : Slaugytojas Nr.1, Slaugytojas Nr.2, Slaugytojas Nr.3 ir t.t. Tokia pačia tvarka buvo koduojami ir numeruojami atlikti interviu, jiems suteikti pavadinimai Interviu Nr.1, Interviu Nr.2, Interviu Nr.3 ir t.t.

Tyrimo duomenų apdorojimui buvo pasirinktas tematinės analizės metodas, grindžiamas tiriamųjų patirtimi nagrinėjamu klausimu bei pasižymintis interpretavimo lankstumu ir teorine laisve (Braun, Clarke, 2006). Teminei analizei būdingas daugkartinis duomenų skaitymas, temų formulavimas ir nuolatinis lyginimas tarpusavyje (Guest et al., 2012), struktūruojant ir išryškinant pagrindines tyrimo dalyvių patirtis ir interpretacijas, susijusias su profesinės etikos iššūkiais, su kuriais susidūrė slaugytojos, teikdamos pagalbą pacientams, sergantiems COVID-19 liga.

## Tyrimo rezultatai

Duomenų analizės procese buvo išskirtos 4 temos, kuriose aptariami slaugytojų patiriami etikos iššūkiai COVID-19 pandemijos metu, emociniai išgyvenimai bei aptariami labiausiai pažeidžiami etikos principai. Pagrindinės temos sutampa su moksliniuose šaltiniuose išskiriamomis bendravimą įtakojančiais veiksniais grupėmis:

- su darbo sąlygų pokyčiais susiję etikos iššūkiai;
- psichologiniai iššūkiai susiję su pandemija;
- pasikeitę slaugytojų santykiai su pacientais;
- labiausiai pažeidžiami etikos principai.

### Su darbo sąlygų pokyčiais susiję etikos iššūkiai

Prasidėjus Covid-19 pandemijai, slaugytojai pirmiausia susidūrė su naujomis darbo sąlygomis, kurios pasikeitė iš esmės, dirbantiems su Covid-19 infekuotais pacientais. Darbo sąlygų pasikeitimai buvo įvairaus pobūdžio. Pirmiausiai visus tyrimo dalyvius palietė skyrių reorganizacija, darbuotojų perskirstymas. Slaugytojai pastebi, kad daug sumaišties ir iššūkių sukėlė skirtingų profilių slaugytojai vienoje vietoje. Kiekvienas atsinešė skirtingus žinių ir įgūdžių bagažus, ne visiems buvo tekę dirbti su panašios ligos specifika, todėl kildavo neaiškumų, teko greitai mokytis, susidurti su nauja technine įranga, specifiniais vaistais. Reikia atkreipti dėmesį ir į ligos naujumo faktorių, kuris lėmė tai, jog dirbantys slaugytojai turėjo teikti pagalbą pacientams turėdami labai mažai informacijos apie Covid-19 susirgimo ypatumus, ypač tai buvo ryšku pandemijos pradžioje. Tyrimo dalyvavę slaugytojai susidūrė ir su iššūkiais dėvint ir vykdant naujus reikalavimus asmens apsaugos priemonėms. Daugeliui teko pirmą kartą dėvėti spec. kostiumus, kaukes, respiratorius, veido skydelius, akinius ir kt., kurie kėlė papildomus sunkumus. Šių apsaugos priemonių dėvėjimas užėmė papildomo laiko, kliudė vykdant slaugos manipuliacijas, taip pat atsirado sunkumų dėl spec. aprangos sukeliama perkaitimo,



diskomforto. Prisdėjo ir sustiprinta dezinfekcijos kontrolė, kuri įtakojo darbo pobūdžio pasikeitimus. Pastebima, kad tai kėlė nemažai įtampas, streso, palietė slaugytojus tiek emociškai, tiek ir fiziškai.

*„Pirmiausia, tai pasikeitė išorinė aplinka, kurioje turime dirbti (apraga), todėl teko prisitaikyti prie naujų „drabužių“, dirbame tarsi šiltnamio sąlygomis, o tai labai vargina fiziškai.“ (Interviu Nr.6)*

*„Sunku matyti ir dirbti su visų profilių pacientais viename skyriuje. Paprastai esame įpratę dirbti su vieno profilio (kažkurios srities chirurgijos, ar terapijos, ar onkologijos...) O čia viskas vienoje vietoje. Labai specifinės ligos, specifiniai vaistai (su daugybe jų nebuvo praktikoje susidūrusi). Reikėjo viską labai greit perprasti: specifinę slaugą, medikamentų skyrimo niuansus... Ir viskas dideliu tempu, su nepažįstama komanda, kurios didžioji dalis nuolat keičiasi.“ (Interviu Nr.8)*

Tyrimo metu pastebėta, kad vertybes išlaikyti slaugytojui gali būti sunku ir dėl inventoriaus, tam tikrų darbo priemonių trūkumo, kuris buvo jaučiamas pandemijos metu, bei trukdė slaugytojams teikti profesionalią pagalbą pacientams, veikė jų emocinę būklę ir kliudė asmeniniams įsitikinimams.

*„Laiko stoka, pacientų perteklius, priemonių, ypač medicinos prietaisų trūkumas. <...> Ir anksčiau buvo problemų, tačiau per pandemiją jos išvis paryškėjo. Trūksta automatinų švirkštinių pompų, nes būna vienam pacientui vaistai per juos leidžiami, o tokių pacientų ne vienas ir ne du. Tada reikia spręsti ką daryti. Taip pat trūksta DPV. Teoriškai jų netrūksta, tačiau vieni DPV skirti ventilacijai, kiti kitoms neinvazinėms ventilacijoms, stumdom keičiam, tobuliausia, kad prie kiekvieno paciento jie stovėtų po du ir pasirinkus reikiamą ventilacijos būdą būtų galima keisti. Tačiau tai yra nereali svajonė. Tačiau tokie trūkumai dažnai užima papildomo laiko ir darbo, ieškant, sprendžiant problemas.“ (Interviu Nr.14)*

Tyrimo dalyviai atskleidė, kad dirbant per Covid-19 pandemiją, nemažų iššūkiu tapo ir personalo trūkumas, dėl kurio taip pat padidėjo darbo krūvis. Pandemijos metu dažnai pasitaiko, kad ir patys slaugytojai, bei kitas medicinos personalas užsikrečia Covid-19 liga, todėl kolegoms tenka perrimti jų darbo krūvį, pavaduoti vieniems kitus. Tyrimo dalyviai atskleidžia, kad nors ir nedaug, tačiau atsiranda kolegų, kurie atsisako dirbti su Covid-19 ligoniais, išeina atostogų. Taip pat pastebėta, kad trūksta ir slaugytojų padėjėjų, kas dar labiau apsunkina slaugytojų darbą, nes slaugytojams tenka atlikti papildomas funkcijas. Tyrimo dalyviai pripažįsta, jog personalo stygius bei didelis darbo krūvis trukdo atlikti tiesiogines slaugytojo funkcijas ir apriboja slaugytojų dėmesį pacientams, tiesiogiai įtakoja pacientams skiriamą laiką, bei neleidžia pacientams skirti pakankamai dėmesio profesionaliai slaugai užtikrinti, todėl kyla potenciali grėsmė slaugos klaidoms atsirasti. Slaugytojai jaučia nuovargį, pervargimą bei apmaudą ir netgi kaltę, nes yra pratę teikti visapusišką ir kokybišką slaugą:

*„Buvo baisus laikas. Trūko rankų. Darbuotojai sirgo. Niekas į Covid-19 skyrių nėjo dirbti.<...> Nebuvo padėjėjos tuo metu, tai aš per laisvą laiką maitinau, girdžiau. Teko ir sauskelnes keisti, patalynę. Nes padėjėjos retai pasirodydavo. <...> trūko priemonių, trūko darbuotojų.“ (Slaugytoja Nr.5)*

*„Prieš mane dirbusi slaugytoja nespėjo atlikti visų darbų. Paliko man. Pietų metas, reikia skubėt skiestis antibiotikus, išdalinti tabletes. Atėję gydytojai nori, kad paimčiau kraujo tyrimus, pastatyčiau papildomas infuzijas... Tuo metu atveža pietus. Turiu ir maistą viena pati išsidalint. Gydytojai pradeda pykt, kad aš viena nieko nespėju (ant stalo pilna atversta paskyrimų, kuriuos reikia atlikti). Tuo metu buvau viena ant skyriaus su +-30 ligonių. Be padėjėjos. Aš pasakiau, kad fiziškai nespėju.“ (Interviu Nr.5)*

Bene daugiausiai įtakos neetiškam slaugytojo elgesiui, anot tyrimo dalyvių turi nuovargis vedantis prie pervargimo (psichologinio ir fizinio), kuriuos slaugytojai dirbdami sunkiomis darbo sąlygomis jaučia ir sunkiai išgyvena. Nuovargiui didelę reikšmę turi per dideli darbo krūviai, darbuotojų trūkumas, darbe jaučiama įtampa ir stresas. Kaip rodo atliktas tyrimas, nuovargis ir pervargimas labiausiai slopina slaugytojų motyvaciją elgtis etiškai ir laikytis slaugos etikos principų. Tyrimo dalyviai vardina, kad nuovargį, o galiausiai ir pervargimą jiems sukelia didelis darbo krūvis, tenkantis vienam slaugytojui, taip pat prisideda ir slaugytojų padėjėjų atliekamų darbų stebėseną, netgi darbų perėmimas esant jų trūkumui. Didėjantys ir dažnai besikeičiantys darbo reikalavimai, veiklų delegavimas, didelis pacientų srautas kėlė slaugytojams sunkiai įgyvendinamus uždavinius - užtikrinti tinkamą ir kokybišką pacientų priežiūrą, o etikos principų įgyvendinimas tampa itin sudėtingas uždavinys.

*„Bet jeigu jau labai pati jaučiuosi pervargus, arba būna keli itin sunkūs budėjimai iš eilės, tada jau kartais šiek tiek atsainiai žiūrisi į tokių pacientų gydymą. <...> Kadangi reanimacijoje slaugytoja turi po*

3 pacientus, kartais net 4, yra Covid'e [tekę] dirbti ir su 6, tai tu tiesiog fiziškai nespėji skirti laiko kitiems pacientams, jeigu pvz. per daug savo jėgų ir laiko atiduodi pacientui, kuriam jau tikrai lemta išeiti.. Bet nori spėti viską atlikti 100 proc. kokybiškai ir kitiems likusiems pacientams, tada tenka verstis per galvą, pervargsti, tampa piktas, irzlus specialistas, dingsta net motyvacija darbui. Ir viskas sukasi tame užburtame rate.“ (Interviu Nr.6)

„Slaugytojai, pagalbiniai darbuotojai be proto pervargę. Reikalavimai auga, darbo funkcijos didėja. Tiesiog nebespėja net svarbiausių darbų atlikti (dažniausiai viskas labai skubomis daroma, kad tik greičiau). Tas pats žmogus šiame turi atlikti gerokai daugiau darbinių funkcijų, nei prieš keletą metų. Krūviai neperskaičiuojami, dėl personalo trūkumo tenka dirbti net dar didesniu nei maksimaliu. <...> Žmogus ne robotas, nuovargis kaupiasi.<...> Kitą problema - vadovybės požiūris, darbų delegavimas (dažniausia sunkiai įvykdomi darbo metu, darbus nešasi namo, ar turi likti po darbo valandų), palaikymo trūkumas (tik popieriuje rašo kokie visi svarbūs, realiai labai retas atvejis, kai vadovas pagiria, palaiko darbuotojus). (Interviu Nr.8)

Darbas pandemijos sąlygomis padarė nemažą įtaką ir santykiams tarp kolegų. Tyrimo dalyviai išskiria kolegų nekompetenciją ir darbovietėje padažnėjusius konfliktus, kaip itin reikšmingas priežastis, galinčias paskatinti nusižengti asmeninėms vertybėms bei profesinės etikos principams. Dėl konfliktų kylančio erzelio bei pykčio kartais nukenčia pacientų priežiūra bei bendravimo kokybė. Kolegų klaidos ir neatsakingas požiūris gali daryti tiesioginę neigiamą įtaką - gali tekti taisyti jų padarytas klaidas, dalyvauti išylančiuose konfliktuose, kas sukelia įtampą darbo vietoje, nepasitenkinimą, netgi įtakoja pačių tyrimo dalyvių motyvaciją dirbti.

„Darbe neretai kyla konfliktai tarp personalo narių ir tokiomis situacijomis kyla stresas, susierzinimas. Būna pasitaiko, jog po tokių konfliktų pradedama su pacientais bendrauti neprofesionaliai, pikta. <...> Covid-19 pandemija, ypač skiepų tema, itin sukelia aršias diskusijas, konfliktus tarp personalo.“ (Interviu Nr.4)

„Dažnai ir pamina motyvaciją darbui ir optimizmą, kolegos su savo aplaidžiu požiūriu į savo darbą ir nekompetencija.“ (Interviu Nr.12)

Išryškėjo slaugytojų palaikymo, paramos trūkumas. Tiriamieji išsakė nemažai kritikos gydymo įstaigų vadovams dėl nepakankamo požiūrio, nepakankamo dalyvavimo sprendžiant kylančias problemas, neefektyvaus darbų delegavimo, krūvių skirstymo, atsakomybių aiškumo.

Kitą problema - vadovybės požiūris, darbų delegavimas (dažniausia sunkiai įvykdomi darbo metu, darbus nešasi namo, ar turi likti po darbo valandų), palaikymo trūkumas (tik popieriuje rašo kokie visi svarbūs, realiai labai retas atvejis, kai vadovas pagiria, palaiko darbuotojus). (Interviu Nr.8)

## **Pandemijos sukelti psichologiniai iššūkiai**

Tyrimas atskleidė, kad nemenku iššūkiu slaugytojams per Covid-19 tapo ir individualūs psichologiniai iššūkiai, dirbant su Covid-19 pacientais. Verta pažymėti, jog slaugytojai turėjo labai trumpą adaptacinį laikotarpį prisitaikyti prie naujų darbo sąlygų, padidintų reikalavimų, darbo krūvio, turėjo spręsti naujas klininkines situacijas neturint reikiamų žinių ir patirties, veikti didelio neapibrėžtumo situacijose. Visa tai kėlė jiems labai didelę stresą, baimę dėl savo, savo artimųjų ir kolegų sveikatos., nuovargį.

„<...> aš turėjau konkretų darbą, nusistovėjusį darbo grafiką, koleges su kuriomis dirbau daug metų, savo spintutę skyriuje persirengti, galėjau planuoti atostogas. Dabar neturiu nieko.“ (Interviu Nr.7)

„Sunkiausia buvo pakliūti į situaciją ir aplinkybes, kurių niekam nėra tekę patirti. Kaip ir nebuvo iš ko mokytis. Rémémės vienas į kitą. Tas susitelkimas buvo ir tebėra mūsų stiprybė. Kitaip būtume seniai palūžę...“ (Interviu Nr.8)

„Nu viskas, daug pacientų, daug sunkesni, krūviai dideli, ypač, kai kokia kolega iškrenta iš lygiuotės dėl to pačio kovidu ir tada visiems baimė, ar aš neužsikrėčiau, tada labai sunku ir emociškai, nes ir pats bijai ir matai, kad ir tie pacientai bijo, visi visko bijo.“(Interviu Nr.16)

Tyrimas atskleidė, kad slaugytojams teko susidurti ir su dažnesnėmis pacientų netektimis, kurios ypatingai veikė emocinę būklę, kėlė beviltiškumo jausmą ir liūdesį. Ypač stiprūs išgyvenimai lydi jauno amžiaus pacientų mirtis. Tyrimo dalyviai atskleidė, jog su šia psichologine našta slaugytojams buvo itin sunku susidoroti ir vis dar tebėra.

*„Psichologiškai taip pat sunku, nes pasitaikydavo atvejų, kai nepavykdavo pacientui padėti arba atrodydavo, kad pacientui jau geriau, bet vėl pablogėdavo.“ (Interviu Nr.13)*

*„Iš pradžių buvo iš kitų kolegijų daug baimės, bijojo užsikrėsti, aš buvau viena iš tų, kuri ėjo dirbti iš idėjos. <...> Sunku fiziškai ir emociškai, nes miršta labai daug jaunų žmonių.“ (Interviu Nr.14)*

*„Viskas tikrai pasunkėjo, nes Covid pacientai tikisi pagalbos ir greitai pasveikti, bet atsakomybės nenori prisiimti arba jau negali. <...> bet pats sunkiausias momentas - kai negali jau nieko padėti, žmogus išeina.“ (Interviu Nr.15)*

## **Pasikeitę slaugytojų santykiai su pacientais**

Tyrimas atskleidė tam tikras įtampas ir santykiuose su pacientais. Pandemijos metu tyrimo dalyviams teko susidurti su padidėjusiu pacientų priešiškimu, nepagarbiu elgesiu, žeminimu ir netgi smurtavimu. Mokslu nepasitikintys pacientai dažnai išsiliedavo ant medicinos personalo, rodė nepasitenkinimą ir kaltino juos dėl skiepų, piktinosi dėl įvairių LR Vyriausybės priimamų sprendimų ir taikomų ribojimų. Atsirasdavo ir tokių, kurie neigdavo savo ligą. Slaugytojams tekdavo sugerti visas tas neigiamas emocijas. Kaip tokios pacientų elgesio pasekmė – slaugytojos jautėsi neįvertintos, mažiau motyvuotos padėti, išgyveno moralinę distresą.

*„Labiausiai kelia nusivylimą, jog žmonės nepasitiki mokslu ir nesiskiepija. <...> Minčių kyla įvairių, kartais atsiranda net nenoras padėti tokiems asmenims, tačiau prisimeni, kas esi ir, nurijus visą gumulą, toliau atlieki savo darbą.“ (Interviu Nr.4)*

*„Buvo pacientas, kuris man trenkė, nesutiko, kad leisčiau vaistus. Apšaukė mane visokiais žodžiais. Nustebau, žado netekau, kai trenkė. Stovėjau. Nurimau, tada kviečiau pagalbą. Buvo pati pradžia, aš viena su juo buvau, visi kiti neapsirengę. Bet kažkaip susikalbėjau, jis trenkė, tačiau nepuolė manęs mušti toliau“ (Interviu Nr.14)*

*„Patys pacientai. Tikrai labai labai labai reiklūs. Gerai, kai tai normos ribose. Bet kas dabar išlenda viešumoje, dažnai būna tyčiojimas ir provokavimas. Pats pacientų požiūris - „medikai tik kavą geria“, „koridoriai tušti“, „nieko neveikia“...“ (Interviu Nr.8)*

Tyrimo dalyviai atskleidė, jog netinkamas COVID-19 sergančių pacientų elgesys buvo tapęs grėsme pačių slaugytojų saugumui. Apmaudą slaugytojams kėlė kai kurių pacientų požiūris į savo ligą, jos neigimas, atsisakymas skiepytis, o kartais pastebimas netgi noras užkrėsti kitus. Tyrimo dalyviai pripažįsta, kad tokiomis situacijomis tekdavo išgyventi moralinę dilemą siekiant balanso tarp tinkamos slaugos užtikrinimo ir nenorėjimo rizikuoti savo sveikata. Pasitaikė atvejų, kuomet slaugytojai vengdavo pacientų.

*„Pacientai plėšia kaukes, lašines, rėkia, kad jie neserga, kad mes juos „nugydom“. Tada imamės tam tikrų veiksmų. Dažnai, tai hipoksijos sukelta išraiška. Tačiau būna ir tokių, kurie iškart nusiteikia priešiški ir neigia savo ligą. <...> Ir praktiškai visi jie nepasiskiepiję. Maždaug 98-99% pacientų. Man asmeniškai mintyse kartais tai kelia pyktį. Tačiau greit apimstu, nes tiesiog tai žmogus, kiekvienas turi savo nuomonę“ (Interviu Nr.14)*

*„Covid pacientai dažnai hipoksiški, todėl būna nepaklusnūs, bando lankytis kitose palatose, kartai bando nutraukti respiratorius (kad tipo aš sergu, o tu ne). <...> Viena pacientė bandė. <...> Po šio įvykio einame dviese. Padėjėja arba gydytojas. Vienas stebi paciento elgesį, o kitas atlieka slaugos veiksmus. Jeigu pastebime, kad pacientas bandys kenkti stengiamės išlaikyti atstumą“ (Interviu Nr.15)*

## **Labiausiai pažeidžiami slaugos etikos principai**

Tyrimo dalyviai teigia, jog slaugytojai įdeda daugybę pastangų, siekdami užtikrinti visapusišką ir profesionalią slaugą, tačiau pripažįsta, kad tai tapo sunkiau pandemijos akivaizdoje. Tyrimas atskleidė, kad Covid-19 pandemijos metu, pacientams buvo sunkiausia užtikrinti autonomijos principą. Tyrimo dalyvių teigimu, dėl ligos specifikos ir griežtų ribojimų, iš pacientų dažnai būdavo atimama teisė spręsti kur jie bus gydomi, bei kokia numatoma gydymo eiga ar taikomi metodai jiems priimtini:

*„Varžoma pacientų laisvė. Kai palatoje turi praleisti kuo mažesnę laiką tarpą nelabai kuo jiems gali padėti. Pandemijos pradžioje palatoje buvo leidžiama praleisti iki 15 min., per tą laiką reikia kateterį įvesti, lašinę užstatyti, jei žmogus gulintis, tai pamaitinti, sauskelnes pakeisti, paverst, perrišimus padaryti, jei tokie reikalingi.“ (Interviu Nr. 9)*

*„Autonomijos principas yra iš dalies susilpnėjęs, jei taip galima pasakyti, mūsų skyriuje guli tokios būklės pacientai, kurie nelabai turi pasirinkimo, ne visada jų įsiklausoma, nes dėl kritinės paciento būklės ir hipoksijos ne visada jo nuomonė yra objektyvi.“ (Interviu Nr.14)*

*„Karščiavimo poskyris, dar kitaip rūšiavimas, pacientams nesuteikia teisės spręsti, kokioje ligoninėje gydytis. Intubacija ir DPV, mes negalime nusakyti, ką žmogus jaučia ir ar jis to norėjo.“ (Interviu Nr.15)*

Taip pat tyrimas parodė, kad slaugant Covid-19 pacientus, kildavo sunkumų siekiant vykdyti teisingumo principą. Dėl personalo baimės užsikrėsti, Covid-19 pacientai kartais būdavo diskriminuojami, jų buvo bijoma, prisidėjo ir ribojamas laikas, per kurį būdavo atliekamos slaugos manipuliacijos, kas sumažindavo teikiamą paslaugų kokybę:

*„Pradžioje negalėjome pacientams garantuoti vienodos sveikatos priežiūros. Buvo situacija, kad išoperavus patį pirmą Covid 19 ligą sergantį pacientą, reikėjo ieškoti darbuotojo, kuris jį stebės po operacijos, niekas nenorėjo to daryti. <...> Manau, kad pagrindinis slaugos etikos nusižengimas - pacientų diskriminacija: skiria mažiau laiko bendravimui, kokybiškai atlikti higienos procedūras, planuoja, kad vienu atėjimu į palatą atliktų kuo daugiau procedūrų ir vengia papildomai užteiti. Slaugytojai bijo ilgesnio kontakto, dėl baimės užsikrėsti Covid liga. <...> Kai viskas susisumuoja ir prisideda pačio slaugytojo asmeninės savybės, moralė, gali būti, kad pacientas bus slaugomas paminant slaugos etikos principus..“ (Interviu Nr. 3)*

Tyrimas atskleidė, kad Covid-19 pandemijos kontekste, slaugytojams buvo sunkiau įgyvendinti ir nežalingumo principą, nes ypač pandemijos pradžioje trūko žinių apie ligą ir jos gydymo būdus, dėl laiko stokos ir didelių darbo krūvių, savo pacientams slaugytojai negalėdavo teikti visapusiškos slaugos.

*„Sunkiausia yra tai, kad tu darai viską, norėdamas padėti pacientui pasveikti nuo šios ligos, tačiau tavo turimos medicininės žinios ir priemonės ne visada bus veiksmingos.“(Interviu Nr.4)*

*„Darbo sąlygos ir dabar prieštarauja, nes fiziškai neįmanoma užtikrinti paciento slaugos ir gydymo, kai turi tiek daug pacientų. Tai yra esmė. Nes, kai turi 6 ventiliuojamus 3 lygio pacientus, tai spėji atlikti tik gyvybės užtikrinimo ir gydymo veiksmus atlikti, ką kalbėti apie tarkim pacientų vartymą ir pan. vartoma, taip, bet kaip spėji - taip. Per visa tą tempą, pacientų skaičių taip ir plinta hospitalinės infekcijos.“ (Interviu Nr.14)*

Dirbant pasunkintomis Covid-19 pandemijos sąlygomis, geriau laikytis šių principų slaugytojai galėtų, jei gautų didesnę kolegų, artimųjų, vadovų, pacientų ir visuomenės paramą. Didelę reikšmę turėtų ir sumažinti darbo krūviai, pakankamas darbuotojų skaičius, kurie tiesiogiai veikia slaugos etikos principų įgyvendinimo galimybes. Slaugytojai norėtų sulaukti psichologinės ir emocinės pagalbos, mokymų, pacientų grįžtamojo ryšio ir atsiliepimų, kurie padėtų ir motyvuotų spręsti slaugos etikos principų įgyvendinimo problemas Covid-19 pandemijos kontekste.

## **Išvados**

1. Tyrimas atskleidė, jog slaugytojams didžiausius iššūkius kėlė Covid-19 pandemijos kontekste pasikeitusios darbo sąlygos, nauji reikalavimai, padidėjęs darbo krūvis ir personalo trūkumas, skyrių ir personalo perorganizavimas, žinių apie ligą ir patirties trūkumas, nepakankamas apsaugos ir darbo priemonių kiekis, komandinio darbo nebuvimas, vadovų paramos trūkumas, , izoliacijos reikalavimai ir pan. Slaugytojų patirtys rodo, kad slaugant COVID-19 pacientus, slaugytojai patiria psichologinius bei socialinius sunkumus. Jie išgyvena emocinį išsekimą, stresą, liūdesį, pacientų mirtis, nuvertinimą, abejones, neapibrėžtumą, baimę užsikrėsti, susiduria su nuovargiu ir laiko trūkumu dėl per didelio darbo krūvio. Tyrimas taip pat atskleidė pagalbos ir paramos slaugytojams trūkumą, santykių su kolegomis įtampas dėl drastiškai pasikeitusių darbo sąlygų.

2. Tyrimas atskleidė, kad pacientų autonomijos užtikrinimą riboja ligos naujumas ir infekcijų kontrolės reikalavimai, kurie tiesiogiai nuo slaugytojų nepriklauso. Pacientai "rūšiuojami", dėl didelės gydymo įstaigų apkrovos ribojama jų pasirinkimo laisvė nuspręsti, kur nori gydytis, bei kokį gydymą gauti, taip pat dažnai apribojama jų laisvė, dėl sunkių būklių ir nesiorientavimo dėl deguonies trūkumo, dažnai sprendimų priėmimas nuo jų nebeprisklauso. Dirbdami sunkiomis sąlygomis, trūkstant medicinos darbuotojų, slaugytojai Covid-19 pacientams ne visada užtikrina geriausią gydymo ir slaugos sąlygas, dėl laiko stokos dauguma manipuliacijų ir intervencijų atliekamos paskubomis, dažnai neužtikrinant etikos žalos nedarymo principo. Tai pat pastebėta, kad ypač pandemijos pradžioje, tokie pacientai kartais būdavo diskriminuojami, jų būdavo netgi vengiama.

Taip pat tyrimo dalyviai įvardino, kad slaugos etikos principų laikytis ir kylančias slaugos etikos principų įgyvendinimo problemas spręsti būtų lengviau, jei būtų jaučiamas didesnis kolegų, pacientų, visuomenės ir artimųjų palaikymas.

### Literatūros sąrašas

1. Astalin, P. (2013). Qualitative research designs: A conceptual framework. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 2(1):118-124.
2. Bitinas, B., Rupšienė, L., ir Žydžiūnaitė, V. (2008). Kokybinių tyrimų metodologija. II dalis. S. Jokužio leidykla- spaustuvė
3. Braun, V., Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2):77-101.
4. Čartolovni, A., Stolt, M., Scott, P.A., Suhonen, R. (2021). Moral injury in healthcare professionals: A scoping review and discussion. *Nurs Ethics*. Aug;28(5):590-602
5. Dudzinski, D.M., Hoisington, B.Y., Brown, C.E. (2020). Ethics Lessons From Seattle's Early Experience With COVID-19. *Am J Bioeth*, 20(7):67-74
6. Flick, U. (2009). An introduction to qualitative research. (4th ed.). Sage publications.
7. Gebreheat, G., Teame, H. (2021). Ethical Challenges of Nurses in COVID-19 *Pandemic: Integrative Review. J Multidiscip Healthc*, 6;14:1029-1035..
8. Guest, G., Macqueen, K., & Namey, E. (2012). Applied thematic analysis. Sage Publications.
9. Hossain, F., Clatty, A. (2021). Self-care strategies in response to nurses' moral injury during COVID-19 pandemic. *Nurs Ethics*. Feb;28(1):23-32
10. Kola, L., Kohrt, B.A., Hanlon, C., Naslund, J.A., Sikander, S., Balaji, M. et al. (2021). COVID-19 mental health impact and responses in low-income and middle-income countries: reimagining global mental health. *Lancet Psychiat*, 8(6):535-550
11. Lai, J., Ma, S., Wang, Y., Cai, Z., Hu, J., Wei, N., Wu, J., Du, H., Chen, T., Li, R., Tan, H., Kang, L., Yao, L., Huang, M., Wang, H., Wang, G., Liu, Z., Hu, S. (2020). Factors Associated With Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019. *JAMA Netw Open*. 2020 Mar 2;3(3):e203976.
12. Lanka, E., Lanka, S., Rostron, A., & Singh, P. (2021). Why we need qualitative research in management studies. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(2)
13. Liu, X., Xu, Y., Chen, Y., Chen, C., Wu, Q., Xu, H., Zhu, P., Waidley, E. (2022). Ethical dilemmas faced by frontline support nurses fighting COVID-19. *Nurs Ethics*. Feb;29(1):7-18
14. Maben, J., Bridges, J. (2020). Covid-19: Supporting nurses' psychological and mental health. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16):2742-2750.
15. Nyashanu, M., Pfende, F., Ekpenyong, M. (2020). Exploring the challenges faced by frontline workers in health and social care amid the COVID-19 pandemic: experiences of frontline workers in the English Midlands region, UK. *J Interprof Care*, 34(5):655-661
16. Norkienė, I. ir kt. (2020). Medicinos personalo psichikos sveikata pandemijos metu. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 12(288), p. 28-32.
17. Sperling, D. (2021). Ethical dilemmas, perceived risk, and motivation among nurses during the COVID-19 pandemic. *Nurs Ethics*. Feb;28(1):9-22
18. Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
19. Sulkowski, J., Mayeux, S., Middlesworth, W. (2021). Ethics in the Era Of COVID-19. *Seminars in Pediatric Surgery*, 30(5)
20. Turale, S., Meechamnan, C., Kunaviktikul, W. (2020). Challenging times: ethics, nursing and the COVID-19 pandemic. *Int Nurs Rev*, 67(2):164-167
21. Webster, L., Wocial, D. L. (2020). Ethics In A Pandemic. *Am Nurs Journal*,15(9)

### Summary

#### NURSING ETHICS ISSUES IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC: NURSES

In the context of the pandemic, both in Lithuania and around the world, nurses have to solve not only the usual professional ethical issues, but also face new nursing ethical dilemmas in order to protect their patients and ensure them quality care, not forgetting to protect the well-being of relatives and themselves. The article aims to reveal the challenges of professional ethics experienced by nurses in the context of the COVID-19 pandemic.

The empirical basis of the study consists of 16 semi-structured interviews with nurses who have worked with COVID-19 patients. The research sample was made by convenience sampling, the average age of the subjects was 35.9 years, the work experience ranged from less than 1 year up to 33 years. The method of thematic analysis was chosen for research data processing. The study revealed that the biggest challenges for nurses were the changed working conditions in the context of the Covid-19 pandemic, new requirements, increased workload and lack of staff, reorganization of departments and staff, lack of knowledge about the disease and lack of experience, insufficient amount of protective and work equipment, lack of teamwork, lack of support from managers, isolation requirements, fear of infection, etc. Nurses' experiences show that

nurses experience psychological and social difficulties when caring for COVID-19 patients. They experience emotional exhaustion, stress, sadness, patient deaths, underestimation, doubt, uncertainty, fear of infection, fatigue and lack of time due to excessive workload. The study also revealed a lack of help and support for nurses, and strained relationships with colleagues due to drastically changed working conditions. The ethical principles of autonomy, justice and non-maleficence are the most violated.

**Keywords:** professional ethics, ethical challenges, COVID-19 pandemic, nurses.

# INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ IR VADYBOS FAKULTETO VIRTUALAUS TURO MODELIAVIMAS

Kristina Paičienė, Modestas Kulvietis

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Virtualūs turai yra puiki sklaidos ar ekskursijų priemonė, kuri gali būti pasiekama nuotoliniu būdu. Virtualių turų vartotojai, net ir būdami savo namuose, gali susipažinti su įvairiausiomis lankytinomis vietomis visame pasaulyje. Dauguma virtualių turų yra vieši, todėl žmonės gali nevaržomai naudotis šiomis technologijomis ir nukeliauti į vietą, kurioje norėjo apsilankyti, tačiau fiziškai to padaryti negali. Šie turai buvo labai populiarūs karantino laikotarpiu, kadangi žmonės negalėjo laisvai keliauti po pasaulį ar lankytis muziejuose. Todėl tai yra puiki priemonė pasižvalgyti po reikalingą vietovę ar tiesiog labiau pasidomėti ir nuspręsti, ar verta ten vykti realiai.

Jaunų žmonių gyvenime vis daugiau vietos užima virtuali erdvė. Šiais laikais aktualu sudominti jaunus žmones juos dominančiais būdais. Todėl buvo nuspręsta sukurti *Alytaus kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* 3D modelį ir virtualų turą. Šis modelis reprezentuoja *Alytaus Kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą*, o iš šio modelio sukurtas virtualus turas leidžia virtualiai pasivaikščioti po *Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą* ir, suradus kodo skaičius, kurie išdėstyti skirtingose fakulteto vietose, ir juos įvedus į pateikiamą lauką, susipažinti su šiame fakultete siūlomomis studijuoti studijų programomis.

**Reikšminiai žodžiai:** virtualus turas, modeliavimas, žaidimų varikliai.

## Įvadas

Dauguma virtualių turų yra pateikiami svetainėse ir jie skirti tiesiog pasivaikščioti po sukurtą taką. Dauguma turų neturi jokios kitos paskirties tik tą, kad galima pamatyti ekspozicijas, esamus pastatus ar tai kas dar tik yra planuojama sukurti arba jau sukurta ir pagaminta.

Yra daugybė virtualių turų, kuriuose tiesiog atskleidžiama pastato išvaizda, tačiau nepateikiama jokių užduočių. Užduočių pateikimas gali turėti didelę įtaką žiūrovui – vykdant užduotis praleidžiama daugiau laiko ture. Dėl to žmogus daugiau sužinoję apie patį objektą ir jo istoriją. Kadangi, įvykdžius užduotis, galima įveikti virtualaus turo pagrindinę užduotį ir iš tikro surasti pabaigą, kuri atraktinų visą informaciją apie pastatą ar vietovę, kurioje žmogus lankosi.

**Straipsnio objektas:** virtualus turas.

**Straipsnio tikslas:** aprašyti *Alytaus kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* virtualaus turo modeliavimą.

### Uždaviniai:

1. Aprašyti ir pateikti, kokie būna turų tipai ir kokios yra jų galimybės bei kokių priemonių jiems reikia sumodeliuoti.
2. Išanalizuoti turus bei programinę įrangą, skirtą turų kūrimui.
3. Aprašyti *Alytaus kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* 3D virtualaus modelio ir turo kūrimą.

### Metodika:

1. Literatūros šaltinių analizė.
2. Programinės įrangos ir įrankių analizė.
3. *Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* virtualaus turo kūrimas.

## Virtualių turų tipai, jų galimybės ir priemonės

Virtualios realybės istorijos pradžia galima laikyti 1960 metus, kai kinematografas Morton Heilig, dabar vadinamas virtualios realybės tėvu, sukūrė sensoramą – pirmąjį virtualios realybės mechanizmą. Šis virtualios realybės simulatorius veikė naudodamas 3D vaizdus, kvapus, stereo garsą, vibruojančias kėdes bei vėjo gūsius (Daugirda, 2018).

Pagal Ūsą ir Arbomavičių (2016), virtualūs turai yra egzistuojančios vietovės simuliacija, dažniausiai susidedanti iš tam tikros vaizdo medžiagos sekos, kuriose gali būti naudojami kiti multimedijos elementai: garso efektai, muzika, tekstas ir / ar pasakojimas. Autoriai pabrėžia, kad komponuojant vaizdą, garsą ir kinetinius efektus, galima pasiekti efektą, kuris leidžia dalyviams tikėti, jog jie iš tikrųjų patiria realius išgyvenimus.

Visi virtualūs turai turi vieną tikslą – tai atvaizduoti realybę, kurią žmonės gali pamatyti būdami už kelių tūkstančių kilometrų. Tačiau visi šie turai turi skirtingas galimybes ir paskirtis, nes neįmanoma visko atvaizduoti tik su vienu turo tipu, todėl šiuo metu jų yra keletas. Žinoma, kiekvienas turas visada yra pateikiamas skirtingose

vietose ir skirtingomis sklaidos priemonėmis. Vieni turai yra pateikiami tinklapiuose kaip paprasti turai, kuriuose galima judėti tik sukurtais takais, kiti turai jau turi galimybę juose vaikščioti po pasirinktas vietas ir taip galėti pasivaikščioti po pastatą ar vietovę, kurioje yra sukurtas turas. Taip pat yra turų tipas, kuris leidžia „pasinerti“ į turą ir matyti viską lyg tai būtų aplink žmogų ir jis labai stipriai sukuria jausmą, kad iš tikro esate ten, kur yra sukurtas turas (Surkov, 2018).

Virtuali realybė – tai realybės simuliacija, kuri yra sukurta kompiuterinių programų pagalba ir pateikta taip tiksliai, kad ji neatskiriama nuo realybės (Daugirda, 2018). Šiuos turus galima sukurti tik naudojant virtualę realybę, tačiau virtuali realybė yra neseniai atsiradusi funkcija, kuri tiesiog yra „kompiuterio sukurta aplinka, su tikroviškais objektais ir tikromis scenomis, todėl žmogus jaučiasi panardintas į tą aplinką“ (Iberdrola, 2022). Tačiau šios realybės negalima matyti be pritaikytų akinių. Virtuali realybė ateityje bus pritaikoma visur (moksluose, medicinoje, paprastam gyvenime, įmonių susirinkimuose ir t. t.), nes tai padės lengviau įsivaizduoti esamą situaciją. Pvz., jau šiuo metu medicinos studentai yra mokomi atlikti įvairias operacijas naudojant virtualius žmogaus organus. Virtuali realybė jau dabar gali sukurti aplinką, kurioje žmonės galėtų organizuoti susirinkimus ir posėdžius matydami vieni kitus, tačiau tai reikalauja papildomų priemonių. Bet ateityje virtuali realybė stipriai pasistūmės į priekį ir bus naudojama paprastame gyvenime.

Egzistuoja šie virtualių turų tipai: virtualūs turai, papildytos realybės turas, interaktyvūs turai ir virtualios realybės turai (Program-ace, 2023).

**Virtualūs turai** yra skaitmeniniai sprendimai, kurie leidžia pasivaikščioti ar tyrinėti vietą arba vietovę, nesilankant jose. Virtualius turus galime pamatyti skirtingais formatais, tačiau visi jie turi tikroviškus vaizdus, su kuriais bandoma atkurti fizinę patirtį. Virtualūs turai yra kelių tipų ir jais gali būti pateikiama visiškai viskas, tačiau jie tarpusavy skiriasi tik pateikimu. Jų išvaizda ir paskirtis nesiskiria, tačiau patiriama patirtis ir vaizdai skiriasi, nes kiekvienas turas turi skirtingas galimybes ir paskirtį. Taip pat turų paskirtis ir pateikimas priklauso nuo to, ką norima parodyti ir pristatyti, nes ne visada reikia labai sudėtingo turo, kuriame galime jaustis kaip iš tikro būtume ten (Lietuvos geografijos mokytojų asociacija, 2016).

Virtualūs turai gali būti pateikiami keliais tipais ir tai priklauso nuo pasirinkto kūrimo būdo, nes vieni gali būti kuriami tiesiog su 360 laipsnių kamera, o kitus jau reikia kurti naudojant papildomas programas ir maketuojant pastatus ar objektus (Program-ace, 2023). Žinoma, tai užtrunka daug daugiau laiko, tačiau leidžia patirti daugiau realybės nei tiesiog nuotraukos, kuriose galima judėti nuo vienos prie kitos. Taip pat yra virtualios realybės turai, kurie gali atvaizduoti vaizdą labai tikroviškai ir leisti žmogui iš tikro atsidurti toje vietoje, kuriai yra sukuriamas turas. Šis turas yra sukuriamas gana paprastai, jame būna naudojamos 360 laipsnių nuotraukos arba vaizdo įrašai. Čia yra užfiksuojami visi esantys objektai ir nėra nieko iškirpto ar pašalinto. Dėl šios priežasties 360 laipsnių virtualus turas yra labai populiarus, nes jame viskas išlieka taip, kaip yra padaryta kambaryje, pastate ar vietovėje, kurioje yra kuriamas turas. Taip pat šie turai yra nebrangūs ir greitai sukuriami, todėl žmonės ar įmonės dažnai renkasi tokio tipo turą. Taip pat šie turai turi labai daug galimybių, kadangi jie gali būti pateikiami ir tinklapiuose ar mobiliuosiuose įrenginiuose, nes tai – tiesiog paprastas nuotraukų junginys, kuriame galima pereiti nuo vienos nuotraukos prie kitos, tokiu būdu keliaujant po pastatą ar vietovę, kuriai yra sukurtas turas. Taip pat šiems turams nereikia sudėtingų programų ir juos galima kurti tiesiog tinklapiuose, kurie yra pritaikyti būtent tam. Todėl bet kas, kas turi 360 laipsnių kamerą, gali sukurti virtualų turą, nes internetiniuose tinklapiuose tereikia sukelti nuotrauką ir tokiu būdu turas pasigamina, tereikia tik sudėti pagrindinius taškus ir galima keliauti po pastatą ar vietovę, kurioje buvo padarytos nuotraukos. Juos galima daryti ir iš 360 laipsnių vaizdo įrašų, kurie taip pat būna filmuojami su tokia pat kamera kaip ir daromos nuotraukos. Vaizdo įrašas suteikia galimybę pamatyti daug daugiau nei nuotraukos, kadangi galime matyti kaip juda objektai ar žmonės. Tokie turai gali būti kuriami ne tik vietovėms ar pastatams. Galima kurti koncertų turus ar tiesiog vaizdo įrašus, kad žmonės norėdami nuvykti į tam tikrą koncertą ar kitą veiklą galėtų pamatyti viską ne tik paprastoje nuotraukoje ar vaizdo įrašė, bet taip pat ir pasižvalgyti aplink.

**Papildyta realybė** – tai šių dienų technologija, „papildytos realybės technologija, ant matomos realybės pateikia papildomai išpieštus informacijos sluoksnius, kuriuos galima pažiūrėti monitoriuje, išmaniajame telefone arba su specialiais akiniais“ (Birelienė, 2014). Ši realybė gali pateikti mums objektus, kurie yra sukuriami dirbtiniu būdu – naudojantis kompiuteriu, tokiu atveju mes galime matyti juos savo ekranuose.

Papildytos realybės turas gali būti naudojamas parodyti papildomiems objektams, jis yra sukuriamas naudojantis programomis, todėl tai leidžia pridėti objektus prie jau sukurto turo, tokiu būdu jį papildant informacija. Taip pat tokie papildytos realybės turai reikalauja papildomų taškų, kurie yra atpažįstami juos peržiūrint ir taip leidžia papildomiems objektams atsirasti. Papildyta realybė turuose taip pat gali būti naudojama norint padaryti turą šiek tiek patrauklesnį žmogui, pridėdant gražių vaizdų ar judančių objektų, kurie, žiūrint turą, tikrai padidina susidomėjimą juo (Zumoko, 2023).

**Interaktyvūs turai**. Šie virtualūs turai yra kuriami nesinaudojant 360 laipsnių kamera, nes čia visi objektai turi būti sukuriami naudojant 3D programas, kuriomis yra kuriami objektai ir visos aplinkos. Taip pat šiuose turuose ne visada galima pasivaikščioti nuo vienos vietos į kitą, kadangi tai dažniausiai būna pateikiama vaizdo įrašo formatu. Šiuose turuose negalima žiūrėti aplink save, nes jie juda taip, kaip būna nustatyta kamera



3D modeliavimo programoje. Šie turai taip pat gali daug detaliau parodyti visą vaizdą nei turai, kurie yra daromi su 360 laipsnių kameromis, nes šis turas yra maketuojamas naudojant kūrimo programas, todėl vaizdo kokybė bus daug geresnė nei turo, kuriame yra naudojamos nuotraukos ar vaizdo įrašas, kuris buvo darytas su 360 laipsnių kamera (Lietuvos geografijos mokytojų asociacija, 2016).

Tokie interaktyvūs turai dažniausiai būna kuriami naudojantis *UnrealEngine* arba *Unity* žaidimo kūrimo varikliais, nes juose galima programuoti įvairias funkcijas ir kurti naujus objektus, kurie dar nebuvo sukurti, taip papildant jau sukurtą aplinką, kuri buvo sukurta naudojantis 3D modeliavimo programomis. Žinoma, šiuos turus kurti gali tik žmonės, turintys programavimo žinių ir gebėjimų. Šių turų negalima kurti naudojantis tinklapiais, kuriuose jau yra sukurtos sistemos kurti turus.

Interaktyvusis turas gali būti labai tikslus, nes viskas yra sumodeliuojama taip, kaip būna nuotraukoje, tačiau norint jame vaikščioti reikia programuoti judėjimą. Norint sukurti papildomas funkcijas, taip pat reikia programuoti, tačiau norint tik vaizdinio turo, be funkcijų, programuoti nereikia, nes galima tiesiog sukurti vaizdo įrašą. Taip pat šiuos turus galima papildyti naudojantis 360 laipsnių kameros nuotraukomis ar vaizdo įrašais. Tačiau, norint tai padaryti, turėtų būti naudojamas žaidimo variklis ir suprogramuotas perėjimas iš interaktyvaus turo į virtualų turą.

**Virtualios realybės turas.** Šis turo tipas yra ypatingas tuo, kad norint jį pamatyti ar patyrinėti yra naudojami virtualios realybės akiniai, kurie leidžia pasinerti į turą lyg iš tikro būtum nuvykęs į norimą vietą ir ten vaikščiotum. Virtualios realybės turai nėra labai dažnai sutinkami internetinėje erdvėje, nes jiems reikia specialios įrangos, kad būtų galima matyti tą turą taip, kaip jis yra sukurtas. Tačiau šie turai dažniausiai gali būti pateikiami technologijų renginiuose, kuriuose žmonės nori pristatyti naują įrangą arba tiesiog pristatyti savo veiklą (programavimą, modeliavimą ir t. t.).

Šie turai taip pat yra kuriami 3D aplinkoje, tačiau jie negali būti kuriami tiesiog su 3D modeliavimo programa, nes visas valdymas turi būti sukurtas būtent virtualios realybės ainiams, nes kitu atveju tiesiog neveiks. Žinoma, galima naudoti 360 laipsnių vaizdo įrašus, kurie yra pritaikyti žiūrėti naudojant virtualios realybės akinius. Šie įrašai gali būti sukurti su 360 laipsnių kamera arba naudojantis dronu, kuris filmavimui naudoja 360 laipsnių kamerą (Lietuvos geografijos mokytojų asociacija, 2016).

## Virtualių turų ir programinės įrangos bei įrankių analizavimas

Virtualius turus šiuo metu turi labai daug lavinimo įstaigų (aukštųjų mokyklų), nes tai leidžia naujiems studentams, kurie ieško mokymosi vietos pasižūrėti ar tikrai tai būtų tinkama vieta jų mokymuisi. Taip pat virtualus turas aukštojoje mokykloje gali atvaizduoti auditorijų kokybę. Vienas populiariesnių virtualių turų panaudojimas – pritraukti studentus studijuoti tam tikroje aukštojoje mokykloje. Norint sudominti potencialius studentus reikia sukurti patrauklų įvaizdį. Paprasčiausias variantas yra parodyti savo išmanumą – prisistatyti pasitelkiant šiuolaikines priemones.

Vienas iš žinomiausių virtualių turų šiuo metu yra *Google Maps*. Iš esmės juo naudojasi visi, kas pirmąkart eina į konkrečią vietą, nežinodami kaip ji tiksliai atrodo ar kurioje vietoje yra. Taip pat palengvina kasdienybę turistams, nes esant svetimame mieste itin lengva pasimesti. Tačiau, su navigacija ir vaizdine informacija apie vietą, ši problema dalinai išspręsta – reikia turėti internetą ir veikiančią išmanų įrenginį, kas šiuo metu yra visiems lengvai prieinama (GoogleMaps).

**Turų palyginimas.** Turų palyginimui pasirinkti šie turai: *Harvardo universiteto turas*, *Vytauto Didžiojo universiteto turas*, *Mykolo Romerio universiteto turas* ir *Kauno technologijos universiteto turas*. Iš esmės turai skiriasi pagal tai, kokiam žiūrovui jie skirti. Norint sudominti ar pritraukti konkretų žmogų jie yra viešai prieinami, konkretūs ir vizualiai patrauklūs, taip pat ganėtinai paprasti naviguoti.

Norint, kad žmogus išliktų susidomėjęs turo metu, jis turi būti gana glaustas, neperkrautas informacijos. **Harvardo universitetas** savo virtualų turą išlaiko minimalistinį – iš esmės naudojasi tik 360 nuotraukomis ir garso įrašais, trumpai pristatančiais konkrečius objektus. Žiūrovas „pasitinkamas“ kelių Harvardo atstovų trumpame vaizdo įrašė pasisveikinama, paaiškina savo misiją ir turo prasmę. Po to, garso įrašu glaustai paaiškinama kaip naudotis virtualiu turu bei pereinama prie trumpos universiteto istorijos pristatymo. Taip pat ant ekrano yra aktualios informacijos – galima įsijungti titrus, jei yra klausymo sutrikimų, nedidelis žemėlapis, nurodantis kur šiuo metu esama, bei lentelė kairėje pusėje su turo „skyriais“. Pasinaudojant lentele galima praleisti turo dalis ir nueiti tik į žiūrovui aktualią vietą. Turas sudarytas iš 27 dalių, kiekviena dalis turi reprezentacinę 360 laipsnių nuotrauką su galimybe pasidomėti giliau apie konkrečius objektus. Ant jų paspaudus galima atsidurti kitoje erdvėje, gauti vaizdo įrašą su pristatymu arba atsidaryti nuotraukų galeriją. Paspaudus ant nuorodos ir grįžus atgal pažymima varnele, kad ten žiūrovas jau buvo apsilankęs (Harvard college, 2023).

**Vytauto Didžiojo universiteto** (VDU) turas yra labai paprastas. Jame yra pateikiama VDU Didžiosios salės ir holo 360 laipsnių nuotraukos, kurios yra papildytos vaizdo įrašu arba tekstine informacija. Hole pristatomas vaizdo įrašas, kuriame aptariamas 360 laipsnių išsilavinimas ir jo reikšmė jauno žmogaus gyvenime. Didžiojoje salėje pateikiama informacija apie salės paskirtį ir joje vykusių pagrindinius renginius bei apie VDU kamerinį orkestrą. Taip pat galima vaizdą valdyti ne tik pelės manipulatoriumi, bet ir mygtukais,

kurie suteikia galimybę judinti vaizdą į kairę, į dešinę, aukštyn ir žemyn bei priartinti ir atitolinti vaizdus. Tačiau nėra VDU 360 viso vaizdo: nėra koridorių, auditorijų, laboratorijų bei kitų erdvių atvaizdavimo (Vytauto Didžiojo universitetas).

**Mykolo Romerio universiteto** virtualus turas pirmiausiai pasitinka vaizdu iš paukščio skrydžio, tada besisukdamas pritraukia į universiteto holą. Čia galimi pasirinkimai:

- matyti vaizdą kaip lėlių namelį – vaizdas pateikiamas 3D modeliu sumažintu masteliu;
- žiūrėti vaizdą planą – matomas vaizdas iš viršaus;
- grindų parinkiklio parinktis leidžia matyti vieno aukšto arba visų iš karto aukštų vaizdą iš viršaus;
- matavimo režimo parinktis leidžia pagal savo atidėtus taškus išmatuoti norimus atstumtus;
- tyrinėti 3D erdvę – leidžia pelės manipulatoriumi vaikščioti po universitetą ir užėti į įvairias patalpas, kurių durys yra atvertos. Čia matomi informaciniai ženklai, kurie parodo, kokia patalpa matoma (mėlyna spalva) arba kokia patalpa bus sekanti (raudona spalva).

**Kauno technologijos universiteto** virtualus turas sudarytas iš 360 laipsnių nuotraukų su papildyta tekstine ir garsine informacija. Turo apžiūrai galima pasirinkti žemėlapyje pateiktus taškus arba naudotis viršutinio meniu punktais. Šis turas turi 4 meniu punktus, kurie dar yra suskirstyti į poskyrius (3 pirmieji) (Kauno technologijos universitetas):

- Universiteto erdvės: studijų aplinka (11 vidinių aplinkų); mokslo aplinka (9 vidinės aplinkos); fakultetai (9 fakultetai).
- Paslaugos: paslaugos studentams (8 paslaugos); maitinimas (4 vietos).
- Apgyvendinimas: bendrabučiai (5); infrastruktūra (4 pasirinkimai).
- Studentų miestelis.

Pasirinkus bet kurią parinktį, patenkama į nurodytą vietą, kurioje matomos žalios rodyklės. Sekant rodykles galima keliauti po fakultetą. Esant bet kurioje vietoje matomas užrašas, kuris parodo, kurioje vietoje esame. Čia galima pasirinkti: matyti nuotraukas, iš kurių sudarytas virtualus turas; matyti vaizdą visame ekrane; grįžti į pagrindinį turo puslapį; klausyti informaciją, pateikiamą angliškai garso formatu, apie pasirinktą patalpą (Kauno technologijos universitetas).

Taip pat visi pateikti turai panašūs tiek naudojimu, tiek paskirtimi. Aptartų mokymosi įstaigų turų palyginimas pateikiamas pirmoje lentelėje.

1 lentelė. Mokymo įstaigų virtualių turų palyginimas

Turo pavadinimas	Turas yra viešai prieinamas	Ture pateikta informacija suprantama	Turas gali sudominti
Harvardo universiteto turas	Taip	Taip	Taip
Vytauto Didžiojo universiteto turas	Taip	Taip	Ne
Mykolo Romerio universiteto turas	Taip	Taip	Taip
Kauno technologijos universiteto turas	Taip	Taip	Taip

Turuose visada yra labai svarbu, kad informacija, kuri yra pateikiama juose būtų suprantama ir aiški. Žinoma turas turi būti įdomiai pateiktas, kitaip žmogus, kuris žiūri turą, gali prarasti susidomėjimą ir taip visko nesužinoti. Viena iš svarbiausių dalių turui, kad jis būtų populiarus ir naudojamas yra ta, kad turas būtų nemokamas ir prieinamas visiems. Taip pat šie turai, gali pritraukti žmonės domėtis matomais objektais vis daugiau, kadangi jie yra nemokami ir leidžia žmogui jais naudotis visu paros metu, taip sudarydami sąlygas atrasti kažką naujo neprisitaikant prie laiko.

Kauno technologijos universiteto turas yra pats plačiausias ir pateikiantis daugiausiai informacijos iš visų aptartų šiame straipsnyje.

## Programinės įrangos ir įrankių analizė

Programinė įranga ir įrankiai yra neatsiejama turų kūrimo dalis, kadangi visi turai yra skirtingi ir jiems kurti taip pat galima naudotis skirtinga programine įranga ir skirtingais įrankiais. Yra puikių tinklapių, kurie nemokamai leidžia susikurti 2 – 3 turus ir juos naudoti bet kur, galima naudoti *html* žymas ir įkelti į savo tinklapį arba naudoti internetines nuorodas, kurios perkels į sukurtą turą. Šie nemokami tinklapiai turi skirtingas galimybes.

Šiuo metu internete yra du labai kokybiški ir lengvi naudoti tinklapiai, kurie leidžia sukurti virtualius turus naudojantis 360 laipsnių nuotraukomis, tačiau šių dviejų tinklapių galimybės yra skirtingos.

Tinklapiuose <https://webobook.com> (Webobook – Virtual Tours, 2023) ir <https://kuula.co> (Kuula LLC,

2016) galima kurti virtualius turus naudojant 360 laipsnių nuotraukas ir vaizdo įrašus nemokamai, tačiau šie puslapiai suteikia galimybę susikurti ribotą kiekį virtualių turų naudojant nemokamas versijas. Tačiau pats turo kūrimo procesas yra identiškas. Bet <https://kuula.co> tinklapyje negalima naudoti 360 laipsnių vaizdo įrašų, kadangi šis kūrimo įrankis negali apdoroti vaizdo įrašų.

Žinoma, tinklapis <https://webobook.com> turi galimybę ir leidžia apdoroti 360 laipsnių vaizdo įrašus, todėl jame galima kurti turus ne tik naudojant nuotraukas, bet ir naudojant vaizdo įrašus, kurie gali daug labiau pajvairinti virtualų turą, nes viename ture galima naudoti ir vaizdo įrašus, ir nuotraukas kartu. Dėl šios priežasties galima sukurti taką, kuris nuveda iki reikalingo objekto, kuriame yra reikalinga informacija, kuri būna pateikta naudojantis vaizdo įrašais ir garso takeliais.

Šie tinklapiai taip pat turi panašumų ir skirtumų, kuriuos galime matyti 2 lentelėje.

**2 lentelė. Nagrinėjamų virtualių turų įrankių palyginimas**

Kriterijai	<a href="https://kuula.co">https://kuula.co</a>	<a href="https://webobook.com">https://webobook.com</a>
Galima naudoti 360 laipsnių nuotraukas.	Taip	Taip
Turi labai paprastai naudojamus kūrimo įrankius.	Taip	Taip
Leidžia sukurti ribotus kiekius turų, naudojant nemokamą versiją.	Taip	Taip
Leidžia sukurti tekstą, kuris atspindėtų pavadinimus, taip pat abiejuose tinklapiuose galima naudoti rodyklę keliams nustatyti.	Taip	Taip
Galima naudoti vaizdo įrašus.	Ne	Taip
Galima redaguoti nuotraukų šešėlius ir apšvietimą.	Taip	Ne
Galima reguliuoti pritraukimą prie objekto ir judėjimą apžiūrint turą.	Taip	Ne
Leidžia sukurti informacijos skiltį, kurią paspaudus atsiranda informacija.	Ne	Taip

Iš lentelės matyti, kad abu turų kūrimo įrankiai gali naudoti 360 laipsnių nuotraukas, turi labai paprastai naudojamus kūrimo įrankius, leidžia sukurti ribotus kiekius turų, naudojant nemokamą versiją, leidžia sukurti tekstą, kuris atspindėtų pavadinimus, taip pat abiejuose tinklapiuose galima naudoti rodyklę keliams nustatyti. <https://kuula.co> įrankyje galima redaguoti nuotraukų šešėlius ir apšvietimą bei reguliuoti pritraukimą prie objekto ir judėjimą apžiūrint turą. Tačiau <https://webobook.com> įrankyje galima naudoti vaizdo įrašus bei sukurti informacijos skiltį, kurią paspaudus atsiranda informacija.

Taip pat kuriant 3D turus jau yra reikalingos trimatę aplinką galinčios sukurti programos, kuriose galima kurti objektus ir juos apdoroti pagal nuotraukas ar matomą vaizdą. Nors šios programos reikalauja žinių ir dažniausiai yra mokamos, tad kiekvienas sau leisti to negali, tačiau yra ir nemokamų programų. Šiame straipsnyje apžvelgiami vienos atviro kodo programos *Blender* ir vienos mokamos programos *Maya* techninės galimybės ir skirtumai.

*Blender* – tai yra atviro kodo 3D grafikos kūrimo programa, kuri turi galimybę programuoti žaidimus naudojant esančią programoje programavimo funkciją. Tačiau ši programa negali pasiūlyti didelio elementų paketo, nes neturi didelės tekstūrų ar elementų bibliotekos, kuriuos būtų galima naudoti iš karto. Ši programa yra labai sudėtinga, nes turi labai komplikotą valdymą ir labai daug užslėptų funkcijų, kurias galima atrasti tik labai ilgai ieškant ir studijuojant programos nustatymus ar bendrą aprašymą. *Blender* programa puikiai tinka kurti virtualius turus, nes, iš karto sukūrus objektus, galima ne tik naudoti kamerą ir kurti vaizdo įrašą, tačiau galima programuoti taip nenaudojant dar papildomos programos.

*Maya* – tai taip pat 3D grafikos kūrimo programa, nors ji yra mokama, tačiau ji turi labai didelę objektų ir tekstūrų biblioteką. Dėl šios priežasties turo kūrimas užtruktų daug trumpiau, kadangi nereikia kurti tekstūrų ir maketuoti visiškai visų elementų, nes juos galima rasti *Maya* bibliotekoje. Šioje programoje negalima programuoti, todėl susiduriama su tuo, kad visus esančius objektus reikia persikelti į kitą programą norint pradėti kurti turą.

Šios programos taip pat turi ir daugiau panašumų bei skirtumų, juos galime matyti 3 lentelėje. Tačiau nors jos ir turi daugybę skirtumų ir daugybę panašumų, jos taip pat gali labai stipriai palengvinti 3D turų kūrimą, kadangi jiems yra naudojami 3D elementai, iš kurių yra kuriami 3D objektai.

**3 lentelė. *Blender* ir *Maya* programų skirtumai**

Kriterijai	<i>Blender</i>	<i>Maya</i>
Turi galimybę kurti 3D elementus.	Taip	Taip
Turi galimybę kurti vaizdo įrašus ir projekcijas.	Taip	Taip
Turi labai daug pamokų kaip jomis naudotis.	Taip	Taip

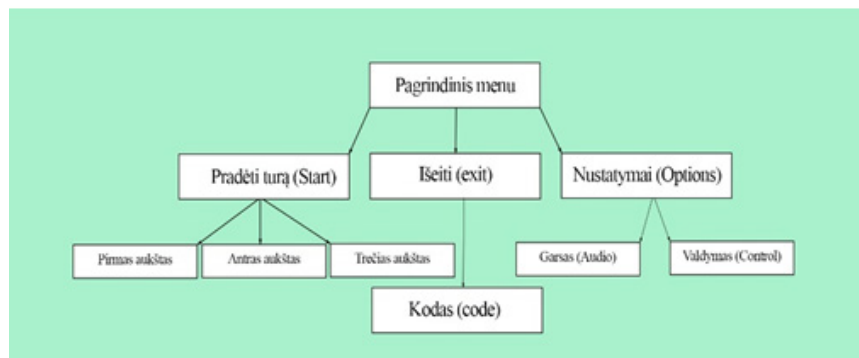
Galima programuoti žaidimus ir funkcijas.	Taip	Ne
Turi didesnę duomenų bazę ir paprastesnį vartotojo langą.	Ne	Taip
Programa yra atviro kodo.	Taip	Ne

Iš lentelės matome, kad abi programos turi galimybę kurti 3D elementus, vaizdo įrašus ir projekcijas. Taip pat šios programos turi labai daug pamokų, kurias galima rasti vaizdo įrašo formatais, todėl tikrai nėra sunku išmokti naudotis šiomis programomis. Tačiau *Blender* programoje galima programuoti žaidimus ir funkcijas, *Maya* – negalima. *Maya* programa turi didesnę duomenų bazę ir paprastesnį vartotojo langą. *Blender* programa yra atviro kodo, o *Maya* yra komercinė, kuria norint naudotis reikia pirkti licenciją.

## Virtualaus turo ir 3D modelio projektavimas ir modeliavimas

Kuriamas *Alytaus kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* virtualus turas leidžia virtualiai pasivaikščioti po *Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą* ir, suradus kodo skaičius, kurie išdėstyti skirtingose fakulteto vietose, ir juos įvedus į pateikiamą lauką, susipažinti su šiame fakultete siūlomomis studijuoti studijų programomis. Tai yra 4 aukštų pastatas, iš kurių 3 aukštai yra naudojami studentų mokymui. Todėl bus modeliuojami tik 3 pastato aukštai. Pastatas yra laiptuotos formos, todėl aplankius jį pirmą kartą, susidaro įspūdis, kad galima jame pasiklysti. Tačiau, susipažinus virtualiai su *Alytaus kolegijos Informacinių technologijų ir vadybos fakultetu*, bus lengviau jame orientuotis. Fakultete bus galima susipažinti su pratybų, paskaitų ir kompiuterinėmis auditorijomis, laboratorijomis ir amfiteatrine auditorija bei laisvalaikio erdvėmis.

Kadangi šis turas yra kuriamas žaidimų variklyje, tai yra reikalinga vartotojo sąsajos schema (1 pav.), kad žinotume kaip sukurti pačią sąsają ir kas joje turi būti naudojama.



1 pav. Vartotojo sąsajos schema

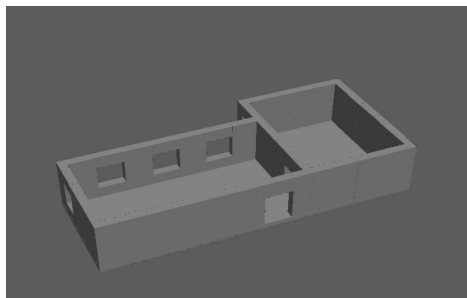
Schemoje atsispindi pasirinkimai, kurie yra pateikiami prisijungus į turą, tokiu būdu leidžiant vartotojui suprasti kaip yra naudojamas turas, taip pat yra supažindinama su turo valdymu bei pateikiama viso turo paskirtis. Nustatymuose yra garso elementas, kuris suteikia galimybę reguliuoti turo garsą. Taip pat nustatymų langelyje yra valdymas, kuris yra būtinas norint keliauti po turą. Vartotojo sąsajos lange paspaudus **Pradėti turą** mygtuką atsidaro dar vienas langas, kuriame galima pasirinkti kolegijos aukštą, po kurį vartotojas gali vaikščioti bei tyrinėti turą. Paspaudus **Kodas** mygtuką busime perkelti į papildomą langą, kuriame reikės įvesti kodą, kuris perkels mus į sceną, kurioje bus galima pasirinkti detalesnę informaciją ir sužinoti daugiau apie Alytaus kolegiją.

Vartotojas ture galės vaikščioti ir tiesiog žvalgytis po fakultetą, tačiau bus galima ir atlikti užduotį, kuri leis sužinoti apie fakultetą daugiau, nes įvedus kodą, kurį reikia rasti visoje kolegijoje, bus galima persikelti į dar vieną numatytą vietą, kurioje bus galima matyti informaciją apie kolegiją. Šis būdas suteiks vartotojui daugiau informacijos, tačiau, kad ją gautų, jis turės ieškoti kodo, kuris leistų ją pasiekti. Dėl šios užduoties turas tampa šiek tiek įdomesnis, nes jo viduje gauname žaidimą.

Virtualus turo modelis buvo kuriamas naudojantis *Autodesk Maya* (toliau *Maya*) programa ir *Unity* žaidimų varikliu. Šie du įrankiai leido laisvai kurti 3D objektus, taip pat šios dvi programos yra susietos, todėl nebuvo problemų perkeltiant objektus iš vienos programos į kitą. Turo žemėlapis buvo kuriamas naudojant kolegijos evakuacinį pirmo aukšto planą, kuris buvo perkeltas į skaitmeninį naudojantis *Adobe Photoshop* programa. Turas buvo kurtas naudojantis turų kūrimo įrankiu <https://webobook.com>.

Pirmiausia buvo pradėta kurti susikuriant vieną auditoriją (2 pav.), tada pagal jos mastelį buvo kuriami koridoriai ir visi išlankstymai. Taip pat reikėjo atsižvelgti į tai, jog visi trys *Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* aukštai skiriasi, todėl reikėjo nesupainioti planų ir taip pat auditorijų bei koridorių išsidėstymo, nes kiekviename aukšte skirtingas išdėstymas. Taip pat šis planas neturi simbolių, kurie būna evakuacijos plane, nes tai planas, kuris yra skirtas kurti auditorijas ir aukštus, todėl jis neturi atspindėti mums išėjimų ar evakuacijos

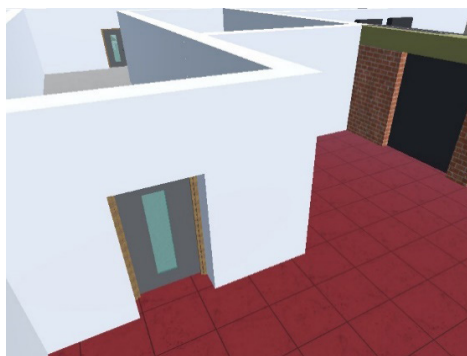
kelių, jis yra skirtas tik navigacijai, kur kokie koridoriai ir kokios auditorijos.



2 pav. Auditorijos modelis

Žinoma, auditorija nėra vienintelis objektas, kuris buvo kuriamas norint sukurti žemėlapij. Buvo kuriami koridoriai, poilsio vietos ir balkonas, esantis kiekviename aukšte.

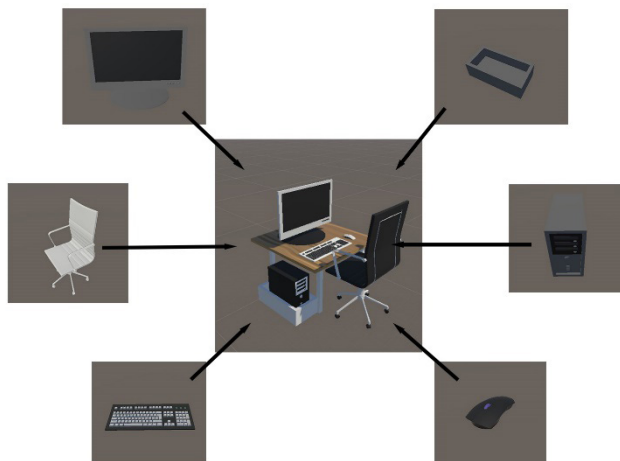
Sulygiavus viską ir sudėjus į vietas buvo sukurtas žemėlapis, tačiau šis žemėlapis neturėjo tekstūrų ir visas buvo vienos spalvos, todėl žemėlapiui reikėjo pridėti spalvas bei tekstūras, kurios suteikė tikrą vaizdą, kuris leido suprasti kurioje vietoje esame. Žemėlapis (3 pav.) buvo perkeltas į *Unity* žaidimų variklį ir jam buvo pridėdamos tekstūros, taip pat jis buvo padidintas, kad jo dydis būtų panašus į realų kolegijos dydį.



3 pav. Kolegijos žemėlapio pildymas tekstūromis

Šis kolegijos maketas nėra pagrindinis objektas, nes norint sukurti žemėlapij, jam reikia ir stalų bei kompiuterių, kurie yra kolegijos auditorijose ir yra pateikiami studentams, kad jie galėtų naudotis kompiuteriais bei juose esančiomis programomis, kurios yra skirtos studentams mokytis studijų dalykams.

Kompiuterio ir kompiuterio stalo kūrimas buvo atliekamas naudojantis *Maya* programa ir kolegijos nuotraukomis. Tokiu būdu buvo galima sukurti kompiuterius, kurie atitiktų esančius kompiuterius auditorijose. Kompiuteris ir jo stalas buvo kuriamas iš atskirų dalių (pelės, klaviatūros, ekrano, kompiuterio kėdės ir sisteminio bloko), kurie yra skirti, kad kompiuteris galėtų funkcionuoti. Sukurtas kompiuteris taip pat neturėjo tekstūrų, todėl jį perkėlus į *Unity* žaidimų variklį, jam buvo suteikiamos tekstūros (4 pav.) ir taip jis įgavo spalvas, kurios yra reikalingos, kad suteiktų bendrą vaizdą visame žemėlapyje.



4 pav. Kompiuteris, stalas ir elementai su pridėtomis tekstūromis

Šiuos kompiuterius sudėjus į auditoriją galima matyti, jog vaizdas panašėja į kolegijos auditoriją (5 pav.).



5 pav. Auditorijos fragmentas

Tai pat tarp *Informacinių technologijų ir vadybos* fakulteto aukštų bus galima nusikelti priėjus prie laiptų. Tačiau laiptais lipti nebus galima. Tai yra daroma norint išventi, jog turas nestrigtų, nes, jei būtų naudojami laiptai, tuomet susidurtume su didele strigimo problema, kadangi reikėtų visus objektus laikyti vienoje scenoje, ir tai skatintų strigimą. Kadangi visi 3D objektai yra sudaryti iš daugiakampių, kurie yra matomi tik nubraižytuose objektuose, todėl reikia optimizuoti, jog turas nestrigtų, kadangi jis yra modeliuojamas iš 3D elementų, o ne iš nuotraukų.

Optimizuojant turą buvo sukurtos 3 skirtingos scenos fakulteto kiekvieno aukšto žemėlapiui ir 7 scenos pagrindiniam meniu. Tai atlikus yra sumažinamas strigimo šansas ir galima naudoti daugiau elementų visose scenose.

Sukurtas modelis reprezentuoja Alytaus Kolegijos *Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą*, o iš šio modelio sukurtas virtualus turas realiai atvaizduoja auditorijas ir kitas erdves bei leidžia virtualiai pasivaikščioti po *Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą* ir, suradus kodo skaičius, kurie išdėstyti skirtingose fakulteto vietose, ir juos įvedus į pateikiamą lauką, susipažinti su šiame fakultete siūlomomis studijuoti studijų programomis.

## Išvados

1. Turai dažniausiai yra skirtingų tipų ir jų panaudojimas yra skirtingas. Vieni iš jų būna naudojami pristatyti esamus objektus arba pastato vidų, kiti skirti parodyti jau esamos teritorijos vaizdą. Taip pat turus galima skelbti norint pritraukti žmones naudotis siūlomomis paslaugomis.

2. Virtualių 360 laipsnių ture galima naudoti nuotraukas ir video. Papildytos realybės turus galima žiūrėti naudojantis virtualios realybės akiniais, taip pat ir mobiliuoju telefonu. Papildytos realybės turas leidžia prie sukurto arba kuriamo turo pridėti objektus arba informaciją. Interaktyviame ture galima kurti objektus pagal pasirinktą vietovę. Virtualios realybės turas leidžia pamatyti turą neatitolstant nuo realybės.

3. Kuriant turus yra naudojama skirtinga įranga. Virtualios realybės turams sukurti reikia naudoti specialia įranga. Išanalizavus turus galima teigti, kad visi turai kuriami dėl to, kad būtų galima parodyti tam tikrus objektus arba vietovę. Tačiau visi analizuoti turai yra skirti aukštųjų mokyklų apžvalgai, nes galima pamatyti jau esamus objektus ir atrasti pateikiamą informaciją.

4. Suprojektuotas 3D modelis leido atvaizduoti *Informacinių technologijų ir vadybos fakultetą*. Iš jo sukurtas turas leidžia matyti realų *Informacinių technologijų ir vadybos fakulteto* pastato išdėstymą ir suteikia galimybę įsivaizduoti realią pastato formą. Vartotojas ture galės vaikščioti ir tiesiog žvalgytis po fakultetą, tačiau bus galima ir atlikti užduotį, kuri leis sužinoti apie fakultetą daugiau, nes įvedus kodą, kurį reikia rasti visoje kolegijoje, bus galima persikelti į papildomą vietą, kurioje bus galima matyti informaciją apie kolegiją. Šis būdas suteiks vartotojui daugiau informacijos, tačiau, kad ją gautų, jis turės ieškoti kodo, kuris leistų ją pasiekti.

## Literatūra

1. Birelienė, V. (2014). *Papildyta realybė*. Prieiga per internetą: <http://emokymasis.weebly.com/tinklarascarantis/-papildyta-realybe>.
2. Daugirda, G., Kryžiakas, D., Paičienė, K. (2018). *Virtualios ekskursijos po Alytaus kolegijos Informacijos ir ryšių technologijų fakultetą sukūrimas*. <https://alytauskolegija.lt/wp-content/uploads/2014/09/2018-konferencijos-leidiny.pdf#page=37&zoom=100,0,0>.
3. GoogleMaps. *Google žemėlapiai*. Prieiga per internetą: <https://www.google.com/maps>.
4. Harvard college, (2023). *Virtual Tour*. Prieiga per internetą: <https://college.harvard.edu/admissions/explore-harvard/virtual-tour>.
5. Iberdrola, S. A. (2022). *Virtual Reality: another world within sight*. Prieiga per internetą: <https://www.iberdrola.com/>

[innovation/virtual-reality.](#)

6. Kauno technologijos universitetas. *Virtualus KTU turas*. Prieiga per internetą: <https://tour.ktu.edu/>.

7. Kuula LLC, (2016). *Virtual Tours made easy*. Prieiga per internetą: <https://kuula.co>.

8. Lietuvos geografijos mokytojų asociacija, (2016). *Ruoškimės naujiems gyvenimo pokyčiams: populiarėjantys virtualūs turai*. Prieiga per internetą: <https://geografija.lt/2014/08/ruoskimes-naujiems-gyvenimo-pokyciams-populiarejantys-virtualus-turai/>.

9. Mykolo Romerio universitetas, (2021). *Mykolo Romerio universiteto virtualus turas*. Prieiga per internetą: <https://my.matterport.com/show/?m=jJ7K79jytFk>.

10. Program-ace, (2023). What is a Virtual Tour in 2023? Types, Features, Development. Prieiga per internetą: <https://program-ace.com/blog/what-is-virtual-tour/>.

11. Surkov, A. (2018). Žvelgiant į virtualios realybės ateitį. Prieiga per internetą: <https://amb.lt/regionas/data/public/uploads/2018/11/vr-knygele-galutinis.pdf>.

12. Ūsas, A., Abromavičius, E. (2016). *Virtualaus turizmo ypatumai: teorinis aspektas*. Prieiga per internetą: <https://alytauskolegija.lt/wp-content/uploads/2014/09/2016-konferencijos-leidinys-G.pdf#page=245&zoom=100,0,0>.

13. Vilniaus Didžiojo universitetas. Kaunas. *Virtualus turas*. Prieiga per internetą: <https://360.vdu.lt/>.

14. Webobook – Virtual Tours, (2023). *Virtual Tour Creator*. Prieiga per internetą: <https://webobook.com>.

15. Zumoko.com, (2023). *Travel and Tourism with Augmented Reality*. Prieiga per internetą: <https://www.zumoko.com/travel-and-tourism-with-augmented-reality/>.

## Summary

### SIMULATION OF A VIRTUAL TOUR OF THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

Virtual tours are a really recent medium of outreach or tours that can be accessed remotely. Most virtual tours are open to the public, so people can freely use these technologies and travel to a place they wanted to visit but couldn't physically do. These tours were very popular during the quarantine period, as people could not freely travel around the world or visit museums. Therefore, it was a great tool to look around the required area or simply to get more interested and decide whether it is worth going there in reality.

Most virtual tours are provided on websites and are designed to simply walk the created trail. Most tours have no purpose other than to see exhibits, existing buildings, or what is still planned to be built or has already been built and built.

There are many virtual tours that simply reveal the appearance of the building, but do not provide any tasks. The presentation of the tasks can have a significant impact on the viewer - completing the tasks leads to more time spent in the round. As a result, a person would learn more about the object itself and its history. Because after completing the tasks, you can beat the main quest of the virtual tour and actually find the ending that unlocks all the information about the building or area that one is visiting.

Tours are usually of different types and have different uses. Some of them are used to present existing objects or the interior of the building, while others are intended to show an image of the already existing territory. Tours can also be advertised to attract people to use the services offered. Different equipment is used to create tours. Some tours are specific and require the use of special equipment, this is especially true for virtual reality tours. Augmented reality tours can be viewed using virtual reality glasses, as well as on a mobile phone. After analyzing the tours, it can be said that all tours are created to show certain objects or area. However, all analyzed tours are intended for sightseeing, as it is possible to see already existing objects and discover the necessary information. The designed model made it possible to represent the Faculty of Information Technology and Management. And the created tour allowed a virtual walk around the Faculty of Information Technology and Management.

**Keywords:** virtual tour, simulation, game engines.

# ŽAIDIMO „FLESHLESS“ KŪRIMAS

Kristina Paičienė, Kristijonas Bertašius

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Informacinėms technologijoms smarkiai veržiantis į kiekvieno žmogaus gyvenimą, viena iš laisvalaikio praleidimo formų laikoma kompiuterinių žaidimų žaidimas. Dauguma žmonių savęs nelaiko aktyviais kompiuterinių žaidimų žaidėjais, tačiau nemaža dalis žaidžia kompiuteriams, žaidimų konsolėms ir išmaniems įrenginiams skirtus žaidimus. Nors kompiuterinių žaidimų kūrimas yra viena didžiausių pramogų industrija, tačiau vis trūksta ir žaidimų kūrėjų. Todėl kyla idėja sukurti naują laisvalaikio kompiuterinį žaidimą. Šiame straipsnyje apžvelgiami žaidimų žanrai ir jų kūrimas, aptariama žaidimų kūrimo varikliai ir programinė įranga, naudojama žaidimų kūrime, apžvelgiamas „Fleshless“ žaidimo kūrimas.

**Reikšminiai žodžiai:** žaidimų kūrimas, žaidimų žanrai, žaidimų varikliai.

## Įvadas

Kiekvienas žmogus vaikystėje žaidė įvairius žaidimus, pradedant nuo smėlio dėžės, lavinamųjų žaidimų ir pan. iki kompiuterinių žaidimų. Istoriskai kompiuteriniai žaidimai buvo siejami su vaikų ir paauglių pramogomis, tačiau industrija sparčiai plėtėsi, apimdama vis didesnę demografinę grupę. Dabar paskaičiuota, kad maždaug kas trečias pasaulio gyventojas žaidžia kompiuterinius žaidimus (Katkevičius, 2021) ir kas antras Lietuvos gyventojas (Mokslas ir IT, 2021). Tai milžiniška industrija, sugeneruojanti didesnę apyvartą nei filmų ir muzikos industrija kartu. Šiais laikais bet kas, turintis kompiuterį bei prieigą prie interneto, gali kurti kompiuterinius žaidimus. Straipsnyje apžvelgsime kaip yra kuriamas „Fleshless“ žaidimas, kokia programinė įranga pasitelkiama.

**Straipsnio objektas** – žaidimo „Fleshless“ kūrimas.

**Straipsnio tikslas:** išnagrinėti mokomųjų žaidimų kūrimo technologijas bei apžvelgti „Fleshless“ žaidimo kūrimo eigą.

**Uždaviniai:**

1. Atskleisti žaidimų žanrų įvairovę ir jų kūrimą.
2. Aptarti žaidimų kūrimo variklius ir programinę įrangą.
3. Apžvelgti „Fleshless“ žaidimo kūrimo eigą.

**Metodika:**

1. Literatūros šaltinių analizė.
2. Žaidimo „Fleshless“ kūrimo apžvelgimas.

## Žaidimų kūrimas ir žanrai

Šiame nuolatos besikeičiančiame ir sparčiais tempais tobulėjančiame pasaulyje smarkiai išpopuliarėjo įvairios naujos technologijos. Kartu su jomis atsirado ir kompiuteriniai žaidimai. Pagal McLuhato (1964, kiekviena naujai atsiradusi technologija yra nauja terpė. Žaidimai jaunimo tarpe užima nemažą dalį jų laisvalaikio laiko. Todėl manoma, kad didėjančių žaidimų naudojimo populiarumą nulėmė „Y kartos“ branda, kuriai yra būdingas „bendras supratimas apie informacines komunikacines technologijas (toliau – IKT), kadangi jos atstovai augo besivystant kompiuterinei technikai, tinklams, mobiliosioms platformoms bei transformuojantis bendravimo ir laisvalaikio kultūrai, kuriai itin svarų poveikį darė interneto skvarba“ (Kalinauskas, 2014, 387 p; 20). Ši karta dažniausiai yra IKT vartotojai, savęs neįsivaizduojantys be virtualaus pasaulio (Abromavičius ir Augūnaitė, 2018).

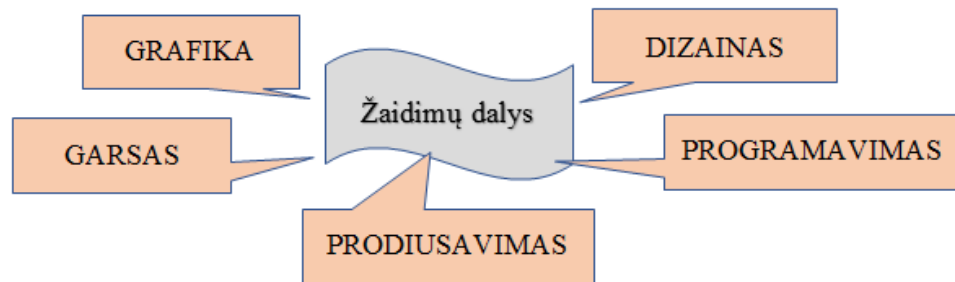
Kompiuterinių žaidimų kūrimas yra sudėtingas ir įdomus procesas, kuris reikalauja daug įgūdžių – nuo programavimo ir grafinio dizaino iki scenarijaus ir mechanikos. Dažniausiai žaidimus kuria studijos, kuriose kūrėjai turi skirtingus uždavinius pagal savo specialybę. Tačiau pagal Zackariasson ir Wilson (2012), įmanoma ir vienam kūrėjui sukurti visą žaidimą. Šie autoriai pabrėžia, kad žaidimų kūrimo kompanija samdo daug plataus spektro ir įvairių profesijų žmonių. Pagal B. King ir J. Borland (2003), žaidimų kūrėjai apibūdinami kaip kūrybingi, chaotiškoje aplinkoje dirbantys žmonės, kurie kartu dirba tam, kad sukurtų kiekvieną žaidimo dalį (Zackariasson ir Wilson, 2012) (1 pav.):

- **Grafika.** Dailininkas sukuria žaidimo grafinę išraišką, kuri dažniausiai prasideda konceptualiomis iliustracijomis. Šis darbas yra atliekamas ranka. Iš šio konceptualaus meno yra sukuriami trimačiai modeliai, naudojant programinę įrangą.
- **Garsas.** Žmogus, atsakingas už garsus žaidime, gali būti kompanijos darbuotojas. Kuriant didelius projektus dažnai yra samdomi išoriniai muzikantai, kurie sukuria žaidimui muziką ar garso takelį.
- **Dizainas.** Žaidimų dizaineriai kuria bendrą žaidimo siužetą ir aplinką. Žaidimo dizainas prasideda



nuo žaidimo idėjos.

- *Programavimas*. Programuotojas, kuriantis programinės žaidimo dalies kodą, sujungia visas kitas dalis, kaip vaizdas ir garsas, į vientisą mechanizmą.
- *Prodiusavimas*. Prodiuseris yra atsakingas už visą žaidimo kūrimo procesą. Jis kontroliuoja, kad žaidimo kūrimas būtų vykdomas, laiku atsižvelgiant į turimus resursus.

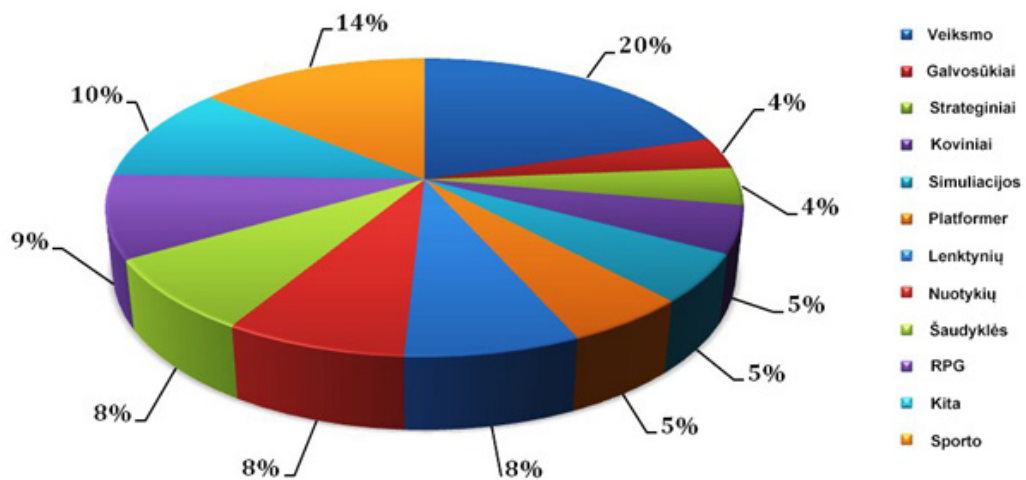


1 pav. Žaidimų dalys pagal Zackariasson ir Wilson

Svarbiausia kūrėjų užduotis yra pasiekti, kad kiekviena iš sukurtų žaidimo dalių veiktų kartu sudėjus jas į vieną žaidimą ir kad pateiktų įtraukiančią ir nuoseklią žaidimo patirtį vartotojui (Abromavičius ir Čiupaila, 2017). Abromavičius ir Augūnaitė (2018) teigia, kad žaidimo priemonės patenkina tam tikrus žmogaus poreikius ir koreguoja jo elgseną.

Yra daug skirtingų žaidimų žanrų, kiekvienas iš jų turi unikalų stilių ir mechanikas. Didelė konkurencija žaidimų rinkoje lėmė tai, kad kai kurie populiariausi žaidimai apima ne vieną žanrą: veiksmo, nuotykių, vaidmenų žaidimų, simuliacijos, sporto, galvosūkių ir strategijos. Kiekvienoje kategorijoje yra daugybė sub-žanrų ir variacijų, suteikiant žaidimų kūrėjams daug kūrybiškumo laisvės eksperimentuoti (Paičienė ir Zigmantas, 2022).

Titcombe (2021) išskiria net 11 žaidimų žanrų ir pateikia jų pasiskirstymą 2020 metais (2 pav.).



2 pav. Kompiuterinių žaidimų žanrų populiarumas pasaulyje 2020-aisiais metais

Šaltinis: Titcombe, 2021

Tuo tarpu K. Berens ir G. Howard (2002) apibendrina ir apjungia žaidimų žanrus ir pristato tik 7 žanrus (2 pav.):

- Veiksmo ir nuotykių – tai pateikiamo pasaulio tyrinėjimas, žaidime iškeltų problemų sprendimas ir greitas veiksmas.
- Lenktynių – žaidėjas nukeliamas prie vairo ir privalo lenktyniauti su savimi, siekiant geresnio rezultato, su kitais žaidėjais arba dirbtiniu intelektu.
- Pirmojo asmens šaudyklės – žaidėjas viską mato valdomo veikėjo akimis – tai reikalauja greitos reakcijos ir gerų refleksų.
- Platformų ir galvosūkių – žaidėjas turi bėgti bei šokinėti per objektus, kad išvengtų susižeidimų – reikalauja logikos, atminties, geros reakcijos – akimirksniu priimamų sprendimų.
- Vaidmenų žaidimų – savo personažą gali kurti laisvai, statyti savo įsivaizduojamą pasaulį, kaip nori, ir laisvai judėti po atvirą žaidimo pasaulį – dažniausiai turi fantastikos elementų.
- Strategijos ir simuliacijos – leidžiama žaidėjui įsijausti į tikro gyvenimo rolę virtualiame pasaulyje –

statyti miestą, namus, vairuoti mašiną ar skraidinti lėktuvą ir pan.

- Sporto – žaidžiami sportiniai žaidimai, rungtyniaujama – simuliuoja sporto patirtį.



3 pav. Žaidimų žanrai pagal Berens ir Howard  
Šaltinis: *Paičienė ir Zigmantas, 2022*

### Žaidimų varikliai ir programinė įranga

Žaidimų varikliai yra programinės įrangos kūrimo aplinka, skirta kurti žaidimams. Varikliuose pateikiama įrankių ir komponentų rinkiniai, kuriuos kūrėjai gali naudoti kurdami žaidimus įvairioms platformoms. Dažniausiai tai yra asmeniniai kompiuteriai, konsolės arba išmanieji telefonai. Žaidimo variklis yra sistemos šerdis, suteikiantis pagrindinę architektūrą ir funkcijas, kuriomis remiasi kiti komponentai. Jis atsakingas už žaidimų pasaulio valdymą, vartotojo įvesties tvarkymą ir grafikos bei garso teikimą (Phantom Cave Studio, 2023).

Žaidimų kūrime tenka naudoti įvairius programinės įrangos įrankius ir platformas. Pagal Kumar (2019) vieni populiariausių žaidimų variklių šiuo metu yra *Unity*, *Unreal Engine* ir *Godot*. Daugelis žaidimų kūrėjų naudoja žaidimų variklius, tokius kaip *Godot* ar *Unity*, kad sukurtų savo žaidimų branduolį. Šie varikliai suteikia daug funkcijų ir įrankių, įskaitant grafinį vaizdą, fizikos simuliacijas ir skriptavimo kalbas, kurios leidžia kūrėjams suteikti savo žaidimams gyvybę. *Unity* savo atliktoje apklausoje atskleidė, kad 2022 metais 61% visų žaidimų kūrėjų rinkosi jų produktą (Unity, 2022).

*Unity* naudojamas sukurti tiek 2D, tiek 3D žaidimus. Šis variklis yra labai patogus pradedantiesiems, tačiau taip pat siūlo galingas funkcijas ir yra naudojamas daugelyje žaidimų, kurie tapo žinomi visame pasaulyje. Didžiausias privalumas dirbant su *Unity* yra tai, kad, sukūrus savo žaidimą, jį galima gana lengvai perkelti į bet kurią norimą platformą. Šis įrankis šiai dienai palaiko net 27 skirtingas platformas (Unity, 2022).

*Godot* yra atviro kodo žaidimų kūrimo variklis, sukurtas programavimo kalba C++ ir Python. Tai yra nemokama platforma, kuri leidžia vartotojams kurti įvairių tipų žaidimus, įskaitant 2D ir 3D. Nors *Godot* yra mažiau žinomas nei kiti žaidimų kūrimo varikliai (Godot, 2014).

*Unreal Engine* yra galingas žaidimų kūrimo variklis, kurį sukūrė „Epic Games“. Tai yra labiausiai naudojamas variklis dideliuose ir ambicinguose projektuose, ir yra populiarus tarp profesionalių kūrėjų. *Unreal* turi galingas 3D grafikos variklius, taip pat galingus fizikos variklius, kurie leidžia kurti tikroviškus ir dinamiškus žaidimus (Unreal Engine, 2023).

*GameMaker Studio* – yra nemokama žaidimų kūrimo sistema, sukurta *Delphi* programavimo kalba. *GameMaker* galima kurti kryžminius platforminius ir kitokių žanrų kompiuterinius žaidimus. Čia žaidimų kūrimas yra paprastas – naudojamas „vilk ir palik“ būdas. Tačiau galima naudotis ir programavimo galimybėmis, kurios suteikia žaidimų kūrimui naujų galimybių. Žaidimuose galima naudoti savo kurtus paveikslėlius, animaciją, garsus (Daugirda et al, 2018).

Aptartų žaidimų variklių analizė yra pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Žaidimų variklių analizė pagal Daugirdą et al (2018)

Kriterijai	Unity	Godot	Unreal Engine	Game Maker Studio
Variklis				
Galimybė kurti 3D aplinkoje	Taip	Taip	Taip	Ne
Galimybė kurti 2D aplinkoje	Taip	Taip	Taip	Taip
Nemokama	Taip	Taip	Taip	Taip
Mokama, jeigu publikuoji žaidimą	Taip	Ne	Taip	Taip

Pagrindinė programavimo kalba naudojami žaidimų kūrimui	C#	GScript	C++	Delphi
Veikia MAC OSX operacinėje sistemoje	Taip	Taip	Taip	Taip
Veikia WINDOWS operacinėje sistemoje	Taip	Taip	Taip	Taip

Visi varikliai suteikia galybę kurti tiek 3D tiek 2D aplinkoje. Nors visas programas galima laisvai naudoti nemokamai, tačiau *Unity* turi mokamą versiją su daugiau įrankių, o *Unreal Engine* marketingo modelis yra apmokestinti žaidimus, kurie sukurti šiuo varikliu ir sugeneruoja daugiau nei milijono JAV dolerių apyvartą. Tuo tarpu *Godot* yra visiškai nemokamas atviro kodo variklis.

Kiti svarbūs programinės įrangos įrankiai, naudojami žaidimų kūrimui, yra 3D modeliavimo ir animacijos programinės įrangos, tokios kaip *Maya*, *3Ds Max*, *Blender* ar kitos, kurios leidžia kūrėjams sukurti vizualinius elementus, sudarančius jų žaidimus.

*3Ds Max* – speciali programinė įranga, skirta 3D modeliavimui ir maketavimui. Ja galima naudotis turint *Windows*, *Linux*, *macOS* operacines sistemas. *3Ds Max* yra naudojama žaidimų modelių ir objektų kūrimui (Autodesk, 2020).

*Blender* – atviro kodo programa, skirta animacijų, objektų, maketavimui, modeliavimui ir tekstūrų kūrimui. Tai programa, kuri turi daugybę įrankių kurti visokius dūmus, skysčius ir kūnus (Blender).

*Maya* – yra 3D modeliavimo įrankis. Leidžia atlikti modeliavimą daugiakampių, kreivių, skysčių, dūmų. *Maya* programa yra labiausiai orientuota į animacijų kūrimą (Autodesk, Maya).

2 lentelėje pateikiamas 3D modeliavimo programų palyginimas. Dauguma šių modeliavimo programų yra naudojama pramonėje darbo reikmėms, animacijos kūrimui, projektavimui, vaizdo realizavimui.

**2 lentelė. 3D modeliavimo programų palyginimas**

Kriterijus	<i>3Ds Max</i>	<i>Blender</i>	<i>Maya</i>
Operacinės sistemos	Windows, Linux ir macOS	Windows, Linux ir macOS	Windows, Linux ir macOS
Daugiakampių, skulptūravimo modeliavimas	Palaikomas	Palaikomas	Palaikomas
Tekstūravimas	Palaikomas	Palaikomas	Palaikomas
Palaikomi formatai	.FBX, .3DS, .PRJ, .ABC, .AI, .CATPART, etc	OBJ, FBX, 3DS, PLY, STL, etc	dxf, fbx, obj, stl, .c4d, etc
Skirta	Pradedantiesiems	Profesionalams	Pradedantiesiems

Visos šios išvardintos modeliavimo programos yra palaikomos ant *Windows*, *Linux* ir *macOS* operacinių sistemų. Visos jos palaiko daugiakampių, skulptūravimo modeliavimą ir tekstūravimą. Taip pat 3D modeliavimo programos palaiko ir pagrindinius formatus. *3Ds Max* ir *Maya* skirtos pradedantiesiems, o *Blender* – profesionalams.

Vis dar populiarūs 2D žaidimai, todėl jų dizainui kurti pasitelkiamos tokios programos kaip *Photoshop*, *Adobe Illustrator CC* ar *GIMP*.

*Photoshop CS6* – viena populiariausių piešimo ir grafikos redagavimo programų. Programos galimybės yra labai plačios, todėl galima sukurti piešinius nuo nulio ar tiesiog panaudoti kitus, juos redaguojant sujungiant ir gaunant vieną naują. Darbe *Photoshop* naudojamas įvairių grafinių vaizdų koregavimui bei tekstūrų kūrimui (Adobe, 2023).

*Adobe Illustrator CC* – tai visus meno srities standartus atitinkanti vektorinės grafikos programa, kuri leidžia kurti logotipus, piktogramas, eskizus, tipografiją ir sudėtingas iliustracijas, skirtas spaudiniams, žiniatinkliui, interaktyviam turiniui, vaizdo įrašams ir mobiliesiems įrenginiams (Adobe Illustrator, 2023).

*GIMP* – nuotraukų koregavimo programa, turinti begalę naudingų įrankių – nuo nuotraukų sumažinimo, spalvų koregavimo, apkarpymo iki meninių ar koregavimui skirtų filtrų (Vessoft, 2016).

3 lentelėje pateikiamas aptartų dizainui kurti programų palyginimas.

**3 lentelė. Dizaino programų palyginimas**

Kriterijus	<i>Photoshop CS6</i>	<i>Adobe Illustrator CC</i>	<i>GIMP</i>
Operacinės sistemos	Windows, Linux ir macOS	Windows, Linux ir macOS	Windows
Tekstūravimas	Palaikomas	Palaikomas	Palaikomas
Sudėtingumas	Sudėtinga	Sudėtinga	Nesudėtinga

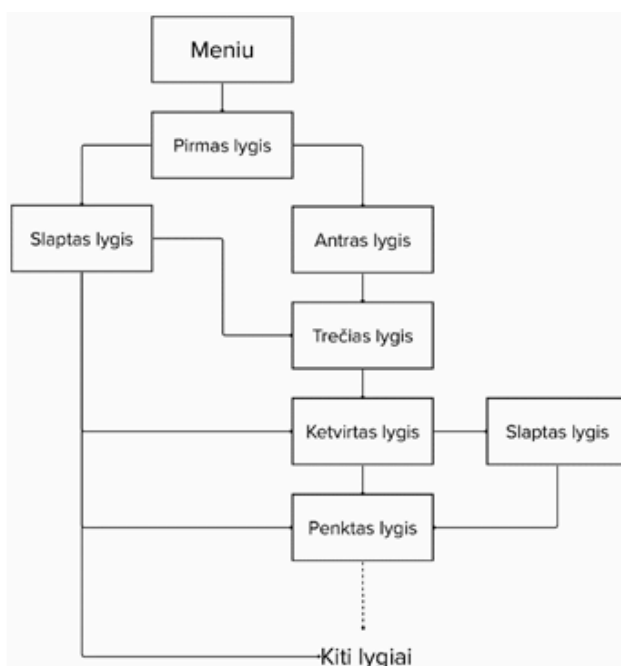
Skirta	Profesionalams	Profesionalams	Pradedantiesiems
Kaina	7 dienas nemokamai, po to kaina – 24,19 €/mėn.	Nuo 24,19 €/mėn.	Nemokama

*Photoshop CS6 ir Adobe Illustrator CC* yra sudėtingos, mokamos ir skirtos profesionalams, o *GIMP* programa yra visiškai nemokama ir nesudėtinga, skirta pradedantiesiems. Dar vienas *GIMP* privalumas – valdymo sąsaja yra išversta į daugelį populiariausių kalbų, tame tarpe ir į lietuvių. Pastarosios programos valdymas yra gana intuityvus, todėl ją naudoti lengva.

## Žaidimo „Fleshless“ kūrimas

*Godot* variklis žaidimo „Fleshless“ kūrimui buvo pasirinktas, nes jis nėra sudėtingas, palyginus su kūrybinėmis galimybėmis, kurias suteikia. Jis tinkamas tiek mėgėjiškiems projektams, tiek profesionaliems. Šis variklis nereikalauja itin galingos kompiuterinės įrangos – tai paspartina darbo eigą. Variklio pranašumai palyginus su kitais varikliais yra tai, kad *Godot* naudoja labai mažai resursų, jo instaliuoti net nereikia, jį kompiuteris užkrauna tiesiai iš parsisiųsto failo. Šis variklis naudoja savo *GScript* programavimo kalbą, kuri yra labai panaši į *Python* kalbą. Tačiau variklis taip pat palaiko ir kitas programavimo kalbas, tokias kaip *C++*.

Pradedant kurti žaidimą, svarbu turėti struktūrą, kaip žaidėjas žais (4 pav.).



4 pav. Žaidimo struktūra

Žaidime yra slaptų lygių, kuriuos atradus, atskleidžiama daugiau informacijos apie žaidimo siužetą. Taip pat, kai kurie lygiai gali leisti apeiti kai kuriuos lygius. Pirmasis slaptas lygis yra sukurtas lengvam bet kurio kito lygio pasiekimui.

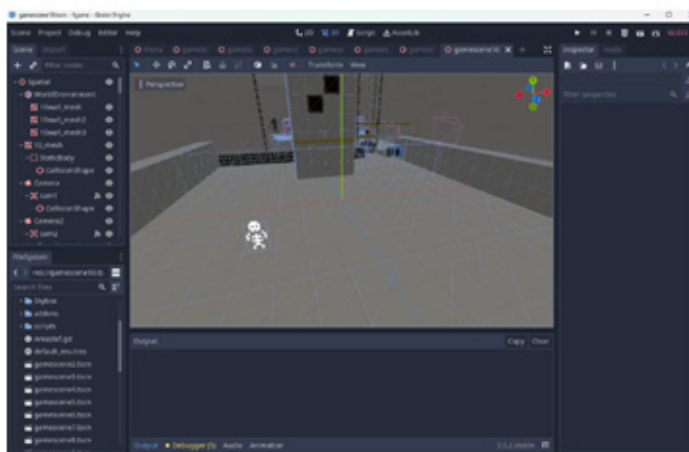


5 pav. 2 ir 10 žaidimo lygiai

Žaidimas „Fleshless“ priklauso tyrinėjimo žaidimų žanrui, tačiau turi keleto žanrų charakteristikų. Dažnai žaidime tenka susidurti su galvosūkiiais, kuriuos reikia išspręsti, kad pereitum į kitą lygį. Žaidime taip pat reikia tirti pasaulį, sutikti kitus personažus, saugotis nenukristi nuo platformų į bedugnę – tai platformos

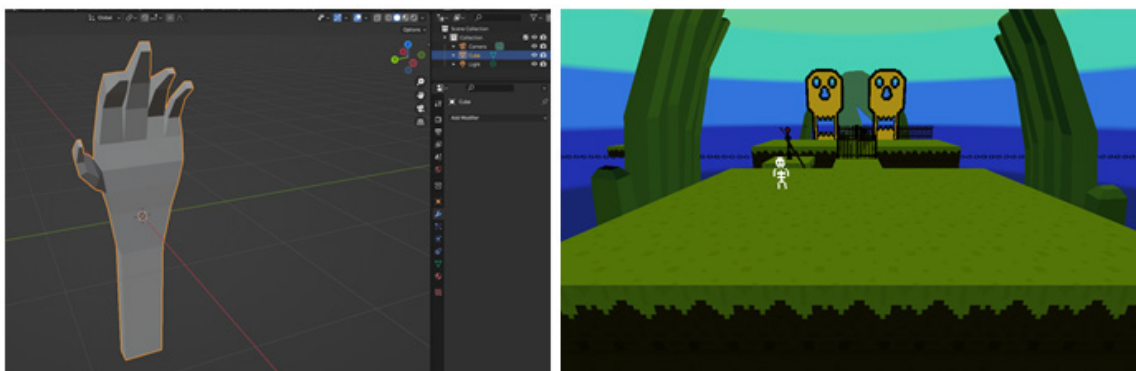
žanro charakteristika. Kol kas žaidimas susideda iš 13 nedidelių lygių, neįskaitant slapčių lygių, kuriuose reikia rasti išėjimą. Kartais tai padaryti paprasta, kartais reikia išspręsti galvosūkius, taip pat žaidime yra paslėptų vietovių ir objektų (5 pav.). Sutikti personažai žaidime suteiks daugiau informacijos apie „Fleshless“ pasaulį, kuris yra siurrealus ir su daugybe paslapčių.

Kuriant žaidimą *Godot* varikliu, pirmiausiai reikia sukurti pagrindinę sceną (6 pav.), kurioje bus saugomi pagrindiniai elementai, tokie kaip pagrindiniai veikėjai, platformos, garso efektai ir kt. Tada reikia kurti papildomas scenas, kurios bus naudojamos kaip atskiri lygiai, kurie yra reikalingi turiniui, pvz., meniu, instrukcijos, laimėjimo arba pralaimėjimo ekrane.



6 pav. Pagrindinė scena *Godot* aplinkoje (dešimto lygio kūrimas)

*Godot* remiasi „nodes“ sistema, kiekvienas „node“ yra elementas, kuris gali turėti savo savybes, elgesį ir turi tam tikrą reikšmę žaidimo pasauliui. Šie „nodes“ gali būti įvairių tipų, tokių kaip „Sprite“, „Camera“, „Static Body“ ir kt. Naudojant *Godot*, reikia suprasti, kaip veikia „nodes“ sistema ir kaip jie gali būti naudojami, norint kurti įvairius žaidimo elementus. Ši sistema yra gana lanksti ir suteikia daug kūrybinės laisvės.



7 pav. Grafinių elementų kūrimas su Blender programa ir jų pritaikymas 8 lygyje

Apibendrinant galima pasakyti, kad visam žaidimui sukurti neužtenka tik *Godot* variklio. Vizualiniams ir audio elementams sukurti pasitelkiami kiti įrankiai – *Blender* ar *Maya* – kurti 3D grafinius elementus (7 pav.), *Adobe Photoshop* – kurti tekstūroms, *Audacity* – įrašyti ir koreguoti garsams, kurie naudojami žaidime.

„Fleshless“ žaidimas yra dar papildomas vis naujais lygiais. Jį galima išmėginti paspaudus šią nuorodą: <https://starioninvictus.itch.io/fleshless>.

Žaidimas „Fleshless“ yra puikus pavyzdys, kaip žaidime galima sujungti kelis žanrus, kad būtų sukurta unikali ir patraukli žaidimo patirtis.

## Išvados

1. Atlikus literatūros analizę galima teigti, kad nors yra daugybė žaidimų žanrų, tačiau žaidimų sudėtingumas lemia, kad dauguma konkrečių žaidimų turi kitų žanrų charakteristikų.

2. Nors yra nemažai variklių, skirtų žaidimams kurti, svarbiausia yra pasirinkti variklį pagal savo poreikius. Tačiau vien jo sukurti visam žaidimui neužtenka, tenka pasitelkti kitas programas grafiniams ir garso elementams kurti. *Godot* yra labai patogus ir lengvai naudojamas žaidimų kūrimo variklis, kuris leidžia kurti

įvairių tipų žaidimus. Su dideliu įrankių pasirinkimu ir patogią vizualinę scenų redagavimo įrangą Godot yra puikus pasirinkimas tiek pradedantiesiems, tiek ir patyrusiems kūrėjams.

3. Sukurtas žaidimas „Fleshless“ priklauso tyrinėjimo žaidimų žanrui, tačiau turi keletą žanrų charakteristikų. Norint patekti į kitą lygį, jame sprendžiami galvosūkių, kurie lavina žaidėjo loginį mąstymą, tiriamas pasaulis, saugomasi nenukristi nuo platformų į bedugnę bei sutinkami kiti personažai, kurie suteikia papildomos informacijos apie žaidimo siužetą.

## Literatūra

1. Abromavičius, E., ir Augūnaitė, M. (2018). *Žaidybinimo ypatumai turizmo organizacijose: teorinis aspektas*. Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos, 1(7), 9-14.
2. Abromavičius, E., ir Čiupaila, P. (2017). *Vaizdo žaidimų industrijos plėtotė: teorinis aspektas*. Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos, 1(6), 14-17.
3. Adobe (2023). *Pradėkite nuo „Photoshop“*. *Laukia nuostabių dalykai*. Prieiga per internetą: [https://www.adobe.com/it/products/photoshop/landpb.html?mv=search&mv=search&sdid=LZ32SYVR&ef\\_id=Cj0KCQjwj\\_ajBh-CqARIsAA37s0yCW\\_e4pIGxtWp1ioXuBtuZWWjTd5IHUqShfAoQrj0WgsXtm9uk3EaArXTEALw\\_wcB:G:s&s\\_kw\\_cid=AL!3085!3!474096208965!p!g!!photoshop!11096947179!115601950704&gad=1](https://www.adobe.com/it/products/photoshop/landpb.html?mv=search&mv=search&sdid=LZ32SYVR&ef_id=Cj0KCQjwj_ajBh-CqARIsAA37s0yCW_e4pIGxtWp1ioXuBtuZWWjTd5IHUqShfAoQrj0WgsXtm9uk3EaArXTEALw_wcB:G:s&s_kw_cid=AL!3085!3!474096208965!p!g!!photoshop!11096947179!115601950704&gad=1).
4. Adobe Illustrator (2023). *Daili grafika, kurią sukuriate jūs*. Prieiga per internetą: <https://www.adobe.com/it/products/illustrator.html>
5. Autodesk (2020). *What file formats does 3ds Max import and export?* Prieiga per internetą: <https://www.autodesk.com/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/What-file-formats-does-3ds-Max-import-and-export.html>
6. Autodesk, Maya. *What is Maya?* Prieiga per internetą: <https://www.autodesk.com/products/maya/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>
7. Berens K., Howard G. (2002). *The Rough Guide to Videogaming*. London-New York: Rough Guides.
8. Blender: *Importing & Exporting files*. Prieiga per internetą: [https://docs.blender.org/manual/en/latest/files/import\\_export.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/files/import_export.html)
9. Daugirda, G., Kryžionas, D., Stravinskienė, A., ir Paičienė, K. (2018). *Virtualios ekskursijos po Alytaus kolegijos informacijos ir ryšių technologijų fakultetą sukūrimas*. Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos, 1(8). 32-37.
10. Economist, (2021). *Ready, player four billion: the rise of video games*. Prieiga per internetą: <https://www.economist.com/special-report/2023/03/20/ready-player-four-billion-the-rise-of-video-games>.
11. Godot, (2014). *Godot Docs – 4.0 branch*. Prieiga per internetą: <https://docs.godotengine.org/en/stable/>.
12. Katkevičius, P., (2021). *Kompiuterinius žaidimus žaidžia kas trečias planetos gyventojas – kas juos kuria?* Prieiga per internetą: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/kompiuterinius-zaidimus-zaidzia-kas-trecias-planetos-gyventojas-kas-juos-kuria-1290-1577994>.
13. Kumar, N., (2019). *Data Study on The Top 10 Video Game Engines*. Prieiga per internetą: <https://nycdatasience.com/blog/featured/data-study-on-the-top-10-video-game-engines/>.
14. McLuhan, M. (1964). *Kaip suprasti medijas: žmogaus tęsiniai*. Canada: McGraw-Hill.
15. Mokslas ir IT, (2021). *Kompiuterinius žaidimus žaidžia kas antras Lietuvos gyventojas*. Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1464077/kompiuterinius-zaidimus-zaidzia-kas-antras-lietuvos-gyventojas>.
16. Paičienė, K., Zigmantas H. (2022). *Mokomųjų žaidimų kūrimas*. Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos, 1(6), 208-216.
17. Phantom Cave Studio (2023). *The Top Game Engines of 2023: What You Need to Know*. Prieiga per internetą: <https://www.linkedin.com/pulse/top-game-engines-2023-what-you-need-know-phantom-cave>.
18. Titcombe, S., (2021). *A look at the global gaming industry in 2021*. Prieiga per internetą: <https://www.vcbay.news/2021/04/01/the-global-gaming-industry-in-2021/>.
19. Unity, (2022). *2021 Gaming Report*. Prieiga per internetą: <https://create.unity.com/2021-game-report>.
20. Unreal Engine, (2023). *Frequently asked questions*. Prieiga per internetą: <https://www.unrealengine.com/en-US/faq>.
21. Vessoft, (2016). *GIMP*. Prieiga per internetą: <https://lt.vessoft.com/software/windows/download/gimp>.
22. Zackariasson P., Wilson T. L. (2012). *The Video Game Industry: Formation, Present State, and Future*. New York: Routledge.

## Summary

### DEVELOPMENT OF GAME „FLESHLESS“

This article provides an insightful overview of the intricate process involved in developing a video game, using the development of the game “Fleshless” as a case study. The article examines various game genres and software applications utilized in game development, highlighting the complexities involved in creating a video game.

The video game industry is a multifaceted industry that boasts a plethora of game genres, each with unique styles and mechanics. With the advent of modern video games, many games have incorporated multiple genres into their gameplay to cater to a diverse audience. The development of a video game is a complex and captivating process that demands a diverse set of skills ranging from programming and graphic design to scenario and mechanics. However, with current technology simple games can be developed by single person.

In game development, developers employ a wide range of software tools and platforms to create a seamless gaming experience. These include popular game engines like *Godot* and *Unity*, 3D modeling and animation software like *Maya* or *Blender*, and sound editing software like Audacity. These software applications play a vital role in video game development, allowing developers to create rich and interactive game environments that captivate players.

The game “Fleshless” is a video game that mainly represents the exploration genre. However, the game also incorporates elements of other genres, such as platformers or puzzle games. To progress in the game, players must solve puzzles that are intricately embedded within the game’s environment. The game’s surreal and mysterious world creates an immersive gaming experience that enthralls players.

Developing “Fleshless” required the use of *Godot* game engine, which utilizes the *GScript* programming language, akin to *Python* programming language. Furthermore, the game’s assets were created using *Photoshop* and *Blender* software. Currently, the game features 13 playable levels, not including the multiple secret levels, and is still in development.

In conclusion, video game development is an intricate process that requires diverse skills and software applications to create an immersive gaming experience. The game “Fleshless” provides a prime example of how a game can blend multiple genres to create a unique and captivating gaming experience.

**Keywords:** game development, game genres, game engines, programming, graphic design.

# BENDROSIOS PRAKTIKOS SLAUGOS STUDENTŲ POŽIŪRIO Į PSICHIKOS SVEIKATĄ VERTINIMAS MOKYMO ĮSTAIGOJE

Liucija Ramunė Palinauskienė, Algimantas Kuzinkovas, Vitalija Rakauskienė  
*Panevėžio kolegija*

## Anotacija

Šiuo metu duomenų apie slaugos studentų požiūrį į psichikos ligas ir psichikos sveikatos slaugos kurso teorinės dalies bei jos klinikinės praktikos poveikį yra nedaug. Šis tyrimas buvo atliktas siekiant iširti slaugos studentų nuomonę apie psichikos ligas ir slaugą. Slaugos studentai yra ateities sveikatos priežiūros darbuotojai. Moksliniai tyrimai apie psichikos ligas rodo, kad slaugytojai turi įtakos mokymo programų rengimui, įsidarbinamumui ir specialybės pasirinkimui su psichikos sveikata susijusiose srityse. Taip pat buvo iširtas mokymo aplinkos naudojimas kaip būdas paveikti studentų požiūrį į darbą su asmenimis, sergančiais sunkiomis psichikos ligomis.

**Reikšminiai žodžiai:** psichikos sutrikimai, slaugos studentas, psichikos sveikatos slauga, stigmatizacija.

## Įvadas

Psichikos sutrikimai – nemenka problema daugelyje pasaulio šalių. Nors pastarojo meto psichiatrijos mokslo pažanga paskatino supratimo apie psichikos sutrikimus pokyčius, daugelis žmonių asmenis, sergančius psichikos sutrikimais, dažnai laiko agresyviais, pavojingais, nenuspėjamo elgesio ir linkusiais daryti nusikaltimus. Šis sveikų žmonių nusistatymas, suprantama, kelia sergantiesiems baimę ir socialinę atskirtį. Deja, sveikatos priežiūros profesijų atstovai nėra apsaugoti nuo socialinių prietarų ir dažnai pritaria plačiosios visuomenės požiūriui į žmones, sergančius psichikos sutrikimais.

Psichikos sutrikimų paplitimo Europos regione tyrimas atskleidė, kad bent vieną psichikos sutrikimo epizodą per metus patiria 48,2 proc. Europos Sąjungos populiacijos (Eurostat Statistics Explained, 2022). Lietuvoje psichikos sutrikimų paplitimas taip pat gana didelis: sergamumas 231/100 000, ligotumas 41 105,5/100 000, be to, 87 proc. sergančiųjų gyvena savo šeimose, todėl jų ilgalaikiai slaugai šeimoje ir bendruomenėje labai svarbi aplinkinių nuomonė apie psichikos sutrikimus (Higienos instituto Psichikos sveikatos centras, 2022). Teigiamas požiūris į psichikos sutrikimus yra būtina holistinės priežiūros sąlyga. Vis dėlto kol kas psichikos sutrikimais sergantys žmonės susiduria su paplitusia stigmatizacija, diskriminacija, smurtu, nepriežiūra (Happell, Bocking & Scolch, 2018). Maždaug 90 proc. sergančiųjų pripažįsta, kad patyrė stigmą, o 86 proc. nurodo patyrę diskriminaciją (Hartley, Raphael, Lovell & Berry, 2020). Stigma dėl psichikos sutrikimų yra viena svarbiausių kliūčių, trukdančių sergantiesiems rasti, gauti ar tęsti gydymą.

Pasaulio sveikatos organizacija (toliau tekste – PSO) nurodo, kad Europai atėjo svarbus metas kovoti su psichikos sveikatos problemomis, kurios ypač išryškėjo dėl koronaviruso pandemijos ir karo Ukrainoje. Psichikos sveikatos slauga yra viena specifiausių medicinos mokslų sričių, kuri reikalauja ypatingo medicinos personalo pasiruošimo, norint užtikrinti teikiamų sveikatos priežiūros paslaugų kokybę (World Health Organization, 2022). Labai svarbus slaugytojo vaidmuo dirbant su psichikos sveikatos sutrikimų turinčiais pacientais, tam reikia specifinių teorinių žinių ir ypatingų praktinių įgūdžių. Didelis darbas tenka mokymo įstaigoms formuojant teigiamą slaugos studentų požiūrį į psichikos sutrikimais sergančius žmones (Kadethe & Phiri, 2019). Siekiant gerinti slaugos srities išsilavinimą, itin svarbu analizuoti, kaip slaugos studentai suvokia psichikos ligas, iširti jų nuomonę ir rekomendacijas dėl stigmatizacijos (Meng, Huang, Wang, Wang & Wang, 2022). Šiuo metu duomenų apie slaugos studentų požiūrį į psichikos ligas ir psichikos slaugos kurso teorinės dalies bei jos klinikinės praktikos poveikį yra nedaug. Be to, dauguma ankstesnių tyrimų, susijusių su slaugos studentų požiūriu į psichikos ligas, buvo kiekybiniai (Padma & Yuliastuti, 2018). Abejotina, ar kiekybinuose tyrimuose slaugos studentų patirtis, susijusi su psichikos sveikatos slaugos mokymo programa, iširta tiksliai. Todėl būtina sutelkti dėmesį į unikalios slaugos studentų patirtis, kai iš pažįstamos aplinkos pereinama į naują klinikinės praktikos aplinką. Šiame tyrime taip pat atskleidžiamas kitas svarbus aspektas – teorijos ir praktikos ryšys įgyjant slaugos įgūdžių.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti bendrosios praktikos slaugos studentų požiūrį į psichikos sveikatą mokymo įstaigoje.

**Objektas** – bendrosios praktikos slaugos studentų požiūris į psichikos sveikatą vertinimas.

### Uždaviniai:

1. Išsiaiškinti teorijos ir praktikos ryšį įgyjant psichikos sveikatos slaugos įgūdžių.
2. Nustatyti iššūkius, su kuriais susiduria psichikos sutrikimais sergantys pacientai.
3. Išnagrinėti stigmatizacijos priežastis.



4. Išsiaiškinti psichikos sveikatos slaugos kurso poveikį studentų požiūriui į psichikos sutrikimais sergančius pacientus.

## 1. Trumpa psichikos sveikatos sutrikimų teorinė apžvalga

Psichikos sveikata – emocinis ir dvasinis atsparumas, kuris leidžia patirti džiaugsmą ir išverti skausmą, nusivylimą ir liūdesį; tai gėrio jausmas, kuriuo grindžiamas tikėjimas savo ir kitų žmonių orumu ir verte (World Health Organization, 2022).

*Pagrindiniai faktai:*

- Psichikos sutrikimais serga 1 iš 8 pasaulio žmonių.
- Psichikos sutrikimai apima mąstymo, emocinio reguliavimo ir elgesio sutrikimus.
- Yra daug psichikos sutrikimų tipų.
- Yra veiksmingų prevencijos ir gydymo būdų.
- Dauguma žmonių neturi galimybės gauti veiksmingos priežiūros (World Health Organization, 2022).

Psichikos sveikata apibūdinama kaip emocinė, psichologinė ir socialinė asmens gerovė. Ji reikšminga įveikiant stresą, bendraujant ir priimant svarbius sprendimus. Psichikos sutrikimai gali būti vadinami psichikos sveikatos sutrikimais. Pastaroji sąvoka yra platesnė, apimanti psichikos sutrikimus, psychosocialines negalias ir (kitas) psichikos būsenas, susijusias su stresu, veiklos sutrikimu ar savęs žalojimo rizika (Giralt Palou, Prat Vigué, Suarez, Romeu-Labayen & Tort-Nasarre, 2021).

*Epidemiologija.* Epidemiologija yra susijusi su socialiniais, ekonominiais ar kitais kontekstais. 2019 m. psichikos sutrikimais sirgo 1 iš 8 žmonių, arba 970 milijonų pasaulio gyventojų. Dažniausi buvo nerimo ir depresijos sutrikimai (Başoğul, 2021). 2020 metais dėl COVID-19 pandemijos labai padaugėjo žmonių, patiriančių nerimą ir sergančių depresija. Pirminiais skaičiavimais, vos per metus nerimo ir depresijos sutrikimų skaičius išaugo atitinkamai 26 proc. ir 28 proc. (Eurostat Statistics Explained, 2022). Nors yra veiksmingų prevencijos ir gydymo galimybių, dauguma sergančiųjų psichikos sveikatos sutrikimais negauna tinkamos priežiūros. Daugelis šių pacientų patiria stigmą, diskriminaciją ir žmogaus teisių pažeidimus.

*Priežastys.* Vienos psichikos ligos priežasties nėra. Psichikos ligų riziką gali kelti daugybė veiksnių, pvz.:

- ankstyva neigiama gyvenimo patirtis, pvz., trauma arba prievarta;
- patirtis, susijusi su lėtinėmis ligomis, tokiomis kaip vėžys ar diabetas;
- biologiniai veiksniai arba cheminis disbalansas smegenyse;
- alkoholio ar narkotikų vartojimas;
- vienatvės ar izoliacijos jausmas (World Health Organization, 2022).

Šioje teorinėje apžvalgoje pagrindinis dėmesys skiriamas psichikos sutrikimams, aprašytiems Tarptautinės ligų klasifikacijos 11-ojoje redakcijoje (toliau -TLK-11).

*Nerimo sutrikimai.* 2019 m. nerimo sutrikimais sirgo 301 mln. žmonių, įskaitant 58 mln. vaikų ir paauglių (Nerimo sutrikimams būdinga didelė baimė, nerimas ir su tuo susiję elgesio pokyčiai. Simptomai – gan sunkūs, sukelia diskomfortą arba reikšmingą veiklos sutrikimą. Skiriama keletas nerimo sutrikimų rūšių: generalizuotas nerimo sutrikimas, panikos sutrikimas, socialinis nerimo sutrikimas (būdinga per didelė baimė ir nerimas socialinėse situacijose), atsiskyrimo nerimo sutrikimas (būdinga perdėta baimė ar nerimas dėl atsiskyrimo nuo žmonių, su kuriais asmuo turi gilų emocinį ryšį) ir kt. Gali būti taikomas veiksmingas psichologinis gydymas, priklausomai nuo paciento amžiaus ir sutrikimo sunkumo.

*Depresija.* 2019 m. depresija sirgo 280 mln. žmonių, iš jų 23 mln. vaikų ir paauglių. Depresija skiriasi nuo įprastų nuotaikų svyravimų ir trumpalaikių emocinių reakcijų į kasdienio gyvenimo iššūkius. Depresijos epizodo metu pacientas yra prislėgtos nuotaikos, liūdnas, irzlus, praradęs malonumą ar susidomėjimą veikla. Taip pat yra keletas kitų požymių: prasta koncentracija, didžiulės kaltės jausmas, menka savivertė, beviltiškumas dėl ateities, mintys apie mirtį ar savižudybę, sutrikęs miegas, apetito ar svorio pokyčiai ir ypatingas nuovargis ar silpnumas. Depresija sergantiems žmonėms kyla didesnė savižudybių rizika.

*Dvipolis sutrikimas.* 2019 m. dvipolį sutrikimą patyrė 40 mln. žmonių. Dvipolis afektinis sutrikimas – tai sutrikimas, kuriam būdingi pasikartojantys nuotaikos ir aktyvumo epizodai: tam tikrais laikotarpiais nuotaika tampa pakili, padidėja energija ir aktyvumas (manijos epizodas), o vėliau nuotaika prastėja, energija ir aktyvumas mažėja (depresijos epizodas). Tarp epizodų būna visiško pasveikimo laikotarpis. Žmonės, sergantys dvipoliu sutrikimu, išgyvena kintančius depresijos epizodus su manijos simptomų periodais. Depresijos epizodo metu žmogus beveik kiekvieną dieną jaučiasi prislėgtas (liūdnas, irzlus) arba praranda malonumą ar susidomėjimą veikla. Manijos metu gali pasireikšti euforija ar dirglumas, padidėjęs aktyvumas ar energija ir kiti simptomai, tokie kaip padidėjęs kalbumas, išaugusi savigarba, sumažėjęs miego poreikis, išsiblaškymas ir impulsyvus neapgalvotas elgesys. Žmonėms, sergantiems dvipoliu sutrikimu, gresia didesnė savižudybės rizika. Visgi yra veiksmingų gydymo būdų, gali pagelbėti psichoedukacija, streso mažinimas ir socialinių funkcijų stiprinimas.

*Potrauminio streso sutrikimas.* Potrauminio streso sutrikimas gali išsivystyti po ypač grėsmingo ar siaubingo įvykio ar įvykių serijos. Jam būdingi šie požymiai: 1) traumuojančio įvykio ar įvykių pakartotinis

išgyvenimas dabartyje (įkyrūs prisiminimai, prisiminimai ar košmarai); 2) minčių ir prisiminimų apie įvyki (įvykius), situacijų ar žmonių vengimas; 3) nuolatinė grėsmės nuojauta. Šie simptomai išlieka mažiausiai kelias savaites ir labai sutrikdo veiklą.

**Šizofrenija.** Šizofrenija serga maždaug 24 mln. žmonių, arba 1 iš 300 pasaulio gyventojų. Sergančiųjų šia liga gyvenimo trukmė yra 10–20 metų trumpesnė nei visos populiacijos. Šizofrenija (lot. *schizophrenia*, iš gr. *schisis* – skilimas, *phrenos* – dvasia, protas) – tai lėtinė psichikos liga, kuri pažeidžia jausmų, mąstymo, suvokimo ir valios sferas. Šizofrenijos simptomai: valios sutrikimai, neadekvačios emocijos, mąstymo nenuoseklumas, kliesdėsiai, haliucinacijos, emocinis nestabilumas, interesų rato susiaurėjimas. Šizofrenija sergantiems žmonėms gali pasireikšti nuolatinis pažinimo sutrikimų. Visgi yra veiksmingų gydymo būdų: vaistai, psichodukacija, šeimos intervencijos ir psichosocialinė rehabilitacija. Nors šizofrenija neišgydoma, moksliniai tyrimai padeda rasti naujoviškų, saugesnių gydymo būdų. Specialistai taip pat aiškinasi ligos priežastis, atlikdami genetinius ir elgsenos tyrimus, kad ištirtų smegenų struktūrą ir funkciją.

**Sveikatos sistemos ir socialinė parama.** Sveikatos sistemos dar tinkamai nereaguoja į žmonių, turinčių psichikos sutrikimų, poreikius, nes joms labai trūksta išteklių. Visame pasaulyje egzistuoja didžiulis atotrūkis tarp gydymo poreikio ir jo suteikimo. Gydymas dažnai būna prastos kokybės. Pavyzdžiui, iš sergančiųjų psichoze oficialią psichikos sveikatos priežiūrą gauna tik 29 proc., sergančiųjų depresija – tik trečdalis. Psichikos sutrikimų turintiems žmonėms taip pat reikalinga socialinė parama, kad jie galėtų kurti ir palaikyti asmeninius, šeimos ir socialinius santykius. Psichikos sutrikimų turintiems žmonėms taip pat gali prireikti paramos švietimo programoms, užimtumui, būstui ir kitoms veikloms. PSO 2013–2030 metų visuotiniame psichikos sveikatos veiksmų plane pripažįstamas esminis psichikos sveikatos vaidmuo siekiant visų žmonių sveikatos. Planas apima 4 pagrindinius tikslus: stiprinti veiksmingą psichikos sveikatos lyderystę ir valdymą; teikti visapusišką, integruotą psichikos sveikatos ir socialinės priežiūros paslaugas bendruomenėje; įgyvendinti psichikos sveikatos skatinimo ir prevencijos strategijas; stiprinti psichikos sveikatos informacines sistemas, įrodymus ir tyrimus (World Health Organization, 2022).

Atlikus psichikos sveikatos sutrikimų teorinę apžvalgą, atsakymą į klausimą, kodėl vystosi psichikos liga, rasti nelengva. O tai yra klausimas, kurį sau ir psichikos sveikatos specialistams užduoda daugelis pacientų. Tik labai retais atvejais į jį galima atsakyti greitai ir išskirti keletą aiškių psichikos sveikatos sutrikimus nulėmusių veiksnių. Dažniausiai tų veiksnių yra daug ir labai įvairių, jie paaiškėja per ilgalaikį stebėjimą.

## 2. Tyrimo organizavimas

Tyrimui buvo pasirinktas kokybinis tyrimo metodas, nestruktūruotas interviu. Šiuo kokybiniu tyrimu buvo siekiama aprašyti tyrimo dalyvių patirtį slaugant psichikos sveikatos pacientus ir teorinių žinių taikymą praktikoje bendraujant su jais per savo klinikinę praktiką. Kokybinis tyrimo metodas leidžia atskleisti kasdienės studentų patirtis, išgyvenimus, slaugant pacientus kylančius sunkumus. Nestruktūruotas interviu buvo vykdomas pagal planą, iš anksto sudarytą išanalizavus mokslinę literatūrą. Naudota priemonė SPIDER (*Sample, Phenomenon of Interest, Design, Evaluation, Research Type*) (Cooke, Smith & Booth, 2012). Tai paieškos įrankis, puikiai tinkantis kokybiniam tyrimams. Šis tyrimo metodas buvo pasirinktas norint išsiaiškinti tyrimo dalyvių jausmus, teigiamas ir neigiamas emocijas, fizinius sunkumus. Interviu sudarė devyni atvirieji klausimai. Atliekant nestruktūruotą interviu buvo galima pasirinkti klausimų eiliškumą, užduoti iš anksto nenumatytus klausimus, jei jie galėtų padėti paaiškinti rezultatus. Interviu metodas leidžia respondentui apgalvoti savo atsakymą, jį papildyti, į užduotą klausimą atsakyti išsamiau. Tyrimas atliktas 2022 m. sausio mėnesį. Studentų įtraukimo į tyrimą kriterijai: 1) trečias slaugos kursas, 2) baigta psichikos sveikatos slaugos kurso teorinė dalis ir atlikta praktika, 3) savanoriškas sutikimas dalyvauti tyrime. Tyrime dalyvavo 6 slaugos studentės, visos – moterys (toliau tekste – respondentės arba studentės), jų amžius – nuo 22 iki 24 metų. Studentės buvo informuotos apie tyrimo tikslą ir kaip tyrimas bus atliekamas. Visi interviu buvo įrašyti gavus dalyvių raštišką ir žodinį sutikimą. Tyrimo dalyvėms buvo pranešta, kad jų vardų ir tyrimo metu gautų duomenų konfidencialumas bus apsaugotas. Interviu buvo vykdomas mokymo kabinete ir, visoms respondentėms sutikus, įrašomas į diktofoną. Tyrimo analizėje respondenčių atsakymų citatos išskirtos kabutėmis pasviruoju šriftu, kalba netaisyta. Kadangi studentės pageidavo anonimiškumo, jos tyrime įvardytos A, B, C, D, E, F slapyvardžiais. Kiekvienas interviu truko apie 45 minutes. Psichikos sutrikimais serga dviejų studenčių šeimos nariai: vienos – depresija, kitos – šizofrenija. Gauti duomenys atliekant kokybinę turinio analizę buvo analizuojami, skirstomi į temas ir potemes, aprašomi ir interpretuojami (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Interviu temos ir potemės

Pagrindinės temos	Potemės
Teorijos ir praktikos ryšys įgyjant įgūdžių	Teorinių žinių integravimas į praktikos patirtį
	Teorijos ir praktikos spragos

Iššūkiai, su kuriais susiduria pacientai	Su asmeniu susiję veiksniai
	Su aplinka susiję veiksniai
Veiksniai, sukeliantys stigmą	Su pacientu ir liga susiję veiksniai
	Visuomeniniai veiksniai
Rekomendacijos, kaip sumažinti stigmatizaciją	Skirtos pacientams
	Skirtos visuomenei
	Skirtos sveikatos priežiūros darbuotojams
Psichikos sveikatos slaugos kurso poveikis	Emocijos
	Elgesys

Klinikinis psichikos sveikatos slaugos mokymas yra svarbus procesas, kurio metu slaugos studentai teorines žinias turėtų pritaikyti praktikoje. Vis dėlto tokio tipo mokymas studentams gali būti pernelyg sudėtingas (Günaydin & Çoban, 2021). Prieš klinikinę praktiką psichikos sveikatos slaugos klinikose jie gali jausti įtampą, baimę, stresą ir nerimą. Be to, gali kamuoti nepasitikėjimo jausmas ir baimė suklysti (Yeong & Soo-Yeon, 2022). Kai kurie studentai patiria neigiamą požiūrį į žmones, sergančius psichikos ligomis (Happell et al., 2018). Šios neigiamos nuostatos neleidžia slaugos studentams įgyti informatyvios klinikinio išsilavinimo psichikos sveikatos klinikose patirties (Padma & Yuliastuti, 2018).

## 1 tema. Teorijos ir praktikos ryšys įgyjant įgūdžių

Esminės slaugos mokymo dalys yra teorija ir praktika. Teorinės slaugos žinios yra praktikos pagrindas, jomis remiamasi praktikoje. Slaugytojo profesija pagrįsta taikomaisiais tyrimais, orientuotais į slaugos teorinius mokslus. Visgi didžiausias iššūkis, su kuriuo susiduria slauga kaip akademinė sritis, yra teorijos ir praktikos atotrūkis – tai visuotinė slaugos srities problema. Šis atotrūkis aiškinamas kaip teorinių žinių atitolimas nuo faktinės praktikos (Bašoğul, 2021).

Interviu pradžioje tyrimo dalyvės pasakojo apie savo praktikos patirtį, kai tenka laviruoti tarp slaugos procedūrų atlikimo, bendravimo su slaugomais pacientais ir teorinių žinių pritaikymo.

*„Jei nieko nežinoję apie psichikos ligas eitume į psichiatrijos skyrių... pas psichikos ligonius, nesąmonė, čia visai kitokie ligoniai, bent teorijos kai ką žinau.“ (B)*

*„Dieve, manote, ar mes galėtumėme suprasti ką nors iš ten dirbančių slaugytojų ar net valytojų žodžių... tokių... haliucinacijos, klievesiai.“ (F)*

*„Psichikos slauga labai skiriasi nuo kitų ligų... čia nauji terminai, nei insulto, nei infarkto, vien tokie... psichozės, depresijos... epizodai.“ (C)*

Psichiatrija yra medicinos sritis, kurioje vartojami retesni medicinos terminai pvz., obsesinis-kompulsinis sutrikimas, elgesio problemos, šizofrenija, delyras ir daug kitų. Šiuos terminus ir reikšmę reikia žinoti ir juos įvertinti klinikinės praktikos metu.

*„Aš tai daug žinojau, brolis serga šizofrenija ir per teorines paskaitas viskas lengviau, nors iš kitos pusės teorija sunkiai ėjosi, geriau praktiškai.“ (A)*

*„Mano mama serga depresija, dažnai gydossi ligoninėse, net Vilniuje, tai gerai supratau depresiją, turėjau daug teorinių žinių, kurias galėjau taikyti praktikoje, bet kitos ligos man buvo „tamsus miškas.“ (D)*

Itin svarbus informacijos šaltinis buvo 2 studentės, kurios turi draugų ar giminaičių, turinčių psichikos sveikatos problemų. Literatūroje rastas tyrimas (Günaydin & Çoban, 2021) parodė, kad 33 proc. respondentų kaip pagrindinį informacijos šaltinį nurodo asmeninę psichikos sutrikimų turinčio asmens patirtį, o dar 10 proc. nurodo draugus ir giminaičius.

*„Turiu aš jums pasakyti, kad aš ir kai kurios mano draugės sunkiai, ypač pirmomis dienomis praktikos, galėjome pritaikyti teorines žinias, nes nelabai susigaudėme, kurioje vietoje pritaikyti, per kurį laiką iš dalies pripratome. Neblogai studijų dienos, kas neaišku, ypač apie ligas, pasiaiškinam su teorijos dėstytojais, analizuojam praktikos metu matytus pacientus vis geriau negu nieko.“ (B)*

*„Teorija kaip teorija... kažką išmokom šiek tiek... skubėdamos, ir viskas paskui: pasinaudok šia teorija praktikoje... labai sunku... studijų dienos, neblogai išsiaiškinam teoriją ir praktiką.“ (A, D, C)*

*„Teorinių paskaitų metu visa mūsų praktika – tai teorinių situacijų sprendimas ir dėstytojo pasakojimas apie savo praktinius stebėjimus ar kartais meninių filmų žiūrėjimas apie psichikos ligas. Praktikoje matome kitą vaizdą.“ (A, E)*

Į klausimą, kodėl nesikreipė patarimo į skyriuje dirbančius slaugytojus, viena respondentė atsakė taip:

*„Žinot, ką aš pastebėjau atėjus į praktiką? Niekas nežino, kas mes esame ir ką mums veikti. Slaugytojos praktikės neturėjo jokio supratimo apie mūsų mokymo programą. Manau, kad tarp teorijos dėstytojų ir ligoninių*

*personalo reikia daugiau bendrauti.*“ (E)

Nors apie sunkumus teoriją susieti su praktika kalbėjo tik viena studentė, galima manyti, jog panašią nuomonę turi ir kitos slaugos studentės, o tai gali neigiamai paveikti klinikinį mokymą. Kita vertus, daugelis studentų siūlė pereiti prie integravimo sistemos (teorijos ir klinikinės praktikos vienu metu). Jų manymu, tai padėtų geriau suderinti teorijos medžiagą ir klinikiškus poreikius. Iš interviu matyti, kad studentų žinios apie psichikos ligas nenuoseklios, esama akivaizdžių spragų, ypač susijusių su specifinių sutrikimų simptomais. Tyrimas atskleidė nemažą teorijos ir praktikos atotrūkį.

## 2 tema. Iššūkiai, su kuriais susiduria pacientai

Tyrimo dalyvavusios slaugos studentės, baigusios psichikos sveikatos slaugos kurso teorinę dalį ir atlikusias praktiką – leidusios laiką su pacientais ir teikusios jiems priežiūrą, nagrinėjo iššūkius, su kuriais susiduria asmenys, kuriems diagnozuoti psichikos sutrikimai. Duomenys buvo nagrinėjami pagal dvi potemes: su asmeniu ir su aplinka susijusius iššūkius.

Kaip susijusius su asmeniu, t. y. pacientu, studentės nurodė toliau išdėstytus iššūkius:

*„Man labiausiai įstrigo, kad jie labai rūpinasi, kokius vaistus paskyrė, bet apie kuriuos jie vartoja, žino geriau negu mes, vaidina, kad nežino, kaip veikia vaistai, bet nori parodyti mums savo žinias.“* (A, F)

Jei bet koks gydymas leidžiamas be informuoto paciento sutikimo, vis dėlto turi būti dedamos visos pastangos informuoti pacientą apie gydymo pobūdį, galimas alternatyvas ir kiek įmanoma įtraukti pacientą į gydymo plano rengimą.

*„Pirmą kartą paguldyti būtinai nori greičiau sužinoti, kiek gulės, kokius vaistus gers, kokią ligą nustatė, nori kaip nors pamatyti ligos istoriją, klausinėja mūsų ir slaugytojų – daktarų bijo.“* (B)

Pacientas, esantis psichikos sveikatos įstaigoje, kuo greičiau po priėmimo jam suprantama forma ir kalba turi būti informuojamas apie visas jo teises pagal šiuos principus ir vidaus teisę (Klimaitė, Stumbrytė ir Gaudiešiūtė, 2017)

*„Viena pacientė man pasidarė labai draugiška, mane vis gyrė, šokoladuku pavaišino, prašė, kad per kompiuterį pažiūrėčiau, ką gydytojai parašė, visais netiki – ir manim. Paaiškinau, kad pati gali.“* (C)

Pacientas turi teisę susipažinti su informacija, esančia jo sveikatos ir asmens dokumentuose, kuriuos tvarko psichikos sveikatos priežiūros įstaiga. Ši teisė gali būti apribota, siekiant išvengti rimtos žalos paciento sveikatai ir nekelti pavojaus kitų saugumui (Klimaitė, Stumbrytė ir Gaudiešiūtė, 2017).

*„Viena, jau pagyvenusį, dejavo, kad ji dabar pensininkė, vaikai jos nelanko, nesirūpina, laiko psiche: „žinoma, dabar iš manęs jokios naudos“. Daug kurie dejuoja, kad bendradarbiai visai nesidomi, kaip sekasi: nors žinutę parašytų ar paskambintų.“* (A, D)

*„Papasakosiu ilgą istoriją. Psichiatrijos skyriuje susitikau savo buvusį kursiošką, kinezą. Vos pažinau, nes buvo nelaimingas, pasikeitęs... apsileidęs. Kai mokėsi, buvo gražuolis, tvarkingas, linksmuolis... Jis papasakojo, kad trečiame kurse metė mokslus, įstojo į Kauną, bet ten jautė, kad jo gabumų neįvertina... Pagaliau pakliuvo į psichiatrijos skyrių, jam nustatė šizofreniją. Dabar gyvena vienas, iš invalidumo, draugų ir tėvų neturi. Pasisūliau padėti, bet kaip padėsiu, nežinau, pasidomėsiu. Po teisybei, kažkoks keistas, truputį nejauku, tėvai pataria neprasidėti.“* (B)

Nustatyta, kad nepriteklius (pinigų, išteklių ir galimybės naudotis gyvenimo galimybėmis trūkumas) arba buvimas santykinai nepalankioje padėtyje (kai turima žymiai mažiau išteklių nei kiti) yra susijęs su blogesne sveikata, įskaitant psichikos sveikatą (Giralt Palou et al, 2021).

*„Mano brolis serga šizofrenija, ačiū dievui, dirba kompiuterių meistrui, labai geras specas, darbo į valias, vaistus geria kaip paskirta, ligoninėje vieną kartą gulėjęs, ir tai dėl apendicito, dėl šizofrenijos nė karto, pas gydytoją poliklinikoje eina.“* (A)

*„Mano pacientas dirba – tai galų gale yra visai kitas savęs paties vertinimas, jis suvokia, aišku... Yra tokių, kur to nesuvokia – to ir nereikia... Bet stipresni, kurie tą suvokia, manau, turėtų dirbti.“* (C)

*„O dėl darbo, tai tikrai, sakyčiau, net neverta kažką daryti, kažkokių lėšų skirti ar kažką... Labiau rūpintųsi tokiais centrais, kad atidaryt... Kad jie turėtų užimtumą tam tikrą pagal savo lygį ir viskas...“* (D)

*„Šie asmenys neturi galimybės turėti socialinę aplinką, jie negali dirbti savo profesijų, iš jų tyčiojamosi, su jais elgiamasi taip, lyg jie būtų kitokie, kaip banditai.“* (E)

Kaip teigia Hartley ir kt. (2020), psichikos sveikatos problemų turinčius žmones gali paveikti „nelaimių spiralė“, kai jų būklė turi įtakos tokiems veiksniams kaip užimtumas, pajamos ir santykiai. Žmonėms, gyvenantiems skurde, tikimybė, kad prireiks psichikos sveikatos priežiūros, yra didesnė, o tikimybė, kad jie gaus paramą ir po gydymo pasveiks, mažesnė. Šis junginys pablogina psichikos sveikatos problemas.

Kaip minėta, duomenys nagrinėti pagal dvi potemes: su asmeniu susijusius iššūkius ir su aplinka susijusius iššūkius. Apibendrinant pažymėtini šie su asmeniu susiję iššūkiai, kuriuos nurodė tyrimo dalyvavusios slaugos studentės: ligos prognozė ir gydymas, bendravimo problemos, socialinis atsiribojimas, nepasitikėjimas savimi, beviltiškumo jausmas dėl ligos gydymo, ir šie su aplinka susiję iššūkiai: susidomėjimo ir paramos trūkumas, stigmatizacija, poveikis profesiniam gyvenimui, socialinė izoliacija.

### 3 tema. Stigmatizacijos priežastys

Stigmos poveikis yra dvejopas. Visuomeninė stigmatizacija yra visų gyventojų reakcija į žmones, sergančius psichikos ligomis. Vidinė stigmatizacija yra išankstinis psichikos sutrikimais sergančių žmonių nusistatymas prieš save. Tiek visuomeninė, tiek vidinė stigmatizacija gali būti suprantama pagal tris komponentus: stereotipus, išankstines nuostatas ir diskriminaciją ( Rössler, 2016).

Šiame tyrime išnagrinėta slaugos studentų nuomonė apie veiksniai, lemiančius psichikos sutrikimų turinčių asmenų stigmatizaciją. Su šiais veiksniais susijusios potemės ir teiginiai:

„Kartais baimė gali kilti ir dėl to, kad gali būti pavojinga būti šalia šio žmogaus.“ (C)

Be smurto baimės, tyrimo dalyvės taip pat kalbėjo apie nežinomybės baimę – baimės jausmą, kurį sukelia suvokiamas informacijos trūkumas bet kuriame sąmonės lygyje, kuris, tikėtina, kyla iš nesupratimo, kad psichikos sutrikimais sergantys žmonės yra nenuspėjami.

„Manau, kad kiekvienas žmogus bijo nežinomybės, nežinodama, kaip pasielgs, linkusi būti atsargesnė.“ (E, F)

Tarp priežasčių, kodėl vengiama būti arti psichikos ligomis sergančių pacientų, nurodytos ir susijusios su higiena:

„Paprastai žmonės linkę laikytis toliau nuo jų, ypač jei jie nesitvarko, smirdi ir viskas, ypač depresuoti.“ (D)

„Tai tikrai priklauso nuo to, koks jūsų šeimos auklėjimas, tikriausiai jūsų tėvai gali pasakyti, kad šis žmogus yra beprotis, nesiartink – gali tave užmušti, nudurti peiliu.“ (A)

Keletas studentų išreiškė nuomonę, kad kai kurie pacientai naudojami psichikos ligomis kaip pasiteisinimu dėl savo trūkumų arba siekdami išvengti pareigų:

„Tarkime, pavyzdžiui, depresija ar psichikos liga, pirmas dalykas, kurį žmonės galvoja apie jus, yra tai, kad jūs tiesiog nesate atsparus. Visi išgyvena sunkumus, tęskite gyvenimą.“ (D)

„Manau, kad svarbiausia – pinigų suma, skirta... bandant juos gydyti vaistai nežmoniškai brangūs, geriau kitoms ligoms panaudoti, grynai nuostoliai, atsižvelgiant į tai, ką jie iš tikrųjų galėtų daryti. Tai yra našta.“ (B)

„Kai kurie labai gabūs, piešia, eilėraščius rašo, jei ir neatlikai praktikos, nežinočiau, kad jie kenčia nuo savo psichikos ligos.“ (F)

Požiūris į psichikos sveikatos sutrikimų turinčius pacientus nevienareikšmis. Pvz., viena dalyvė teigė, kad jie skleidžia pozityvumą. O beveik pusė studentų (B, C, F) pažymėjo, kad vienas iš veiksnių, lemiančių stigmatizaciją, yra psichikos ligų vaizdavimas žiniasklaidoje:

„Kai kurie žmonės apie psichikos ligas žino tiek, kiek jas parodo televizija. Kai neigiamai parodo, žinoma, daro įtaką.“ (D, E)

Žiniasklaidos, filmų ir spaudos analizėje išskiriami trys požiūriai: psichikos ligomis sergantys žmonės yra žmogžudžiai maniakai, kurių reikia bijoti; jie kitaip suvokia pasaulį arba jie patys atsakingi už savo ligą, nes yra silpno charakterio (Ko & Kim, 2022).

Apibendrinant galima teigti, kad respondentės mano, jog stigmatizaciją lemiantys veiksniai yra polinkis į agresiją, bendravimo problemas. Kai kurios respondentės išreiškė nuomonę, kad pacientai naudojami psichikos ligomis kaip pasiteisinimu dėl savo trūkumų arba siekdami išvengti pareigų. Kalbant apie visuomeninius veiksniai, dauguma studentų teigė, kad stigmą lemia menkas visuomenės informuotumas, žemas sąmoningumo lygis, žinių apie psichikos ligas trūkumas, nepakankama socialinė parama, nepakankama empatija pacientams ir žiniasklaidos formuojama klaidinga nuomonė apie psichikos ligomis sergančius žmones.

### 4 tema. Rekomendacijos, kaip sumažinti stigmatizaciją

Išnagrinėtos tyrime dalyvavusių slaugos studentų rekomendacijos, kaip sumažinti stigmatizaciją, susijusią su psichikos ligomis. Išskirtos temos ir potemės, kurių teiginiai analizuojami.

Respondentės pateikė rekomendacijas sveikatos priežiūros darbuotojams (kai kurios – ir pacientams): sudaryti sąlygas pacientams prisitaikyti prie socialinio gyvenimo, didinti paramą pacientams ir įsidarbinimo galimybes, ankstyvąją diagnostiką palengvinti sveikimą, siūlyti mokymo programas, galinčias padidinti pacientų pasitikėjimą savimi ir ugdyti įveikos mechanizmus, pabrėžti teigiamus pacientų bruožus.

„Kažkada girdėjau, kad stigma prasideda ligoninėje, gryna teisybė, psichiatrijos skyriuje dirbančios slaugytojos dar tolerantiškesnės, nors tenka išgirsti „tas šizikas“, bet retai, dažnai kontroliuojamos.“ (E)

„Labai baisu, kai nueini su pacientu į reabilitaciją ar dar kur, slaugytojos garsiai rėkia: eik toliau su tuo psichu nuo mūsų pacientų, baisu.“ (B, C)

„Na, kartais pagalvoju, nors jaučiu psichikos pacientams pagarbą, mėgstu bendrauti, gal net jų pasiilgstu, bet va, draugauti su vaikinų, sergančių psichikos sutrikimu, gerai pagalvočiau, ar sugebėsiu ir norėsiu.“ (D)

„Draugauju su vaikinų, sergančių depresija, labai gerai sutariam, bet ir draugės, ir visi giminės rėkia: užtenka vienos mūsų namuose depresuotos (mamos). Stengiuosi atsilaikyti.“ (D)

Paprastai stigma sukelia neigiamą socialinę patirtį, izoliaciją, atstūmimą ir diskriminaciją. Ji paveikia

ne tik pacientų šeimas ar giminaičius, bet ir specialistus, dirbančius psichikos sveikatos priežiūros įstaigose.

*„Daugelis mūsų pacientų nenori palikti ligoninės, kurioje jie yra. Ilgai gulėdami ligoninėje jie jaučiasi kaip namie, kad išrašymas iš ligoninės sukelia didelį nerimą, nes bus sunku vieniems gyventi, o čia – visi vienodi.“* (A, B, D)

*„Pasitaiko tokių juokų, kad sunku suprasti žmonių tamsumą, įsivaizduojat, jie galvoja, kad psichikos ligos užkrečiamos, dėl to, sako, jų bijo.“* (E)

Studentių teigimu, žmonės dažnai bijo psichikos ligomis sergančių pacientų dėl jų polinkio į smurtinį elgesį arba baimės būti užpuoliams paciento.

Svarbų vaidmenį sveikstant nuo psichikos ligos vaidina šeimos parama. Visgi tyrimo dalyvės nurodė, kad jų pacientų šeimos nariai teikė minimalią paramą dėl stigmos ir gėdos:

*„Nepasakyčiau, kad šeima nesirūpintų savo sergančiais, ypač motinos, bet ir joms labai sunku, dažniausiai sergantis nedirba, o padėti – klaustukas.“* (D)

*„Buvo viena jau pagyvenusio pacientė, mokytoja, turėjo du vaikus, visai nelankydavo. Jai taip skaudu buvo, kad net bandė nusižudyti, iššokti pro langą.“* (B, E)

*„Mums buvo toks atvejis: labai gabus, sergantis šizofrenija ir dar nesenas. Niekas neateidavo. Tada randame adresą, nueiname, bet jie jau pardavę tėvų butą, pasikeitė adresas, kur dabar jam grįžti, nežinau – spręs socialinė.“* (C, A)

Dauguma tyrimo dalyvių nurodė, kad psichikos ligomis sergantys žmonės dažnai patiria stigmą darbe:

*„Jei jie gydėsi psichiatrijos skyriuje, tada jiems sunku ieškoti darbo. Mano uošviai turėjo namų padėjėją, kuri kartais būdavo pikta. Aš paklausiau: ar girdėjai balsus? Ji pasakė: taip. Aš išsigandau. Ačiū dievui, pati išėjo.“* (D)

*„Tie, kurie gydėsi ligoninėje, visi nedirba, gauna invalidumą ir viskas, o gal galėtų dirbti: vaistus geria, atrodo kaip sveiki, geri, draugiški, netikiu, kad ką blogo padarytų.“* (B)

*„Kai kuriems pasiseka dirbti. Dažniausiai nesako, kad serga, ar giminės įdarbina pas save.“* (F)

Visos slaugos studentės pažymėjo priemonių, kurių reikia imtis visuomenei, būtinybę. Esminės iniciatyvos mažinant stigmatizaciją būtų visuomenės sąmoningumo lygio kėlimas ir žinių didinimas. Be to, maždaug pusė studentių pabrėžė būtinybę sudaryti sąlygas pacientams prisitaikyti prie socialinio gyvenimo, organizuoti mokymo programas, kurios didintų pasitikėjimą savimi, ugdytų įveikos mechanizmus ir išryškintų teigiamus bruožus. Galima daryti išvadą, kad slaugos studentės puikiai supranta stigmatizacijos priežastis.

## 5 tema. Psichikos sveikatos slaugos kurso poveikis

Tyrimo dalyvavusios studentės nurodė, kad po psichikos sveikatos slaugos kurso jų emocijos, mintys ir elgesys pasikeitė. Didžioji dalis jų tvirtino, kad baimė ir nerimas, kurį jautė prieš klinikinę praktiką, išnyko, o sveikatos priežiūra, pagalba ir geresnis pacientų supratimas suteikė joms komfortą ir laimę (D, E, F). Trys studentės teigė, kad pacientų slauga buvo varginanti, o viena studentė nurodė jaučianti stiprų gailestingumo jausmą.

*„Pirmą praktikos dieną jaučiausi labai nejaukiai, kitą dieną nenorėjau eiti į praktiką, tačiau vėliau pradėjau priprasti. Pastebėjau, kad jie taip pat į mane kreipia dėmesį, kalbasi... jaučiausi laiminga.“* (F, E)

*„Stengtis dėl jų, dalintis problemomis, palydėti sunkiomis akimirkomis kartais būna sunku, tačiau tai ir labai ypatingas jausmas.“* (C)

*„Jaučiausi rami. Buvimas kartu su jais, padėjimas jiems atsigauti po ligos ir jausmas, kad juos supratau, mane nudžiugino.“* (B)

*„Mano šeima taip pat turėjome daug iššūkių, žinojau, kokia situacija susiklostė dėl vyresniojo brolio, o stigmatizavimui aš niekada nedegu žalios šviesos.“* (A)

Didžioji dauguma apklausoje dalyvavusių slaugos studentių teigė, kad pacientų pažinimas pakeitė iki tol turėtą nuomonę, kad jie yra agresyvūs ir su jais neįmanoma užmegzti bendravimo. Dalis studentių tvirtino, kad jos ėmė geriau suprasti psichikos sveikatos svarbą, kokių poreikių ir lūkesčių turi pacientai ir kad jie nesiskiria nuo kitų asmenų, taip pat suvokė stigmatizavimo įtaką. Be to, pastebėjus pacientų skirtumus pasikeitė jų požiūris į pacientus ir jų ligą:

*„Nesu garantuota, kad ateityje neturėsime psichikos problemų, stojau į jų vietą... būtent taip geriau supratau, kaip stigmatizacija priverčia žmogų jaustis, reikia atsiminti, kad jie taip pat yra žmonės.“* (F)

*„Nors maniau, kad juos suprantu, bet pastebėjau, kokie jie skirtingi, tik praktikai baigiantis. Tai buvo praktika, kurioje jaučiausi naudingiausia.“* (C)

*„Tik bendraudama su pacientais supratau, kokia svarbi psichinė sveikata.“* (B)

Beveik visos slaugos studentės tvirtino, kad iššūkiams, kuriuos jos patyrė ankstyvosiosiomis dienomis, sumažėjo joms pažinus pacientus:

*„Iš pradžių bijojau ir vengiau pacientų, nes bijojau, kad jie man pakenks... tačiau vėliau, kalbėdamasi su jais, supratau, kad jie nėra tokie pavojingi.“* (D)

Šiame interviu su slaugos studentėmis, baigusiomis psichikos sveikatos slaugos kurso teorinę dalį ir atlikusiomis klinikinę praktiką, buvo tiriamas jų požiūris į psichikos sutrikimus ir stigmatizaciją. Yra duomenų,

kad Lietuvos visuomenė apskritai turi daugybę neigiamų įsitikinimų dėl psichikos ligonių ir psichikos ligų. Kadangi tyrime dalyvavusios slaugos studentės taip pat yra visuomenės narės, natūralu, kad jų atsakymai yra panašūs į visuomenės. Kita vertus, pozityvesni už visuomenės nuomonę respondenčių atsakymai gali būti siejami su glaudžiu ryšiu su pacientais ir jų gyvenimo stebėjimu leidžiant laiką su jais. Didžioji dauguma tyrime dalyvavusių slaugos studentų nurodė, kad didžiausias iššūkis, kurį patiria pacientai, yra stigmatizacija, be to, dėmesio ir palaikymo stoka. Kai kurios studentės pažymėjo, kad pacientai buvo susirūpinę dėl ligos prognozės ir gydymo, bendravimo užmezgimo, jautė menką savigarbą, neviltingą, bevertiškumą ir beviltiškumą. Beje, jokiame kitame tyrime slaugos studentų požiūris į psichikos sutrikimais sergančių asmenų patiriamus iššūkius nebuvo analizuojamas. Šios apklausos studentų teiginiai gali būti laikomi pacientų jaučiamos visuomeninės ir vidinės stigmatizacijos rodikliais. Kokybiniame tyrime, atliktame su šizofrenija sergančiais pacientais ir jų šeimomis, siekiant analizuoti stigmatizacijos patirtį išryškintas: „socialinis atstūmimas“, kai kiti asmenys agresyviai elgiasi paciento ir jo šeimos atžvilgiu, pažeidžia jų teises ir tyčiojasi iš jų įžeidinėdami (Meng et al., 2022). Tai atitinka šio tyrimo potemes. Galima teigti, kad studentės, turėjusios galimybę psichikos sveikatos slaugos kurso kontekste artimiau pažinti pacientus, juos stebėti, užmegzti su jais ryšį, išklausti iššūkius, su kuriais jie susiduria socialiniame gyvenime, pakeitė neigiamą požiūrį į juos. Šiame tyrime kaip stigmatizacijos priežastis, susijusias su psichikos sutrikimais, didelė dalis studentų nurodė socialinius veiksnius, tokius kaip žemas visuomenės informuotumas ir sąmoningumo lygis, artimas pacientų nepažinėjimas, socialinės paramos trūkumas ir stereotipai. Dar viena tyrimo išvada – studentės kaip veiksnius, turinčius įtakos stigmatizacijai, įvardijo ligos simptomus, polinkį į agresiją, bendravimo problemas, menką pacientų savigarbą. Be to, apklausoje dalyvavusios slaugos studentės kalbėjo apie neigiamą žiniasklaidos poveikį. Galima teigti, kad tyrime dalyvavusių slaugos studentų rekomendacijos buvo daugialypės ir atitiko aktualią literatūrą. Studentės pateikė rekomendaciją dėl to, kaip didinti pacientų atsparumą stigmatizacijai. Dauguma studentų pažymėjo, kad baimė ir nerimas, kurį jos jautė klinikinės praktikos pradžioje, atlėgo su pacientais susipažinus artimiau, o laikui bėgant jos apskritai nustojo galvoti, kad pacientai yra agresyvūs ir pavojingi. Studentėms ėmė geriau sektis užmegzti ryšį su pacientais, pasikeitė jų supratimas apie psichikos ligas. Slaugos studentės, išklaususios psichikos sveikatos slaugos kursą, pažymėjo, kad klinikinės praktikos pabaigoje stigmatizacija sumažėjo dėl empatijos, atsiradusios plėtojant santykius, kuriuose svarbų vaidmenį atliko bendravimas. Visgi kai kurios respondentės pažymėjo, kad teorinio ir praktinio ugdymo programos nebuvo pakankamai veiksmingos keičiant jų įsitikinimus ir nuostatas. Šis išvadų skirtumas gali būti siejamas su klinikinės aplinkos ypatybėmis, klinikinės praktikos trukme, patirties intensyvumu ir su studentėmis susijusiais veiksniais.

Kadangi tai yra kokybiniu metodu atliktas tyrimas, jo išvados negali būti apibendrinamos kitiems tyrimams. Rezultatai apima tik tas studentes, kurios sutiko dalyvauti tyrime ir išklause psichikos sveikatos ir psichikos ligų kursą.

## Išvados

1. Apklausos rezultatai rodo, jog dauguma studentų sutinka, kad yra svarbu integruoti teoriją į praktiką klinikinėje aplinkoje.
2. Didžioji dauguma slaugos studentų nurodė, kad didžiausias pacientų patiriamas iššūkis yra stigmatizacija. Dalis jų pažymėjo, kad pacientai patyrė iššūkius dėl ligos prognozės, gydymo, ateities, bendravimo ir beviltiškumo.
3. Visos slaugos studentės tyrime kalbėjo apie priemonių, kurių reikia imtis visuomenei, būtinybę. Esminės stigmatizacijos mažinimo iniciatyvos būtų visuomenės sąmoningumo lygio kėlimas ir žinių didinimas.
4. Dauguma tyrime dalyvavusių slaugos studentų teigė, kad baimė ir nerimas, kurį jos jautė klinikinės praktikos pradžioje, atlėgo su pacientais susipažinus artimiau. Klinikinės praktikos pabaigoje stigmatizacija sumažėjo dėl empatijos, atsiradusios plėtojant santykius, kuriuose labai svarbų vaidmenį atliko bendravimas.

## Literatūros sąrašas

1. Bašoğul, C. (2021). Views of Nursing Students Who Have Experienced Caring for Psychiatric Patients on Mental Illness and Stigma: A Phenomenological Study. *International Archives of Nursing and Health Care*, 2021, 7:158, Volume 7. DOI: 10.23937/2469-5823/1510158.
2. Braun, V. & Clarke, V. (2014). What can “thematic analysis” offer health and wellbeing researchers? *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2014; 9: 10.3402/qhw.v9.26152. Paskelbta internete 2014 m. spalio 16 d. doi: [10.3402/qhw.v9.26152](https://doi.org/10.3402/qhw.v9.26152).
3. Cooke, A., Smith, D. & Booth, A. (2012). Beyond PICO: the SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qual Health Res*. 2012 Oct; 22(10):1435–1443. doi: 10.1177/1049732312452938.
4. Eurostat Statistics Explained (2022). Mental health and related issues statistics. Duomenys gauti 2020 m. rugpjūčio mėn. Planuojamas straipsnio atnaujinimas: 2022 m. spalio 17 d. Prieiga internetu: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Mental\\_health\\_and\\_related\\_issues\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Mental_health_and_related_issues_statistics)
5. Giralt Palou, R., Prat Vigué, G., Suarez, N., Romeu-Labayen, M., & Tort-Nasarre, G. (2021). The development of positive

- attitudes toward mental health among university nursing students: Countering the role of social desirability. *Perspectives In Psychiatric Care*, December 2021. DOI:10.1111/ppc.12976.
6. Günaydin, C. & Çoban, C. (2021). Experiences of nursing students during clinical education in mental health clinics: A phenomenological qualitative study. *Nurse Education in Practice*. Vol. 54, July 2021, 103113. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103113>.
  7. Happell, B., Bocking, J. & Scolch, D. (2018). Nursing Students' Attitudes Towards People Diagnosed with Mental Illness and Mental Health Nursing: An International Project from Europe and Australia. *Ment Health Nurs.*, 2018, Oct; 39 (10): 829–839. doi: 10.1080/01612840.2018.1489921.
  8. Hartley, S., Raphael, J., Lovell, K. & Berry, K. (2020). Effective nurse–patient relationships in mental health care: A systematic review of interventions to improve the therapeutic alliance. *Int J Nurs Stud.*, 2020 Feb; 102: 103490. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2019.103490.
  9. Higienos instituto Psichikos sveikatos centras (2021). Psichikos ir elgesio sutrikimų statistika. Prieiga internetu <https://vpsc.lrv.lt/lt/statistika/psichikos-ir-elgesio-sutrikimu-statistika>.
  10. Yeong, Ju & Soo-Yeon, Kimo. (2022) Transition Shock Experience of Nursing Students in Clinical Practice: A Phenomenological Approach. *Healthcare*, 2022, 10 (4), 613. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040613>.
  11. Kadethe E., & Phiri P. (2019) A Phenomenological Exploration of Attitudes of Nursing Students towards Mental Illness, Patients and Psychiatric Nursing Clinical Placement in Southern Malawi: Implications for Nursing Education and Clinical Practice. DOI:10.21276/sjams.2018.6.11.54
  12. Klimaitė, V., Stumbrytė, A. ir Gaudiešiūtė E. (2017). Psichikos ligomis sergančių pacientų požiūris į gautą gydymą: kokybinis pacientų tyrimas. Psichikos sveikatos ir gerovės paradigmos kaita Lietuvoje. Vilniaus universiteto leidykla.
  13. Ko, J. & Kim, Y. (2022). Transition Shock Experience of Nursing Students in Clinical Practice: A Phenomenological Approach. *Healthcare*, 2022, 10, 613. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040613>
  14. Meng, N., Huang, X., Wang, J., Wang, M. & Wang, H. (2022). The factors and outcomes of stigma toward mental disorders among medical and nursing students: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry*, 2022, vol. 22: 357. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03996-y>.
  15. Nauja Tarptautinė ligų klasifikacija Nauja(TLK-11) (2018). Lietuvos psichologų sąjunga. Prieiga internetu: <http://www.psichologusajunga.lt/index.php>
  16. Padma, S. & Yulastuti, E. (2018). Investigation of attitudes toward mental illness among nursing students in Indonesia. *Int J Nurs Sci*. 2018 Oct 10; 5(4): 414–418. doi: 10.1016/j.ijnss.2018.09.005.
  17. Rössler, W. (2016). The stigma of mental disorders. *EMBO Rep.*, 17 (9): 1250–1253. doi: 10.15252/embr.201643041
  18. World Health Organization (2022). Mental disorders. Prieiga internetu: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>

## Summary

### ASSESSMENT OF MENTAL HEALTH ATTITUDES OF GENERAL PRACTICE NURSING STUDENTS IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Currently, there is limited data on nursing students' attitudes towards mental illness and the effects of the theoretical part of a mental health nursing course and its clinical practice. This study was conducted to explore nursing students' views on mental illness and nursing. The use of the learning environment as a way to influence students' attitudes towards working with persons with severe mental illness has also been explored.

The purpose of the study is to evaluate nursing students' attitudes towards mental health in an educational institution.

**Methodology of investigation.** A qualitative research method, an unstructured interview, was chosen for the study. The study was conducted 2022 in January. Criteria for including students in the study: 1) third nursing course, 2) completed the theoretical part of the mental health nursing course and completed practice, 3) voluntary consent to participate in the study. 6 nursing students took part in the study, all of them women (hereinafter referred to as respondents or students), their age ranged from 22 to 24 years. All interviews were recorded with the written and verbal consent of the participants. Since the students wanted anonymity, they are named in the study with the pseudonyms A, B, C, D, E, F.

**Research findings.** The results of the survey show that most students agree that it is important to integrate theory into practice in a clinical setting; the vast majority of nursing students indicated that the biggest challenge patients experience is stigmatization. Some noted that patients experienced challenges with prognosis, treatment, future, communication and hopelessness; all nursing students in the study spoke about the need for measures to be taken by society. Essential initiatives to reduce stigma would be raising public awareness and increasing knowledge; most of the nursing students in the study said that the fear and anxiety they felt at the beginning of their clinical practice eased as they got to know the patients more closely. At the end of the clinical practice, stigmatization was reduced due to the empathy that developed through the development of relationships in which communication played a very important role.

**Keywords:** mental disorders, nursing student, mental health nursing, stigmatization.



# RACIONALIAUS MEDŽIAGŲ PANAUDOJIMO UŽDAVINIŲ SPRENDIMAS TAIKANT INFORMACINES TECHNOLOGIJAS

**Alma Paukštienė, Birutė Ragalytė**  
*Panevėžio kolegija, Technologijos mokslų fakultetas*

## Anotacija

Straipsnyje analizuojama, matematinio modeliavimo kompetencijų ugdymo svarba ir kaip naudojant informacines technologijas galima mokyti matematinio modeliavimo. Pateikiant informacinių technologijų taikymo taikomosios matematikos kurse pavyzdžius, pateikiama racionalaus medžiagų uždavinių sprendimo metodika sprendimui panaudojant informacines technologijas.

**Reikšminiai žodžiai:** matematinis modeliavimas, racionalus medžiagų panaudojimas, kompetencijų ugdymas, algoritmai, informacinių technologijų taikymas.

## Įvadas

Matematinis modeliavimas – taikomosios matematikos dalis, skirta įvairių sričių uždavinių sprendimui naudojant virtualiojo eksperimento metodiką. Ji remiasi matematiniais modelių sudarymu, jų pirmine analize, skaitinių algoritmų sudarymu ir analize, natūrinių stebėjimų ir eksperimentinių rezultatų apdorojimu, bei naujos informacijos apie modeliuojamus procesus, sistemas bei reiškinių gavimu ir analize. (Matematinis modeliavimas, 2023).

Atnaujintose matematikos pagrindinio ir vidurinio ugdymo programose didelis dėmesys skiriamas mokinių gebėjimui artimo aplinkos situacijų modeliavimui.

Rengiant specialistą atsižvelgti į besikeičiančias sąlygas ir rinkos poreikius. Išskiriama, kas svarbu, ką rengiamas darbo rinkai specialistas sugebėtų (*Pasaulio ekonomikos forumas, 2020*) :

Pasaulio ekonomikos forumas atnaujino 10 geriausių įgūdžių (*Pasaulio ekonomikos forumas, 2020*) remti būsimų profesijų, kurios būtinos 2025 m. sąlygomis, plėtra:

- problemų sprendimas: analitinis mąstymas ir inovacijos; sudėtingas problemų sprendimas; kritiškas mąstymas ir analizė; kūrybiškumas, originalumas ir iniciatyvumas; samprotavimas, problemų sprendimas ir idėja;

- savęs valdymas: atsparumas, atsparumas stresui ir lankstumas;
- darbas su žmonėmis: lyderystė ir socialinė įtaka;
- technologijų naudojimas ir plėtra: technologijų naudojimas, stebėjimas ir kontrolė; technologijų dizainas ir programavimas. (Arueve, E.; Vintere, A).

Rengiant studentus profesinei veiklai svarbu aukštosios matematikos kurse, kad jie gebėtų taikyti naujas informacinių technologijų galimybes matematinėse problemų sprendimui.

**Tikslas:** Išanalizuoti matematinio modeliavimo svarbą rengiant specialistus bei mokymą, panaudojant informacines technologijas.

### Uždaviniai:

1. Išanalizuoti matematinio modeliavimo kompetencijų ugdymo svarbą rengiant specialistus.
2. Pateikti pavyzdžius ir aptarti metodiką, kaip mokyti studentus matematinio modeliavimo pagrindų naudojant informacines technologijas.

## Matematinio modeliavimo analizinių gebėjimų ugdymas mokantis taikomosios matematikos

Matematinio modeliavimas yra apibrėžiamas įvairiai. Vieni teigia, kad matematinis modeliavimas reiškia modelio, kuris gali būti naudojamas paaiškinti arba ištirti tam tikrą matematinį reiškinį ar kūrimo procesą (Alsina, C., García-Raffi, G. ir Romero, S.).

Matematinį modeliavimą suprantamas kaip veiklą, kurios pobūdis kyla iš mokslinio matematinio modeliavimo veiksmo ir kuri tampa ne naujų matematinėse objektų kūrimo įrankiu, o strategija, leidžiančia suprasti matematinę koncepciją. Paniręs į „mikropasaulį“, kuris studentą parengia ugdyti kitokį požiūrį į klausimą apie realaus konteksto problemas ir jų sprendimą (Vila, 2007).

Nors kai kurių šalių mokymo programose dokumentuose pradėtas taikyti matematinis modeliavimas, mokytojams skirtų gairių, kaip jį taikyti klasėje su atitinkamu vertinimu, vis dar nėra (Toalongo X., Trelles C., Alsina A.)

Matematinio modeliavimas tampa labai svarbus bet kurioje profesinėje veikloje.

Vilniaus universiteto profesorė Valentina Dagienė (Ragickaitė, 2019) teigia, kad loginis mąstymas žmogui yra įgimtas iš dalies, bet turime padėti žmonėms logiką išsiugdyti.

Sukurti matematiniai modeliai padeda ekonomiškai naudoti resursus. Mokant kurti modelius, ugdomas loginis mąstymas, gebėjimas kurti algoritmus.

Išskiriamos septynios pagrindinės matematinio modeliavimo ciklinio proceso fazės (Bloom, Leisis)

1. suvokti realią situaciją;
2. realaus pasaulio situacijos supaprastinimas (idealizavimas), gauti realaus pasaulio modelį;
3. realaus pasaulio modelio matematizavimas, t.y. plano kūrimas problemos sprendimas verčiant realaus pasaulio modelį į matematinį modelį;
4. matematinį rutinų ir procesų taikymas;
5. interpretuojant matematinį sprendimą ir patikrinimas, ar problema atitinka tikrovę;
6. patvirtinti ankstesnio etapo rezultatus, t. y., rezultatų adekvatumo tikrinimas ir tam tikrų etapų ar net viso karto kartojimas modeliavimo procesas, jei reikia;
7. modeliavimo ciklo rezultatų pateikimas.

Medžiagų racionalus panaudojimas yra labai svarbus, nes racionaliai naudodami išteklius siekiame maksimalaus pelno.

## Racionalaus medžiagų panaudojimo uždavinių pavyzdžių sprendimas panaudojant informacines technologijas

Nagrinėjant 2 pavyzdžius pateiksime medžiagų racionalaus panaudojimo uždavinių sprendimus ir metodiką, kaip galima tuos uždavinius išspręsti kuriant matematinis modelius ir taikant informacines technologijas.

Parentant uždavinius, kuriami modeliai turi būti realūs ir pritaikomi praktikoje. Racionalaus medžiagų panaudojimo uždaviniai yra svarbūs daugumai specialistų.

1 Pvz.

Didmeninėje bazėje yra stačiakampių plokščių lapai, kurių išmatavimai  $3 \times 2,4 \text{ m}^2$ . Vienam televizoriaus staliukui pagaminti reikia: 3 plokščių  $0,8 \times 1 \text{ m}^2$ , 3 plokščių  $0,6 \times 1,5 \text{ m}^2$ . Užsakyta 200 televizoriaus staliukų. Kaip reikia pjaustyti didžiuosius lapus, kad gamybos cechą sunaudotų mažiausiai didžiųjų plokščių lapų? Kiek reikia užsakyti didžiųjų plokščių lapų?

Sprendžiant šį uždavinį taikomos aukštosios matematikos vektorių sudarymo, loginio mąstymo ir optimalaus sprendinio radimo kompetencijos.

Kadangi pjaustoma dviejų rūšių plokštelių, todėl pjaustymo vektorius yra dvimatis. Pirmoje eilutėje nurodysime  $0,8 \times 1 \text{ m}^2$  (I), antroje  $0,6 \times 1,5 \text{ m}^2$  (II) plokštelių skaičių. 1 lentelėje likutis pažymėtas pilka spalva.

1 lentelė. Galimi plokščių pjaustymo variantai

Vektorius	Plokštės pjaustymo būdas
$t^1 = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \end{pmatrix}$	
$t^2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$	
$t^3 = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}$	
$t^4 = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$	

### 1 lentelės tęsinys

$t^5 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	0,1 m 1,5 m 0,8 m	
$t^6 = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix}$	0,1 m 1,5 m 0,8 m	
$t^7 = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$	0,6 m 0,6 m 0,6 m 0,6 m	

Sudarant galimų pjaustymo variantų lentelę ugdome loginio mąstymo ir modeliavimo kompetencijas. Studentai ieško galimų plokščių pjaustymo variantų, kad sąnaudos būtų mažiausios.

Sprendžiant uždavinį  $t^i$  ( $i=1, \dots, 7$ ) pjaustymu pjaustysime  $x_i$  plokščių.

Sudaromas uždavinio matematinis modelis.

$$\min(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7), \text{ kai}$$

$$\begin{cases} 9 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 + 6 \cdot x_3 + 4 \cdot x_4 + 3 \cdot x_5 + 1 \cdot x_6 + 0 \cdot x_7 \geq 200 \cdot 3 \\ 0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 3 \cdot x_4 + 5 \cdot x_5 + 6 \cdot x_6 + 8 \cdot x_7 \geq 200 \cdot 3 \end{cases} \quad (1 \text{ formulė})$$

$$x_i \geq 0, x_i - \text{sveikieji skaičiai}, i = 1, \dots, 7$$

Turėdami sudarytą uždavinio matematinį modelį, jį dalime išspręsti naudodami Excel programą. 1 pav. pateikiama, kaip reikėtų pateikti duomenis bei apribojimus, kad galėtume spręsti uždavinį naudodami Solver.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Užsakyta:	200						
2								
3		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
4								
5								
6	Plokščių kiekis	=SUM(B4:H4)						
7								
8		$t^1$	$t^2$	$t^3$	$t^4$	$t^5$	$t^6$	$t^7$
9	$0,8 \times 1 \text{ m}^2$ (I)	9	7	6	4	3	1	0
10	$0,6 \times 1,5 \text{ m}^2$ (II)	0	1	2	3	5	6	8
11								
12	Apribojimai	=SUMPRODUCT(\$B\$4:\$H\$4;B9:H9)		= \$B\$1*3				
13		=SUMPRODUCT(\$B\$4:\$H\$4;B10:H10)		= \$B\$1*3				

1 pav. 1 pvz. Uždavinio sprendimas Excel, formulės

Pagal sudarytą modelį (1 formulės), naudodami Solver, pateikiame apribojimus (2 pav.). Ląstelėje B6 Excel pateikia atsakymą (reikės 142 plokščių). Ląstelėse B3:H4 pateikia, kiek ir koku pjaustymo būdu turime pjaustyti plokštes.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Užsakyta:	200						
2								
3		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
4		67	0	0	0	0	0	75
5								
6	Plokščių kiekis	142						
7								
8		$t^1$	$t^2$	$t^3$	$t^4$	$t^5$	$t^6$	$t^7$
9	$0,8 \times 1 \text{ m}^2$ (I)	9	7	6	4	3	1	0
10	$0,6 \times 1,5 \text{ m}^2$ (II)	0	1	2	3	5	6	8
11								
12	Apribojimai	603	600					
13		600	600					

2 pav. 1 pvz. uždavinio atsakymai, Solver parametų dialogo langas

Studentų kompiuteriniai įgūdžiai yra pakankamai geri. Jie panaudojant Excel programą nesunkiai

geba spręsti uždavinius. Tai pat jie ugdo savo ne tik IT taikymo kompetencijas bet ir matematinio modeliavimo įgūdžius. Studentams reikia

Sprendžiant racionalaus medžiagų panaudojimo uždavinius galimi įvairūs reikalavimai. 2 pvz. nagrinėsime, kaip sukurti uždavinio matematinį modelį, jei norima, kad atliekų kiekis būtų mažiausias.

Matematinio modeliavimo metu studentai pateikia matematinį problemos sprendimą, kurį suformuluoja matematiniais terminais (Damlamian ir kt., 2013).

2 Pvz.

Baldams gaminti reikia supjaustyti 500 lapų faneros. Didžiojo lapo matmenys  $4 \times 5 \text{ m}^2$ . fanerinės detalės A matmenys  $2 \times 2 \text{ m}^2$ , o detalės B  $3 \times 1 \text{ m}^2$ . Detalių A reikia pagaminti ne mažiau, kaip detalių B. Sudarykite faneros pjaustymo planą, kad bendras atliekų kiekis būtų mažiausias.

Sprendžiant šį uždavinį kuriame uždavinio matematinį modelį, stengdamiesi, kad bendras atliekų kiekis būtų mažiausias.

2 lentelė. Galimi faneros lapų pjaustymo variantai

Vektorius	Plokštės pjaustymo būdas
$t^1 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$	
$t^2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$	
$t^3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$	
$t^4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$	
$t^5 = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$	

Sudarius faneros pjaustymo būdų variantus, matome, kad pasirinkus 1-ąjį ir 4-ąjį pjaustymo būdus turėsime  $1 \text{ m}^2$  atliekų, 2-ąjį bei 5-ąjį –  $2 \text{ m}^2$ , pasirinkus 3-ąjį atliekų neturime.

Sudarant uždavinio matematinį modelį, ieškosime optimalaus varianto, kad bendras atliekų kiekis pjaustant 500 faneros lapų būtų mažiausias. Taip pat įvertinsime uždavinio reikalavimą, kad „Detalių A reikia pagaminti ne mažiau, kaip detalių B“.

$$\min(1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 + 2 \cdot x_5), \text{ kai}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 500 \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 \geq 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 + 5 \cdot x_4 + 6 \cdot x_5 \\ x_i \geq 0, x_i - \text{sveikieji skaičiai}, i = 1, \dots, 5 \end{cases} \quad (2 \text{ formulė})$$

Sudarius uždavinio matematinį, uždavinio parengimas spręsti programa Excel pateikiamas 3 pav. Studentai turi gebėti pagal parengtą modelį parengti uždavinį spręsti su Excel programa.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
3	Faneros lapų kiekis					
4						
5	Pjaustymo būdas	$t^1$	$t^2$	$t^3$	$t^4$	$t^5$
6	Atliekos ( $m^2$ )	1	2	0	1	2
7						
8	Atliekų kiekis	=SUMPRODUCT(B6:F6;B3:F3)				
9						
10						
11		$t^1$	$t^2$	$t^3$	$t^4$	$t^5$
12	$2 \times 2 m^2$ (A)	4	3	2	1	0
13	$3 \times 1 m^2$ (B)	1	2	4	5	6
14						
15						
16	Apribojimai					
17	=SUM(B3:F3)	500				
18	=SUMPRODUCT(\$B\$3:\$F\$3;B12:F12)	=SUMPRODUCT(\$B\$3:\$F\$3;B13:F13)				

3 pav. 2 pvz. uždavinio sprendimas Excel, formulės

Solver dialogo lange nurodomos sąlygos, atitinkančios 2 formulėje sudarytą matematinį modelį.

The Solver Parameters dialog box is shown over the Excel spreadsheet. The objective cell is \$B\$8, set to Minimize. The variable cells are \$B\$3:\$F\$3. The constraints list includes: \$A\$17 = \$B\$17, \$A\$18 >= \$B\$18, \$B\$3:\$F\$3 = Integer, and \$B\$3:\$F\$3 >= 0. The 'Make Unconstrained Variables Non-Negative' checkbox is checked.

4 pav. 2 pvz. uždavinio atsakymai, Solver parametrų dialogo langas

Taikomosios matematikos kurse įgiję kompetencijas spręsti racionalaus medžiagų panaudojimo uždavinius rengiami specialistai gebės kurti matematinius modelius ir juos išspręsti naudojant informacines technologijas. Taip studentams ugdome modeliavimo kompetencijas bei loginis mąstymą ir įtvirtinami informacinių technologijų taikymo įgūdžiai.

## Išvados

1. Išanalizavus matematinio modeliavimo kompetencijų ugdymo svarbą rengiant specialistus, nustatyta, kad šios kompetencijos yra tarp 10 geriausių pasaulio ekonomikos forumo patvirtintų kompetencijų sąrašo. Matematinio modeliavimo ugdymas padės rengiamam specialistui įsitvirtinti ir sėkmingai dirbti darbo rinkoje.

2. Išnagrinėjus, kaip galima naudoti informacines technologijas matematinio modeliavimo uždavinių dėstymui, nustatyta, kad puikiai tam tinka programa Excel, kuri turi galimybę naudojant Solver išspręsti pakankamai sudėtingus matematinius modelius ir pateikti atsakymą. Matematikos kompetencijų ugdyme naudojant informacines technologijas matematikos ugdymas tampa patrauklesnis ir sėkmingiau suprantamas.

## Literatūros sąrašas

1. Alsina C., García-Raffi L.M., Gómez J., Romero S.(2007). Modelling in science education and learning. SUMA. 2007: 51-53
2. Aruvee, E.; Vintere, A. (2022). Use of ict in mathematics studies to develop digital skills of undergraduate engineering students. Engineering for Rural Development - International Scientific Conference. 2022, p930-935. 6p. DOI: 10.22616/ERDev.2022.21.TF291

3. Blum, W., & Leiss, D. (2007). How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? The example "Sugarloaf" and the DISUM Project. In C. Haines, P. L. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling (ICTMA12)—education, engineering and economics* (pp. 222–231). Chichester, UK: Horwood.
4. Damlamian, A., Rodrigues, J. F., & Sträßer, R. (Eds.). (2013). *Educational interfaces between mathematics and industry: report on an ICMI-ICIAM-study*. New York, NY: Springer
5. Kohen Z., Orenstein D. (2021) Mathematical modeling of tech-related real-world problems for secondary school-level mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, v107 n1 p71-91 May 2021
6. Matematinis modeliavimas. (2023). Prieiga per internetą [https://lt.wikipedia.org/wiki/Matematinis\\_modeliavimas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Matematinis_modeliavimas)
7. Ragickaitė, B. (2019). Ką daryti, kad jūsų vaikas taptų IT profesionalu? Tėvų vaidmuo čia yra lemiamas. Prieiga per internetą: <https://www.delfi.lt/seima/ugdymas/ka-daryti-kad-jusu-vaikas-taptu-it-profesionalu-tevu-vaidmuo-cia-yra-lemiamas.d?id=82116395>
8. Toalongo X., Trelles C., Alsina A. (2022). Design, Construction and Validation of a Rubric to Evaluate Mathematical Modelling in School Education. *Mathematics* (2227-7390). Dec2022, Vol. 10 Issue 24, p4662. 19p. DOI: 10.3390/math10244662.
9. Villa J.A. (2007) La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Lógicas*. 2007; 19: 63-85. 10.22430/22565337.505
10. World Economic Forum. *The Future of Jobs, Report 2020*, October 2020.

## Summary

### SOLVING THE TASKS OF RATIONAL USE OF MATERIALS THROUGH THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY

The article analyzes the importance of developing competencies in mathematical modeling and how mathematical modeling can be taught using information technology. Giving examples of the application of information technologies in the course of applied mathematics, the methodology for solving rational material tasks using information technologies is presented.

**Aim:** To analyze the importance of mathematical modeling in the training of specialists and training using information technologies.

#### Tasks:

1. To analyze the importance of developing competencies in mathematical modeling in the training of specialists.
2. Give examples and discuss the methodology for teaching students the basics of mathematical modeling using information technology.

Students' computer skills are good enough. They are easily able to solve tasks using Excel. They also develop their not only IT application competencies, but also mathematical modeling skills.

In the course of mathematical modeling, students give a mathematical solution to the problem, which they formulate in mathematical terms.

#### Conclusions

1. After analyzing the importance of developing competencies in mathematical modeling in the training of specialists, it was found that these competencies are among the top 10 in the list of competencies approved by the World Economic Forum. The development of mathematical modeling will help the trained specialist to establish himself and successfully work.

2. After analyzing how information technology can be used to teach the tasks of mathematical modeling, it was found that Excel is perfect for this, which has the ability to solve sufficiently complex mathematical models and give an answer using Solver. In the development of mathematics competencies using information technologies, the development of mathematics becomes more attractive and successfully understood.

**Keywords:** mathematical modeling, rational use of materials, development of competencies, algorithms, application of information technology.

# J. S. ADAMS TEISINGUMO TEORIJS TAIKYMAS MOTYVACIJAI TIRTI DARBO APLINKOJE

Doc. dr. Rūta Petrauskienė, Gabrielė Kubričenkaitė

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Sėkmingos šiuolaikinės organizacijos – tai motyvuotų darbuotojų bendruomenė, kurioje sudaromos sąlygos atsiskleisti visoms geriausioms darbuotojų savybėms. Nors materialinis darbuotojų motyvavimas nepraranda savo aktualumo, tačiau darbuotojai ypatingai vertina ir socialinį atlygį bei tikisi atlygio teisingumo. Indėlių į darbą bei gauto atlygio už jį balansą nagrinėja J. S. Adams teisingumo teorija. Susidūrus su disbalansu darbuotojas gali rinktis atitinkamus savo elgsenos modelius, kurie nebūtinai bus grįsti pozityvia motyvacija organizacijos atžvilgiu. Straipsnyje pateikiamas teorinis J. S. Adams teorijos taikymo darbo aplinkoje aspektas. Šiame darbe nepristatoma vienos iš darbo autorių J. S. Adams teisingumo teorijos pagrindu atlikta darbuotojų apklausa.

**Reikšminiai žodžiai:** motyvacija, procesinės motyvavimo teorijos, J. S. Adams teisingumo teorija.

## Įvadas

Organizacijoms ieškant atsakymo, kaip padidinti veiklos efektyvumą, turi būti matomas vidinis darbuotojų potencialo rezervas. Tai yra šiuolaikinis požiūris į darbuotojų motyvavimą – darbuotojus matyti, kaip stipriąją organizacijos pusę. Planai, politika ir programos įgyvendinamos žmonių. Motyvavimas padeda ugdyti darbuotojų lojalumą, siekti naujų tikslų, ugdyti norą ir ryžtą naujovėms bei pokyčiams. Motyvacija yra jėgų ir pastangų visuma, verčianti žmones rinktis jiems svarbų elgesį, o organizacijos vadovybės užduotis – stengtis sukurti motyvuojančią aplinką, kuri skatintų žmones ir jaustis gerai, ir dirbti aukštesniu lygiu. Gerų darbo santykių kūrimas taip pat yra tinkamo motyvavimo siekis ir rezultatas.

**Problema** – motyvavimas yra viena populiariausių temų personalo valdyme, tačiau, nors tema yra aktuali, tačiau kartu neišsamiama, nes kinta aplinka, veiksniai, lūkesčiai ir santykiai organizacijoje. Siekiant efektyviai vykdyti darbinę veiklą, labai svarbi yra žmogaus ir aplinkos darnos siekiamybė. Taip pat svarbu tai, kad darbuotojai nedirba vakuume, vyksta nuolatinis lyginimo procesas – žmonės nuolat lygina save su kitais, taip pat ir savo įdėtą indėlį į darbą, darbo rezultatą bei atlygį už jį. Indėlio į darbą ir atlygio už jį suvokimas gali skirtis kiekvienam asmeniškai ir dažnai yra subjektyvus, todėl organizacijos vadovams yra labai svarbu suprasti, kurie rezultatai yra svarbiausi personalui, ir užtikrinti, kad jie būtų teisingai įvertinti ar paskirstyti. Šią problemą analizuoja viena iš populiariausių procesinių motyvavimo teorijų – J. S. Adams teisingumo teorija.

J. S. Adamso teisingumo teorija teigia, kad asmenų motyvacijai įtakos turi jų suvokimas apie teisingumą paskirstant atlygį darbo aplinkoje. Ši teorija rodo, kad darbuotojai lygina savo indėlį (pvz., pastangas, įgūdžius) ir rezultatus (pvz., atlyginimą, pripažinimą) su kitų darbuotojų indėliu, o kai jie suvokia nelygybę, šis suvokimas daro įtaką jų motyvacijos lygiui. Norint iširti motyvaciją darbo aplinkoje, organizacijos gali taikyti teisingumo teorijos sistemą, kad iširtų ryšį tarp teisingumo suvokimo, motyvacijos ir įvairių su darbu susijusių rezultatų.

Straipsnio **tikslas** – teoriniu aspektu apžvelgti J. S. Adams teisingumo teoriją ir iš jos išplaukiančias motyvavimo priemones, kurios gali būti taikomos darbo aplinkoje.

Tyrimo **objektu** buvo pasirinktas J. S. Adams teisingumo teorijos taikymas praktikoje.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Apžvelgti motyvavimo teorijas, orientuojantis į procesines teorijas.
2. Apibūdinti J. S. Adams motyvavimo teoriją ir jos aspektu išnagrinėti darbo aplinkos motyvuojančius veiksnius.

Tyrimui atlikti taikyti **tyrimo metodai:** mokslinės literatūros analizė ir apibendrinimas.

## Motyvavimo teorijų skirstymas ir šio skirstymo pagrindimas

Mokslininkų nuomone, vienas iš reikšmingiausių, tačiau tuo pat metu ir sunkiausių personalo valdymo misijų yra užtikrinti, kad visi organizacijos dalyviai būtų nuolatos skatinami geram bei našiam darbui ir siektų ilgalaikių organizacijos numatytų tikslų (Paais & Pattiruhu, 2020).

**Motyvavimo samprata.** Žmogaus poreikiai, motyvai ir pasirinkti veiksmai, kurie atliekami poreikiams patenkinti, nuo seno domino mokslininkus, tiriančius organizacijų veiksmingumą, vadovavimą, tikslų siekimą ir kt. Didelis dėmesys skiriamas ir vadovo vaidmeniui, vadovavimo metodams ir santykiams bei ryšiams, kurie natūraliai atsiranda tarp vadovų ir organizacijos darbuotojų. Kaip teigia Palidauskaitė, „vadovai, siekiantys efektyviai vadovauti kitiems, turi gerai suprasti jų poreikių prioritetus, išmanyti poreikių klasifikaciją, kaip poreikiai gali būti geriausiai patenkinti darbe ir kokią įtaką žmogaus poreikiams turi įvairios motyvacijos

formas“ (Palidauskaitė, 2007, p. 35).

Bendrajai prasme, *motyvacija* yra tai, kas žmones verčia ko nors siekti ir veikti. Tai patvirtina ir Gerasimovičius bei Sabaliauskas rašydami, jog „motyvacija skatina ir nukreipia asmens elgesį iškelto tikslo link ir padeda asmeniui pajusti savo veiklos prasmę, kontroliuoti ir keisti savo elgesį“ (2020, p. 34). Bandant suprasti žmogaus kelią link elgsenos pokyčių, verta analizuoti 1.1 pav., kuriame matomas elementarus motyvacijos procesas. Galima teigti, jog „motyvacija – tai viduje esanti būseną, kuri trokšta pokyčių – savęs ar aplinkos pasikeitimo“ (Reeve, 2018, p. 2).



1 pav. Elementarus motyvacijos procesas

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Robbins S. P. (2006), *Organizacinės elgsenos pagrindai*, p. 75.

Jei motyvacija kyla iš vidinių žmogaus paskatų, tai motyvavimas, skirtingai, yra išorinis poveikis darbuotojui. Be abejo, motyvacija ir motyvavimas yra susijusios sąvokos. Korsakienė, Lobanova ir Stankevičienė paaiškina, jog „lietuvių literatūroje išskiriamos dvi sąvokos: motyvacija ir motyvavimas, kur vidinė motyvacija vadinama tiesiog motyvacija, o išorinė motyvacija, kai kurių autorių traktuojama kaip motyvavimo sąvoka. Todėl poveikis darbuotojų motyvacijai vadinamas darbuotojų motyvavimu, o to poveikio metodai ir priemonės – motyvavimo metodais ir motyvavimo priemonėmis“ (2011, p. 180).

Kalbant apie motyvaciją ar motyvavimą, iškyla poreikis suprasti žmogaus poreikius ir numatyti bei valdyti žmogaus elgesį, t. y. suprasti, kokios priežastys turi atsirasti, kaip palaikyti jų aktualumą bei tą aktualumą išlaikyti tol, kol tikslas bus pasiektas.

**Pagrindinės motyvavimo teorijos.** Poreikis gilintis į darbuotojų poreikius ir norus, siekiant juos pažinti ir žadinti jų kūrybiškumą bei lojalumą atsirado praeito amžiaus septintajame dešimtmetyje, stiprėjant ekonominei valstybių bei įmonių galiai ir išaugus konkurencijai. Būtent tuo laikotarpiu ir buvo pateiktos visos iki šių dienų laikomos pagrindinės motyvavimo teorijos. Vėliau jos buvo suskirstytos į dvi grupes: poreikių (turinio) ir procesines.

Poreikių teorijas nusako pats žodis „poreikis“. Žmogus jaučia stimulą kažko siekti, patenkinti poreikį, kai jis tampa aktualus. Pritaikant organizacijoms, Jančiauskas (2011, p. 11) analizuoja taip: „poreikių motyvavimo teorijoje iš esmės keliamas bendrasis klausimas: „Kodėl žmonės dirba?“. Kitaip yra su procesinėmis teorijomis. Pasak Dubausko (2006, p. 105), „proceso teorijos nagrinėja motyvaciją iš kitos pusės nei poreikių motyvacijos teorijos. Jose analizuojama tai, kaip žmogus paskirsto savo pastangas siekdamas įvairių tikslų ir kaip pasirenka konkretų elgesio būdą. Proceso teorijos neneigia poreikių egzistavimo, bet teigia, kad žmogaus elgesį lemia ne tik poreikiai“.

„Esminis skirtumas, kurį galima pastebėti tarp šių dviejų motyvavimo būdų, yra tas, jog proceso teorijose yra svarbu, jog žmogus visą laiką jaustų motyvaciją, o ne tik turėtų siektiną tikslą, kas būdinga poreikių motyvavimo teorijoms“ (Kubričenkaitė, 2023, p. 9).

*Poreikių motyvavimo* teorijų kryptingai atstovauja mokslininkai: A. Maslow, kuris sukūrė poreikių hierarchijos piramidę, F. Herzberg, pateikęs dviejų veiksmų teoriją, ir D. C. McClelland bei jo poreikių teorija.

*Proceso motyvavimo* teorijos dažniausiai išskiriamos šios: V. Vroom lūkesčių teorija, J. S. Adams teisingumo teorija bei E. Lawler ir L. Porter penkių kintamųjų motyvacinis modelis.

Šio darbo autorės mano, kad proceso krypties motyvavimo teorijos dažnai labiau atitinka šių dienų motyvavimą, nei poreikių teorijos.

**Pagrindinės proceso teorijos.** Zakarevičius rašo: „proceso teorijos aiškina žmonių elgesį siekiant patenkinti individualius poreikius ir priimto sprendimo efektyvumą. Skirtingai nei turinio, proceso motyvacijos teorijos stengiasi paaiškinti, kaip veikia motyvacijos procesas, kaip vystosi ir sukelia specifinį elgesį. Prie praktikoje dažniau taikomų proceso motyvacijos teorijų priskiriamos: V. Vroom lūkesčių teorija, J. S. Adams teisingumo teorija, E. Lawler ir L. Porter penkių kintamųjų motyvacinis modelis“ (2011, p. 267).

Nagrinėdamas proceso teorijas, Dubauskas (2006) išskiria, jo nuomone, dvi žinomiausias ir populiariausias teorijas: J. S. Adams teisingumo ir V. Vroom lūkesčių, tačiau jis mini ir tai, kad privalu būtų išskirti ir E. Lawler ir L. Porter motyvacijos modelį, kuris išsiskiria savo kompleksiskumu, jame telpa minėtų teisingumo ir lūkesčių teorijų komponentai.

Remiantis V. Vroom lūkesčių teorija, galima matyti, jo svarbiausia šios teorijos mintis yra tokia, jog darbuotojų motyvavimas yra nuolat tampriai siejamas su specifinių lūkesčių patenkinimu. Leonienė šią lūkesčių teoriją aprašo būtent taip: „Tai motyvacijos teorija, teigianti, kad individai, priimdami sprendimą, kurią elgesio alternatyvą pasirinkti, renkasi tą, kuri, jų manymu, padės pasiekti pageidaujama rezultatą“ (Leonienė, 2001, p. 145).

V. Vroom lūkesčių teorijoje teigia, kad darbuotojų motyvacijai svarbūs ne tik atsiradę aktyvūs poreikiai,



bet taip pat jis turi tikėtis, kad jo pasirinktas elgsenos tipas tikrai patenkins poreikius. Ši lūkesčių teorija teigia, kad yra trys kintamieji, kurie turi įtakos darbuotojų motyvacijai.

Juos sėkmingai išskiria Sakalas ir Šilingienė (2000, p. 115):

1. Valentingumas – tai vertė, kurią individas priskiria atlyginimui. Valentingumas priklauso nuo kiekvieno individo vertybių sistemos. Tai laukiamas atlyginimo reikšmingumas pačiam individui.

2. Instrumentalumas – tai ryšio tarp pasiekimų dydžio ir laukiamo atlyginimo (pripažinimo, premijos, vidinis pasididžiavimo ir kt.). Instrumentalumas taip pat išreiškiamas tikimybėmis, kad elgesys leis pasiekti tokį atlyginimą.

3. Lūkesčiai – tai darbuotojo jaučiamas ryšys tarp savo pastangų ir pasiekimo. Tai išreiškiama tikimybe (pvz., ar aš tai galiu?) ir yra pagrįsta nuomone apie savo sugebėjimus, sėkmės galimybes konkrečioje situacijoje.

Beje, E. Lawler ir L. Porter modelis apjungia Vroom lūkesčių (vilčių) teoriją ir Adams teisingumo teoriją – pagal šį modelį žmogui aktualūs yra kintamieji: veiklos pradžioje žmogus nusistato pastangų ir atlyginimo vertę, vėliau deda pastangas, jas vertina (suvokimas), pasiekia rezultatus (pasiekimus), juos lygina (kokie jie yra, ar jie yra teisingi pagal įdėtą pastangą ir gautą rezultatą) ir nuo tos visumos priklauso galutinio pasitenkinimo pasiektu rezultatu laipsnis.

Todėl tiek pagrindinės procesinės teorijos atskirai, tiek sujungtos į modelį rodo žmogaus pozityvaus elgesio svarbą ir to elgesio priklausomybę nuo motyvavimo, t. y. rodo nenutrūkstamo motyvavimo poreikį.

Šiame darbe plačiau bus apžvelgta J. S. Adams teisingumo motyvavimo teorija, kuri yra laikoma viena iš žymiausių ir realiausiai pritaikomų procesinių krypties teorijų.

## J. S. Adams teisingumo teorijos apžvalga ir motyvacijos skatinimas darbo aplinkoje

**J. S. Adams teisingumo teorija.** Psichologas J. Stacey Adams (g. 1925 m.) tyrinėjo žmogaus elgesio ypatumus darbo vietoje ir pirmasis plačiausiai pradėjo nagrinėti teisingumo problemą motyvacijos kontekste. Jo sukurta ir jo vardu pavadinta J. S. Adams teisingumo motyvavimo teorija yra viena iš procesinių (procesų krypties) teorijų. Originaliai teorija paskelbta 1965 m. L. Berkowitz redaguotame moksliniame žurnale *Advances in experimental social psychology* (Berkowitz, 1965).

Teisingumo teorijos tikslai (Davlembayeva & Alamanos, 2022):

1. Paaiškinti, kaip žmonės vertina tarpasmeninių santykių teisingumo laipsnį.
2. Paaiškinti nelygių santykių poveikį.

Ši teorija remiasi idėja – „žmonės organizacijoje nori būti įvertinti teisingai ir bešališkai“ (Jucevičienė, 1996, p. 109). J. S. Adams teorija paaiškina, kaip žmonės suvokia ir reaguoja į patį teisingumą ir teisingumą socialiniuose ir profesiniuose santykiuose. Taigi, ši teorija tapo viena populiariausių motyvavimo teorijų pasaulyje iki šių dienų ir visuomet nurodoma kaip viena pagrindinių procesinių motyvavimo teorijų.

Remiantis J. S. Adams teisingumo teorija, asmenis santykiuose su kitais motyvuoja sąžiningumo ir teisingumo jausmas. Teorijoje aiškiai teigiama, kad neteisingas atlygis už darbą daro įtaką darbo kokybei ir požiūriui į darbą. Teisingumą šioje teorijoje galima apibūdinti kaip darbuotojo išteklių ir gauto atlygio už darbą santykį.

Pagal J. S. Adams, išskiriami trys teisingumo balanso arba disbalanso atvejus:

1. Teisingumas – kai darbo sąnaudos atitinka atlygį už darbą ir yra tolygios kitam asmeniui;
2. Negatyvus neteisingumas – kai atlygio ir indėlio į darbą santykis mažesnis nei kito;
3. Pozityvus neteisingumas – kai atlygio ir indėlio į darbą santykis didesnis nei kito.

Suvokiama neteisybė atsiranda ne tik tada, kai asmuo gauna per mažai naudos, bet ir tada, kai jis gauna per daug (Davlembayeva & Alamanos, 2022). Kaip rašė pats J. S. Adams, jei gautas atlygis yra proporcingas darbuotojo įdėtoms pastangoms, tai jis jaučia pasitenkinimą bei yra motyvuojamas (Adams & Freedman, 1976, p. 48).

Veiksmų seka, pasak P. Jucevičienės, kuri galima, tuo atveju, jei žmogus jaučia neteisingumą (žr. 2 pav.).



2 pav. Neteisingumas kaip motyvacijos procesas

Šaltinis: sudaryta autorių pagal: Jucevičienė, P. (1996), *Organizacijos elgsena*, p. 112.

Neteisingumo rezultatas – įtampa. Jei asmuo patiria deficitą, atsiranda pyktis, jei jis gauna daugiau nei kiti, vystosi kaltės jausmas (Davlembayeva & Alamanos, 2022).

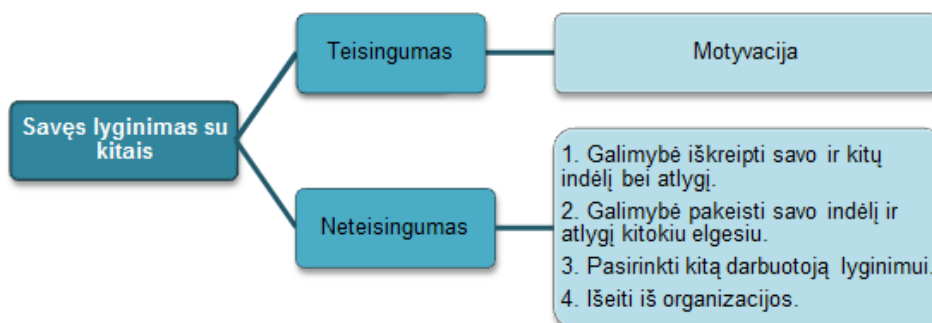
Svarbu atkreipti dėmesį, jog „indėlis į darbą gali skirtis kiekvienam asmeniui ir dažnai yra subjektyvus“ (Phang, 2015, p. 7). Tai, ką vienas asmuo laiko savo indėliu, kitas – gali manyti visai kitaip.

Nagrinėjant J. S. Adams teisingumo teoriją galima aiškiai matyti, jog teisingumas lyginant (su kitais

aspektais) ypač veikia darbuotojų motyvaciją. Tą pastebi ir Kasiulis bei Barvydienė, jie teigia, kad būtent teisingumo teorija yra viena iš nedaugelio, kuri aiškina, kaip žmogus padalina savo jėgas tikslams pasiekti (Kasiulis, Barvydienė, 2015).

Taigi, J. S. Adams iškelė mintį ir pateikė teoriją, kurioje aiškinama, kad suvokiamas neteisingumas sukelia nemalonius jausmus ir skatina žmones judėti jo mažinimo kryptimi, o motyvacijos stiprumas tai padaryti tiesiogiai skirsis priklausomai nuo patirto neteisingumo masto (Davlembayeva & Alamanos, 2022).

Individui, kuris jaučia neteisingumą, gali kilti vidiniai prieštaravimai, kurie gali būti kaip motyvuojanti priežastis siekti balanso (pav. 3).



3 pav. Teisingumo teorijos procesas

Šaltinis: sudaryta autorių pagal Al-Zawahreh, A. ir Al-Madi, F. (2012)

Kaip matyti, motyvacija stiprėja tada, kai žmogus jaučiasi pripažintas ir įvertintas lygiai taip pat, kaip ir kitas žmogus, analogiškai – ji silpnėja, kai žmogus jaučiasi nepakankamai įvertintas (Gaučaitė, Kazlauskienė, Masiliauskienė, Pocevičienė, ir Rūdytė, 2012).

Taigi, remiantis J. S. Adams teisingumo teorija, galima daryti išvadą, jog asmenis santykiuose su kitais motyvuoja būtent sąžiningumo ir teisingumo jausmas. J. S. Adams motyvavimo teoriją galima vadinti nuolatinio balansavimo tarp darbuotojo indėlių į darbą ir rezultatų, kuriuos jie gauna. Šios teisingos pusiausvyros radimas padeda pasiekti tvirtą ir produktyvų ryšį su darbuotoju.

**Motyvavimo priemonių taikymas J. S. Adams teisingumo teorijos aspektu.** Viena yra suprasti motyvavimo teoriją, o kita yra ją naudoti situacijos tyrimui ir gerinimui – parinkti motyvavimo priemones, kurios būtų tinkamiausios būtent tos organizacijos ir būtent tiems darbuotojams. J. S. Adamso teisingumo teorija aiškina, kaip žmonės suvokia ir vertina teisingumą organizacijoje – idėja ta, kad žmonės bando įvertinti, ar gauna teisingą atlygį, palyginti su kitais darbuotojais. Todėl motyvavimo priemonių taikymas J. S. Adams teisingumo teorijos požiūriu yra susijęs su užtikrinimu, kad darbuotojai darbo aplinką suvoktų kaip teisingą ir skatinančią. Remiantis šia teorija, jei darbuotojai suvoks, kad jų atlygis ir pripažinimas yra proporcingi jų pastangoms ir rezultatams, jie jausis motyvuoti dirbti dar geriau.

Labai svarbu darbuotojui individualiai sudaryti motyvavimo priemonių rinkinį, kuris būtų sudarytas iš išorinių bei vidinių motyvavimo priemonių. Literatūroje teigiama, jog aukštesnio lygio pareigybės turi labiau subalansuotą požiūrį į vidinių ir išorinių motyvacinių veiksnių panaudojimą (Turner, 2017, p. 3). Žemesnio lygio pareigybėse dirbančiųjų atlygis paprastai yra žemesnis nei aukštesnio lygio pareigose, o tai paaiškina išorinių motyvacinių veiksnių, turinčių tam tikrą piniginių komponentą, poreikį. Būtent dėl tokių subjektyvių priežasčių reikia individualiai analizuoti kiekvieną situaciją.

Konkrečiai taikant motyvavimą organizacijose, svarbu suvokti keturis svarbius teiginius J. S. Adams teisingumo teorijoje dėl neteisingo atlygio (Robbins, 2006, p. 75):

1. „Jei atlyginama už dirbtą laiką, per daug atlyginami darbuotojai padarys daugiau nei teisingai atlyginami.
2. Jei atlyginama už pagamintos produkcijos kiekį, per daug atlyginami darbuotojai pagamins mažiau, bet geresnės kokybės vienetų nei teisingai atlyginami.
3. Jei atlyginama už dirbtą laiką, per mažai atlyginami darbuotojai padarys mažiau arba jų darbo kokybė bus blogesnė.
4. Jei atlyginama už pagamintos produkcijos kiekį, per mažai atlyginami darbuotojai pagamins didelį kiekį žemos kokybės vienetų palyginti su teisingai atlyginamais darbuotojais.“

Didžioji dauguma mokslinių tyrimų parodė, kad išorinis motyvavimas, jeigu jis yra netinkamas arba nepakankamas, taip pat gali pakenkti ir vidinei motyvacijai, kuri yra labai svarbi darbo aplinkoje (Duan, Fernández, Dongen & Kohn, 2020, p. 1563). Paais ir Pattiruhu pabrėžia, kad „atlygis yra tik priemonė nustatyti kažkieno motyvaciją darbe, tačiau ne kaip pagrindinė priežastis, dėl kurios darbuotojas nori likti savo organizacija“ (Paais & Pattiruhu, 2020, p. 579).

Taigi, šalia išorinių skatinimo priemonių, organizacija turėtų taikyti ir kitas motyvavimo priemones,

kurios galėtų stiprinti vidinę darbuotojo motyvaciją, pavyzdžiui, pripažinimas ar žodinis paskatinimas, saviraiškos galimybės, darbo garantijos ir pan. Paprastai tai yra ne vienas veiksnys, o keli ir kartu jie sudaro vadinamąjį žemėlapij arba, kitaip tariant, darbuotojo motyvavimo priemonių rinkinį (Jain, Gupta & Bindal, 2019; Madhumitha, Com & Com, 2019; Tovmasyan & Minasyan, 2020).

Organizacijoje rezultatai taip pat gali būti susiję su šiais aspektais (Cooman, Hofmans, Pepermans & Jegers, 2012):

1. Atlyginimas ir išmokos: darbuotojo gaunamas darbo užmokestis ir išmokos, pvz., sveikatos draudimas, pensijų planai ir premijos.
2. Darbo saugumas: užtikrinimas, kad darbuotojo darbas yra stabilus.
3. Pripažinimas: pripažinimas ir pagyrimas, kurį darbuotojas gauna už savo darbą ir indėlį.
4. Statusas: prestižo ir svarbos lygis, susijęs su konkrečiu darbu ar pareigomis.
5. Darbo sąlygos: fiziniai ir aplinkos veiksniai darbo vietoje, tokie kaip temperatūra, apšvietimas ir švara.
6. Galimybės tobulėti: darbuotojo galimybes pakilti organizacijoje arba imtis naujų vaidmenų.
7. Asmeninis augimas: darbuotojo galimybes įgyti naujų įgūdžių ir žinių.

Kaip ir indėlio į darbą atveju, atlygio suvokimas gali skirtis kiekvienam asmeniškai ir dažnai yra subjektyvus, todėl darbdaviui yra labai svarbu suprasti, kurie rezultatai yra svarbiausi jų darbuotojams, ir užtikrinti, kad jie būtų teisingai paskirstyti.

Vadovai, kurie veikia pagal teisingumo teoriją, privalo žinoti ir išsiaiškinti, ar yra aiški priežastis, kuri gali turėti įtakos jaučiamai įtampai bei kuo pagrįstas atlyginimo skirtumas. Paaiškėjus, jog skirtumui pagrindo nėra, reikia skubiai šį skirtumą pašalinti (Bagdonas ir Kazlauskienė, 2002). Galima teigti, kad „svarbiausi teisingumo vertinimą formuojantys veiksniai yra vadovų ir kolegų elgesys“ (Gates & Reinsch, 2022, p. 150).

Motyvacijos priemonių, tokių kaip pripažinimo, karjeros galimybių, laisvės priimti sprendimus ir kitų, kurios gali skatinti vidinę darbuotojo motyvaciją, taikymas yra efektyvus tik tuomet, kai jis yra taikomas kiekvienam darbuotojui individualiai pagal jo poreikius (Šalkauskienė ir Šakūnaitė, 2022). Tai labai svarbu, siekiant individo susidomėjimui darbu, iniciatyvumui darbe, pasitenkinimu pačiu darbu ar jo rezultatu ir pan.

## Galimas tyrimo dizainas ir teisingumo suvokimo analizė

J. S. Adams teisingumo teorijai vaizduoti dažnai naudojamas svarstyklių paveikslas – tai aiški išraiška apie siekiamą indėlio ir atlygio / rezultato balansą. Darbuotojų apklausa leidžia rinkti duomenis apie jų teisingumo suvokimą, motyvacijos lygį ir susijusius kintamuosius. Naudojant tokias nesudėtingas, įprastas ir gana patikimas priemones, kaip klausimynai, organizacijos gali gauti pakankamai nuoseklias ir tikslias išvadas. Svarbu, kad tyrimai būtų ne vienkartiniai, o atliekami pakartotinai, apimant visas organizacijos darbuotojų grupes.

Jei darbuotojai suvoks, kad jų atlygis ir gaunamas pripažinimas atitinka jų indėlį – pastangas ir rezultatus – jie bus motyvuoti, jaus lojalumą organizacijai, labiau stengsis.

Vienas iš svarbiausių žingsnių, susijęs su J. S. Adams teorijos taikymu, užtikrinti skaidrumą ir aiškumą darbo atlyginimo politikoje. Darbuotojai turėtų aiškiai žinoti, kaip nustatomas jų atlygis ir kokiais kriterijais remiamasi. Teisingumo suvokimui svarbu, jog darbuotojai matytų atlygio skyrimą kaip teisingą ir objektyvų. Taip pat svarbu, kad ir kitų darbuotojų atlyginimas būtų atitinkamai proporcingas jų pastangoms ir pasiekimams. Tai objektyvios sėkmės matavimo priemonės.

Materialinį atlyginimą lydi socialinis ir moralinis atlygis – įvertinimas, pripažinimas už darbo rezultatus. Šios paskatos motyvuoja darbuotojus jaustis teisingai įvertintais už savo pastangas ir jausti geresnę darbo ir apskritai veiklos vertę.

Todėl reikėtų skirti dėmesį ir pačiam teisingumo suvokimo didinimui. Tyrimai gali būti nukreipti į darbuotojų subjektyvių vertinimų apie atlygio paskirstymo organizacijoje teisingumą. Tai galima pasiekti apklausus darbuotojus ir paprašius jų įvertinti savo požiūrį į teisingumą, lyginant savo indėlius ir rezultatus su kitų darbuotojų / kolegų įnašais ir rezultatais.

Kartais darbuotojams tiesiogiai vertinti situaciją sunku dėl informacijos stokos ar abejonių, todėl tam tinka Likerto skalė, kai atsakyti į klausimus padeda su tiriamu klausimu susijusi kelių teiginių grupė. Pvz., ryšiui tarp teisingumo suvokimo ir motyvacinių veiksnių / rezultatų gali būti matuojami tokie kintamieji, kaip pasitenkinimas darbu, įsitraukimas ir įsipareigojimas, siekis toliau dirbti toje organizacijoje, bendradarbiauti, nevengti kreiptis į vadovybę ir pan. Tarp klausimų gali būti klausimai, susiję su galimu darbuotojų elgsenos pokyčiu, pajutus neteisingumą. Tai yra elgsena, kurią gali nusakyti tokie veiksniai: abejingumas, vengimas, ignoravimas, šalinimasis, neproduktyvus elgesys, kenkimas ir pan.

Tiriant darbuotojų teisingumo organizacijoje suvokimą, labai svarbūs kontekstiniai, visuminiai veiksniai – atvirumas, skaidrumas, apskritai geras psichologinis klimatas. Tai lemia, kiek laisvi jausis darbuotojai, siekdami nustatyti teisingumą / neteisingumą. Atviri komunikacijos kanalai, leidžiantys darbuotojams išsakyti savo nuomonę ir spręsti galimą nelygybę, prisideda prie pasitikėjimo stiprinimo ir aukštesnio motyvacijos lygio.

Apibendrinant, J. S. Adamso teisingumo teorija prisideda prie supratimo apie motyvaciją darbo aplinko-

je. Praktinė šio supratimo reikšmė gali padėti organizacijoms sukurti sąžiningą ir motyvuojančią darbo aplinką, todėl darbuotojai bus labiau patenkinti, įsitrauks ir dirbs geriau.

## Išvados

1. Motyvavimas yra vienas svarbiausių veiksnių, siekiant organizacijos veiklos efektyvumo. Atliekant motyvavimo teorijų apžvalgą, didesnis dėmesys skiriamas procesų teorijoms, nes jos dažnai labiau atitinka šiuolaikinių organizacijų poreikį darbuotojų motyvacijai nei poreikių teorijos. Proceso teorijos veikia nuosekliau, tai yra turi didesnę motyvuojančią aspektą – nagrinėja žmogaus pozityvaus elgesio svarbą ir to elgesio priklausomybę nuo veikiančių veiksnių.

2. J. S. Adamso teisingumo teorija suteikia vertingų įžvalgų apie suvokto teisingumo vaidmenį motyvuojant žmones darbo aplinkoje. Ši teorija remiasi individų indėlio ir rezultatų palyginimu su kitų darbuotojų indėliu ir rezultatais. Kai atsiranda nelygybė, tai daro negatyvią įtaką motyvacijos lygiui ir tolesniam elgesiui. Teorija rodo, kad darbuotojai siekia teisingumo būsenos, vertindami savo indėlio ir gaunamo atlygio proporcingumą. Praktinės teisingumo teorijos supratimo ir taikymo pasekmės yra reikšmingos organizacijoms. Organizacijos turi galimybę sukurti motyvuojančią darbo aplinką, skatindamos atlygio paskirstymo skaidrumą ir puoselėdamos sąžiningumo kultūrą.

## Literatūros sąrašas

1. Adams, J. S. & Freedman, S. (1976). Equity theory revisited: Comments and annotated bibliography. In *Advances in experimental social psychology*, Volume 9 (p. 43-90). New York: Academic Press. DOI: 10.1016/S0065-2601(08)60058-1.
2. Adams, J. S. (1965). Inequity in social exchange. In L. Berkowitz. Ed., *Advances in experimental social psychology*, Volume 2 (p. 267-299). New York: Academic Press. DOI: 10.1016/S0065-2601(08)60108-2.
3. Al-Zawahreh, A., Al-Madi, F. (2012). The utility of equity theory in enhancing organizational effectiveness. *European journal of economics, finance and administrative sciences*, 46(3), (p. 159-169). Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/267783009\\_The\\_Utility\\_of\\_Equity\\_Theory\\_in\\_Enhancing\\_Organizational\\_Effectiveness](https://www.researchgate.net/publication/267783009_The_Utility_of_Equity_Theory_in_Enhancing_Organizational_Effectiveness)
4. Bagdonas, E., Kazlauskienė, E. (2002). *Verslo pradmenys*. Kaunas: Technologija.
5. Davlembayeva, D. & Alamanos, E. (2022) Equity Theory: A review. In S. Papagiannidis (Ed), *TheoryHub Book*. Prieiga per internetą: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/159089/1/equity-theory.pdf>
6. De Gieter, S., De Cooman, R., Hofmans, J., Pepermans, R., & Jegers, M. (2012). Pay-level satisfaction and psychological reward satisfaction as mediators of the organizational justice-turnover intention relationship. *International Studies of Management & Organization*, 42(1), (p. 50-67). DOI: 10.2753/IMO0020-8825420103.
7. Duan, H., Fernández, G., van Dongen, E., Kohn, N. (2020). The effect of intrinsic and extrinsic motivation on memory formation: insight from behavioral and imaging study. *Brain Structure and Function*, 225, (p. 1561-1574). DOI: 10.1007/s00429-020-02074-x
8. Dubauskas, G. (2006). *Organizacijos elgsena*. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija. Prieiga per internetą: [http://elibrary.lt/resursai/Mokslai/LKA/mokslo%20darbai/Dubausko\\_Organizacijos\\_elgsena.pdf](http://elibrary.lt/resursai/Mokslai/LKA/mokslo%20darbai/Dubausko_Organizacijos_elgsena.pdf)
9. Gates, V. J., & Reinsch Jr, N. L. (2022). Commentary: employee counseling, equity theory, and research opportunities. *International Journal of Business Communication*, 59(1), (p. 148- 157). DOI: 10.1177/2329488418808020.
10. Gaučaitė, R., Kazlauskienė, A., Masiliauskienė, E., Pocevičienė, R. ir Rūdytė, K. (2012). Motyvavimas ir galimybių suteikimas mokymuisi. *Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla*.
11. Gerasimovičius, R., Sabaliauskas, S. (2020). *Lietuvos kariuomenės karių motyvacija fizinio rengimo pratyboms*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas; Vilnius: Lietuvos olimpinė akademija. DOI: 10.15823/sm.2020.97.4.
12. Jain, A., Gupta, B., Bindal, M. (2019). A study of employee motivation in organization. *International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR)*, 9(6), (p. 65-68). DOI: 10.31033/ijemr.9.6.11.
13. Jančauskas, E. (2011). *Žmogiškųjų išteklių vadyba*. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija. Prieiga per internetą: [https://biblioteka.lka.lt/data/PDF-leidiniai/2011-2015/2011-Jancauskas-zmogiškuju\\_istekliu\\_vadyba.pdf](https://biblioteka.lka.lt/data/PDF-leidiniai/2011-2015/2011-Jancauskas-zmogiškuju_istekliu_vadyba.pdf)
14. Jucevičienė, P. (1996). *Organizacijos elgsena*. Kaunas: Technologija.
15. Kasiulis, J., Barvydienė, V. (2015). *Vadovavimo psichologija*. Kaunas: Technologija
16. Korsakienė, R., Lobanova, L., Stankevičienė, A. (2011). *Žmogiškųjų išteklių valdymo strategijos ir procedūros*. Vilnius: Gedimino technikos universitetas. DOI: 10.3846/1214-S.
17. Kubričenkaitė, G. (2023). J. S. Adams motyvavimo teorijos taikymas darbo aplinkoje. *Baigiamasis darbas*. Vadovė Petrauskienė, R., Alytus, Alytaus kolegija.
18. Leonienė B. *Darbuotojų vadyba: vadovėlis*. – Kaunas: Šviesa, 2001. – 199 p. – ISBN 5-430-033- 20-0.
19. Madhumitha, K., Com, B., & Com, M. (2019). *Managing Work Place Motivation*. DOI: 10.5281/zenodo.2563775.
20. Paais, M., Pattiruhu, J. R. (2020). Effect of motivation, leadership, and organizational culture on satisfaction and employee performance. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), (p. 577-588). Prieiga per internetą: <https://koreascience.kr/article/JAKO202026061031735.pdf>
21. Palidauskaitė, J. (2007). *Motyvacijos unikalumas valstybės tarnyboje*. Prieiga per internetą: <https://repository.mruni.eu/bitstream/handle/007/12768/2323-4969-1-%20SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Phang, R. (2015). *Dynamic equity theory: modeling pay for performance's cross-level effect*. PhD Thesis. DOI: 10.32657/10356/65643.
23. Reeve, J. (2018). *Understanding motivation and emotion*. John Wiley & Sons.
24. Robbins, S. P. (2006). *Organizacinės elgsenos pagrindai*. Poligrafija ir informatika.

25. ovmsyan, G., & Minasyan, D. (2020). The Impact of Motivation on Work Efficiency for Both Employers. *Business Ethics and Leadership*, 4(3).
26. Sakalas, A., Šilingienė, V. (2000). *Personalo valdymas*. Kaunas: Technologija.
27. Šalkauskienė, L., Šakūnaitė, B. (2022). The assessment of employee motivational measures at LTD company "Lietmeta". *Applied Scientific Research*, 1 (1), (p. 114-122). Prieiga per internetą: <https://ojs.svako.lt/TMT/article/view/46/53>
28. Turner, A. (2017). How does intrinsic and extrinsic motivation drive performance culture in organizations? *Cogent Education*, 4 (1). Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/2331186X.2017.1337543?needAccess=true%20&role=button>
29. Zakarevičius P. (2011). *Organizacijų vadyba: vadovėlis*. Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.

## Summary

### THE APPLICATION OF J. S. ADAMS' EQUITY THEORY TO INVESTIGATE MOTIVATION IN THE WORK ENVIRONMENT

Successful modern organisations are communities of motivated employees that provide conditions for the expression of employees' best qualities. While material motivation of employees remains relevant, they also highly value social rewards and expect fairness in compensation. The balance between input into work and the rewards received is examined by J. S. Adams' equity theory. When faced with imbalance, employees may choose behavioral models that are not necessarily driven by positive motivation towards the organization. This article presents a theoretical aspect of applying J. S. Adams' theory in the work environment. The study does not include a survey of employees conducted based on J. S. Adams's equity theory by one of the authors of the paper.

**Keywords:** motivation, process theories of motivation, Adams' Equity Theory of Motivation.

# VIEŠOJO SEKTORIAUS DARBUOTOJŲ KVALIFIKACIJOS KĖLIMO IR TOBULINIMO BŪDAI. ALYTAUS APS VPK DARBUOTOJŲ NUOMONĖS TYRIMAS

Doc. dr. Rūta Petrauskienė, Nida Bazarauskaitė

*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Veiksmingas personalo valdymas yra būtinybė, siekiant organizacijos tikslų viešajame sektoriuje. Aktualus klausimas yra darbuotojų kvalifikacijos gerinimas ir plėtojimas: tai užtikrina profesionalumą, prisitaikymą prie pokyčių, efektyvumą ir aukštos kokybės paslaugų teikimą visuomenei. Tikslingai organizuojant darbuotojų kvalifikacijos kėlimą ir tobulinimą, viešasis sektorius gali pasiekti didesnę sėkmę ir visuomenės pasitikėjimo lygį. Šiame straipsnyje nagrinėjama aktuali darbuotojų veiklos valdymo ir gerinimo viešojo sektoriaus organizacijose problema, aktualizuojant darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo klausimą. Apžvelgiama kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo samprata, viešojo administravimo dokumentai, susiję su darbuotojų kvalifikacija, pateikiama atlikto kiekybinio darbuotojų nuomonės tyrimo Alytaus apskrities vyriausiajame policijos komisarijate analizė.

**Reikšminiai žodžiai:** viešasis sektorius, personalo kvalifikacija, kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas, kvalifikacijos tobulinimo būdai.

## Įvadas

Organizacijoms ieškant atsakymo, kaip padidinti veiklos efektyvumą, akys krypsta ir į viešąjį sektorių, kurio veikla ir veiklos rezultatai lemia daugelio žmonių gyvenimo aplinkybes ir kokybę. Su visuomene bendrauja ir sprendimus priima viešojo sektoriaus specialistai – darbuotojai, kuriems tenka didelė dalis atsakomybės už teikiamas paslaugas gyventojams, už priimtus sprendimus, o taip pat jie yra ir valstybės įvardžio dalis.

Viešasis sektorius (kitai – valstybinis ekonomikos sektorius) – tai „šalies ūkio dalis, kuri apima valstybės ir savivaldybių vykdomą ekonominę veiklą, tenkinančią ne privačius, bet viešuosius interesus“ (Visuotinė lietuvių enciklopedija, 2023). Nesunku suprasti, kad viešasis sektorius yra neatsiejama visuomenės gyvenimo dalis. Viešajame sektoriuje 2021 m. duomenimis dirbo 28,5 proc. šalies ūkio darbuotojų (Darbo rinka Lietuvoje, 2021).

Viešasis sektorius palaiko visuomenės gerovę bei socialinį teisingumą. Jis teikia būtinas paslaugas visuomenės funkcionavimui, tai sveikatos priežiūra, švietimas, savivaldos reikalai, prieiga prie informacijos, viešoji tvarka ir kt., suvokiant ir siekiant, kad visos paslaugos turi būti teikiamos ir prieinamos visiems, laiku ir kokybiškai.

Rūpindamasis darbuotojų mokymu ir plėtra, viešasis sektorius gali pasiekti didesnę sėkmę ir visuomenės pasitikėjimo lygį. Todėl ypač didelė svarba tenka viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijai.

Straipsnio **tikslas** – išnagrinėti viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo būdus, remiantis darbuotojų nuomonės tyrimu Alytaus apskrities vyriausiajame policijos komisarijate (toliau – Alytaus aps. VPK).

Tyrimo **objektas** – viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo būdai.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti kvalifikacijos bei viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo aktualumą bei kvalifikacijos sampratą.
2. Įvertinti kvalifikacijos tobulinimo poreikių ir tikslų nustatymą viešajame sektoriuje.
3. Ištirti Alytaus aps. VPK darbuotojų suinteresuotumą bei galimybes kelti savo kvalifikaciją bei išskirti motyvines to priežastis.

Tyrimui atlikti taikyti **tyrimo metodai:** mokslinės literatūros analizė, kiekybinis tyrimas, statistinė analizė.

## Darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo aktualumas viešajame sektoriuje

Viešasis sektorius atlieka svarbų vaidmenį teikiant viešąsias paslaugas, kuriomis neišvengiamai naudojasi šalies gyventojai, todėl reikalingas profesionalūs ir gerai pasirengę darbuotojai. Tai plačiai suvokiamas klausimas.

„Demokratiškus procesų plėtos, valdymo decentralizavimo ir specialistų savarankiškumo bei atsakomybės augimas kelia reikalavimus viešojo sektoriaus darbuotojams, formuoja besimokančios organizacijos standartus, tarp kurių itin svarbi vieta tenka darbuotojų kvalifikacijos kėlimui ir tobulinimui. Kiekvienas darbuotojas dirbdamas darbą nuolat turi rūpintis savo kvalifikacijos tobulinimu, kad išliktų kompetentingas bei konkurencingas, o taip pat gebėtų prisitaikyti prie nuolat besikeičiančių išorinių sąlygų.“

Todėl viešajame sektoriuje dirbantieji turi neabejingai ir laiku reaguoti į kintančią išorinę aplinką bei organizuoti darbą taip, kad kuo efektyviau tenkintų piliečių poreikius bei teiktų jiems reikalingas paslaugas“ (Gustas, 2003, p. 65).

Darbuotojų kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas susiję su darbuotojo kvalifikacijos įgijimu, tobulinimu, todėl reikalinga apibrėžti kvalifikacijos sąvoką.

„Kvalifikacija (lot. *qualificatio* < *qualis* – koks + *facio* – darau), asmens tinkamumo, pasirengimo tam tikram darbui laipsnis, žinių, įgūdžių, patirties, bendrųjų gebėjimų, reikiamų tam tikram darbui atlikti, turėjimas. Asmuo yra kvalifikuotas, arba tinkamas atlikti darbą, kai įgyja žinių (baigdamas tam tikras studijas ar dirbdamas), kurios padeda suprasti, kodėl darbas turi būti atliekamas ir kodėl jis turi būti atliekamas tam tikru būdu; įgyja praktinių įgūdžių ar gebėjimo darbą atlikti tinkamai (tai yra jį suplanuoti ir jam pasirengti, nuosekliai atlikti, naudotis įranga ir priemonėmis, laikytis reikiamos darbo saugos, bendradarbiauti su kolegomis, darbą fiksuoti dokumentais, užtikrinti, kad jis būtų laiku baigtas, o prireikus – tęsiamas); turi pakankamai praktinės patirties, kad pasitikėtų savo jėgomis ir dirbtų produktyviai bei efektyviai“ (Visuotinė lietuvių enciklopedija, 2023).

Remiantis Lietuvos Respublikos Švietimo įstatymo pakeitimo įstatymu, kvalifikacija – tai „teisės aktų nustatyta tvarka pripažįstama asmens turimų kompetencijų arba profesinės patirties ir turimų kompetencijų, reikalingų tam tikrai veiklai, visuma“ (Lietuvos Respublikos Švietimo įstatymo pakeitimo įstatymas, 2011).

Pasak Laužacko, kvalifikacija yra socialiai kuriamas ir formuojamas fenomenas, priklausantis nuo įvairiausių dalininkų bei kitų veiklos bei švietimo sistemos dalyvių: darbdavių, profesinio rengimo institucijų, o taip pat visuomenės narių tarpusavio pozicijų, interesų raiškos ir sąveikos, o kvalifikacija nusakoma kaip įgūdžių, žinių, patyrimo ir vertybių nuostatų visuma, kurią įgijęs žmogus gali kokybiškai dirbti tam tikrą darbą (Laužackas, 2008).

Kvalifikacija yra priemonė, kuri leidžia pasiekti pageidaujamą rezultatą, lygį ir realizuoti darbuotojo atsakomybę. Kvalifikacija įgyjama mokantis.

Mokymo metu gali būti įgyjami konkretūs įgūdžiai arba konkreti siauros srities kompetencija, reikalinga užimamoms darbuotojo pareigoms atlikti, ir/arba bendrieji gebėjimai, kurie yra svarbūs šiuo metu ir ateityje (Balvočiūtė, Skunčikienė, 2007).

Galima išskirti kelias priežastis, kurios aktualizuoja kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo klausimą viešajame sektoriuje.

Viešojo sektoriaus darbuotojai turi turėti tinkamą žinių ir įgūdžių lygį, kad galėtų efektyviai atlikti savo pareigas. Jie nuolat susiduria su sudėtingesnėmis ar paprastesnėmis užduotimis ir iššūkiais, kurie reikalauja specializuotų žinių ir kompetencijų. Darbuotojai, turintys reikiamų žinių ir įgūdžių, gali efektyviau analizuoti problemas, priimti racionalius sprendimus ir teikti aukštos kokybės paslaugas visuomenei.

Kaip ir kitose sektoriuose, viešajame sektoriuje nuolat vyksta pokyčiai ir technologijų, teisės aktų, politinių ir ekonominių sąlygų naujovės. Todėl viešojo sektoriaus darbuotojai turi nuolat tobulinti savo žinias ir įgūdžius, kad galėtų prisitaikyti prie šių pokyčių ir efektyviai dirbti. Darbuotojų kvalifikacijos tobulinimo programos, mokymo sesijos, seminarai ir kitos kompetencijos plėtros priemonės leidžia darbuotojams įgyti naujų žinių, įgūdžių ir galimybę būti informuotiems apie naujausias veiklos praktikas ir metodus. Veiksmingumo siekyje akivaizdu, jog gerai išsilavinę ir motyvuoti darbuotojai gali padidinti savo veiklos rezultatyvumą, pagerinti teikiamas paslaugas ir labiau atitikti visuomenės poreikius. Kvalifikuotas personalas gali taikyti naujus efektyvesnio darbo būdus, optimizuoti procesus ir pasiūlyti geresnius sprendimus, dėl ko galima sutaupyti laiko, išteklių ir sąnaudų, tuo pačiu pagerinant paslaugų kokybę.

Kvalifikacijos ugdymo programos ir tobulinimosi galimybės tarnauja kaip vertingi karjeros plėtros įrankiai, rodydami organizacijos įsipareigojimą darbuotojų profesiniam augimui ir investicijai į jų ateitį bei pačios organizacijos ateitį. Tai gali padidinti darbuotojų motyvaciją ir lojalumą, taip pat pritraukti naujus darbuotojus, siekiančius tobulinti savo žinias ir įgūdžius.

Taigi, personalo kvalifikacijos gerinimas ir plėtojimas yra labai svarbūs viešajame sektoriuje. Jie užtikrina profesionalumą, prisitaikymą prie pokyčių, efektyvumą ir aukštos kokybės paslaugų teikimą visuomenei.

## **Darbuotojų kvalifikacijos poreikių ir tikslų identifikavimas viešajame sektoriuje**

Nustatydamos konkrečias sritis, kuriose galima stiprinti personalo įgūdžius ir žinias, viešojo sektoriaus organizacijos gali parengti tikslines mokymo ir tobulinimo programas.

Mokymo poreikis reiškia kompetencijos stoka, kuri yra panaikinama mokantis. Jurkauskas mokymo poreikį apibrėžia kaip „bet kokį darbuotojo žinių, supratimo, įgūdžių ar požiūrių trūkumą, kuris reikalingas tam tikrame darbe ar organizacijoje“ (Jurkauskas, 2003, p. 184). Panaši Mackevičiaus ir Subačienės nuomonė, jie teigia, kad darbuotojų profesinio ugdymo poreikis atsiranda, kai darbo vietų reikalavimai ir jas užimančių darbuotojų „profesinis pasirengimas pradeda nesutapti“ (Mackevičius, Subačienė, 2008, p. 45). „Kvalifikacija nėra amžinas dalykas. Dekvalifikavimąsi skatina nuolat vykstanti veiklos charakteristikų kaita“ (Laužackas, Danilevičius, Gurskienė, 2004, p. 38).

Mokymo ir tobulinimo programos remiasi tiek konkrečiu poreikiu, tiek reglamentavimu.

Taigi, reikėtų nuodugniai įvertinti viešojo sektoriaus darbuotojų turimas kompetencijas. Įvertinimas padeda nustatyti spragas ar sritis, kurias reikia tobulinti. Tai gali apimti atskirų darbuotojų veiklos vertinimą, taip pat darbo reikalavimų ir veiklos rodiklių analizę. Remiantis vertinimo rezultatais, gali būti nustatyti konkretūs personalo kvalifikacijos tobulinimo poreikiai ir tikslai. Gali būti tam tikra specifika, kuri būdinga viešojo sektoriaus organizacijai.

Be to, pasikeitus teisės aktams ar reglamentams, gali tekti siekti naujų viešojo sektoriaus darbuotojų kompetencijų. Viešojo sektoriaus organizacijos gali nustatyti poreikį stiprinti specifinius įgūdžius, tokius kaip bendravimas, lyderystė ar problemų sprendimas. Šie įgūdžiai yra gyvybiškai svarbūs norint veiksmingai bendradarbiauti, įtraukti suinteresuotąsias šalis ir spręsti klausimus. Nustačius poreikius ir tikslus, itin svarbu parengti išsamias personalo kvalifikacijos tobulinimo strategijas ir planus. Tai gali apimti vidinių mokymo programų kūrimą, kursų ir seminarų organizavimą, ir kt.

Taip pat būtinas nuolatinis personalo kvalifikacijos tobulinimo pažangos vertinimas ir stebėjimas. Tai leidžia organizacijoms įvertinti įgyvendinamų strategijų efektyvumą, atlikti reikiamus koregavimus, užtikrinti nuolatinį augimą ir plėtrą.

Patapas ir Kasperavičiūtė (2009, p. 78) nurodo, kad „siekiant nustatyti valstybės tarnautojų mokymo ir kvalifikacijos kėlimo poreikių nustatymo veiksmingumą institucijoje, reikia pirmiausiai išsiaiškinti:

1. Koks yra institucijos vadovų požiūris į valstybės tarnautojų mokymą ir kvalifikacijos kėlimą.
2. Ar mokymų ir kvalifikacijos kėlimo poreikiai nustatomi reguliariai.
3. Į ką yra nukreipti mokymo ir kvalifikacijos kėlimo poreikiai.
4. Kokiais metodais yra nustatomi mokymo ir kvalifikacijos kėlimo poreikiai“.

Gustas (2003) teigia, kad mokymo ir kvalifikacijos kėlimo poreikiai skiriasi priklausomai nuo vykdomų funkcijų bei pareigų. Remdamasis šiuo aspektu, E. Gustas išskiria tokias valstybės tarnautojų grupes: 1) aukščiausių kategorijų valstybės tarnautojai (įstaigų vadovai, jų pavaduotojai, departamentų direktoriai); 2) naujai į valstybės tarnybą priimti tarnautojai; 3) valstybės tarnautojai, atsakingi už personalo valdymą; 4) tarnautojai, besiruošiantys dirbti Europos Sąjungos institucijose.

Norint nustatyti mokymo(si) ir kvalifikacijos kėlimo poreikį, reikia suformuluoti konkrečius mokymo(si) ir kvalifikacijos kėlimo tikslus.

Viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimui ir tobulinimui svarbi Vyriausybės reglamentacija.

Pvz., iki šiol aktualus (naujesnio nėra) dokumentas – tai Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimo „Dėl Valstybės tarnautojų mokymo 2014–2017 metų strategijos patvirtinimo“ 2 skyriaus 5 ir 6 punktai nusako valstybės tarnautojų mokymo ir kvalifikacijos kėlimo strateginį ir prioritetinius tikslus:

*„Strateginis valstybės tarnautojų mokymo tikslas – didinti valstybės tarnautojų veiklos efektyvumą.*

*6. Prioritetiniai valstybės tarnautojų mokymo tikslai:*

*6.1. stiprinti valstybės tarnautojų strategines kompetencijas:*

*6.1.1. valstybės tarnautojų vadovavimo, lyderystės ir pokyčių valdymo gebėjimus;*

*6.1.2. valstybės tarnautojų komunikacinius įgūdžius;*

*6.1.3. valstybės tarnautojų analitinius gebėjimus;*

*6.1.4. valstybės tarnautojų, teikiančių paslaugas gyventojams, orientavimosi į klientą gebėjimus ir įgūdžius;*

*6.1.5. valstybės tarnautojų žinias profesinės etikos ir korupcijos prevencijos srityje;*

*6.2. didinti valstybės tarnautojų mokymo efektyvumą“.*

Apibendrinant galima teigti, kad personalo kvalifikacijos tobulinimo poreikių ir tikslų nustatymas yra esminis žingsnis stiprinant viešojo sektoriaus darbo jėgos gebėjimus. Tęsdamos šiuos poreikius, pasitelkdamos tikslines mokymo ir kompetencijų plėtros iniciatyvas, viešojo sektoriaus organizacijos gali skatinti ir vystyti kvalifikuotus ir kompetentingus žmogiškuosius išteklius, galinčius patenkinti kintančius viešųjų paslaugų teikimo poreikius.

## **Kiekybinio darbuotojų nuomonės tyrimo apie kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo būdus apžvalga**

Darbuotojų nuomonės tyrimai atlieka svarbų vaidmenį siekiant suprasti ir įvertinti žmogiškųjų išteklių perspektyvas ir konkrečius pageidavimus, susijusius su kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo metodais. Taip galima padaryti įžvalgas apie esamų programų efektyvumą ir įvertinti pasiūlymus tobulinimui. Tokios srities duomenims rinkti dažniausiai naudojamos kiekybinės tyrimų metodikos, tokios kaip apklausos ir klausimynai. Šiose apklausose paprastai pateikiami klausimai, susiję su darbuotojų informuotumu apie kvalifikacijos tobulinimo programas, jų dalyvavimo lygiu, jų suvokiama nauda ir galimais pasiūlymais dėl reikalingų patobulinimų.

**Tyrimo objektas ir vieta.** Tyrimas buvo atliekamas Alytaus aps. VPK. Šios įstaigos VPK struktūriniai padaliniai pagal kompetenciją užtikrina Lietuvos Respublikos įstatymuose, Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimuose ir kituose teisės aktuose nustatytų policijos uždavinių įgyvendinimą, koordinuoja ir kontroliuoja policijos komisariatų veiklą, teikia jiems rekomendacijas, formuoja bendrą veiklos ir personalo strategiją,



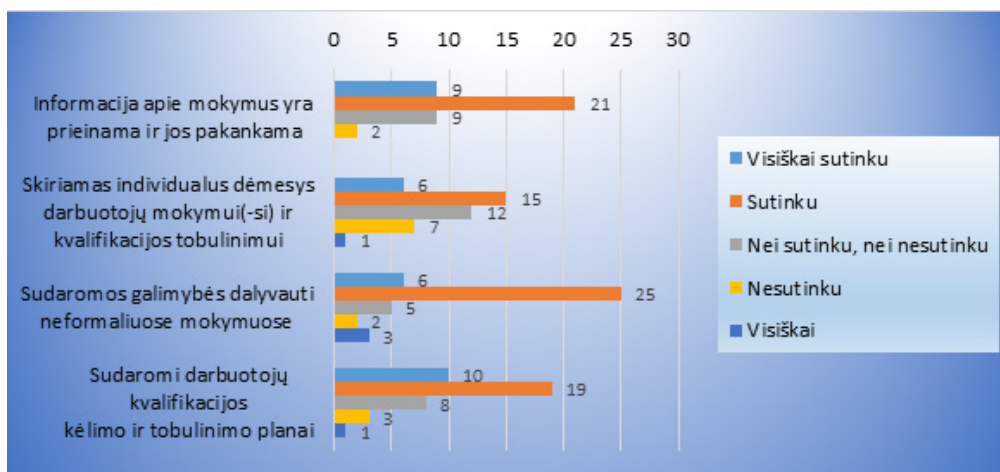
užtikrina programų įgyvendinimą, organizuoja Lietuvos policijos generalinio komisaro ir Alytaus aps. VPK viršininko sprendimų vykdymą ir jų kontrolę.

Policijos veiklos misija yra tarnauti žmogui: garantuojant asmens ir jo turto saugumą; užtikrinant veiksmingą ir profesionalų viešąjį administravimą; stiprinant vietos bendruomenes ir jų įtaką priimant savivaldos sprendimus; sudarant sąlygas tolygiai, tvariai ir į socialinių ir ekonominių skirtumų mažinimą orientuoti regionų plėtrai; formuojant visuomenės poreikius atitinkančią valstybės tarnybą. Viešojo sektoriaus darbuotojams keliamas tikslas yra kuo geriau atlikti pavestas funkcijas bei kokybiškas ir savalaikis gyventojų aptarnavimas.

Pasak Bazaraukaitės (2023), tyrimas buvo atliekamas 2023 m. gegužės mėn. Statistinis imties dydžio nustatymas atliktas, naudojant Paniotto formulę. Empiriniams duomenims surinkti sudaryta anoniminė anketinė apklausa. Jos sudarymui buvo naudojama Likerto skalė, taip pat pateikti: demografinių duomenų apie respondentus blokas (lytis, amžius, išsilavinimas, darbo stažas) bei teiginių blokai, atitinkantys tyrimo uždavinius. Tiriamieji į daugumą anketoje pateiktų klausimų turėjo atsakyti pažymėdami jiems tinkantį atsakymo variantą. Tyrime dalyvavo 41 respondentas.

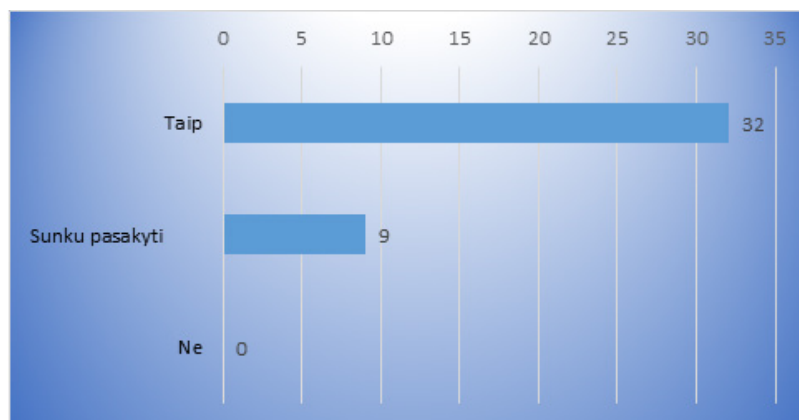
Šiame straipsnyje bus apžvelgti tyrimo aspektai, susiję su: 1) respondentų nuomone apie jų kvalifikacijos tobulinimo galimybes bei poveikį jų darbo efektyvumui ir 2) kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo svarbą įstaigai bei indėlį į įstaigos veiklos kokybės gerinimą ir įstaigos vystymą.

Demografinių klausimų analizė parodė, kad didžioji dalis tyrime dalyvavusių darbuotojų yra daugiau nei 50 metų amžiaus, didžioji dauguma turi aukštąjį (universitetinį ir neuniversitetinį) išsilavinimą, taip pat didžioji dauguma respondentų įstaigoje dirba 15 metų ir ilgiau.



1 pav. Respondentų atsakymų į klausimą apie kvalifikacijos tobulinimo galimybes įstaigoje skaičius

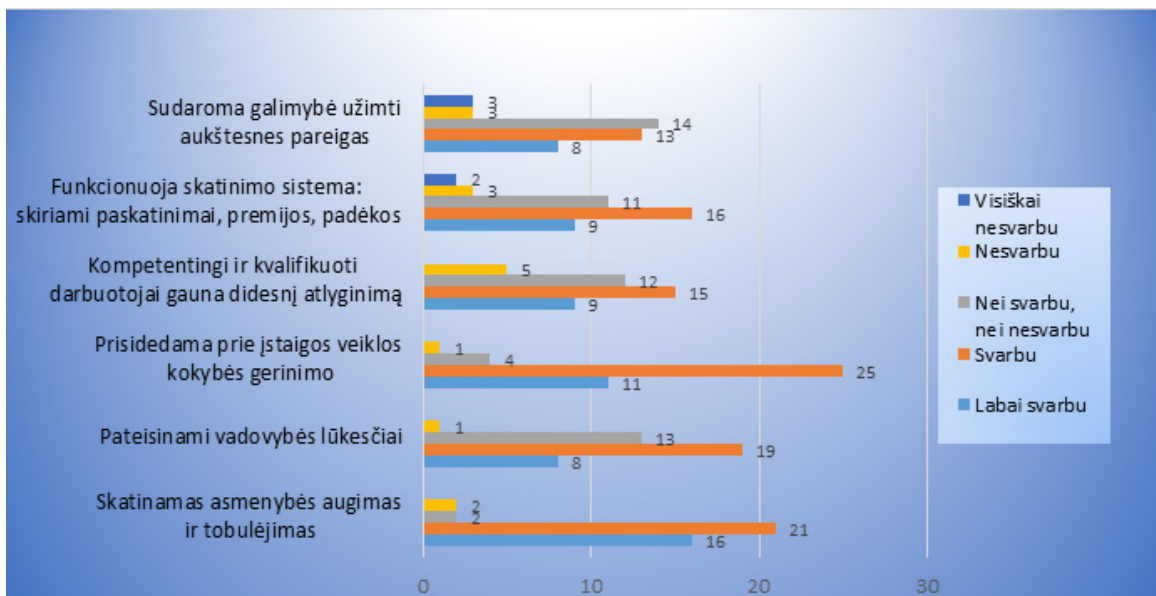
Iš 1 paveikslo matyti, kad respondentai savo nuomonę apie kvalifikacijos tobulinimo galimybes jų organizacijoje pateikė taip: su teiginiu, kad informacija apie mokymus yra prieinama ir jos pakankama, visiškai sutiko 9 respondentai, 21 respondentas atsakė „sutinku“, 9 respondentai nei sutiko, nei nesutiko ir 2 respondantai visiškai nesutiko. Su teiginiu, kad organizacijoje skiriamas individualus dėmesys darbuotojų mokymui(-si) ir kvalifikacijos tobulinimui, visiškai sutiko 6 respondantai, 15 respondentų atsakė „sutinku“, 12 respondentų nei sutiko, nei nesutiko ir 1 respondentas visiškai nesutiko.



2 pav. Respondentų atsakymų, ar jie mano, kad kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas padeda efektyvinti jų darbą, skaičius

Su teiginiu, kad sudaromos galimybės dalyvauti neformaliuose mokymuose, visiškai sutiko 6 respondentai, 25 respondentai sutiko su teiginiu, 3 respondentai visiškai nesutiko su teiginiu. Kad organizacijoje sudaromi darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo planai, visiškai sutiko 10 respondentų, sutiko 19 respondentų ir visiškai nesutiko 1 respondentas.

Respondentams pateikus klausimą, ar jie mano, kad kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas padeda efektyvinti jų darbą, 32 iš jų sutiko su teiginiu, o 9 buvo sunku pasakyti, kiek tai turi reikšmės jų darbui (žr. 4 pav.).



3 pav. Respondentų atsakymų apie kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo svarbą įstaigai skaičius

2 paveiksle pateikta respondentų nuomonė apie kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo svarbą. Kad tokiu būdu sudaroma galimybė užimti aukštesnes pareigas tik 8 respondentai pažymėjo, jog „labai svarbu“, o kad „visiškai nesvarbu“ atsakė 3 darbuotojai. 16-ai respondentų yra svarbu skiriami paskatinimai, premijos ir padėkos, o 2-iems iš jų yra visiškai nesvarbu funkcionuojanti skatinimo sistema. Ar svarbu, kad kompetentingi ir kvalifikuoti darbuotojai, keliantys kvalifikaciją, gautų didesnę atlyginimą, tokį atsakymą pasirinko 15 respondentų, o 5 darbuotojai pažymėjo, kad kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas nėra svarbus didesniai darbuotojo atlyginimui. Kad kvalifikacijos kėlimas ir tobulinimas yra svarbus veiksnys prisidėti prie įstaigos veiklos gerinimo, pažymėjo net 25 darbuotojai, 1 respondentas nesutiko su šiuo teiginiu. 19 atsakiusiųjų pažymėjo, kad svarbu kelti kvalifikaciją, norint pateisinti vadovybės lūkesčius, o 1 respondentas atsakė, kad tai nėra svarbus teiginys. 21 darbuotojui yra labai svarbu kelti kvalifikaciją organizacijoje, nes tai skatina asmenybės augimą ir tobulėjimą, o 2 respondentai pažymėjo, kad tai nėra svarbu.



4 pav. Respondentų atsakymų apie jų indėlį į įstaigos veiklos kokybės gerinimą ir organizacijos vystymą skaičius

Į klausimą, ar respondentai pakankamai prisideda prie įstaigos, kurioje jie dirba, veiklos kokybės gerinimo ir organizacijos vystymo (žr. 3 pav.), 20 iš jų atsakė „taip, nuolat siekiu tobulinti savo kvalifikaciją ir visas turimas žinias, įgūdžius bei patirtį panaudoju darbinėje veikloje“, 18 sutiko su teiginiu, bet nurodė, kad jei

turėtų daugiau galimybių gilinti profesines žinias, galėtų dirbti efektyviau, 2 pasirinko nesutikti su teiginiu, nes ne visuomet turi galimybių pritaikyti turimas žinias, įgūdžius ir patirtį darbinėje veikloje.

**Tyrimo rezultatų apibendrinimas.** Apibendrinant galima teigti, kad organizacijoje dirbantys darbuotojai sutinka, kad kvalifikacijos tobulinimas yra reikalingas tam, kad jie geriau atliktų savo darbą ir tobulėtų, taip pat kad pagilintų žinias ir patobulintų praktinius įgūdžius. Taip pat pažymima, kad organizacijoje yra kvalifikacijos tobulinimo sistema, tačiau tai nesudaro galimybės užimti aukštesnes pareigas organizacijoje. Kita vertus, nors darbuotojai ir nori mokytis bei kelti kvalifikaciją, bet tai darytų ne tik dėl to, kad pateisintų vadovybės lūkesčius, bet ir tam, kad jų įgytos žinios padėtų jiems geriau atlikti jų vykdomas funkcijas. Taip pat visi be išimties nurodo, kad nori mokytis ir kelti kvalifikaciją, nes gali savo patirtį ir įgytas žinias panaudoti organizacijoje ir taip prisidėti prie organizacijos veiklos kokybės gerinimo. Vis dėlto trečdalis respondentų nurodė, kad jeigu turėtų daugiau galimybių tobulintis ir gilinti profesines žinias, tai dirbti galėtų efektyviau. Taip pat pažymima, kad kvalifikacijos kėlimas ar jos tobulinimas visiškai nedaro įtakos gaunamo atlygio dydžiui, t. y. mokymasis nėra motyvacinė priemonė, siekiant finansinio įvertinimo.

## Išvados

1. Personalo kvalifikacijos gerinimas ir plėtojimas yra labai svarbūs viešajame sektoriuje. Tai užtikrina profesionalumą, prisitaikymą prie pokyčių, efektyvumą ir aukštos kokybės paslaugų teikimą visuomenei. Todėl būtina skirti daug dėmesio viešojo sektoriaus darbuotojų mokymams, tam sudaryti sąlygas ir didinti darbuotojų motyvaciją, kad viešojo sektoriaus darbuotojai būtų motyvuoti įsitraukti į nuolatinio mokymosi procesą. Kvalifikacija – tai teisės aktų nustatyta tvarka pripažįstama asmens turimų kompetencijų arba profesinės patirties ir turimų kompetencijų, reikalingų tam tikrai veiklai, visuma. Tinkama darbuotojų kvalifikacija yra neatsiejama kokybiškų paslaugų teikimo dalis.

2. Kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo poreikio ir tikslų nustatymas yra labai svarbi kompetencijos gerinimo proceso dalis, kuri padeda nukreipti mokymosi procesą teisinga linkme, siekiant gauti didžiausią naudą. Siekiant, kad mokymai būtų vertingi, pirmiausia reikia išanalizuoti darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo poreikius, reikia aiškiai žinoti, ko būtent reikia mokytis. Kvalifikacijos kėlimo poreikių analizė yra tai, nuo ko reikia pradėti planuoti mokymus. Viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimui ir tobulinimui svarbi Vyriausybės reglamentacija.

3. Alytaus apsk. VPK darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo vertinimo tyrimas parodė, kad populiariausias naudojamas kvalifikacijos kėlimo būdas įstaigoje yra kursų lankymas, konferencijos, seminarai. Mažiausiai naudojami kvalifikacijos kėlimo būdai yra praktinės stažuotės ir *vebinarai*. Darbuotojai nori mokytis ir kelti kvalifikaciją, nes gali savo patirtį ir įgytas žinias panaudoti geriau ir taip prisidėti prie įstaigos veiklos kokybės gerinimo. Tačiau pažymėjo, kad kvalifikacijos kėlimas ar jos tobulinimas visiškai nedaro įtakos gaunamo atlygio dydžiui, t. y. mokymasis nėra motyvacinė priemonė, siekiant finansinio įvertinimo.

## Literatūros sąrašas

1. Balvočiūtė, R., Skunčikienė, S. (2007). Mokymo (-si) poreikių ir metodų tyrimas paslaugų sektoriaus įmonių pavyzdžiu // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai. Management of Organizations: Systematic Research]. Nr. 42, p. 23-37
2. Bazarauskaitė, N. (2023). Alytaus apskrities vyriausiojo policijos komisariato viešojo sektoriaus darbuotojų kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimo būdai. Profesinio bakalauro darbas. Alytus, 40 p.
3. Darbo rinka Lietuvoje. (2021). Oficialiosios statistikos portalas. Valstybės duomenų agentūra. Prieiga internete: <https://osp.stat.gov.lt/darbo-rinka-lietuvoje-2021/darbo-uzmokestis-darbo-sanaudos-ir-streikai/darbuotoju-skaicius>
4. Dėl Valstybės tarnautojų mokymo 2014–2017 metų strategijos patvirtinimo. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas. Prieiga internete: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/1824afd0e7f811e3abf5c17841df37a3?jfwid=j4ag1me8>.
5. Gustas, E. (2003). *Žmogiškųjų išteklių valdymo ypatumai valstybės tarnyboje: tarnautojų veiklos vertinimas ir kvalifikacijos tobulinimas*. Viešoji politika ir administravimas 5, (p. 65–70).
6. Jurkauskas, A. (2006). *Visuotinės kokybės vadyba: mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija.
7. Laužackas, R., Danilevičius, E., Gurskienė, O. (2004). *Profesinio rengimo reforma Lietuvoje: parametrai ir rezultatai*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.
8. Laužackas, R. (2008). *Kompetencijomis grindžiamų mokymo / studijų programų kūrimas ir vertinimas*. Monografija. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas.
9. Lietuvos Respublikos Švietimo įstatymo pakeitimo įstatymas. (2011). Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.395105>
10. Mackevičius, J., Subačienė, R. (2008). Darbuotojų profesinio ugdymo sąnaudos ir jų valdymas. Informacijos mokslai. Nr. 44.
11. Patapas, A., Kasperavičiūtė, R. (2009). *Valstybės tarnautojų mokymo ir kvalifikacijos tobulinimo sistemos efektyvumas Policijos departamente prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos*. Viešoji politika ir administravimas 28, (p. 78–79).
12. Visuotinė lietuvių enciklopedija. (2023). Kvalifikacija. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/valstybinis-ekonomikos-sektorius/>
13. Visuotinė lietuvių enciklopedija. (2023). Viešasis sektorius. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/valstybinis-ekonomikos-sektorius/>

## Summary

### **WAYS OF ENHANCING AND DEVELOPING QUALIFICATIONS OF PUBLIC SECTOR EMPLOYEES. A SURVEY OF EMPLOYEE OPINIONS IN THE ALYTUS COUNTY MAIN POLICE COMMISSARIAT**

Effective personnel management is a necessity in order to achieve organizational goals in the public sector. The relevant question is the improvement and development of employees' qualifications, which ensures professionalism, adaptability to changes, efficiency, and the provision of high-quality services to the public. By purposefully organizing the enhancement and improvement of employees' qualifications, the public sector can achieve a higher level of success and public trust. This article examines the relevant issue of managing and improving employees' performance in public sector organizations, highlighting the question of enhancing and improving employees' qualifications. It reviews the concept of qualification enhancement and improvement, public administration documents related to employee qualifications, and provides an analysis of a quantitative survey of employees' opinions conducted at the Alytus County Chief Police Station.

**Keywords:** public sector, personnel qualification, qualification enhancement and development, methods of qualification improvement.

# STUDENTŲ DARBO SAVARANKIŠKUMO UŽTIKRINIMAS NUOTOLINIUOSE ATSISKAITYMUOSE

Ojaras Purvinis<sup>1</sup>, Henrikas Sinickas<sup>2</sup>

Kauno Technologijos Universitetas, Panevėžio fak. doc, dr.<sup>1</sup>, Panevėžio kolegija, lekt.<sup>2</sup>

## Anotacija

„COVID-19“ pandemijos metu mokymo įstaigose plačiai paplito nuotolinis mokymasis. Kartu su tuo iš kilo ir e-mokymosi efektyvumo klausimas, nes padaugėjo sukčiavimo atvejų egzaminų internetu metu. Dauguma tyrėjų supranta, kad nuotolinio mokymo efektyvumui padidinti būtinas mokinių (studentų) kompiuterių ekranų stebėjimas internetinių egzaminų metu. Šiame straipsnyje aptariama priemonė, kuri neatlieka intervencijos į asmeninę egzaminuojamųjų erdvę. Autoriai siūlo, naudojant OBS-tai programą, sukurti virtualias kameras ir jomis stebėti vienu metu visų egzaminuojamųjų darbastalius.

**Reikšminiai žodžiai:** nuotolinių mokymų kokybė, nuotoliniai atsiskaitymai, savarankiškumas, egzaminų stebėjimas, virtuali kamera.

## Įvadas

„COVID-19“ pandemijos metu mokymo įstaigose plačiai paplito nuotolinis mokymasis. Kartu su tuo iš kilo ir e-mokymosi efektyvumo klausimas, nes padaugėjo sukčiavimo atvejų egzaminų internetu metu. Dauguma tyrėjų supranta, kad nuotolinio mokymo efektyvumui padidinti būtinas mokinių (studentų) kompiuterių ekranų stebėjimas internetinių egzaminų metu. Vilniaus Universitete atlikto eksperimento metu nustatyta, kad laikydami egzaminus nuotoliniu būdu, studentai labiau linkę nusirašyti. Tyrime buvo naudojama speciali programa, kuri stebėjo studentų judesius įrašinėjo jo veiksmus ir garsus. Tačiau dėl asmens duomenų apsaugos stebėjimo programų buvo atsisakyta (LRT, 2022). Vadinasi, reikia rasti kitus stebėjimo būdus, kurie galbūt turi mažesnę asmens duomenų saugos pažeidimų riziką.

Straipsnyje (Hussein, Yusuf, Deb, Fong ir Naidu, 2020) aptariami trys internetinių egzaminų vykdymo tipai: 1) tiesioginis stebėjimas (tikrinimas) realiuoju laiku vykstantis, stebint egzaminą virtualiai; 2) įrašytas tikrinimas, kai kameros vaizdų ir žurnalų įrašą vėliau peržiūri kontrolierius; 3) automatizuotas tikrinimas, kai patikrinimo sistema nustato galimus sukčiavimo įvykius.

Darbe (Fan, Xu, Liu ir Cheng, 2016) pateikiamas internetinių egzaminų stebėjimo gestais pagrįstas sprendimas, kuriame pasitelkiamas Microsoft Kinect įrenginys, pritaikytas aptikti egzaminuojamojo gestus ir sukurtas aptikimo variklis veiksmo įvykiams analizuoti. Tyrėjų atlikti eksperimentai įrodė, kad siūlomas sprendimas gali veiksmingai atskirti egzaminuojamojo netinkamą elgesį nuo įprastų jo veiksmų.

Savo straipsnyje (Balash at al., 2021) autoriai pristato plataus stebėjimo priemonių ir jų įtakos asmens privatumo pažeidžiamumui tyrimo rezultatus. Vienas iš tokių rezultatų, tai, kad studentai nemano, jog akių ar pelytės judesio sekimas ir naršymo istorijos tikrinimas yra būtinas atliekant egzaminą internetu. Autoriai rekomenduoja pasirenkant stebėjimo priemones, atsižvelgti ir į studentų nuomonę, sprendžiant ar jos nėra perteklinės.

Straipsnyje (Akaaboune, Blix, Carrington ir Henderson, 2022) pateikiamas internetinių tikrinimo programų poveikio studentų egzaminų rezultatams tyrimas. Tyrėjai daro išvadą, kad studentų egzaminų rezultatai prastesni, kai pasitelkiamas proktorius, t.y. egzamino stebėtojas, o tai rodo akademinio nesąžiningumo sumažėjimą.

Panašius rezultatus gavo ir straipsnyje (Helaine, Malay, Maurer, Bailer ir Rubin, 2017) aprašyto tyrimo autoriai. Nustatyta, kad egzamino įrašo būdas ženkliai įtakojo studentų egzaminų rezultatus.

## Programa OBS ir jos naudojimas

Šio darbo autoriai siūlo kitą egzaminų ir kitokių atsiskaitymo būdų stebėjimą, kuris nėra invazinis į studento buitinę aplinką. Tam gerai tinka nemokama programa OBS. Viena iš šios programos funkcijų yra vietoje kameros vaizdo, sukurti virtualią kamerą. Virtualios kameros vaizdo struktūra vadinama scena. Sceną galima surinkti iš keletos įvairių objektų- paveikslų, realios kameros vaizdo, video, kompiuterio ekrane atidaryto lango, viso kompiuterio ekrano ir kt (1 pav).

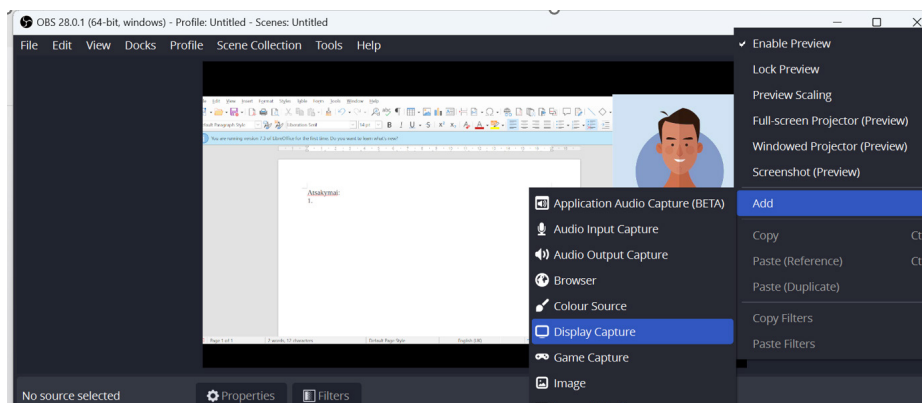
Startavus OBS, dalyje *Scenes* paspaudžiame mygtuką **+** ir atsidariusiame lange *Add Scene* įvedame temai tinkamą pavadinimą, pvz., *Kompiuterių tinklai*. Viršutinėje lango dalyje atsiranda tuščia scena. Spragtelėjus ant jos dešiniuoju pelės klavišu, pasirenkame punktą *Add*.

Toliau pasirenkame norimo įdėti į sceną objekto tipą:

*Display capture* – visas kompiuterio ekranas,

*Image* – paveikslas,

*Video capture device* – vaizdas iš kameros,  
*Window capture* – kompiuteryje atidarytos programos langas.



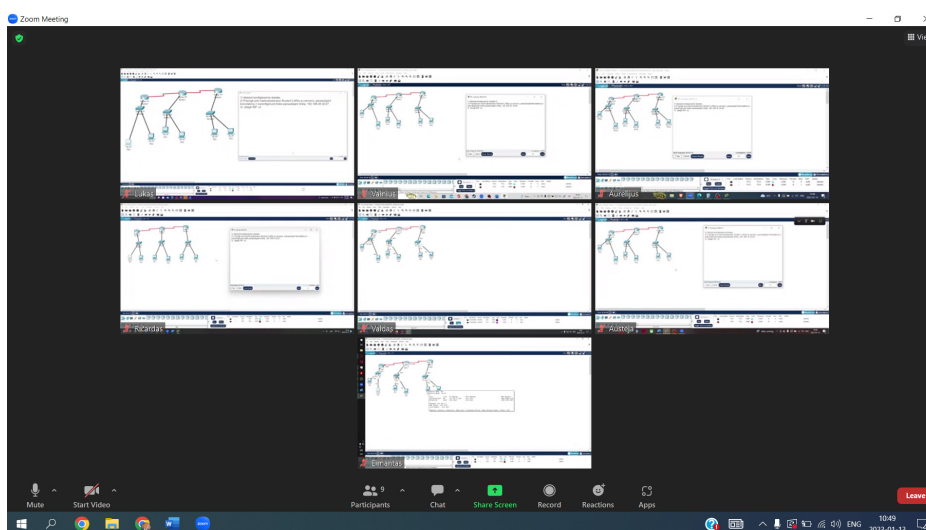
1 pav. Scenos sudarymas programoje OBS

OBS lango dalyje *Controls* paspaudus *Start Virtual Camera*, kompiuteryje yra sukuriama virtuali kamera, kuri transliuoja aktyvią (pasirinką) sceną. Paleidus virtualiąją kamerą, OBS langą galima minimizuoti, bet ne uždaryti. OBS turi likti aktyvi, kol vyks atsiskaitymas, nuotolinė pamoka ar konferencija. Tada nuotolinio darbo programoje, pvz. Zoom, vietoje realios kameros pasirenkame OBS virtualią kamerą. Tokiu būdu vietoje kamerų vaizdų yra matomos minėtosios scenos, pvz. darbastaliai. Tai įgalina vienu metu matyti visų nuotolinės sesijos dalyvių darbastalius ar kitas scenas, ko neleidžia daryti įprastinis dalynimasis tik vienu ekranu.

## Tyrimas

Šio tyrimo tikslas buvo išbandyti atsiskaitymo metu programos OBS teikiamas galimybes ir palyginti dviejų grupių žinių įvertinimus. Kiekvienoje grupėje buvo po 10 studentų. Viena grupė naudojo minėtą OBS virtualią kamerą. Kita grupė atsiskaitė įprastiniu būdu.

Informacinių technologijų specialybės studentų grupė, atsiskaitanti nuotoliniu būdu, buvo savo kompiuteriuose įsidiegusi programą OBS, sukūrusi sceną ir vietoje realios kameros naudojo virtualios kameros transliuojamą sceną (2 pav). Antrame paveiksle nepateikiame į sceną įkomponuoto fizinės kameros vaizdo dėl duomenų apsaugos sumetimų. Tačiau realiaame atsiskaityme vienas iš scenos sudedamųjų dalių turėtų būti ir realios kameros vaizdas, kas užtikrintų darbo autorystę. Be to, į nuotolinio atsiskaitymo tvarką buvo įtraukta reikalavimas scenos elementą sudaryti ne iš aktyvaus lango, o viso darbastalio vaizdo. Toks reikalavimas užtikrina, kad nesinaudojama e-lektroniniu paštu ar kitomis neleidžiamomis atsiskaityme bendravimo priemonėmis kompiuterio pagalba. Tačiau autoriai nemano, kad tai užtikrina visišką darbo savarankiškumą, kaip to neužtikrina ir kiti būdai.



2 pav. Dėstytojo darbastalis, kuriame matyti keletas studentų darbastaliai vienu metu

Gauti rezultatai buvo lyginami su kitos grupės to paties dalyko egzamino, kuris buvo vykdomas be stebėjimo, rezultatais. Abiejų grupių egzamino įvertinimų vidurkiai skyrėsi nedaug. Tokio neesminio skirtumo

priežastis galėjo būti tai, kad neinvazinis į studento buitinę aplinką būdas netrukdytų susikaupti ir įgalintų atlikti darbą panašiai kaip ir auditorijoje.

## Išvados ir diskusija

Fizinės kameros naudojimas nuotolinio atsiskaitymo būdu neužtikrina darbo savarankiškumo. Dalintis darbatalio arba aktyvaus lango vaizdu su dėstytoju tegali vienu metu tik vienas studentas. Todėl, panaudojant nemokamą programą OBS, rekomenduojame sukurti virtualios kameros sceną. Sceną galima surinkti iš keletos elementų – darbatalio ar aktyvaus lango vaizdo, fizinės kameros su fonu ir kt. Tokiu būdu tampa įmanoma stebėti vienu metu visus studentus ir jų veiksmus kompiuteryje. Tyrimas parodė, kad šis būdas netrukdo nuotoliniu būdu atsiskaitantiems studentams susikaupti ir gaunami žinių įvertinimai yra panašūs, kaip ir atsiskaitant auditorijoje.

Kaip trūkumą, reikia paminėti, kad virtualios kameros naudojimas reikalauja IT naudojimo įgūdžių, ko gali neturėti socialinių mokslų pirmųjų kursų studentai.

Ateityje numatoma didinti studentų skaičių ir todėl atlikti panašų tyrimą su kitų specialybių studentų grupėmis.

## Informacijos šaltinių sąrašas

1. LRT.LT/naujienos (2022). Prieiga per internetą: <https://www.lrt.lt/naujienos/lietuvoje/2/1592335/tyrimas-rodod-kad-nuotoliu-besimokantys-studentai-labiau-linke-nusirasyti-bet-stebejimo-programu-lietuvos-universitetai-atsisake>.
2. Hussein, M.J., Yusuf, J., Deb, A.S., Fong, L. ir Naidu, S. (2020). *An evolution proctoring tools*. Open Praxis, vol. 12 issue 4, October–December 2020, pp. 509–525 (ISSN 2304-070X).
3. Fan Z., Xu J., Liu W. ir Cheng W. (2016). *Gesture based Misbehavior Detection in Online Examination*. The 11th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2016) August 23-25, 2016. Nagoya University, Japan
4. Balash, D.G., Kim, D., Shaibekova D., Fainchtein, R.A., Sherr M. ir Aviv A.J. (2021). *Examining the Examiners: Students' Privacy and Security Perceptions of Online Proctoring Services*. Prieiga per internetą: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2106/2106.05917.pdf>.
5. Akaaboune O., Blix L., Carrington L. ir Henderson C. (2022). *Accountability in Distance Learning: The Effect of Remote Proctoring on Performance in Online Accounting Courses*. Prieiga per internetą: <https://publications.aaahq.org/jeta/article-abstract/19/1/121/150/Accountability-in-Distance-Learning-The-Effect-of>.
6. Helaine, M.A., Malay, N., Maurer, K., Bailer, A.J. ir Rubin B. (2017). *Examining the Effect of Proctoring on Online Test Scores*. Online Learning, v21 n1 p146-161 Mar 2017. Prieiga per internetą: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1140251>.

## Summary

### ENSURING THE INDEPENDENCE OF STUDENTS' WORK IN REMOTE EXAMS

Distance learning has become widespread in educational institutions during the COVID-19 pandemic. At the same time, the issue of the effectiveness of e-learning has also arisen, as the cases of cheating during online exams have increased. Most researchers understand that monitoring students' computer screens during online exams is necessary to increase the effectiveness of distance education. This article discusses a tool that does not intervene in the examinee's personal space. OBS is a program that creates a virtual camera and allows the proctor to observe only the examinee's desk.

**Keywords:** quality of distance education, distance payments, independence, examination monitoring, virtual camera.

# INNOVATION IN MUSIC

**Prof. Fil. Dr. Jan-Urban Sandal**

*Fil. Dr. Jan-U. Sandal Institute, Kloerverveien 31, No-1475 Finstadjordet, Norway*

## **Abstract**

Innovation in music relates to what is in music and how innovation changes the pattern and expression of contemporary music at the point of time when the new combinations of land and labor in production of music occur. The art music of the Western world has developed from one era to another over the time span of early and modern capitalism. Each period of music refers to a common-practice tonality, known by names of composers and performers, is characterized by formality and complexity in its musical form and harmony and is considered a formal component of Western culture made by individual composers and shaped by their personalities and beliefs.

**Keywords:** innovation; music; performance; production; art; development.

## **Introduction**

Since the beginning of early capitalism, we have witnessed a number of different music art periods in Western classical music. A specific period in classical music is characterized by formality and complexity in its musical form and harmony and is considered a formal component of Western culture made by individual composers and shaped by their personalities and beliefs. In the scientific literature embracing the music industry, the specific music period begins and ends with reference to and information about the birth and death of the most prominent people of the period in question. However, transformations during the capitalist era do not take place based on longevity of prominent individuals; transformation does not happen automatically either. Music art is not created specifically on technological devices or as a response to market forces under capitalism. Development of music art is based on innovation in music, as analyzed in the article. How can transformation from one period in music art to the next be scientifically explained and what kind of science and methodology is needed to fully understand the process?

## **Methods**

The methods are based on musicology, music and economic history, and innovation and entrepreneurial science. The theory stretches over a time span of more than 300 years. Furthermore, the analysis is based on independent science. The conclusions are drawn solely from the presented theory and scientific arguments and represents a vision for further scientific research on the topic.

## **The Music Industry – Theoretical and Empirical Approach to Innovation in Music**

Reactions and challenges to existing positions, structures and formats in the contemporary music industry and society at large may encourage inspirations that lead to meaningful changes, advancements, creation and redesign in the production, performance and expression in music art, but must not be confused with innovation in music. Creating unique pathways and perspectives in music production, performance, technology and business based on a focus of misuse and reuse, or reimagining and repositioning or re-contextualization may create great popularity, fame and huge profits, but it does not represent the process of innovation. Successful innovation, in any industry, does not arise from the need for rebellion or struggle to satisfy human, ideological, religious or political desire or greed. Thinking differently when it comes to making and performing music is an absolute necessity to make the music come alive, and is part of the nature of music, but does not represent development. Each composition, performance and attraction represents something unique in man. More people listen to more music now than ever before, thanks to the rise of music technology, and the library of music is almost endless. Listener can live their daily life while listening to music in the background in a scale never seen before. In any case, playing music as a background stimulus is not an innovation; music has always been a useful input factor in production, commerce, politics and religion. Democratization of work has long made it possible for workers to listen to classical music while on duty, and the effect has more than anything been the truth that music creates a situation of happiness and meaning of life in man and thus increases productivity. At the same time, it is obvious that manipulation, exploitation or extraction of the flesh, soul and spirit of man cannot be understood as innovation. Music's long roots and its cultural value means that it cannot be easy to change habits in an industry such as music. Nevertheless, there have been some changes over time. Technology is involved everywhere, also in the music industry and technological transformation has been ongoing from the very beginning, although at varying pace and intensity. Novelty in technology occur, impose themselves on the creation and performance, and manipulate



preferences for music throughout history, but only innovations are known to survive and create successors in the long run of history. Growth is the long-term tendencies based on the traditional way of producing in the economy and is the result of a static culture and lifestyle that bind people to miserable conditions throughout history. Development is breaking the old static patterns of culture, production and lifestyle and occur through the innovative process. Innovation should not be confused with invention, while the first is development and the latter is growth. Throughout the capitalist period, we have seen enormous amounts of inventions that have contributed to change the ways and patterns of music. To mention some amazing inventions, and the list could be even more extended: Music Box (1811), phonograph (1857), Phonograph (1877), microphone (1877), headphones (1910), the first radio station (1920), magnetic tape (1928), the LP (1931), AEG magnetophon tape recorder (1935), Bell labs two channel stereo (1937), transistor radio (1954), JTM45 amplifier (1962), Phillips compact cassette tape (1963), 8-track tape (1965), the Walkman (1979), commercial compact disk (1982), the World Wide Web (1989), the MP3 (1995), and iPod (2001) (the Grand Theatre, Blackpoll). These inventions, individually and in combination, partly define what we can make of music and what previously could not be done, or at least not at the same scale and scope. It obviously opens up a giant step in the production, consumption and enjoyment of music, not to mention the opening up of new markets and thus allowing the lower social classes to have access to the unlimited selection of music, but also to enjoy music in a democratic context. The Innovation in Music Conference in 2019 at the University of West London (InMusic19) including keynote interviews, performances and panel discussions and the radio Science Orchestra was a forum for industry experts and professionals and researchers and academics and illustrates what now is possible. The Radio Science Orchestra ensemble played live in separate studios in London and online in real time with musicians in Edinburgh (Hepworth-Sawyer, Paterson & Toulson, 2021). No doubt, that the latest technology has opened for completely new perspectives of what the music industry is capably to achieve.

Inventions and market extension and market development in music are democratic in the sense that more people can share profits from the music industry through their commitment, creativity, risk-taking and ownership. Large-scale production through mass consumption, new financial mechanisms, easier access to music instruments and audience make it possible for most people to produce, perform and enjoy music in a much larger scale than ever before. In pedagogy, innovations in music play an important role as commercial and popular music has found its way into higher education. Traditionally, what is taught in schools, universities and conservatoires is considered as academic and what is not taught under the same formal restrictions is seen as nonacademic. This division has left large groups of the population outside the possibilities of developing their natural access to music, which has been further concretized by audition, which are mainly based on Western classical music repertoire, music admission criteria and educational curriculum (Kladder, 2023). Strategies for improving music careers and areas for study outside the traditional Western musical genre will benefit from innovative financial resources in the near future as well as from emerging methodologies and pedagogical methods of teaching music.

## **Innovation and Entrepreneurial Science – An Economic Historical Approach**

Innovation is a process of development carried out by man. Those who successfully manage to carry out an innovation are called entrepreneurs. Entrepreneur is primarily understood as a single individual who is capable to undertake a process of development. Without the contribution of entrepreneurs, there will be no innovations. The study of innovation is the study of entrepreneurs. Without one, the other does not exist. It is the creativity, the will, the personal strength, the ability of abstract thinking and the capacity to see the future solution of the innovation long before it is started that makes the entrepreneur a unique person and not often common in a population. Machines or artificial intelligence (AI) do not make innovations. The entrepreneur is a free individual, not a salaried man or under any restraints, he does not take any orders from anyone or anything and does not represent anyone or anything other than himself and his own free will. Traditionally and scientifically, innovation and entrepreneur are two words that occur in economic philosophy, economic theory and later in the science of social entrepreneurship. In recent time, mostly due to its popularity and thus common use, the development phenomena described by innovation and entrepreneurs have spread to other disciplines, such as culture, music, politics, religion and others. A social entrepreneur is well described and analyzed in science as the person who brings a change in society in the mission to make the world a better place for everyone. On an epistemological basis, we can derive a long list of different segments and subjects that benefit from social entrepreneurs in the process of developing society, such as e.g. economic development, equal rights, peace, freedom, a more secure society for everyone and social progress. Social entrepreneurs also develop education, children's, elderly and health care, culture, art and music, immigration and the labor market. In the same way, entrepreneurs carry out cultural innovations, entrepreneurs carry out innovations in music, political entrepreneurs develop policy and religious entrepreneurs are breakaway kings from established belief systems or they establish their own churches and faith organizations. Innovation occurs among the French physiocrats in the analysis of economic activities. Economic activities are analyzed based

on the production function by means of the three input factors land, labor and capital. Richard Cantillon (1755), states that the farmer is an entrepreneur as he combines land and labor and takes the risks of the economic activities, and thereby fills a greater role than just as a mere producer of agricultural products. Jean Baptiste Say (1821) defines the entrepreneur as an economic agent who combines land, labor and capital and thereby carries out an innovation, based on his personal quality consisting of judgmental capacity, perseverance and a knowledge of the world. Throughout the periods of classical and neoclassical theories, there are a number of prominent scholars who work on the subject of innovation, but the real breakthrough comes with Joseph A. Schumpeter who is considered the father of innovation. In his book *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* (Schumpeter, 1912), he introduces the entrepreneur as an independent social agent in the economy who by his unique personality and based on the will and the act alters the traditional patterns of production by introduction innovation, which is a new and different combination of land and labor as input factors in the production process. The entrepreneur is a unique individual with unique dreams and aspirations, and is motivated by strong individual goals like reaching the top of society. Furthermore, the entrepreneur has the ability to see the results of the innovation long before the innovation has even been put to use in the market, and he is not motivated by fiscal or any hedonistic incentives. In a much later book by Schumpeter *Capital, Socialism and Democracy* (Schumpeter, 1942) this development phenomenon, creative destruction is further described. The development process first starts with the introduction of innovation, which implies that one is able to do something that previously could not be done, or at least not so efficiently or economically. The cognitive learning process by customers will eventually result in the fact that adapters change their traditional ways of producing and follow the new creation. The traditional society will be destructed thanks to the introduction of innovation. When the new way of producing, consuming and living is a fact, there is no way back to the old tradition, culture, mindset, social class structure, belief systems, tastes or preferences; the old society is gone forever. Mankind has always gone through changes based on growth, stagnations, wars, conquest, inheritance, miseries, despairs, strenuousness, distress and danger as well as starvation; all described as changes based on small steps. Innovation is of another nature; it occurs as a result of a spontaneous change in the way of producing and is not forced upon the entrepreneur from exogenous conditions of any kinds. It is unpredictable and unplanned and cannot be under any restraint be it employment, political or religious dictate or enforcement of any kinds. Innovation cannot by nature be implemented on behalf of anyone or anything; it is solely an expression of the free will and talent embodied in the mind and spirit of the unique individual. Innovation as a development phenomenon is neatly connected to the circular flow system and it would be inaccurate to use the expression to describe societies that have not reached a level described by Adam Smith (1776) as improved society. The price of commodities must derive from the cost of the three input factors embodied in the product, be it goods, methods, administrative system, educational systems or culture. Without the functioning of the price mechanism innovation will not take place. This is reality for nations during antiquity and feudalism as it is as relevant today in states dominated by classical socialist Marxist political doctrines where price mechanism is out of function. Successful entrepreneurs are usually not known to the public by their names, history cannot identify these genuine individuals. In some rare cases, they are known through different kinds of records like newspaper, journal and media reports, business history, history about businesses and industries, public and private archives and narratives and sometimes even through the patent registers, but this is usually rare, because the inventor is very often another person than the entrepreneur. Successful entrepreneurs usually do not seek the limelight, publicity, fame or glory, which does a major contributing factor to why we do not know them by their names. Adapters, which are the followers, on the other hand are usually well known to the public. They are important for the diffusion process of the innovation. They are recruited into the new from the traditional way of producing or from a very different industry or background. When an innovation is introduced in an industry, it is eventually impossible to remain in the old static environment, actors will finally be forced out of business, dissolve or adapt to the new. Competition is useless.

## **Innovation in Music – Musicological Approach**

Innovation in music relates to what is in music and changes the pattern and expression of contemporary music at the point of time when the new combinations of land and labor in production occurs. When the innovation in music is presented to the market, and if it succeeds, the creative process is a fact and destruction can take place in the music. The art music of the Western world refers to baroque (c. 1580 – c. 1750), classic (c. 1750 – c. 1820), romantic (c. 1800 – c. 1910), modernist (c. 1890 – c. 1975), contemporary (from c. 1950), post-modernist (from c. 1960), and is characterized by formality and complexity in its musical form and harmony and is considered a formal component of Western culture made by individual composers and shaped by their personalities and beliefs (Beard and Gloag, 2016). Art music has been primarily a written tradition constructed on a sophisticated notational system and surrounded by literature, analytical, critical, historiographical, musicological, and philosophical sciences and practices (Burkholder, Grout & Palisca, 2014). The capitalist era dates back to the 16<sup>th</sup> century and coincides with the rise of baroque music as a new music era. Modern

capitalism emerged at the beginning of the nineteenth century in Western Europe and the European colonies in the Americas and Oceania and gradually spread throughout the world. The art music of the Western world has developed from one era to another over the time span of early and modern capitalism. Each period of music refers to a common-practice tonality and know by names of composers and performers (Pauly, 1999). In the scientific literature, the specific music period begins and ends with reference to and information about the birth and death of the most prominent people of the period in question. When the last of the prominent ones in the relevant music period is gone, a new period is ready to take over, more or less automatically. This is accurate when it comes to the composing of music in the specific common-practice tonality time capsule but not concerning performances. The popularity of music from bygone eras is remarkable, and performances continue on a grand scale. Famous names associated with eras of music are usually names of adapters, not of entrepreneurs, in other words, we know who successfully used the new tonality and further developed it during the time of the era, but we also need to know who the creators of the innovations were. The shift from one era to the next in music does not happen automatically based on the pass away of the elders or other traditional transfer mechanisms common to man. Transformation in music is not based on inheritance, such as passing from father to son, or taking over wealth, fortune, possessions or positions; creativity does not follow the same lines as a dynasty: creativity cannot be inherited or transferred from one person to another. Innovation is introduced to the market at the time the entrepreneur is ready to launch his new concept, he does not wait for someone to pass away before taking the move. We are facing a situation characterized by three courses of development; one is the entrepreneur, the creator of the new age tonality, one is the composer, the one who first used the new system and finally, one is the adapter, who is the one who changes his production from the traditional way of composing to the new tonality which is characteristic of the new music era. The latter represents the spread of innovation, geographically and from one generation to another. This analysis is in accordance with David Ricardo (Ricardo, 1817, p. 263) "He, indeed, who made the discovery of the machine, or who first usefully applied it, would enjoy an additional advantage by making great profits for a time". In music, the new machine is the new specific common-practice tonality, defined as the innovation. The one who made the discovery or who first usefully applied it may be the same man, but there are two distinct roles. The creator of the new tonality and the first composer using it may be the same man, but occupying two distinct roles at the same time.

## Conclusions

Innovation in music cannot be analyzed, explained or understood by traditional means and methods in the music industry based on its own sources alone like literature, analytical, critical, historiographical, musicological, and philosophical sciences and practices. From the beginning of early capitalism in Europe, through the modern capitalism until contemporary time, music art has developed through a number of distinctive music eras, each with characteristic features. Development from one music era in music art to the next does not go automatically. Transformation is not the result of dynastic growth or happens by change. Innovation, and thus development in music art cannot be forced on from the outside. Fiscal and hedonistic desires are not the motivating factors behind the creation of innovation in music art; successful innovation is not the result of salaried work, dictate, corruption or delegation of the creative function. Innovation in music relates to what is in music and changes the pattern and expression of contemporary music. The music entrepreneur is the creator of the new age tonality because he makes the new combinations and introduces the innovation on the market of the music industry. Further science on innovation in music will undoubtedly benefit from dealing with analyzes on the individual composers and music entrepreneurs and how their contributions have been motivated, inspired and shaped by their personalities and beliefs. Future science in innovation in music will benefit from using a variety of different analytical methods and sources, especially when science of innovation and entrepreneurial theory is included.

## References

1. Beard, D.; Gloag, K.; (2016). *Musicology The Key concepts*. New York: Routledge.
2. Burkholder, J. P.; Grout, D. J.; Palisca, C. V. (2014). *A History of Western Music*. New York: W.W Norton & Company
3. Cantillon, R. (1755/1931). *Essai sur la nature du commerce en général*. London/New York: Henry Higgs, C.B.
4. Hepworth-Sawyer, R., Paterson, J., Toulson, R. editors (2021). *Innovation in Music: Future Opportunities*. New York: Routledge
5. Kladder, J., R. (2023). *Commercial and Popular Music in Higher Education: expanding notion of musicianship and pedagogy in contemporary education*. New York: Routledge.
6. Pauly, R. G. (1999). *Music in the Classic Period*. London: Prentice Hall.
7. Ricardo, D. (1817/1984). *The Principles of Political Economy and Taxation*. London: J.M. Dent & Son Ltd.
8. Say, J-B. (1821/1964). *A treatise on political economy*. New York: August M. Kelly.
9. Smith, A. (1776/1981). *The Wealth of Nations*. Middlesex: The Chancer Press Ltd.
10. Schumpeter, J., A. (1934/2008). *The theory of Economic Development*. New Brunswick, USA: Transaction Publishers.

11. Schumpeter, J., A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers.

12. The Grand Theatre, Blackpool (2019). Music Devises Through Time. <https://www.blackpoolgrand.co.uk/music-devices-through-time> retrieved 2013-01-02

## **Anotacija**

### **INOVACIJOS MUZIKOJE**

Inovacijos muzikoje negali būti analizuojamos, paaiškinamos ar suprantamos tradicinėmis muzikos industrijos priemonėmis ir metodais, besiremiančiais vien tokiais šaltiniais, kaip literatūra, analitiniai, kritiniai, istoriografiniai, muzikologijos ir filosofijos mokslai bei praktikos. Inovacijos muzikoje yra susijusios su tuo, kaip atsiradus naujovėms muzikos kūrime, keičiasi esamos muzikos modelis ir išraiška. Transformacijos kapitalistiniame laikotarpyje nevyko dėl iškilų asmenų ilgaamžiškumo; transformacijos taip pat nevyko ir automatiškai. Vakarų pasaulio muzika vystėsi perėjimo iš ankstyvojo į modernųjį kapitalizmą laikotarpiu. Kiekvienas muzikos laikotarpis pasižymi tam laikotarpiui įprasta tonacija, žinomais kompozitoriais ir atlikėjais, muzikinėmis formomis ir harmonijomis ir yra laikoma, kad Vakarų kultūros komponentai yra sukurti atskirų kompozitorių. Muzikos menas nėra kuriamas specialiai technologijų pagalba arba kaip atsakas į rinkos jėgas kapitalizmo sąlygomis. Mašinos ar dirbtinis intelektas (AI) nekuria naujovių; inovacijas muzikoje kuria muzikos verslininkai, kurie yra naujojo amžiaus tonacijos kūrėjai, nes kuria naujus derinius ir pristato naujoves muzikos industrijos rinkoje. Fiskaliniai ir hedonistiniai norai nėra motyvuojantys veiksniai, skatinantys kurti naujoves muzikos mene; sėkmingos naujovės nėra samdomo darbo, diktato, korupcijos ar kūrybinės funkcijos delegavimo rezultatas. Muzikos naujovės aplenkia laiką, tai nėra atsakas į aplinkybes. Ateities mokslui muzikos inovacijų srityje bus naudinga naudoti įvairius analizės metodus ir šaltinius, ypač kai įtraukiamas inovacijų mokslas ir verslumo teorija.

**Reikšminiai žodžiai:** inovacija, muzika, atlikimas, gamyba, menas, vystymas.

# VAISTAŽOLIŲ KOKYBINIŲ RODIKLIŲ POKYČIŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO APDOROJIMO SĄLYGŲ

Doc. Dr. Dalia Šablevičienė, Marijona Šumskienė  
*Alytaus kolegija*

## Anotacija

Vaistažolių arbata – tai vienas iš populiariausių gėrimų visame pasaulyje. Mokslininkų atlikti tyrimai parodė, kad vaistažolių arbata – tonizuoja, padeda skaidyti riebalus ir normalizuoja virškinimą, ramina, slopina organizmo uždegimus. Skirtingų vaistažolių arbata pasižymi skirtingu poveikiu žmogaus sveikatai, nors cheminė sudėtis yra vienoda, tik skiriasi, kai kurių sudedamųjų dalių kiekiai. Vaistažolėse aptinkama virš 300 skirtingų junginių, tačiau iš jų svarbiausi yra taninai, vitaminai, kofeinas, mineralinės medžiagos ir pigmentai. Tyrimų metu spektrofotometriškai buvo nustatytas pigmentų: chlorofilo (a ir b) ir karotinoidų kiekis skirtingai apdorotose čiobrelės, raudonėlio, šalavijo vaistažolėse. Nustatyta, kad po džiovavimo karštu oru chlorofilo (a ir b) ir karotinoidų kiekis sumažėjo lyginant su šviežiai nuskintais lapeliais, o po liofilizavimo išliko nepakitę arba padidėjo.

**Reikšminiai žodžiai:** vaistažolės, chlorofilas a, chlorofilas b, karotinoidai, dehidratacija, liofilizacija, spektrofotometrija.

## Įvadas

Vaistažolės nuo senų laikų žinomos ir iki dabar plačiai naudojamos ne tik įvairių ligų profilaktikai, bet ir taikoma kaip priemonė, padedanti įveikti įvairias kamuojančias sveikatos problemas. Šviežios ir džiovintos vaistažolės plačiai naudojamos kaip kvapiosios medžiagos dėl stipraus aromatinių kvapo ir skonio. Vaistažolės, kaip ir bet kuris kitas biologinis produktas, turintis didelį vandens kiekį yra jautrios puvimui, dėl ko gali tapti vizualiai nepatrauklios ir netinkamos vartoti. Siekiant slopinti mikroorganizmų augimą ir užkirsti kelią aromatinių medžiagų skilimui dėl biocheminių reakcijų, taip pat prailginti vartojimo trukmę, vaistažolės yra konservuojamos.

Vienas iš plačiausiai naudojamų vaistažolių konservavimo būdų yra dehidratacija. Tai natūralus džiovinimas (džiovinimas pavėsyje), džiovinimas karštu oru ir džiovinimas šalčiu (liofilizacija). Liofilizacija – tai džiovinimas šalčiu, kai sušalęs vanduo iš produktų pašalinamas jį išgarinant žemoje temperatūroje.

**Tyrimo objektas** – skirtingo apdoravimo čiobrelės, raudonėlio, šalavijo vaistažolės.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti vaistažolių kokybinių rodiklių pokyčių priklausomybę nuo apdoravimo sąlygų.

**Uždaviniai:**

- Remiantis moksline literatūra ir kitais šaltiniais išanalizuoti chlorofilo (a ir b), taip pat karotinoidų kokybinius rodiklius čiobrelės, raudonėlio ir šalavijo vaistažolėse.
- Įvertinti, kaip čiobrelės, raudonėlio, šalavijo vaistažolėse esantys chlorofilo (a ir b), karotinoidų kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai priklauso nuo jų apdoravimo sąlygų.

**Metodai:** mokslinės literatūros analizė, eksperimentiniai tyrimai, duomenų apdorojimas.

## Vaistažolių kokybiniai rodikliai ir jų apdoravimo būdai teoriniu aspektu

Vaistažolės – tai gydomųjų savybių turintys augalai. Į vaistažolių cheminę sudėtį įeina daug medžiagų suteikiančių joms kokybinių ir gydomųjų savybių. Jose gausu eterinių aliejų, taninų, kofeino, vitaminų, įvairių mineralinių medžiagų ir pigmentų – chlorofilo (a ir b) ir karotinoidų.

Chlorofilai ir karotinoidai yra natūralūs pigmentai, kurių yra mūsų kasdienėje mityboje. Didėjant vartotojų polinkiui į natūresnį ir sveikesnį maitinimąsi, aktualu yra išsiaiškinti natūralių pigmentų poveikį sveikatai (Pérez-Gálvez, Viera & Roca, 2020)

Arbatose, tame tarpe ir vaistažolėse, esantis chlorofilas vertinamas kaip kokybės ir šviežumo rodiklis. Be pigmento chlorofilo vaistažolėse yra karotinoidų bei ksantofilų. Karotinoidai arbatose vertinami kaip aromatingumo rodiklis. Šie trys pigmentai lemia arbatos spalvą. Ji gali kisti nuo šviesiai žalios iki tamsiai žalios, arba nuo gelsvos iki raudonai rudos (Ošřádalová, Tremlová, Pokorná & Král, 2014).

Čiobrelis dažnai naudojamas kaip prieskonis, suteikiantis maistui skonio. Manoma, kad čiobreliai ne tik aromatizuoja maistą, bet ir turi gydomųjų savybių. Autorių atlikti tyrimai leidžia jiems teigti, kad čiobrelis gali turėti priešuždegiminį, antimikrobinį, antioksidacinį ir kitokį poveikį, kuris gali būti naudingas gydant įvairias ligas. Čiobreliai jau seniai naudojami kaip gydymo priemonė nuo kosulio ir kitų kvėpavimo takų ligų. Tyrimai su čiobreliais parodė antimikrobinį poveikį įvairioms bakterijų ir grybelių rūšims (Kowalczyk, Przychodna, Sopata, Bodalska & Fecka, 2020).

Raudonėlis turi stiprų skonį ir suteikia patiekalams subtilaus saldumo. Jis gali būti naudojamas šviežias,

džiovintas ir turi didelę naudą sveikatai. Raudonėlyje gausu antioksidantų – junginių, kurie padeda kovoti su žalingų laisvųjų radikalų daroma žala organizmui. Laisvųjų radikalų kaupimasis siejamas su lėtinėmis ligomis, tokiomis kaip vėžys ir širdies ligos. Raudonėlio sudėtyje yra junginių, turinčių stiprių antibakterinių savybių ir gausu antioksidantų, kurie gali padėti neutralizuoti laisvuosius radikalus ir sumažinti virusines infekcijas bei uždegimus (WebMay 9, 2023).

Šalavijas turi stiprų aromata ir žemišką skonį, todėl jis paprastai naudojamas nedideliais kiekiais. Nepaisant to, jame gausu įvairių svarbių maistinių medžiagų ir junginių. Šalavijo sudėtyje taip pat yra nedidelis kiekis magnio, cinko, vario ir vitaminų A, C ir E, antioksidantų, kurie padeda sustiprinti organizmo apsaugą, neutralizuoja potencialiai žalingus laisvuosius radikalus, susijusius su lėtinėmis ligomis. Šalavijas turi antimikrobinį poveikį, kuris gali neutralizuoti mikrobus. Įrodyta, kad žmonėms šalavijų lapų ekstraktas mažina cukraus kiekį kraujyje ir pagerina jautrumą insulinui, o poveikis panašus į vaistą nuo diabeto. Šalavijas gerina atmintį ir smegenų funkciją (WebJan 10, 2018).

Vaistažolės ir prieskoniai dažnai priskiriami vaistinių augalų rūšims, kurios nuo seno buvo naudojamos kaip tradicinė medicina. Tačiau vaistažolės dažnai laikomos labai greitai gendančiomis dėl mikrobu augimo ir cheminių modifikacijų, dėl jų jautrumo temperatūrai ir didelio drėgmės kiekio (Morad, El-Shazly, Wasfy & El-Maghawry, 2017). Remiantis atliktais tyrimais autoriai teigia, jog lapinių daržovių ir arbatžolių kokybės parametrai išsilaiko geriau, kai džiovinimas yra greitas (Negi & Roy, 2001).

## **Vaistažolių apdorojimo sąlygos**

Vaistažolių džiovinimas paprastai vertinamas kaip vertingas procesas, leidžiantis prailginti šių augalų naudojimą. Vaistažolės ir prieskoniai yra apdorojami ir konservuojami džiovinant, kad būtų lengva juos saugiai išlaikyti ir/arba transportuoti.

Vaistiniai augalai ir vaistažolės paprastai džiovinamos naudojant standartinius ir supaprastintus metodus, tokius kaip džiovinimas saulėje, natūralus džiovinimas pavėsyje ir orkaitėje, neatsižvelgiant į galimą svarbių biologiškai aktyvių junginių, esančių šiuose augaluose, praradimą. Didelis bioaktyvių junginių praradimas gali lemti vaistažolių kokybės praradimą. Todėl labai svarbu parinkti tinkamą tam tikrų žolelių džiovinimo būdą, kad būtų išsaugomi biologiškai aktyvūs junginiai. Šilumos šaltinis naudojamas augalinės medžiagos drėgmei sumažinti ir išgarinti. Šiluma, veikianti augalinę medžiagą per laidumą, konvekciją ar spinduliuotę, gali sukelti liaukų trichomų plyšimą ir augalinės medžiagos paviršiuje esantys eteriniai aliejai tam tikromis džiovinimo sąlygomis gali išsiskirti į išorinę aplinką. Todėl tinkamas šilumos šaltinis, veikiantis augalinę medžiagą per trumpą džiovinimo laiką, yra labai svarbus norint išsaugoti žoleles ir jų kokybinius rodiklius (Nurhaslina, Bacho & Mustapa, 2022).

Per daugelį metų vaistažolių džiovinimui taikomi sekantys būdai: natūralus džiovinimas saulėje arba pavėsyje, džiovinimą karštu oru ir džiovinimą šaldant.

Kad išvengti blogų vaistažolių kokybinių rodiklių autoriai vietoj įprastinių džiovinimo metodų siūlo taikyti alternatyvius, tokius kaip džiovinimas mikrobangų krosnelėje (Wang, Li, Lu, Hu, Liu, Yang, Li, Xie & Tang, 2021), džiovinimas naudojant saulės energiją (Condurso, Cincotta, Tripodi, Merlino & Verzera, 2019), infraraudonųjų spindulių džiovinimas (Bhardwaj, Chauhan, Kumar, Sethi & Rana, 2017) ir kontaktinį džiovinimą (Ye, Wang, Shen, Shao, Fang, Zheng & Younis, 2019). Visi autoriai teigia, kad toks vaistažolių džiovinimo būdas sutrumpins trukmę, o kokybiniai rodikliai išlieka beveik nepakitę.

### **Natūralus džiovinimas**

Natūralus džiovinimas yra vienas iš seniausių žolelių džiovinimo būdų ir vis dar plačiai naudojamas augalams, pavyzdžiui, žolelėms ir prieskoniams, džiovinti pavėsyje. Šis būdas laikomas geriausiu metodu dėl mažų investicijų poreikio. Šviežios augalų dalys dedamos ant lentynų ir yra džiovinamos vengiant tiesioginių saulės spindulių. Tačiau taikant šį būdą reikia atsižvelgti į konkrečius reikalavimus, keliamus augalų ir komponentų savybėms, nes per ilgą džiovinimo laikotarpį gali žymiai sumažinti biologiškai aktyvias medžiagas arba oksiduoti lakiuosius elementus (Nurhaslina et al., 2022).

Natūralus džiovinimas turi ir trūkumų, nes negalima tvarkyti didelio kiekio ir pasiekti nuoseklius kokybės standartų.

### **Džiovinimas karštu oru**

Džiovinimui karštu oru dažniausiai naudojamos įvairios elektrinės džiovyklės. Šiltas oras skverbiasi per žoleles. Džiovinimo metu iš produktų pašalinama apie 70–80 proc. vandens. Džiovinimas karštu oru sutrumpina džiovinimo laiką, nepažeidžia produkto kokybės savybių. Šis metodas leidžia kontroliuoti džiovinimo temperatūros sąlygas, pašalinamos drėgmės kiekį, išlaikyti produktų kokybę ir sumažinti džiovinimo trukmę (Salehi, 2021).

Laboratoriniuose eksperimentuose labiausiai paplitęs džiovinimo būdas yra džiovinimas karšto oro krosnyje 40–60 °C temperatūroje. Nors karšto oro metodas yra plačiausiai naudojamas augalų (žolelių, daržovių ir vaisių) džiovinimo būdas, jis turi keletą apribojimų, įskaitant ilgą džiovinimo laikotarpį, ribotą šilumos perdavimą ir mažą šilumos laidumą (Sukadeetad, Nakbanpote, Heinrich & Nitra, 2018).

Autoriai darbe (Kathirvel, Naik, Garipey, Orsat & Raghavan, 2006) vaisius ir žoleles džiovino karštu oru mikrobangų krosnelėje ir teigia, kad karšto oro temperatūros ir mikrobangų galios padidėjimas sumažino džiovinimo laiką. Kalendros, mėtų, krapų ir petražolių džiovinimas buvo efektyvesnis nei džiovinant natūraliu būdu ir džiovinimo proceso laikas sutrumpėjo apie 95–98 proc., džiovinti vaisiai ir žolelės mažiau susitraukdavo, buvo išsaugotos geros rehidratacijos ypatybės, išsaugomi juose esantys pigmentai.

#### Džiovinimas šalčiu – liofilizacija

Liofilizavimas arba džiovinimas šalčiu yra procesas, kurio metu vanduo užšaldomas, o po to pašalinamas iš mėginio, iš pradžių sublimuojant (pirminis džiovinimas), o paskui desorbuojant (antrinis džiovinimas). Džiovinimas šalčiu – tai džiovinimo procesas, kurio metu iš gaminio sublimuojamas vanduo po to, kai jis užšaldomas. Sąvoka „liofilizacija“ apibūdinamas procesas, skirtas gaminti produktą, kuris „mėgsta sausą būseną“ (Gaidhani, Harwalkar, Bhambere & Nirgude, 2015).

Taikant džiovinamą šaldant (liofilizuojant), dažnai daroma prielaida, kad džiovinimas šaldant tinkamai išsaugo gydomąsias augalų savybes ir yra pranašesnis už kitus konservavimo būdus. Tačiau autorių nuomone, šiai prielaidai patvirtinti buvo atlikta mažai sisteminių tyrimų. Esamų tyrimų, kuriuos pirmiausia atliko maisto ir prieskonių pramonė, apžvalga rodo, kad taikant džiovinimą šaldant (liofilizuojant) netobulai išsaugomos svarbios vaistinių junginių klasės (pvz., lakiosios medžiagos, fenoliai ir karotinoidai), gali padidėti vienaląsčių organizmų mutacijų greitis ir sumažėti kai kurių vaistinių augalų veikimas, todėl tyrėjai ir praktikai turėtų atidžiai apsvarstyti, kaip liofilizuotos medžiagos naudojimas gali turėti įtakos klinikinių tyrimų rezultatams (Abascal, Ganora & Yarnell, 2005).

### Tyrimo metodika

Tyrimams buvo naudojamos šviežiai nuskintos, elektrinėje džiovinimo kameroje Hendi 55 °C temperatūroje 6 val. džiovintos ir liofilizuotos (džiovintos šalčiu) nuo -40 °C iki +40 °C temperatūroje 48 valandas liofilizatoriuje HARVESTRIGHT čibrelio, raudonėlio ir šalavijo vaistažolės.

Pasverta  $1 \pm 0,001$  g džiovintų vaistažolių, suberta į grūstuvę, užpilta 10 ml 95 proc. etilo alkoholio ir gerai sutrinta. Sutrinta masė 5 min. centrifuguota centrifugoje, centrifugavimo greitis 3000 aps/min. Pipete atmatuota 1,0 ml centrifugato, supilta į mėgintuvėlį ir įpilta 4 ml 95 proc. etilo alkoholio, išmaišyta. UV spektrofotometru išmatuota šviesos sugertis esant bangos ilgiams: 630 nm, 647 nm, 664 nm. Palyginamasis tirpalas – 95 proc. etilo alkoholis. Naudota 10 mm sugeriančio sluoksnio storio kiuvetė. Apskaičiuota chlorofilo a (1 formulė), chlorofilo b (2 formulė) ir karotinoidų (3 formulė) koncentracijos,  $\mu\text{g/ml}$  (Csiro, 2002).

$$[\text{chl.a}]_{\text{extract}} = 11.85 \cdot A_{664} / l - 1.54 \cdot A_{647} / l - 0.08 \cdot A_{630} / l \quad (1 \text{ formulė})$$

$$[\text{chl.b}]_{\text{extract}} = 21.03 \cdot A_{647} / l - 5.43 \cdot A_{664} / l - 2.66 \cdot A_{630} / l \quad (2 \text{ formulė})$$

$$[\text{chl.c}]_{\text{extract}} = 24.52 \cdot A_{630} / l - 1.67 \cdot A_{664} / l - 7.60 \cdot A_{647} / l \quad (3 \text{ formulė})$$

čia A – šviesos sugertis esant nurodytiems bangos ilgiams; C – pigmentų koncentracija ( $\mu\text{g/ml}$ ).

### Tyrimo duomenų rezultatai ir analizė

Pagal aprašytus metodus buvo paruošti šviežiai nuskinti ir skirtingo džiovinimo/apdorojimo čibrelio, raudonėlio ir šalavijo mėginiai, išmatuota jų ekstraktų šviesos sugertys (1 lentelė), paskaičiuotos chlorofilo a, chlorofilo b ir karotinoidų koncentracijos (2 lentelė).

1 lentelė. Skirtingo džiovinimo/apdorojimo čibrelio, raudonėlio ir šalavijo ekstraktų šviesos sugertys

Vaistažolė	Apdorojimo sąlygos								
	Šviežiai skinti			Džiovinti			Liofilizuoti		
	Bangos ilgis, nm			Bangos ilgis, nm			Bangos ilgis, nm		
	630	647	664	630	647	664	630	647	664
	Šviesos sugertis (A)								
Čibrelis	1,544	1,492	1,512	1,394	1,423	1,282	1,554	1,577	1,173
Raudonėlis	1,427	1,372	1,481	1,219	1,148	1,201	1,395	1,263	1,021
Šalavijas	1,493	1,241	1,606	1,284	1,197	0,817	1,394	1,242	1,037

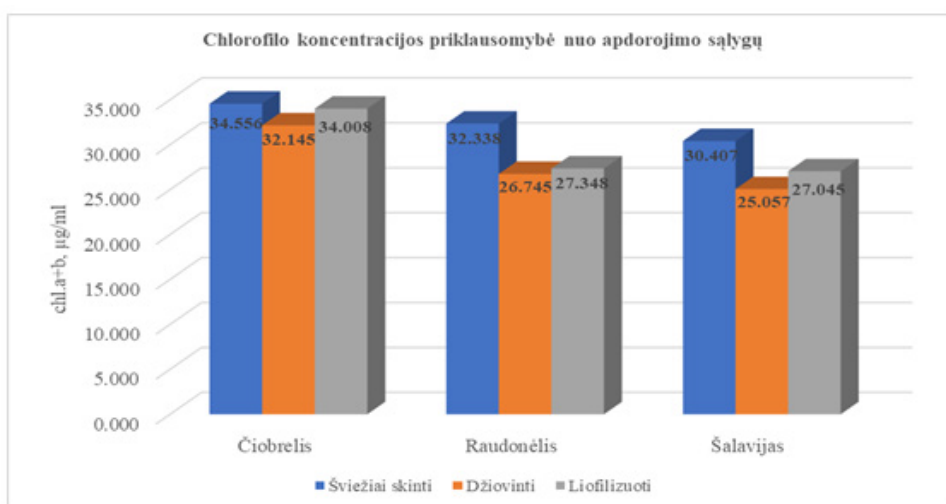
Iš 2 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad šviežiai skintuose čibrelio ir raudonėlio lapeliuose chlorofilo a koncentracija yra didesnė už chlorofilo b koncentraciją. Šalavijo lapeliuose didesnė yra chlorofilo b koncentracija. Po džiovinimo ir liofilizavimo chlorofilo a koncentracija visose tirtose vaistažolėse sumažėjo. Šis sumažėjimas remiantis literatūros analize gali būti aiškinamas tuo, kad džiovinimo ir liofilizavimo metu dalis šio junginio suardoma, tačiau šiai prielaidai pagrįsti reikalinga atlikti papildomus tyrimus. Chlorofilo b koncentracija

čiobrelio, raudonėlio ir šalavijo mėginiuose po džiovinimo ir liofilizavimo padidėjo. Toks padidėjimas gali būti aiškinamas su drėgmės pašalinimu iš mėginių po džiovinimo.

**2 lentelė. Skirtingo džiovinimo/apdorojimo čiobrelio, raudonėlio ir šalavijo ekstraktų chlorofilo a, chlorofilo b ir karotinoidų koncentracijos**

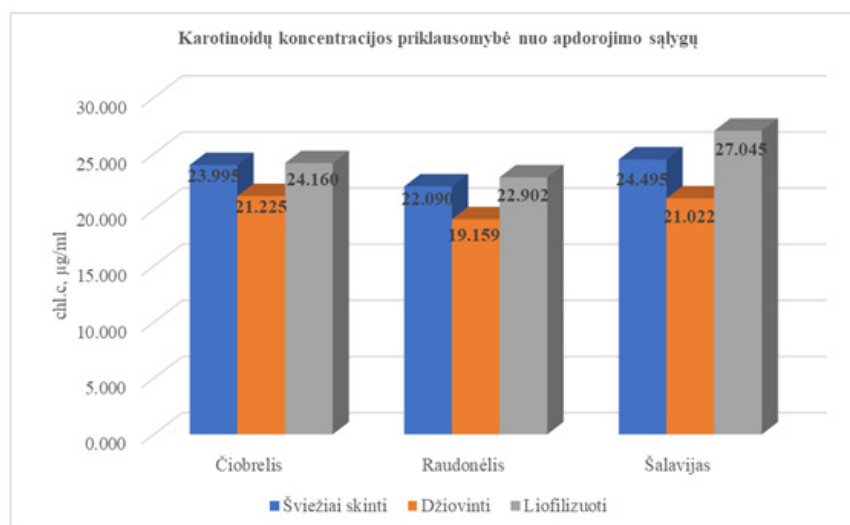
Vaistažolė	Apdorojimo sąlygos								
	Šviežiai skinti			Džiovinti			Liofilizuoti		
	Rodiklis			Rodiklis			Rodiklis		
	[chl.a], µg/ml	[chl.b], µg/ml	[chl.c], µg/ml	[chl.a], µg/ml	[chl.b], µg/ml	[chl.c], µg/ml	[chl.a], µg/ml	[chl.b], µg/ml	[chl.c], µg/ml
Čiobrelis	15,496	19,060	23,995	12,889	19,256	21,225	11,347	22,661	24,160
Raudonėlis	15,323	17,016	22,090	12,366	14,378	19,159	10,042	17,306	22,902
Šalavijas	17,001	13,406	24,495	7,735	17,321	21,022	10,264	16,780	23,010

Arbatžolių kokybės ir šviežumo rodiklis yra vertinamas pagal chlorofilo koncentraciją. Kaip tirtose vaistažolėse po džiovinimo ir liofilizavimo keitėsi jų kokybės ir šviežumo rodiklis pavaizduota 1 paveiksle. Pateikti duomenys leidžia teigti, kad šviežiai nuskintos vaistažolės yra šviežiausios ir kokybiškiausios, tačiau šviežiai skintos vaistažolės ilgą laiką išlaikyti kokybiškas sunku. Nors po džiovinimo ir liofilizavimo chlorofilo koncentracija sumažėjo, tačiau toks apdorojimas leidžia prailginti vaistažolių galiojimo ir naudojimo trukmę.



**1 pav. Chlorofilo koncentracijos priklausomybė nuo apdorojimo būdo**

Vaistažolių aromatingumas vertinamas pagal karotinoidų kiekį. Aromatingumas didesnis, kuo didesnė karotinoidų koncentracija.



**2 pav. Karotinoidų koncentracijos priklausomybė nuo apdorojimo būdo**



Remiantis 2 paveiksle pateiktais duomenimis matyti, kad po džiovinimo 55 °C 6 val. čiobrelio, raudonėlio ir šalavijo tirtuose mėginiuose karotinoidų koncentracija sumažėjo arba išliko nepakitusi lyginant su šviežiai skintais mėginiais. Po liofilizavimo čiobrelio ir šalavijo mėginiuose karotinoidų koncentracija padidėjo dėl drėgmės pašalinimo, tačiau raudonėlio sumažėjo. Toks koncentracijos sumažėjimas gali būti siejamas su karotinoidų molekulių pokyčiais mėginio džiovinimo ir liofilizavimo metu.

## Tyrimo apibendrinimas

Tyrimai parodė, kad čiobrelio, raudonėlio, šalavijo vaistažolėse esantys chlorofilo a ir b, karotinoidų kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai priklauso nuo jų apdorojimo sąlygų. Liofilizuojant kiekybiniai rodikliai kinta mažiau lyginant su džiovinimu karštame ore ir šių vaistažolių šviežumo ir aromato rodikliai išlieka panašūs kaip ir šviežiai nuskintuose lapeliuose.

## Literatūros sąrašas

1. Abascal, K., Ganora, L. & Yarnell, E. (2005). The effect of freeze-drying and its implications for botanical medicine: a review. *Pub Med*. 19(8), 655-60.
2. Bhardwaj, A.K., Chauhan, R., Kumar, R. Sethi, M. & Rana A. (2017). Experimental investigation of an indirect solar dryer integrated with phase change material for drying valeriana jatamansi (medicinal herb). *ELSEVIER Case Studies in Thermal Engineering*. 10, 302-314.
3. Csiro L. C. (2002). Chlorophyll (spectrophotometric analysis). *ANACC Methods and Materials*. Prieiga per internetą: <https://research.csiro.au/anaccmethods/phycological-techniques/biomass-estimation/chlorophyll-spectrophotometric-analysis>
4. Condurso, C., Cincotta, F., Tripodi, G., Merlino, M. & Verzera, A. (2019). Influence of drying technologies on the aroma of Sicilian red garlic. *ELSEVIER LWT*. 104, 180-185.
5. Ye, S., Wang, Z., Shen, J., Shao, Q., Fang, H., Zheng, B. & Younis A. (2019). Sensory qualities, aroma components, and bioactive compounds of *Anoectochilus roxburghii* (Wall.) Lindl. as affected by different drying methods. *ELSEVIER Industrial Crops and Products*. 134.
6. Kathirvel, K., Naik, K. R., Garipey, Y., Orsat, V. & Raghavan, G.S.V. (2006). Microwave Drying - A promising alternative for the herb processing industry. *Annual Conference Edmonton Alberta*. 16 – 19.
7. Kowalczyk, A., Przychodna, M., Sopata, S., Bodalska, A. & Fecka, I. (2020). Thymol and Thyme Essential Oil—New Insights into Selected Therapeutic Applications. *Pab Med Central*. 18, 4125.
8. Kunal, A., Gaidhani, A., Harwalkar, M., Bhambere, D. & Nirgude, P. S. (2015). Lyophilization / freeze drying – a review. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 4 (8), 516-543.
9. Morad, M.M., El-Shazly, M.A., Wasfy, K.I. & El-Maghawry, Hend A.M. (2017). Thermal analysis and performance evaluation of a solar tunnel greenhouse dryer for drying peppermint plants. *Renewable Energy*. (101), 992-1004.
10. Negi, P.S. & Roy, S.K. (2001). Effect of drying conditions on quality of green leaves during long term storage. *Food Research International*. 34(4), 283-287.
11. Nurhaslina, C.R., Bacho, S. A. & Mustapa A.N. (2022). Review on drying methods for herbal plants. *ELSEVIER Industrial Crops and Products*. 6, 122-139.
12. Perez-Galvez, A., Viera, I. & Roca, M. (2020). Carotenoids and Chlorophylls as Antioxidants. *Basel*. 9(6), 505.
13. Salehi, F. (2021). Recent Applications of Heat Pump Dryer for Drying of Fruit Crops: A Review. *International Journal of Fruit Science*.
14. Sukadeetad, K., Nakbanpote, W., Heinrich, M. & Nuengchamngong, N. (2018). Effect of drying methods and solvent extraction on the phenolic compounds of *Gynura pseudochina* (L.) DC. leaf extracts and their anti-psoriatic property. *ELSEVIER*. 120, 34-46.
15. Oštadalova, M., Tremlova, B., Pokorna, J. & Kral, M. (2014). Chlorophyll as an indicator of green tea quality. *ACTA VET. Researchgate*. 83, 103–109.
16. Wang, J., Li, J., Lu, Q., Hu, Q., Liu, P., Yang, Y., Li, G., Xie, H. & Tang, H. (2021). Drying temperature affects essential oil yield and composition of black cardamom (*Amomum tsao-ko*). *ELSEVIER Industrial Crops and Products*. 168.
17. WebMay 9, 2023. Prieiga per internetą: <https://www.ghanamma.com/ke/2023/05/09/6-science-based-health-benefits-of-oregano/>
18. WebJan 10, 2018. Prieiga per internetą: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/266480>

## Summary

### DEPENDENCE OF CHANGES IN QUALITATIVE OF HERBS ON PROCESSING CONDITIONS

Herbal tea is one of the most popular drinks in the world. Studies conducted by scientists have shown that herbal tea is a tonic, helps break down fats and normalizes digestion, soothes, suppresses inflammation in the body. Different herbal teas have different effects on human health, but the chemical composition is the same, only the amounts of some components differ. There are over 300 different compounds found in herbs, but the most important of them are tannins, vitamins, caffeine, minerals, and pigments. During the research, the number of pigments: chlorophyll (a and b), and carotenoids were determined spectrophotometrically in

the differently treated herbs of thyme, oregano, and sage. Chlorophyll in teas, including herbs, is valued as an indicator of quality and freshness. In addition to the pigment chlorophyll, herbs contain carotenoids and xanthophylls. Carotenoids in teas are evaluated as an indicator of aromaticity. These three pigments determine the colour of the tea. It can vary from light green to dark green or yellowish to reddish brown. It was found that the content of chlorophyll (a and b) and carotenoids decreased after hot air drying compared to freshly harvested leaves and remained unchanged or increased after lyophilization.

**Keywords:** medicinal herbs, chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, dehydration, lyophilization, spectrophotometry.

# KROVINIŲ SRAUTŲ KLAIPĖDOS IR RYGOS JŪRŲ UOSTUOSE DINAMIKA

**Dr. Diana Šateikienė, Laurynas Labatmedis**

*Klaipėdos valstybinė kolegija*

## **Anotacija**

Didžioji dalis pasaulyje krovinių yra gabenami jūrų transportu. Krovinių srautai yra vienas iš pagrindinių rodiklių nurodančių jūrų uosto efektyvumą. Įvairūs pasauliniai įvykiai, jūrų uosto charakteristikos ir naudojamos technologijos uoste gali teigiamai ar neigiamai įtakoti krovinių srautų pokyčius. Šiame straipsnyje analizuojama krovinių srautų dinamika Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose ir veiksniai koreguojantys šiuos rodiklius. Atlikus tyrimą nustatyta, kad skystų krovinių srautų augimas yra tik Klaipėdos uoste, birių krovinių srautai abiejuose uostuose yra panašūs, o generalinių krovinių Klaipėdos uostas perkrauna dvigubai daugiau nei Rygos jūrų uostas.

**Reikšminiai žodžiai:** krovinių srautai, dinamika, Klaipėdos jūrų uostas, Rygos jūrų uostas.

## **Įvadas**

Krovinių gabenimas jūrų transportu yra vienas iš seniausių krovinių pervežimo būdų pasaulyje. Jūra ir vandenynai yra patogiausias natūralus krovinių gabenimo kelias, dėl šios priežasties jūra pradėta naudoti krovinių gabenimui (Pijacar ir Bulum, 2021). Didžioji dalis žaliavų ir pagamintos produkcijos paskirstymo, vyksta būtent jūrų transportu (Vėlius ir Spirajevs, 2016). Pasak Baric ir kt. (2021) šiuolaikinis krovinių srautas jūrų transportu reikalauja tinkamos priežiūros, kad būtų galima optimizuoti sąnaudas ir poveikį aplinkai.

Kaip teigia Zweers, Bhulai ir Mei (2020) krovinių srautai gabenami jūrų transportu su kiekvienais metais vis auga, nes daugiau nei 75 % krovinių juda gabenama būtent šia transporto rūšimi. Dėl intensyvaus krovinių judėjimo jūrų transportu, įvairūs išoriniai veiksniai daro didelę įtaką krovinių srautų neigiamiems pokyčiams visuose pasaulio uostose. Ne išimtis ir Rytinės Baltijos jūros pakrantės uostai. Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose krovinių srautų dinamika yra nepastovi ir nuolat kinta veikiamą išorinių ar vidinių veiksnių (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2022). Kaip teigia Liebuviene ir Čižiūnienė (2021) krovinių srautų dinamikos stebėjimas ir gebėjimas prie jos prisitaikyti gali padėti uostams tapti konkurencingesniais kaimyninių uostų atžvilgiu. Dėl šios priežasties yra svarbu nuolat stebėti ir analizuoti krovinių srautų dinamiką siekiant sudarinėti prognozes ir ieškoti alternatyvų, kurios suteiktų galimybę didinti krovinių apimčių kiekius.

**Straipsnio tikslas** – palyginti krovinių srautų dinamiką Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose.

**Objektas** – krovinių srautų dinamika.

**Uždaviniai:**

1. Apžvelgti veiksnius lemiančius krovinių srautų dinamiką.
2. Išanalizuoti Klaipėdos ir Rygos jūrų uostų krovinių srautus.

**Metodai:** mokslinės literatūros analizė ir statistinių duomenų analizė.

## **1. Krovinių srautus lemiantys veiksniai**

Krovinių jūrų transportu yra viena labiausiai paplitusių transportavimo būdų pasaulyje. Didžioji dalis žaliavų ir produkcijos yra paskirstomi jūriniu transportu, kurio viena svarbiausių dedamųjų dalių yra jūrų uostai (Vėlius ir Spirajevs, 2016). Krovinių judėjimas, kai priėmimas ir išsiuntimas vyksta per jūrų uostus, yra vadinamas krovinių srautais. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą (Salihoglu ir Besic 2022, Zweers ir kt. 2020, Pratap ir kt. 2018 ir kt.) pastebėta, kad krovinių srautai yra skirstomi pagal krovinių tipus:

- generalinius krovinius;
- birius krovinius;
- skystus krovinius.

Pasak Zweers, Bhulai ir Mei (2020), bėgant metams generalinių krovinių laivų dydis ir perkraunamų krovinių kiekiai terminaluose nuolat didėja. Nuo 1960 metų buvo pradėti naudoti jūriniai konteineriai ir jie tapo pagrindine prekių gabenimo tara jūrų transporte. Net pusė krovinių srautų uostose sudaro būtent konteineriniai kroviniai. Be konteinerinių krovinių, generalinių krovinių segmentui yra priskiriama mediena, metalas, plienas ir ro-ro. Kaip taigia Zweers, Bhulai ir Mei (2020), siekiant išlaikyti teigiamus pokyčius konteinerinių krovinių dinamikoje, bėgant metams, yra labai svarbu tinkamai išnaudoti terminalų teritorijos pajėgumus.

Be generalinių krovinių, didelę dalį krovinių srauto pasaulyje sudaro skystieji kroviniai. Pasak Salihoglu ir Besic (2022) didžioji dalis gabenamų skystųjų krovinių yra transportuojami jūrų transportu, tai dažniausiai yra nafta. Tokio tipo skystieji kroviniai yra gabenami iš naftą išgaunančių šalių į šalis, kurios neturi šio gamtinio išteklių. Be naftos produktų yra transportuojami ir maisto produktai, cheminės medžiagos, kuras

ir pan. (Salihoglu ir Besic, 2022).

Jūrų transportas, bėgant metams, tapo viena iš svarbiausių birių krovinių gabenimo priemonių. Kaip teigia Pratap, Daultani, Tiwari ir Mahanty (2018) didžiąją dalį birių krovinių, gabenamų jūrų transportu, sudaro anglis. Didžiuliai birių krovinių kiekiai jūrų transportu gabenami iš tokių šalių kaip Australijos, Pietų Afrikos, Indonezijos. Tačiau tokie krovinių srautai kelia ir didelį pavojų juos priimantiems terminalams. Pratap, Daultani, Tiwari ir Mahanty (2018) išskiria, kad anglis ir kiti sausieji birūs jūriniai kroviniai kelia didelius iššūkius terminalams planuojant veiklą ir bandant pasiekti didžiausią pralaidumą. Norint, kad birių krovinių terminalai priimtų dar didesnius birių krovinių kiekius, turi būti sinchronizuotos, tokios operacijos, kaip laivų švartavimas, krovos darbai, krovinių krovimas į rietuves ir pan. Nors ir krovinių srautai uostuose kiekvienas metais auga, tačiau su vis didėjančiais kiekiais, atsiranda ir įvairiausios problemos įtakojančios jų dinamiką.

Krovinių srautų kiekiai tiesiogiai priklauso nuo įvairiausių faktorių. Išanalizavus mokslinę literatūrą (Salihoglu ir Besic 2022, Leibuvienė ir Čižiūnienė 2021, Pijacar ir Bulum 2021, Zhang ir Liu 2020 ir kt.) pastebima, kad didžiausią įtaką krovinių srautams daro uosto charakteristikos, technologinė pažanga ir įvairūs pasauliniai įvykiai. Vienas iš svarbiausių aspektų, įtakojančių priimamų krovinių kiekius, yra uosto charakteristikos. Pasak Gupta, Royb, Kosterc ir Parhib (2017) krovinių srautų kiekiams uostose didelę įtaką daro, tokie aspektai, kaip bendras terminalo plotas, krantinės plotai, terminalo išdėstymas, krantinės kranų technologija. Šiems teiginiams pritaria Liebuviene ir Čižiūnienė (2021) bei prideda, kad krovinių srautams įtakos turi ir tokios uosto charakteristikos, kaip uosto gylis, uosto plėtra, uosto įvaizdžio kūrimas, uosto krovos didinimas, uosto saugumo ir patikimumo gerinimas. Technologinė pažanga jūrų uostose taip pat yra neatsiejamas aspektas, kuris lemia krovinių srautus. Kaip teigia Zhag ir Liu (2020) yra labai svarbu diegti ir kurti naujas technologijas skirtas uostams. Naujausios technologijos padedančios optimizuoti apskaitos procesą, uosto krovos darbus ir krovos proceso planavimą, gali ženkliai padidinti uostų krovinių srautų kiekius. Be naujausių technologijų diegimo uostose Pijacar ir Bulum (2021) taip pat išskiria ir automatizuotų laivų svarbą krovinių srautams. Laivai yra nuolatos tobulinami dėl vis didėjančio poreikio transportuoti įvairaus tipo žaliavas jūrų transportu. Pastaraisiais metais vis dažniau yra kalbama apie autonominius laivus, kurie turėtų pakeisti įprastus laivus ir padidinti transportuojamų krovinių kiekius. Bei paskutinis aspektas darantis įtaką krovinių srautams yra pasauliniai ir geopolitiniai įvykiai. Tai yra, tokie pasaulyje vykstantys įvykiai, kurie yra sukelti pasaulinių katastrofų. Vienas iš pavyzdžių, kurį išskiria Salihoglu ir Basic (2022) yra COVID-19 pandemija. Ši pandemija ne tik turėjo didžiulį poveikį gyventojams, bet tai atnešė didžiulius nuostolius ir transportavimo sektoriui. Komendanto valandos įvedimas, nuotolinis darbas, kelionių apribojimai, visi šie aspektai lėmė krovinių gabenimą jūrų transportu. 2019 metais skystų ir birių krovinių srautai sumažėjo 6,3 procentais visame pasaulyje. Tačiau, tokie pasauliniai įvykiai, suteikia vis didesnę reikšmę projektams, susijusiems su krovos efektyvumo didinimu ( Salihoglu ir Basic, 2022). Kadangi dėl įvairiausių aplinkybių nuolat kinta krovinių srautai jūrų uostose yra svarbu užtikrinti jų teigiamą pokytį.

Kiekvienas jūrų uostas nuolatos tobulina krovos įrangą bei greičiau aptarnauja krovinius terminale, nes siekiama palaikyti stabilų krovinių srautų augimą. Pasak Liebuviene ir Čižiūnienė (2021) krovinių srautų kiekiai uostams tapo reikšmingu rodikliu, kuris padeda išlaikyti konkurencingumą kitų uostų atžvilgiu. Siekiant užtikrinti konkurencingumą, uostai gerina paslaugų kokybę, diegia naujausias technologijas ir inovacijas. Kuo įmonė turi didesnę konkurencinį pranašumą kaimyninių uostų atžvilgiu, tuo daugiau laivų sieks pasinaudoti konkurencingesnio uosto paslaugomis. Tai lemia krovinių srautų didėjimui jūrų uostose. Šis procesas nuolatos vyksta ratu ir kiekvienam uostui svarbu didinti krovinių srautus siekiant įgyti konkurencinį pranašumą.

Apibendrinant galima teigti, kad krovinių srautai yra skirstomi į generalinių krovinių srautus, birių krovinių srautus ir skystųjų krovinių srautus. Siekiant užtikrinti teigiamą šių krovinių srautų pokytį, uostams yra svarbu investuoti į modernias uosto technologijas bei uosto charakteristikų gerinimą. Uostai yra priklausomi nuo pasaulinių įvykių, kurie lemia krovinių srautų kiekius, tačiau šių pasaulinių pokyčių uostai negali kontroliuoti.

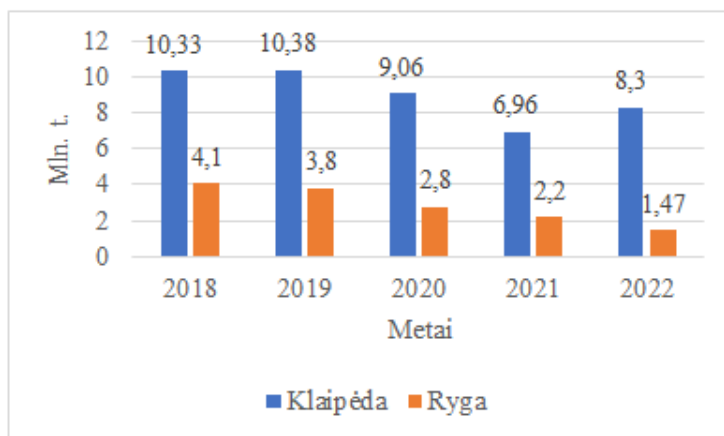
## **2. Krovinių srautų Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose dinamikos analizė**

Klaipėdos ir Rygos jūrų uostai yra išsidėstę Rytinėje Baltijos jūros pakrantėje, ganėtinai nedideliu atstumu vienas nuo kito. Tačiau šių uostų veikla ir priimami krovinių srautai ženkliai skiriasi, nes Klaipėdos uostas priima didesnius krovinių srautus nei Rygos jūrų uostas. Lyginant šiuos uostus yra svarbu atkreipti dėmesį į šių uostų priimamus skystų, birių ir generalinių krovinių srautus.

Skystų krovinių srautų apimtys Klaipėdos ir Rygos jūrų uostuose ženkliai skiriasi, nors ir Klaipėdos jūrų uosto krova ženkliai didesnė, tačiau 2018 – 2022 metų laikotarpiu abu Baltijos pakrantės uostai, patyrė skystų krovinių srautų nuosmukį (1 pav.).

Klaipėdos jūrų uostas 2019 metais išlaikė stabilius skystų krovinių srautus, lyginant su 2018 metais, kurias siekė (10,38 mln.t.). Nors 2019 metais įvykęs užterštos naftos incidentas naftotiekyje „Drūžba“ sumažino naftos krovos darbus (-9,9 %), skystų krovinių krovos teigiamus rodiklius užtikrino išaugusi suskystintų gamtinių dujų krova (+120,5 %) (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2020). Rygos jūrų uosto skystų krovinių srautų sumažėjimui iki (3,8 mln. t.) didžiausią įtaką turėjo sumažėję naftos kiekiai iš Rusijos (Freeport

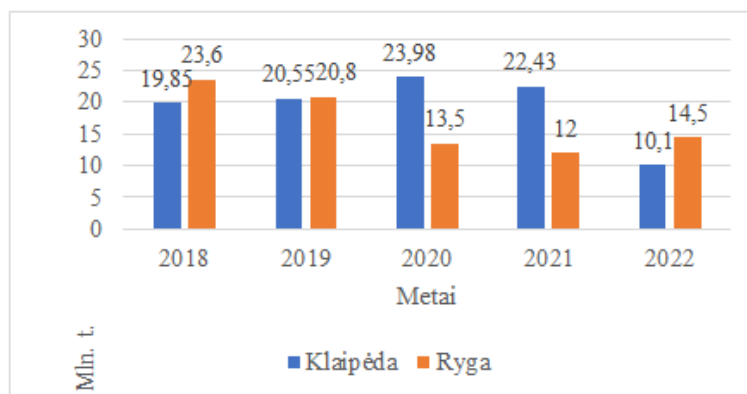
of Riga, 2020). 2020 metais Klaipėdos uoste buvo užfiksuotas skystų krovinių kiekių smukimas iki (9,06 mln. t.). Išaugusi suskystintų gamtinių dujų krova (+2,4 %), dėl palankių tarptautinių kainų, šiek tiek pagerino skystų krovinių krovos kiekius, tačiau dėl žlugusių „OPEC+“ derybų tarp Rusijos ir Saudo Arabijos, Klaipėdos uoste naftos produktų krova sumažėjo 21 % (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2021). Rygos jūrų uoste 2020 metais skystų krovinių srautai sumažėjo (2,8 mln. t.), dėl Rusijos naftos produktų srautų mažinimo (Freeport of Riga, 2021). Ženklus skystų krovinių srautų kritimas Klaipėdos uoste (-23 %) yra užfiksuotas 2021 metais, šiam sumažėjimui didžiausią įtaką turėjo naftos produktų krovos sumažėjimas beveik ketvirtadaliu (-1,4 mln.t.) ir tai lėmė pasaulinė naftos produktų paklausos mažėjimo tendencija, ES vykdoma žalio kurso strategija ir prarasta Baltarusijos naftos produktų krova (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2022). Rygos jūrų uoste skystų krovinių srautai 2021 metais sumažėjo iki 2,2 mln. t., šiam pokyčiui didžiausią įtaką turėjo išaugusios energetinių išteklių kainos, kurios sumažino naftos produktų srautus (Freeport of Riga, 2022). 2022 metais Klaipėdos uoste buvo nustatytas skystų krovinių srautų padidėjimas iki 8,2 mln. t., šiam augimui didžiausią įtaką turėjo suskystintų gamtinių dujų srautų padidėjimas (+92 %), nepaisant to, kad natūraliųjų cheminių trąšų srautai nukrito (-52 %) (Statistikos departamentas, 2023). Rygos jūrų uoste 2022 metais skystų krovinių srautai sumažėjo iki 1,47 mln. t.



1 pav. Skystų krovinių dinamika Klaipėdos ir Rygos jūrų uostuose

Išanalizavus penkių metų laikotarpį, nustatyta, kad Rygos jūrų uosta, skystų krovinių srautai kiekvienais metais mažėja, o Klaipėdos jūrų uoste situacija skiriasi, nes 2019 metais užfiksuotas skystų krovinių srautų augimas, 2022 metais taip pat skystų krovinių srautai augo lyginant su 2021 metais.

Birūs kroviniai Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose sudaro didžiąją dalį visų kraunamų krovinių srautų. Atvirkščiai nei skystų krovinių srautuose, birių krovinių srautuose yra pastebima tiek neigiama, tiek teigiama dinamika (2 pav.).

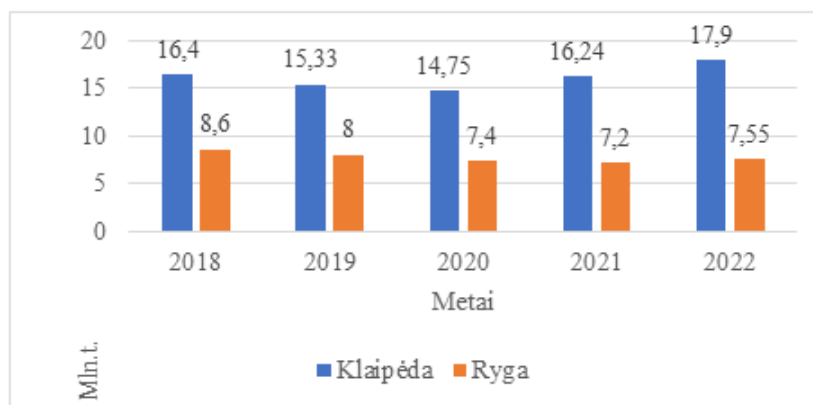


2 pav. Birių krovinių dinamika Klaipėdos ir Rygos Jūrų uostose

Klaipėdos jūrų uoste 2019 metais birių krovinių srautai išaugo iki 20,55 mln. t. lyginant su 2018 metais. Didžiausią įtaką birių krovinių srautų augimui turėjo padidėjusi grūdų krova, kuri padėjo kompensuoti trąšų krovos kritimą, kurį lėmė pasibaigusios sutartys tarp pardavėjų ir pirkėjų (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2020). Rygos uoste birių krovinių apyvarta 2019 metais sumažėjo iki 20,8 mln. t., tam didžiausią įtaką turėjo ženkliai sumažėję laivų kiekiai su anglimis. Tačiau 40 % padidėję grūdų ir 20 % padidėję durpių

srautai pagerino birių krovinių apyvartą (Freeport of Riga, 2020). Klaipėdos jūrų uostas 2020 metais patyrė ženklų birių krovinių augimą, kuris išaugo iki 23,98 mln. t., didžiausią įtaką šiam pokyčiui turėjo natūralių ir cheminių trąšų augimas (+1,5 mln. t.), žemės ūkio produktų augimas (+1,3 mln.t.) ir dideli tranzitiniai trąšų kiekiai iš Baltarusijos (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2021). Rygos jūrų uoste 2020 metais buvo užfiksuotas ženklus birių krovinių srautų sumažėjimas iki 13,5 mln. t. (-35 %), tai nulėmė ženkliai sumažėję energetinių išteklių, tokių kaip anglis, srautai. Didžiausias anglies srautų sumažėjimas buvo jaučiamas iš Rusijos (Freeport of Riga, 2021). 2021 metais Klaipėdos uoste užfiksuotas birių krovinių srautų sumažėjimas iki 22,43 mln. t. Visi rodikliai, kuriuose buvo nustatyti ženklūs teigiami pokyčiai 2020 metais patyrė neigiamus pokyčius. Grūdų krova uoste sumažėjo 3%, kuri yra priklausoma nuo derliaus gausos, natūralių ir cheminių trąšų krova sumažėjo 4 %, dėl geopolitinės padėties Baltarusijoje (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2022). Rygos jūrų uoste 2021 metais birių krovinių srautai sumažėjo 11 % lyginant su 2020 metais, šiems rodikliams įtaką turėjo sumažėję grūdų srautai (-2,4 %) ir mažėjantys anglių srautai iš Rusijos. Grūdų srautai sumažėjo dėl šio produkto kainų svyravimų paskutinį 2021 metų ketvirtį (Freeport of Riga, 2021). 2022 metams Klaipėdos jūrų uostas susidūrė su ženkliu rodiklių pokyčiu, per kuriuos birių krovinių srautai sumažėjo nuo 22,43 mln. t. iki 10,1 mln. t., tai nulėmė prasidėjęs karas Ukrainoje, kurio padariniai sumažino natūralių ir cheminių trąšų perkrovimą 5 kartais (nuo 13,7 mln. t. iki 2,8 mln. t.) Prie šio ženklaus pokyčio prisidėjo ir rūdos bei metalo laužo srautų sumažėjimas (-48 %) (Statistikos departamentas, 2023). Rygos uoste birių krovinių srautai 2022 metais išaugo 20,8 %. Prie šio augimo labiausiai prisidėjo sugrįžęs anglių gabenimas, kuris Rygos uoste buvo beveik sustojęs. Anglių srautas 2022 metais padidėjo 4,6 karto ir vietoj Rusiškų anglių uoste buvo perkraunamos anglys iš Kazachstano, Afrikos, Australijos bei Indonezijos. Prie birių krovinių srautų augimo prisidėjo ir atplaukę nauji laivai su brazilišku cukrumi, kuris toliau buvo siunčiamas į Uzbekistaną (Freeport of Riga, 2023).

Generalinių krovinių srautai Klaipėdos ir Rygos uostose užima taip pat nemažą dalį visų krovinių srautų. Generalinių krovinių srautų dinamika Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose yra pavaizduota (3 pav.).



3 pav. Generalinių krovinių dinamika Klaipėdos ir Rygos jūrų uostose

2019 metais generalinių krovinių srautai mažėjo lyginant su 2018 metais tiek Klaipėdos (-6,4 %), tiek Rygos (-7 %) jūrų uostose. Klaipėdos uoste pagrindinė generalinių krovinių srautų mažėjimo priežastis buvo žymus geležies ir plieno gaminių, metalo konstrukcijų krovos mažėjimas, kuris siekė (-57,8 %) (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2020). Klaipėdos jūrų uoste 2020 metais generalinių krovinių krova sumažėjo iki 14,75 mln. t., nors ir Klaipėdos uoste augo ro-ro apyvarta (+8 %), kurios augimui įtakos turėjo nauja laivybos linija su Švedija, šie metai nebuvo palankūs konteinerinės laivybos atžvilgiu, nes buvo užfiksuotas 9,8 % smukimas (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2021). Ta pati priežastis paskatino Rygos jūrų uosto birių krovinių srautų smukimą (-7,5 %). Pandemijos apribojimai sumažino konteinerinių krovinių srautus (Freeport of Riga, 2021). 2021 metais Klaipėdos jūrų uoste išaugo generalinių krovinių srautai iki 16,24 mln.t, nes prie šių rodiklių augimo prisidėjo ro-ro krovinių pervežimų augimas (+3 %) ir konteinerių krovinių srautai (+8 %). Konteinerinių krovinių srautų augimui įtakos turėjo naujai įrengta konteinerių perskirstymo veikla (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, 2022). Tačiau Rygos uoste generalinių krovinių srautai nukrito per 2,7 %. 2021 metais Rygos uoste buvo pakrauta daugiau medienos krovinių, tačiau dėl COVID-19 pandemijos konteinerinių krovinių srautai sumažėjo 8,7 %, o ro-ro kroviniai nebuvo perkraunami (Freeport of Riga, 2021). Klaipėdos jūrų uostas 2022 metais padidino generalinių krovinių srautus iki 17,9 mln. t., šį pokytį lėmė konteinerinių krovinių srautų padidėjimas, kuris išaugo per 0,8 mln. t. (Statistikos departamentas, 2023). Rygos jūrų uoste 2022 metais generalinių krovinių srautai padidėjo 4,9 % lyginant su 2021 metais. Nors geopolitinė situacija apsunkino generalinių krovinių srautų kilimą, tačiau 10 % padidėję konteinerinių krovinių srautai ir naujų logistinių maršrutų sukūrimas per Rygos jūrų uostą, dėl karo Ukrainoje, padėjo sulėtinti generalinių krovinių

smukimą (Freeport of Riga, 2022).

Apibendrinant galima teigti, kad skystų krovinių srautai Klaipėdos uoste nuolatos mažėjo, kam įtakos turėjo nuolatinis naftos produktų mažėjimas, tačiau 2022 metais skystų krovinių srautai padidėjo, dėl išaugusių suskystintų gamtinių dujų srautų. Rygos jūrų uoste skystų krovinių srautai su kiekvienais metais vis mažėjo, dėl vis mažėjančių naftos produktų srautų iš Rusijos. Birių krovinių srautai Klaipėdos uoste vis augo, dėl didėjančių ūkio produktų ir cheminių trąšų augimo, tačiau 2021 metais įvyko lūžis, kuris sumažino birių krovinių srautus daugiau nei dvigubai. Rygos uoste buvo nustatytas birių krovinių smukimas, tačiau 2021 ir 2022 metais srautai stabilizavosi. Generalinių krovinių srautai Klaipėdos uoste laikotarpyje nuo 2018 iki 2022 metų išaugo prie ko labiausiai prisidėjo konteinerinių krovinių srautų pagausėjimas, o Rygos jūrų uoste šių krovinių srautai, atitinkamu laikotarpiu sumažėjo, dėl ro-ro krovinių srautų sumažėjimo.

## Išvados

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, kad krovinių srautų dinamikai, kurie yra skirstomi į šias grupes: generalinius, skystuosius ir biriuosius, didžiausią įtaką daro uosto charakteristikos, kurios yra skirstomos į: uosto gylį, plėtrą, įvaizdžio kūrimą, krovos didinimą, uosto saugumo ir patikimumo gerinimą. Be pagrindinių veiksnių, lemiančių krovinių srautų dinamiką didelis dėmesys turi būti skiriamas uosto ir kiekvieno terminalo krovos įrangai ir technologijoms, siekiant, kad laivas uoste būtų kuo greičiau aptarnautas ir patirtų kuo mažesnes sąnaudas. Krovinių srautų dinamika yra koreguojama ir dėl pasaulinių įvykių, tokių kaip pandemija, kurių uostas negali kontroliuoti arba karas, kuris paskirsto krovinius kitomis kryptimis.

2. Išanalizavus statistinius krovinių srautų duomenis nustatyta, kad Klaipėdos ir Rygos jūrų uostuose skystų krovinių srautai 2018 – 2022 metų laikotarpyje sumažėjo, tai nulėmė naftos ir suskystintų gamtinių dujų srautų pokyčiai. Birių krovinių krovoje, Klaipėdos uostas patyrė ženklų smukimą, kurį įtakojo cheminių trąšų ženklus sumažėjimas, tačiau nors ir Rygos jūrų uoste birių krovinių srautai sumažėjo, lyginant 2018 ir 2022 metus, paskutiniiais metais yra nustatytas pakilimas, kurį įtakojo anglies srautų padidėjimas. Klaipėdos uosto generalinių krovinių srautai paskutiniiais metais išaugo, tai lėmė konteinerinių krovinių padidėjimas, o Rygos jūrų uoste generalinių krovinių srautai vis mažėja, dėl ro-ro krovinių mažėjimo.

## Literatūros sąrašas

1. Barić, M., Orović, J., Šango, L., ir Pedišić, M. (2021). Energy Efficiency of Container Cargo Flow in Largest East Adriatic Ports. *Annals of Maritime Studies / Pomorski Zbornik*, 61(1), 35–43. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.18048/2021.61.03>.
2. Freeport of Riga. (2020). 2019 at the Port of Riga. *News*. Prieiga per internetą: <https://rop.lv/en/news/2019-port-riga>
3. Freeport of Riga. (2021). A.Zeltins, the Freeport of Riga CEO: "Last year was an important turning point for the Port of Riga in terms of cargo structure changes". *News*. Prieiga per internetą: <https://rop.lv/en/news/azeltins-freeport-riga-ceo-last-year-was-important-turning-point-port-riga-terms-cargo>
4. Freeport of Riga. (2022). Increase of cargo predicted for the Port of Riga this year. *News*. Prieiga per internetą: <https://rop.lv/en/news/increase-cargo-predicted-port-riga-year>
5. Freeport of Riga. (2023). The port of Riga completes the year 2022 with an increased cargo volume. *News*. Prieiga per internetą: <https://rop.lv/en/news/port-riga-completes-year-2022-increased-cargo-volume>
6. Gupta, A., Roy, D., de Koster, R., ir Parhi, S. (2017). Optimal stack layout in a sea container terminal with automated lifting vehicles. *International Journal of Production Research*, 55(13), 3747–3765. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1273561>
7. Klaipėdos uostas. (2023). Klaipėdos uosto statistika. Prieiga per internetą: <https://portofklaipeda.lt/uostas/apie-klaipėdos-uosta/klaipėdos-uosto-statistika/>
8. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. (2020). 2019 metų finansinės ataskaitos, parengtos pagal tarptautinius finansinės atskaitomybės standartus, priimtus taikyti Europos Sąjungoje. Prieiga per internetą: <https://governance.lt/wp-content/uploads/2020/09/V%C4%AE-Klaip%C4%97dos-valstybinio-j%C5%ABr%C5%B3-uosto-direkcija.pdf>
9. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. (2021). 2020 metų finansinės ataskaitos, parengtos pagal tarptautinius finansinės atskaitomybės standartus, priimtus taikyti Europos Sąjungoje. Prieiga per internetą: [https://governance.lt/wp-content/uploads/2018/08/FA\\_2020\\_metine\\_audito-ismada\\_veiklos-ataskaita\\_pasira%C5%A1yta.pdf](https://governance.lt/wp-content/uploads/2018/08/FA_2020_metine_audito-ismada_veiklos-ataskaita_pasira%C5%A1yta.pdf)
10. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. (2022). 2021 metų finansinės ataskaitos, parengtos pagal tarptautinius finansinės atskaitomybės standartus, priimtus taikyti Europos Sąjungoje. Prieiga per internetą: [https://governance.lt/wp-content/uploads/2018/08/KVJUD-TFAS-2021-FINAL\\_ok\\_RK.pdf](https://governance.lt/wp-content/uploads/2018/08/KVJUD-TFAS-2021-FINAL_ok_RK.pdf)
11. Liebuvienė, J., ir Čižiūnienė, K. (2022). Comparative Analysis of Ports on the Eastern Baltic Sea Coast. *Logistics*, 6(1), 1. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2305-6290/6/1/1>
12. Pijacar, M., ir Bulum, B. (2021). Comparison of Problems Related to the Carriage of Goods by Sea Between Traditional and Autonomous Vessels. *TransNav: International Journal on Marine Navigation & Safety of Sea Transportation*, 15(1), 125–131. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.12716/1001.15.01.12>
13. Pratap, S., Daultani, Y., Tiwari, M. K., ir Mahanty, B. (2018). Rule based optimization for a bulk handling port operations. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 29(2), 287–311. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10845-015-1108-7>
14. Salihoglu, E., ir Bal Beşikçi, E. (2022). Waiting reasons affecting the handling process at liquid bulk terminals. *Journal of Shipping & Trade*, 7(1), 1–15. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1186/s41072-022-00109-6>

15. Statistikos departamentas (2023). Jūrų transporto rodikliai. *Krovinių perkrovimas jūrų uoste*. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S5R039&fbclid=IwAR2PKdYKzPerqNwdDmsX4m3u9v3Kc21FnsQ6BW2FGkCZSUL9BKwyunlWMIl#/>
16. Valdymo koordinavimo centras. (2023). Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. Prieiga per internetą: <https://governance.lt/vvii/klaipedos-valstybinio-juru-uosto-direkcija/>
17. Vėlius, P., ir Spiriajevas, E. (2016). Klaipėdos uosto ekonominio geografinio konkurencingumo veiksniai rytų Baltijos uostų kontekste. *Regional formation and development studies*, (1), 162-180. Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2016~1522054711273/J.04~2016~1522054711273.pdf>
18. Vialatvia (2023). Freeport of Riga. *Statistics*. Prieiga per internetą: <https://www.transport.lv/en/ostas/rigas-brivosta/>
19. Zhang, J., ir Liu, Y. (2020). Study on Estimation Method of Port Container Handling Cost Based on Interval Analysis. *Journal of Coastal Research*, 95, 979–984. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2112/SI95-191.1>
20. Zweers, B. G., Bhulai, S., ir van der Mei, R. D. (2021). Planning hinterland container transportation in congested deep-sea terminals. *Flexible Services & Manufacturing Journal*, 33(3), 583–622. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s10696-020-09387-3>

## Summary

### DYNAMICS OF CARGO FLOWS IN KLAIPĖDA AND RIGA SEA PORTS

Cargo flows are a key indicator of seaport capacity. Since cargo flows are constantly changing, influenced by external or internal factors, it is important to consistently analyze them and make appropriate changes in order to avoid their negative dynamics. Ports can contribute to improving these indicators by updating port technologies and improving existing port characteristics, such as: port depth, port image, increasing cargo volumes and improving reliability. The sea ports of Klaipėda and Riga are competing neighboring ports for which it is very important to achieve the highest possible indicators of cargo flows in order to gain a competitive advantage in the region. The article analyzes the dynamics of cargo flows in Klaipėda and Riga seaports. The main goal of the work is to analyze how cargo flows change in these seaports and what influences changes in this area. For the past five years, cargo flows have decreased both in Klaipėda and Riga seaports. This decline was most influenced by the global and geopolitical situation, which forced the ports to make changes and look for sources that would help to increase the amount of transshipped cargo again. After analyzing the statistical data, it was observed that the flows of liquid cargo in these ports decreased in the period from 2018 to 2022, which was most influenced by changes in the flows of oil products and liquefied natural gas. In the same period, the port of Klaipėda experienced a significant decline in bulk cargo volumes, which was influenced by the decrease in the turnover of chemical fertilizers. However, in the Riga seaport, a positive change was observed in the bulk cargo flows in 2022, which could not be seen in the last five years. The return of coal imports contributed to these changes. In the turnover of general cargo in the Klaipėda Seaport in 2018-2022, a minimal dynamic change to the positive side was noticeable, but the Riga Seaport maintained stability in these flows in the five-year period with insignificant positive or negative changes.

**Keywords:** cargo flows, dynamics, Klaipėda seaport, Riga seaport.



# JUOSTINIŲ KONVEJERIŲ EKSPLOATACINIŲ PROBLEMŲ ANALIZĖ

Dr. Diana Šateikienė, Erikas Krūminas

*Klaipėdos valstybinė kolegija*

## Anotacija

Straipsnyje aptariama juostinio konvejerio greičio reguliavimo problematika, tinkamai parinktas konvejerio eksploatacinis greitis užtikrina optimalias energijos sąnaudas bei lemia darbo našumą. Konvejerio juostos stabdymo ar pagreičio laikas padeda prailginti konvejerio nešamųjų bei sukamųjų komponentų eksploatacijos laiką. Aprašytos problemos bei gedimai su kuriais susiduriama eksploatuojant juostinius konvejerius, kai yra parinkti neoptimalūs konvejerio greičiai bei pagreičiai. Identifikuoti juostos pažeidimai, kurie atsirandą dėl konvejerio konstrukcinių parametų, transportuojamos medžiagos tipo ir eksploataavimo sąlygų. Eksploatuojant juostinius konvejerius be monitoringo sistemos reikia daug žmogiškųjų resursų.

**Reikšminiai žodžiai:** juostinis konvejeris, monitoringas, greitis, eksploatacija.

## Įvadas

Juostiniai konvejeriai yra vieni iš dažniausiai naudojamų technologinio transporto įrenginių gamybos pramonėje. Nepaisant jų plataus naudojimo, vis dar yra daug problemų juos eksploatuojant ir užtikrinant sklandų bei našų darbą. Nascimento, Carvalho, Delabrida, Bianchi, Oliveira, and Garcia (2017) teigia, kad dalis eksploatacinių problemų yra susijusių su juostinio konvejerio ilgiu, kuris svyruoja nuo kelių metrų iki kelių kilometrų, todėl sudėtinga eksploatacijos metu prižiūrėti ir aptarnauti konvejerio ritinėlius, kurie yra pasiskirstę per visą konvejerio juostos ilgį ir tik nedidelė dalis yra konvejerio pradžioje ir pabaigoje, kur vyksta transportuojamo krovinio pakrovimas ir nukrovimas. Pasak Gerike, Panachev, and Kuzin, (2017) įvairiose pramoninės šakose, didėja saugumo reikalavimams eksploatuojant konvejerius, reikalingas vis didesnis našumas, bet ekonomiškesni ir aptarnavimui reikalaujantys mažiau kaštų juostiniai konvejeriai. Siekiant įgyvendinti minėtus reikalavimus, turi būti tobulinami juostinių konvejerių konstrukciniai elementai: juostos struktūra ir forma, varomieji ir varantieji būgnai, konvejeriuose naudojami varikliai ir kitos sudedamosios dalys.

Vis labiau siekiant automatizuoti gamybos procesus, operatorių darbą pakeičia robotai, sensoriai ar dirbtinio intelekto technologijos. Svarbu numatyti juostinių konvejerių galimus eksploatacinius gedimus ir identifikuoti problemų atsiradimo priežastis. Todėl juostinio konvejerio susidėvėjimo ar gedimų problematikos suvokimas yra kritinis gamybos proceso aspektas. Siekiant užtikrinti sklandų technologinių procesų darbą, gamybos liniją dirbančią be sustojimų, svarbu atlikti modernizaciją, panaudojant dirbtinio intelekto technologiją, greičių reguliavimo sistemas bei naudoti prevencijos ir diagnostines priemones gedimams nustatyti eksploatacijos metu.

**Tyrimo tikslas** – išanalizuoti juostinio konvejerio eksploatacines problemas.

### Uždaviniai:

1. Nustatyti greičio reguliavimo svarbą eksploatuojant juostinius konvejerius.
2. Apibūdinti juostinio konvejerio konstrukcinių elementų eksploataciją.
3. Atskleisti juostinio konvejerio eksploatacijoje naudojamo monitoringo galimybes.

**Tyrimo metodai:** mokslinės literatūros analizė.

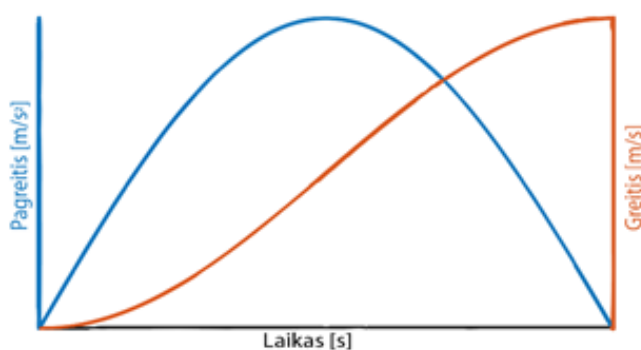
## Greičio reguliavimas eksploatuojant juostinius konvejerius

Juostiniai konvejeriai eksploatuojami skirtingose pramonės šakose, transportuoja skirtingas medžiagas, skiriasi medžiagų savybės, didžioji dalis yra sausos birios medžiagos, skiriasi transportavimo atstumai, kiekiai bei greičiai. Pasak He, Pang and Lodewijks, (2016), po antro pasaulio karo, patobulėjus gumos technologijoms, juostiniai konvejeriai tapo ilgesni, greitesni ir efektyvesni, bei sumažėjo neigiamas poveikis aplinkai. He, Liu, and Zhong, (2020) akcentuoja, kad šiandiena, visame pasaulyje, eksploatuojama daugiau nei 2,5 mln. juostinių konvejerinių sistemų, o atlikus turimus nustatė, kad tipiniame birių krovinių terminale juostiniai konvejeriai sunaudoja 50-70 % bendros terminalo elektros energijos. Atsižvelgiant į tai, kad energijos kaštai auga būtina ieškoti būdų, kaip galima mažinti juostinių konvejerių energijos sąnaudas. Kaip teigia He et al., (2020), nors ir juostiniai konvejeriai suprojektuoti taip, kad sklandžiai transportuotų didžiulius medžiagų srautus, tačiau dažnai jie eksploatuojami mažesnėmis nei numatyta apkrovomis, todėl energija yra švaistoma.

Per pastaruosius dešimtmečius, buvo pasiūlyta keletas energetinių sprendimų, kaip sumažinti juostinių konvejerių energijos sąnaudas. Pasak He et al., (2016) greičio kontrolės metodas yra vienas iš jų. He et al., (2020), teigia, kad yra du greičio reguliavimo būdai: pasyvus ir aktyvus. Naudojant pasyviojo greičio reguliavimo būdą, juostos greitis keičiamas ir fiksuojamas laiko intervalais. Šis greičio reguliavimo būdas

neišnaudoja visos konvejerio galimos apkrovos, todėl šis būdas būtų efektyvus tik labai specifinėse gamybos linijose, o kitais atvejais būtų nuostolingas ir neefektyvus. Todėl reikia atkreipti dėmesį ir į kitą paminėtą greičio reguliavimo būdą. Aktyvus greičio reguliavimo metodas yra kai juostos greitis dažnai reguliuojamas, kad atitiktų kintantį apkrovos modulį. Anot He et al., (2020), juostos dinamiškos savybių nepaisymas gali sukelti problemų, pvz. juostos slydimą arba transportuojamos medžiagos išpylimą. Todėl galime daryti prielaidą, kad abu greičio reguliavimo būdai turi savo trūkumų, nes juo tyrinėjant ir analizuojant nebuvo kreipiamas dėmesys į dinamines jėgas, sudarant greičio reguliavimo algoritmus.

Atsižvelgianti į šių greičio valdymo tipų problematiką, buvo sukurtas aktyvus greičio regulatorius, skirtas energijos sąnaudų optimizavimui. Remiantis He et al., (2020), norint valdyti juostinių konvejerių greitį aktyviau būdu, svarbu pasirinkti optimalų juostos greitį (1 paveikslas).



**1 pav. Konvejerio juostos sukimo pagreičio ir greičio priklausomybės nuo laiko**

Šaltinis: He, D., Pang, Y., Lodewijks, G. (2016). Speed control of belt conveyors during transient operation, *Powder Technology*, 301, 622-631

Optimalus juostinio konvejerio įsibėgėjimo laikas yra svarbus tuo, kad ši greičio ir laiko priklausomybė atsako už aktyvaus greičių reguliavimo metodo sklandų veikimą. Pasirinkus per didelį juostos įsibėgėjimo laiką, aktyvus greičio reguliavimo metodas neturės jokios įtakos optimizuojant našumą. Tačiau, per trumpas įsibėgėjimo laikas gali sukelti juostos slydimą arba lenkimą. Nors yra daug mokslinių tyrimų, kuriuose analizuojamos konvejerio dinamikos, šie tyrimai paprastai sutelkia dėmesį į konvejerio paleidimo ir stabdymo režimo tyrimus, teigia He et al., (2016). Atliekant šiuos tyrimus neatsižvelgiama į darbinį konvejerio greitį, todėl kyla produkcijos stabilumo problema transportuojant, nes per didelis konvejerio pagreitis gali neigiamai paveikti produktų stabilumą ant konvejerio juostos bei analogiškai, per daug inertiškas stabdymas, tai pat neigiamai veikia produkcijos stabilumą ant juostos. Kaip teigia Pang and Lodewijks, (2011) trumpų darbo intervalų metu, didelis pagreitis gali neigiamai veikti konvejerio nešamuosius ar varomuosius komponentus arba net pilnai sustabdyti konvejerio veikimą. Todėl galima teigti, kad optimaliai sureguliuotas įsibėgėjimo laikas duos platesnes greičio reguliavimo galimybes, kurios leis efektyviau sumažinti energijos sąnaudas eksploatuojant juostinį konvejerį. Anot He et al., (2016), norint sumažinti konvejerio nešamųjų bei varomųjų komponentų išankstinio susidėvėjimo riziką bei maksimaliai taupyti energiją, būtina užtikrinti optimalų konvejerio juostos darbinį greitį.

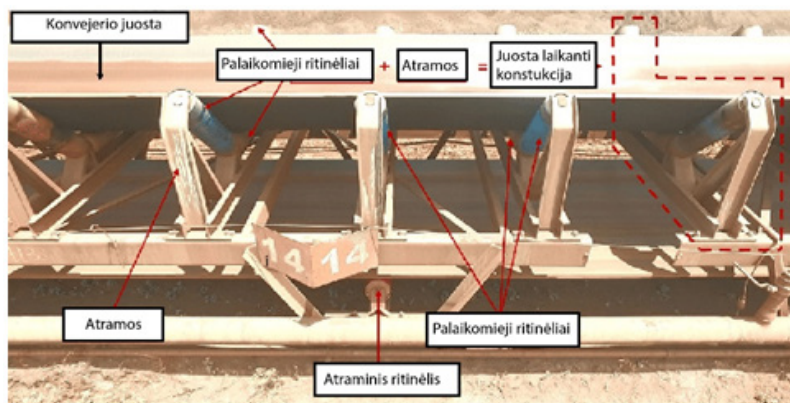
Juostinio konvejerio, optimalaus greičio parinkimas, tiesiogiai lemia konvejerio darbo našumą. Tinkamai parinktas juostos stabdymo ar pagreičio laikas padeda prailginti konvejerio nešamųjų bei sukamųjų komponentų eksploatacijos laiką.

## Juostinio konvejerio konstrukcinių elementų eksploatacija

Juostinio konvejerio pagrindiniai konstrukciniai elementai yra juosta, atraminiai ir palaikomieji ritinėliai, varantysis būgnas, juostos įtempimo mechanizmas su įtempimo būgnu, krovinio užkrovimo ir numetimo įrenginiai, rėmas ir kiti papildomi komponentai pagal poreikį (2 paveikslas). Didžioji dalis išvardintų konstrukcinių elementų, eksploatacijos metu sukasi. Kaip teigia Nascimento, Carvalho, Delabrida, Bianchi, Oliveira, and Garcia, (2017) juostinis konvejeris, kurio ilgis yra 150 metrų yra sudarytas iš beveik 450 atraminių ir 50 laikančiųjų ritinėlių.

Homišin, Grega, Kaššay, Fedorko, and Molnár, (2019) akcentuoja, kad analizuoti ir tirti reikia konvejerio pavarą. Dažnas konvejerio stabdymas ir paleidimas su apkrauta juosta, neigiamai veikia atskirų juostinio konvejerio komponentų eksploatavimo laiką, nes trumpėja pavaros, movų ir guolių eksploatavimo laikas. Polishchuk, Kozlov, Piontkevych and Horbatiuk (2019) teigia, kad paleidus konvejerį darbui, dinaminė apkrova ant konvejerio juostos išauga 2,5-3 kartus. Siekiant užtikrinti nepertraukiamą konvejerio elektros variklio darbą, veikiant trumpalaikėms ar ilgalaikėms dinaminėms apkrovoms, ir norint padidinti konvejerio našumą, tikslinga

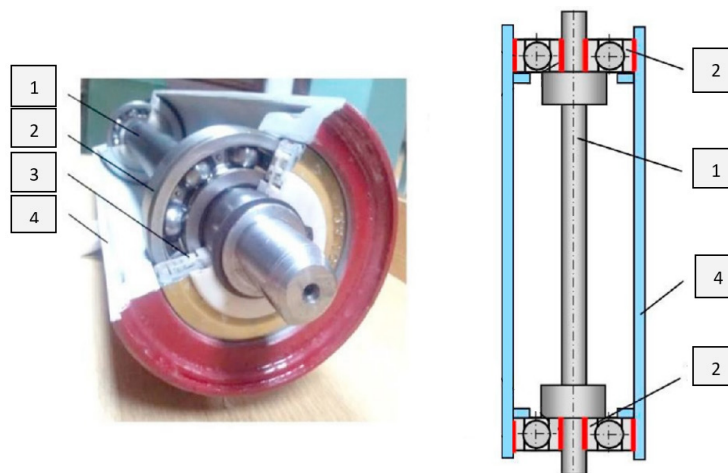
būtų sumontuoti papildomą elektros variklį, lygiagrečiai pagrindiniam varikliui. Šis lygiagrečiai sumontuotas papildomas elektros variklis suteiks galimybę turėti aktyvų sukimo momento rezervą pagrindiniam varikliui (Polishchuk et al., 2013). Juostinio konvejerio konstrukcijoje, palaikomųjų ritinėlių funkcija yra laikyti konvejerio juostą bei transportuojamo krovinio svorį teigia Nascimento et al., (2017).



**2 pav. Juostinio konvejerio sandara**

Šaltinis: Bortnowski, P., Kawalec, W., Król, R., Ozdoba, M. (2020). Types and causes of damage to the conveyor belt – Review, classification and mutual relations, *Engineering Failure Analysis*, 140, 106520

Kaip teigia Bortnowski et al., (2020), per didelis varančiojo būgno rifliuoto guminio paviršiaus susidėvėjimas gali būti veiksnys, sukiantis pagreitintą juostos susidėvėjimą, būgnas gali pradėti praslysti. Anot Miskovic (2018), juostą palaikantys ritinėliai sudaryti iš dviejų guolių, sumontuotų ant atramos, ašies ir tūtos, kuri palaiko konvejerio juostą (3 paveikslas).

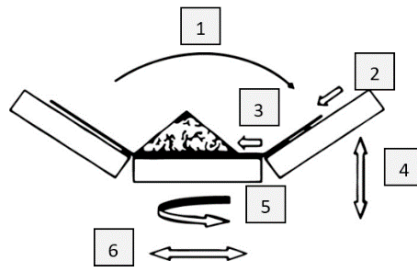


**3 pav. Palaikomojo ritinėlio sandara: 1 – ašis; 2 – guolis; 3 – apsauginis žiedas; 4 - gaubtas**

Šaltinis: Miskovic, Z., Mitrovic, R., Stamenic, Z., Bakic, G.M., Djukic, M.B., Rajicic, B. (2018). The development and application of the new methodology for conveyor idlers fits testing. *Procedia Structural Integrity* 13, 2143-2151

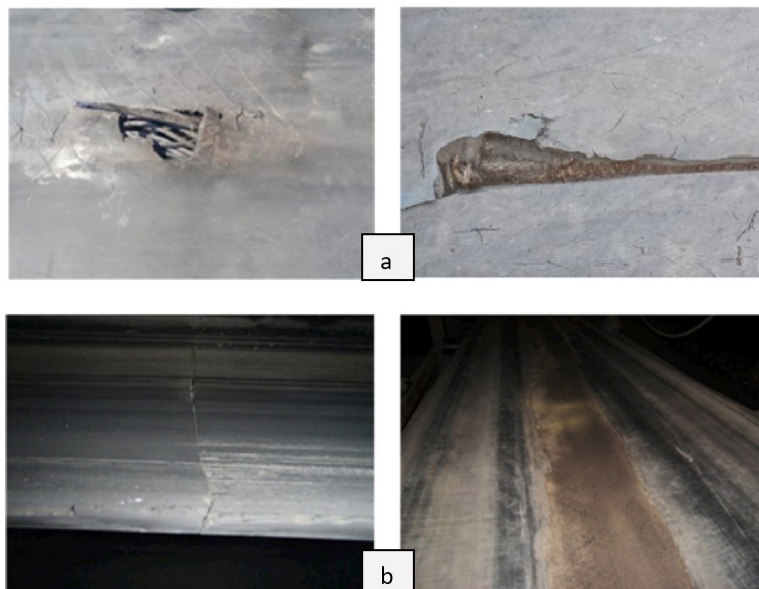
Šių ritinėlių tipiniai pažeidimai atsiranda tokiuose elementuose kaip ašis, gaubtas, guoliavietės ir guolis. Guolio gedimas padidina trinties lygį ir temperatūrą (Skoczylas, Stefaniak, Anufriev and Jachnik, 2021). Siekiant užtikrinti juostinio konvejerio patikimą eksploatavimą, reikia atkreipti dėmesį ne tik į apkrovas ir dinaminį nestabilumą paleidžiant ar stabdant konvejerį, bet ir į juostinio konvejerio konstrukcinius elementus. Per daug įtempta konvejerio juosta, neigiamai veikiama velenus ir būgną greičiau dėvisi bei įtempimai mažina pagrindinio variklio našumą.

Siekiant eksploatuoti juostinius konvejerius su mažiausiomis prastovomis ir produkcijos nuostoliais, būtina didelį dėmesį skirti ne tik į konvejerio valdymo sistemas, bet ir į jo konstrukcijai. Atspari ir ilgaamžiška konvejerio juosta užtikrina ne tik sklandų darbą bei ir garantuoja našų darbą. Konvejerio juosta yra labiausiai besidėvintis konstrukcinis elementas dėl darbo sąlygų, pastovaus judėjimo, sąlyčio su besisukančiais komponentais ir transportuojamos medžiagos savybių. Kaip teigia Bortnowski, Kawalec, Król and Ozdoba (2020), juostos mechaniniai pažeidimai yra brangiai atsieinančių prastovų, remonto arba juostos keitimo rezultatas. Konvejerio juostos išlygiavimas (4 pav.) yra svarbus veiksnys, kuris tiesiogiai siejasi su juostos ir ritinėlių nusidėvėjimu (Chamorro, Vallejo, Maynard, Guevara, Solorio, Soto, Singh, Bhate, Kumar Garcia, and Newell, 2022).



**4 pav. Juostos išlygiavimas: 1 - šoninis pakreipimas, 2 - neteisingas diržas, 3 - medžiagos nučiuožimas nuo centro, 4 - vertikalus pakreipimas, 5 - horizontalus pasvirimas, 6 - šoninis poslinkis**  
 Šaltinis: Bortnowski, P., Kawalec, W., Król, R., Ozdoba, M. (2020). Types and causes of damage to the conveyor belt – Review, classification and mutual relations, *Engineering Failure Analysis*, 140, 106520

Atliktais moksliniais tyrimais buvo nustatyta, kad eksploatacijos metu, didžiausios vibracijos kyla dėl juostos ir ritinėlių sąlyčio, nes tai sąveika iššaukia šonines juostos vibracijas, kurios daugiausiai perduodamos į konvejerio konstrukciją (Bortnowski, Nowak-Szpak, Król, and Ozdoba, 2021). Juostos pažeidimų pobūdis priklauso nuo konvejerio konstrukcinių parametrų, transportuojamos medžiagos tipo ir eksploataavimo sąlygų. Kaip teigia Bortnowski et al., (2020), pagrindiniai juostos pažeidimai yra šie: vietinis (punktualinis) - atsirandantis tik trumpoje juostos atkarpoje 5 a paveikslas ir linijiniai - atsirandantys per visą diržo ilgį 5 b paveikslas.



**5 pav. Juostos pažeidimai: a - vietinis pažeidimas, b - linijinis pažeidimas**  
 Šaltinis: Bortnowski, P., Kawalec, W., Król, R., Ozdoba, M. (2020). Types and causes of damage to the conveyor belt – Review, classification and mutual relations, *Engineering Failure Analysis*, 140, 106520

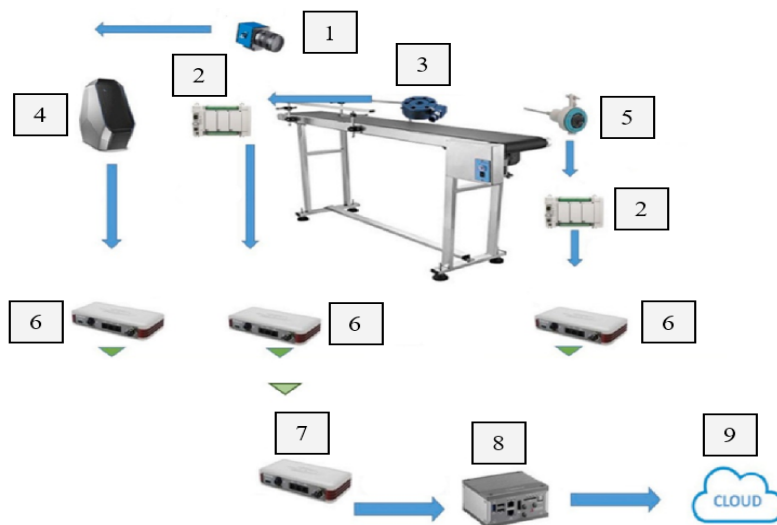
Apibendrinant galima teigti, kad eksploatuojant juostinius konvejerius didelis dėmesys turi būti skiriamas juostos eksploatacinei kokybei bei ritinėlių priežiūrai. Netinkamas juostos ir ritinėlių sąlytis iššaukia vibracijas, o tai neigiamai veikia viso konvejerio eksploataciją bei transportuojamas medžiagas.

### Monitoringas juostinio konvejerių eksploatacijoje

Eksploatuojant juostinius konvejerius, kuriuose nėra sumontuota monitoringo įrangą, darbuotojai turi tikrinti konvejerio komponentus įrangos pagalba ir gautus duomenis suvesti į duomenų bazę. Kaip teigia Nascimento et al., (2017), eksploatuojant konvejerius neturinčius sumontuotos monitoringo sistemos susiduriama su žmogiškosiomis klaidomis, kurios atsiranda suvedant duomenis arba mechaniniais gedimais, kai laiku nepakeičiamas užstrigęs ritinėlis ir eksploatacijos metu pradeda degti juosta. Todėl galima teigti, kad monitoringo sistemos įdiegimas konvejeriuose yra ne tik greičiau ir kokybiškiau atlieka kontrolę, bet ir sutaupomi ekonominiai kaštai remontui.

Vystantis dirbtinio intelekto technologijai, gamybos linijose vis plačiau pradėjo nauditi įvairius daviklius bei jutiklius (6 paveikslas.), kurių pagalba galima aptikti gedimus bei nustatyti gedimų priežastims. Panaudojant minėtas technologijas, atsiranda galimybė užkirsti kelią ilgesnėms prastovoms bei didesnių nuotolių atsiradimui, kas ypač pagerina visos gamybos linijos našumą. Technologijų panaudojimas, gedimams

aptikti, priklausomos ir nuo konvejerio juostos darbinės aplinkos, nes dulkėta aplinka kelia kliūčių monitoringo sistemos eksploatacijai.



**6 pav. Monitoringo sistema: 1 - kamera, 2 - valdiklis, 3 - apkrovos jutiklis, 4 - kompiuteris, 5 - greičio jutiklis, 6 - RF siųstuvas, 7 - RF imtuvas, 8 - serveris, 9 - debesys**

Šaltinis: Chamorro, J., Vallejo, L., Maynard, C., Guevara, S., Solorio, J.A., Soto, N., Singh, K.V., Bhate, U., Kumar R.G.V.V., Garcia, J., Newell, B. (2022). Health monitoring of a conveyor belt system using machine vision and real-time sensor data, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 38, 38-50

Besisukančių elementų dėvėjimosi formos yra labai įvairios – nuo trinties iki visiško nuovargio. Konvejerio besisukančių elementų asimetriškas susidėvėjimas nėra tiesiogiai susijęs su pačios juostos defektais, tačiau nesiimant vibracijų prevencijos, jos gali turėti didelės įtakos dėvėjimosi proceso greičiui teigia Bortnowski et al., (2021). Šių gedimų aptikimui bei nuovargio stebėjimui naudojamos įvairios monitoringo sistemos ar komponentai: nuo greičio daviklių iki vibro sensorių velenams ar skriemulių guoliavietėse. Gedimai guoliuose ar ritinėliuose yra ypač pavojingi. Užsikirtęs ritinėlis dėl trinties į judančią juostą gali sukelti gaisrą.

Kaip teigia Chamorro et al., (2022), per paskutinį dešimtmetį, technologijoms sparčiai tobulėjant, buvo sukurta daugybė monitoringo sistemų bei protokolų, tobulinamos duomenų bazės, skirtos kuo anksčiau identifikuoti naujai atsiradusius gedimus bei juos atpažinti, atskirti nuo kitų trikdžių ar aplinkos sąlygų. Didelis dėmesys skiriamas daviklių ir sensorių įkomponavimui į konvejerius sistemas. Tačiau tinkamų komponentų parinkimas bei jų pritaikymas esamoms sistemoms vis dar išlieka didelė problema.

Apibendrinant galima daryti prielaidą, kad neįsidiegus monitoringo sistemos, norint užtikrinti sklandų juostinio konvejerio darbą, reikia daug žmogiškųjų resursų. Dažnai juostiniai konvejeriai būna sumontuoti sunkiai prieinamose vietose ir su vibracijų matuokliu tikrinti komponentų susidėvėjimo būklę yra labai finansiškai nuostolinga.

## Išvados

1. Kiekvienoje pramonės srityje, šiandieninė siekiamybė, mažinti energijos sąnaudas, todėl eksploatuojant juostinius konvejerius reikia parinkti optimalų greičio reguliavimo būdą, kuris padės taupyti energetinius resursus. Naudojant pasyviojo greičio reguliavimo būdą, juostos greitis keičiamas ir fiksuojamas laiko intervalais, šis būdas būtų efektyvus tik labai specifinėse gamybos linijose, kitais atvejais yra nuostolingas ir neefektyvus. Naudojant aktyvus greičio reguliavimo metodą, juostos greitis dažnai reguliuojamas, tad siekiant valdyti juostinių konvejerių greitį aktyviu būdu, svarbu pasirinkti optimalų juostos greitį.

2. Eksploatuojant juostinius konvejerius, dažnas konvejerio stabdymas ir paleidimas su apkrauta juosta, neigiamai veikia atskirų komponentų eksploataciją, trumpėja pavaros, movų ir guolių ilgaamžiškumas. Varančiojo būgno rifliuoto guminio paviršiaus susidėvėjimas gali būti veiksnys, spartinantis juostos susidėvėjimą, o būgnas gali praslysti. Atspari ir ilgaamžiška konvejerio juosta užtikrina ne tik sklandų darbą, bet garantuoja našumą. Konvejerio juosta yra labiausiai besidėvintis konstrukcinis elementas dėl darbo sąlygų, pastovaus judėjimo, sąlyčio su besisukančiais komponentais ir transportuojamos medžiagos savybių. Per daug įtempta konvejerio juosta, neigiamai veikia velenus ir būgną, o įtempimai mažina pagrindinio variklio našumą. Ritinėlių tipiniai pažeidimai atsiranda yra ašyse, gaubte, guoliavietės ir guoliuose.

3. Eksploatuojant juostinius konvejerius be monitoringo sistemos, susiduriama su žmogiškosiomis klaidomis arba mechaniniais gedimais. Vystantis technologijoms, gamybos linijose vis plačiau pradėta naudoti

įvairius daviklius bei jutiklius, kurių pagalba galima aptikti gedimus bei nustatyti gedimų priežastims. Gedimų aptikimui bei nuovargio stebėjimui, naudojamos įvairios monitoringo sistemos ar komponentai: nuo greičio daviklių iki vibro sensorių velenams ar skriemulių guoliavietėse. Didelis dėmesys skiriamas daviklių ir sensorių įkomponavimo į konvejerius sistemas, galima teigti, kad tinkamų komponentų parinkimas bei jų pritaikymas esamoms sistemoms vis dar išlieka didelė problema.

## Literatūra

1. Bortnowski, P.; Nowak-Szpak, A.; Król, R.; Ozdoba, M. (2021). Analysis and Distribution of Conveyor Belt Noise Sources under Laboratory Conditions. *Sustainability*, 13, 2233.
2. Bortnowski, P., Kawalec, W., Król, R., Ozdoba, M. (2020). Types and causes of damage to the conveyor belt – Review, classification and mutual relations. *Engineering Failure Analysis*, 140, 106520.
3. Chamorro, J., Vallejo, L., Maynard, C., Guevara, S., Solorio, J.A., Soto, N., Singh, K.V., Bhate, U., Kumar R.G.V.V., Garcia, J., Newell, B. (2022). Health monitoring of a conveyor belt system using machine vision and real-time sensor data. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 38, 38-50.
4. Gerike, B., Panachev, I., Kuzin, E. (2017). Development of the preventive maintenance system for belt conveyors reducers. *The 1st International Innovative Mining Symposium, E3S Web of Conferences*, 15, 03008.
5. He, D., Pang, Y., Lodewijks, G. (2016). Speed control of belt conveyors during transient operation. *Powder Technology*, 301, 622-631.
6. He, D., Liu, X., Zhong, B. (2020). Sustainable belt conveyor operation by active speed control. *Measurement*, 154, 107458.
7. Homišin, J., Grega, R., Kaššay, P., Fedorko, G., Molnár, V. (2019). Removal of systematic failure of belt conveyor drive by reducing vibrations, *Engineering Failure Analysis*, 99, 192-202.
8. Honus, S., Bocko, P., Bouda, T., Ristović, I., Vulić, M. (2017). The effect of the number of conveyor belt carrying idlers on the failure of an impact place: A failure analysis. *Engineering Failure Analysis*, 77, 93-101.
9. Miskovic, Z., Mitrovic, R., Stamenic, Z., Bakic, G.M., Djukic, M.B., Rajcic, B. (2018). The development and application of the new methodology for conveyor idlers fits testing. *Procedia Structural Integrity*, 13, 2143-2151.
10. Nascimento, R., Carvalho, R., Delabrida, S., Bianchi, A., Oliveira, R. Garcia, L. (2017). An Integrated Inspection System for Belt Conveyor Rollers - Advancing in an Enterprise Architecture. *Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems*, 2, 190-200.
11. Pang, Y., Lodewijks, G. (2011) Improving energy efficiency in material transport systems by fuzzy speed control. *3rd IEEE International Symposium on Logistics and Industrial Informatics*, 159-164.
12. Polishchuk, L.K., Kozlov, L.G., Piontkevych, O.V., Horbatiuk, R.M. (2019). Study of the dynamic stability of the belt conveyor adaptive drive. *Przegląd Elektrotechniczny, R. 95 Nr 4*, 0033-2097.
13. Skoczylas, A.; Stefaniak, P.; Anufriev, S.; Jachnik, B. (2021). Belt Conveyors Rollers Diagnostics Based on Acoustic Signal Collected Using Autonomous Legged Inspection Robot. *Appl. Sci*, 11, 2299.

## Summary

### ANALYSIS OF OPERATIONAL PROBLEMS OF BELT CONVEYORS

This article looks into industrial belt conveyor preventive maintenance use to extend its working life span. One of it being speed control. Due to having different products and materials transported via belt conveyor it is important to adjust its speed accordingly. Article mentions three types of speed settings and debenefits of its own. Having conveyor speed set incorrectly there is probability to spill items of belt or even start damaging the belt itself by loss of traction between spool drum and belt itself. Incorrect speeds capable of damaging not only belt but components transferring power from engine to drum. The stress of conveyor belt increases dramatically every time it needs to start from a dead stop position. These components under extreme stress transfers vibrations throughout entire conveyor line damaging carrying components. Article continuous talking about these carrying components and problems that occur in them. How one carrying components problems causes other to fail as well. For example jammed idler starts dragging on conveyor belt, rising temperature and friction between components increases damage and may cause fire. Ware on spool drum causes belt to loos adhesion to it causing belt conveyors efficiency to decrease. To prevent all these problems happening articles continuous with monitoring sistemas. Talks about difrent debenefits of various systems and components. One of them being vibrio sensors. Using AI technology technician can read and understand these sensors. Diagnose and underground where the conveyor can be improved or which components are on the way out and need replacing. Jammed roller my start cutting into conveyor belt or unevenly dispersed material mistrackes beltIn similar way well integrated monitoring system can tell even more about what's happening to conveyor and inform engineers about its state.

**Keywords:** belt conveyor, monitoring, speed, operation.

# SRAIGTINIŲ KONVERERIŲ EKSPLOATACINĖS PROBLEMOS

Dr. Diana Šateikienė, Pijus Trijonis

*Klaipėdos valstybinė kolegija*

## Anotacija

Šiame moksliniame straipsnyje pateikiama išsami sraigtinio konvejerio konstrukcijos analizė, eksploatacinės problemos, įskaitant medžiagų transportavimą, mechaninių dalių nusidėvėjimą, vibraciją ir temperatūrą. Sraigtinis konvejeris yra plačiai naudojamas įrenginys įvairiose pramonės šakose birioms medžiagoms transportuoti. Kadangi medžiagos pažymi skirtingomis savybėmis: drėgnumas, abrazyvumas, lipnumas, dulketumas, susigulėjimas, skiriasi ir granulimetrinė sudėtis, todėl jau projektavimo metu reikia įvertinti šias savybes parenkant sraigtinio konvejerio konstrukcinius elementus, jų formą, kad eksploatacijos metu išvengtume nesklaidumų. Apibūdinti sraigtinio konvejerio konstrukciniai elementai, nustatyti sraigto konstrukcijos parinkimo principai. Be to, straipsnyje atkreipiamas dėmesys į eksploatacines problemas, susijusias su sraigtinio konvejerio eksploatavimu, pavyzdžiui, transportuojamos medžiagos, kurios gali turėti įtakos konvejerio sklandžiam veikimui. Identifikuotos sraigtinio konvejerio eksploatacinės sąlygos, kurios lemia sklaidų konvejerio darbą.

**Reikšminiai žodžiai:** sraigtinis konvejeris, eksploatacija, sraigtas.

## Įvadas

Šiuolaikinėje pramonėje, sraigtiniai konvejeriai, yra vieni iš plačiausiai naudojamų (Pezo, Jovanovič ir Lončar, 2015). Jie yra universalūs, patikimi ir efektyvūs, todėl naudojami šimtmečiais įvairiomis transportavimo reikmėms. Šių konvejerių, pirmieji inžineriniai pritaikymai, buvo užfiksuoti dar antikos laikais, kai garsus graikų matematikas Archimedas, panaudojo tokį transportavimo būdą. Viena iš šio technologinio transporto atsiradimo versijų yra, kad tuometis Egipto karalius paprašė Archimedo rasti būdą, kaip pašalinti vandenį iš laivų (Waters ir Aggidis, 2015). Tačiau šiuolaikinis sraigtinis konvejeris, kurį naudojame šiandien, buvo užpatentuotas 1795 anglų išradėjo James Dyson per pramonės revoliuciją ir panaudotas anglų pramonėje, transportavimui iš kasyklų į laivus.

Šiandieną sraigtiniai konvejeriai yra plačiai naudojami įvairiuose pramonės šakose, tokiose kaip žemės ūkis, maisto perdirbimas, birių krovinių kasyba, pastatų statyboje ar vaistų pramonėje. Dažniausiai transportuojamos medžiagos yra grūdai, pašaras, cementas, chemikalai, anglis, mėsa. Pastaraisiais metais vis dažniau naudojami sraigtiniai konvejeriai dėl savo privalumų lyginant su kitais konvejerių tipais. Sraigtinis konvejeris pasižymi paprasta konstrukcija, yra lengvai valdomas, bei gali transportuoti medžiagas pastoviu greičiu (Wang, Li ir Fan, 2018). Šiems konvejeriams sumontuoti ir eksploatuoti nereikia daug vietos, o našumas didelis, nes galima transportuoti didelius kiekius žaliavų ar medžiagų. Sraigtiniai konvejeriai projektuojami ir atsižvelgiant į pagal pramonės šaką, kurioje bus naudojami, parenkant reikiamą sraigtų plotį, ilgį ir žingsnį. Priklausomai nuo aplinkos, kurioje yra eksploatuojamas ir transportuojamo produkto savybių, projektavimo metu galima parinkti skirtingas konstrukcines medžiagas ir darbinis greičius.

Eksploatuojant sraigtinius birių medžiagų konvejerius yra didelės energijos sąnaudos, o eksploatacijos metu susiduriame su techniniais ir eksploataciniais gedimais, dėl kurių gali atsirasti prastovas, nes eksploatacijos metu konvejeris užsikemša, arba neefektyvus medžiagų padavimas, todėl negalima pasiekti norimo sraigtinių konvejerių našumo. Vykdam transportavimo ar maišymo operacijas, dėl birių medžiagų savybių, gali formuotis dulkės, kurios neigiamai veikia aplinką, kelia pavojų darbuotojams, darbo aplinka neatitinka numatytų higienos normų (Towler, Sinnott, 2013).

Šio tyrimo tikslas yra išnagrinėti sraigtinių konvejerių eksploataciją, nustatyti problemas kylančias problemas ir rasti problemų sprendimo būdus.

**Tyrimo objektas** – sraigtinių konvejerių eksploatacinės problemos.

**Tyrimo tikslas** – išanalizuoti sraigtinių konvejerių eksploatacines problemas.

**Uždaviniai:**

1. Apibūdinti sraigtinio konvejerio konstrukcinius ypatumus.
2. Apibrėžti sraigtinio konvejerio eksploatacines problemas priklausančias nuo transportuojamos medžiagos savybių.
3. Nustatyti sraigtinio konvejerio eksploatavimo sąlygas lemiančias jo sklaidų darbą.

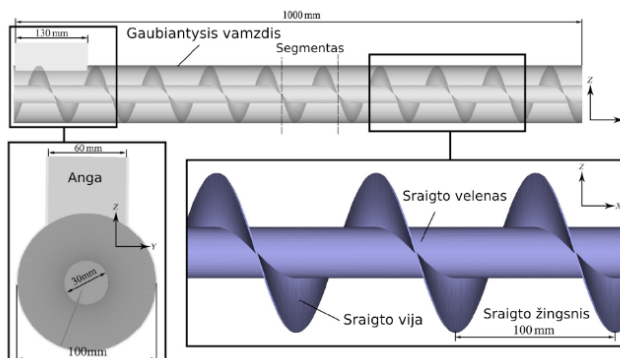
**Tyrimo metodai:** mokslinių šaltinių analizė.

## Sraigtinių konvejerių konstrukciniai ypatumai

Sraigtinis konvejeris yra viena iš geriausių gamybos linijos įrengimų, skirtų transportuoti smulkiems,

biuriems produktams. Pramonėje naudojami skirtingi sraigtiniai konvejeriai atsižvelgiant į jų techninius ir eksploatacinius parametrus, bet konstrukciniai elementai visuose yra panašūs.

Sraigčių konvejerių gabenimo atstumai siekia iki 40 metrų horizontaliai arba iki 30 metrų vertikalčiai arba su posvyriu (Mondal ir Ghosh, 2018). Gamintojai susiduria su problemomis, susijusiomis su konvejerio sraigto ilgiu. Ypač siekiant transportuoti medžiagas ilgesniais atstumais, reikia naudoti papildomas atramas ar atraminius guolius tam, kad išvengti sraigto deformacijų (Pezo, Jovanovič ir Lončar, 2015). Šiandieninėje pramonėje eksploatuojami sraigtiniai konvejeriai, pagal gaubto konstrukciją yra su U formos loviu arba vamzdžiu. Transportuojamas produktas konvejerio viduje yra stumiamas į priekį besisukančio sraigto (žr. 1 pav.).

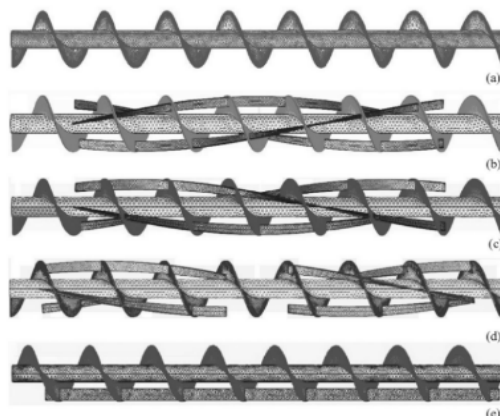


**1 pav. Sraigtinis konvejeris sudarytas naudojantis vamzdinį gaubtą**

Šaltinis: Hongyuan, S., Huaqing, M ir Yongzhi, Z. (2021). DEM investigation on conveying of non-spherical particles in a screw conveyor. *Science and Technology of Particles*, 65, 17-31

Sraigtiniai konvejeriai, naudojantys vamzdį yra greitaeigiai, nes sukimosi greitis svyruoja 200-2000 aps/min bei gali transportuoti birias, lengvas medžiagas dideliais horizontaliais atstumais, pasvirę kampu arba vertikalčiai aukštyn. Kai konvejeriye gaubtas naudojamas U formos, eksploatuojami mažais sukimosi greičiais ir gali transportuoti rišlias ir sunkias kietąsias medžiagas nedideliais atstumais, horizontalia ar mažu posvyriu kampu (Miglani, et al., 2020).

Sraigtas yra apibūdinamas šiais geometriniais parametrais: sraigto diametras, sraigto žingsnis, sraigto ilgis ir vijos tipas. Vija gali būti vienguba ar dviguba, kairinė ar dešininė, karpyta ar kitaip papildomai modifikuota. Kaip teigia Pezo, et al. (2015) vijos žingsnis yra lygus sraigto diametru ir sraigtas yra nemodifikuotas (žr. 2 a pav.), o transportuojamas produktas, naudojant šios konstrukcijos sraigta, juda įprastai. Sraigtas su trejomis papildomomis spiralėmis (žr. 2 b pav.), naudojant šios konstrukcijos sraigta, transportuojamas produktas nueina 3 kartus ilgesnį kelią. Sekančiame (c) paveiksle, papildomos sraigto spiralės orientuotos į priešingą kryptį, transportuojamo produkto nueinamas kelias dar labiau pailgėja. Sutrumpintos spiralės orientuotos į priešingą sukimosi kryptį (žr. 2 d pav.), produkto kelias šiek tiek sutrumpėja lyginant su prieš tai analizuota sraigto konstrukcija. Su papildoma tiesia dedamąja (žr. 2 e pav.) transportuojamas produktas nueina ilgiausią kelią, šiek tiek daugiau nei 5 kartus lyginant su standartiniu sraigtu.



**2 pav. Sraigčių formos:** (a) vienos vijos sraigtas, (b) sraigtas su trimis papildomomis spiralėmis, orientuotomis ta pačia kryptimi, (c) sraigtinės vijos su trimis papildomomis spiralėmis, orientuotomis priešinga kryptimi sraigto vijoms, d) sraigtas su trimis sutrumpintomis papildomomis spiralėmis, orientuotomis priešinga kryptimi nei sraigto vijos e) sraigtas su papildoma tiesia dedamąja

Šaltinis: Pezo, L., Jonavic, A ir Lončar, B. (2015). Modified screw conveyor-mixers - Discrete element modeling approach. *Advanced Power Technology*, 26, 1391-1399



Sraigtinis konvejeris apibūdinamas ir techniniais parametrais: našumu, apsisukimų greičiu, užpildymo kiekiu bei energijos suvartojimu. Pasak Tan, et al., (2021), energijos sąnaudų apskaičiavimas susideda iš trejų pagrindinių dalių: medžiagos transportavimo galios, laisvos eigos galios bei keliamosios galios.

Siekiant pagerinti produkto transportavimo efektyvumą sraigtinio konvejeriu, didelis dėmesys turi būti skiriamas sraigto konstrukcijai, sraigto forma parinkta tokia, kad ne tik efektyvia transportuotų, bet ir priklausomai nuo gamybos technologinio proceso ir jame esančių technologinių įrenginių atliktų atitinkamas funkcijas tokias kaip maišymas ar dozavimas (Ledakowicz, Piddubniak, 2021). Idealią sistemą, kietosios medžiagos stumiamos sraigto kraštinėmis, juda pastoviu greičiu, o nominalų medžiagų transportavimo laiką galime apskaičiuoti įvertinant sraigto sukimosi greitį ir sraigto ilgį, tačiau realioje sistemoje, kai kurios medžiagos, kurios teoriškai turėtų judėti į priekį, atlieka priešingą vaidmenį ir dėka tarpo tarp sraigto ir korpuso nuslysta atgal (Chamberlin, Carter ir Jacobson, 2018). Variklio galia tiesiogiai priklauso nuo konvejerio sraigto ilgio (Bern, Quick ir Herum, 2019). Todėl galima teigti, kad kuo ilgesnis sraigtinis konvejeris, tuo reikia didesnio galingumo variklio.

Siekiant optimizuoti sraigčių konvejerių konstrukciją ir našumą, yra atliekami konvejerių konstrukcijos ir eksploatacinių savybių tyrimai. Kaip teigia Pezo, Jonavic ir Loncar (2015) atlikus tyrimus su vienodo ilgio sraigtais, kurie turi papildomų modifikacijų (2 pav.) galima teigti, kad papildomai modifikavus sraigta, ženkliai pagerėja išmaišymo kokybė, o našumas ir energijos sąnaudos dėl papildomų sraigto modifikacijų išlieka nepakitusios. Iš to galima daryti prielaidą, kad trigubai pailgėjęs produkcijos transportavimo atstumas gali mechanškai pažeisti arba sumulkinėti produktą.

Apibendrinant galima teigti, kad sraigtinio konvejerio darbinis organas yra sraigtas, keičiant jo modifikaciją, galime parinkti optimalų kiekvienam produktui transportuoti atsižvelgiant į jo savybes bei technologines funkcijas, kurias reikia atlikti.

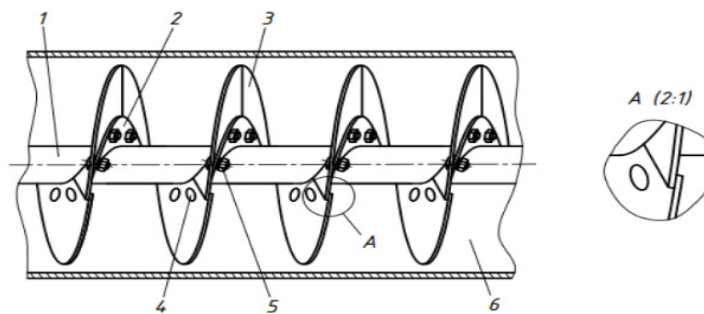
### Eksploatacinės problemos

Sraigtiniai konvejeriai eksploatuojami įvairiose pramonės šakose, pradedant maisto pramone ir baigiant chemijos, statybų ar medicinos pramone, todėl transportuojamų medžiagų įvairovė yra labai didelė bei skirtingos medžiagų savybės, kurios dažnai išsukia ir skirtingus konvejerio eksploatacijos režimus bei eksploatacines problemas.

Kaip ir bet kuris mechaninis įrenginys, taip ir sraigtinis konvejeris eksploatacijos metu susiduria su problemomis, kurios gali turėti įtakos mechanizmo našumui ar jo veikimui. Nepaisant paprastos sraigtinio konvejerio mechaninės konstrukcijos, kietųjų birių medžiagų kiekio srauto apskaičiavimas yra sudėtingas. Dėl to sąsaja tarp našumo, medžiagos savybių ir veikimo, pagal tai, kokioms sąlygom buvo suprojektuotas - nėra lengvas (Wang, Li ir Fan, 2018). Transportuojamos birios medžiagos fizinės savybės, tokios kaip dydis, forma ir tankis, gali turėti įtaką medžiagos transportavimui konvejeri. Medžiagos, kurios turi stiprių rišamųjų savybių arba daug drėgmės, gali užsikimšti, nes prilimpa prie sraigto ir konvejerio korpuso.

Kaip teigia Ali, Zong ir Yang (2021) savo straipsnyje, kad padidinus sraigto sukimosi greitį ir medžiagų padavimo kiekį, pasiekiamas didesnis našumas, bet atitinkamai padidėja elektros sąnaudos bei didesnė tikimybė pažeisti transportuojamą medžiagą. Padidėjęs sraigto sukimosi greitis, padidina trintį tarp birių medžiagų ir korpuso, to pasekoje padidėja tikimybė sutrinti birių krovinį sraigtinio konvejeriu.

Grūdinių medžiagų mechaninio pažeidimo problema transportuojant sraigtiniais konvejeriais iki galo nėra išspręsta, nors ir yra atlikta daug tyrimų susijusių su sraigto konstrukcijos modifikavimu. Šią problemą sumažinti arba visiškai jos išvengti galima naudojant elastingą sraigto paviršių (3 pav.), kurio pagalba yra sumažinami pažeidimai technologinio proceso metu (Hevko, et al., 2019).



**3 pav. Sraigtinis konvejeris su persidengiančiomis elastingomis sekcijomis**

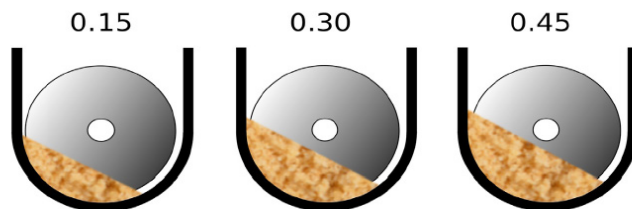
Šaltinis: Hevko R.B., Zalutskiy S.Z., Hladyo Y.B., Tkachenko I.G., Lyashuk O.L., Pavlova O.M., Pohrishcuk B.V., Trokhaniak O.M., Dobizha N.V., 2019. Determination of interaction parameters and grain material flow motion on screw conveyor elastic section surface

Konvejerį sudaro centrinis velenas (1) su standžiu pagrindu (2), ant kurio varžtais (4) ir veržlėmis (5) pritvirtintos elastingos sekcijos (3). Žemės ūkio birioms medžiagoms gabenant vamzdžiu (6), elastingos sekcijos susilenkia, kai grūdai suspaudžiami tarp vamzdžio ir elastingų sekcijų besisukančio paviršiaus, todėl mažiau mechanškai pažeidžiami transportuojami grūdai. Dėl sraigto konstrukcijos ir jo medžiagos savybių, transportuojamos produkcijos mechaninio pažeidimo problemos sprendimui panaudojus elastingų savybių turinčias medžiagas, reikėtų detaliau paanalizuoti šios medžiagos ilgaamžiškumą, nes dėl atsiradusios papildomos trinties, gali atsirasti papildoma apkrova varikliui, bei dylanti elastinga medžiaga užteršti transportuojamą produktą.

Keičiantis aplinkos temperatūrai, kurioje yra eksploatuojami sraigtiniai konvejeriai, gali susidurti su problemomis kaip nepakankamas variklio ar reduktoriaus aušinimas, o konkrečios priežastys sukeliančios aplinkos temperatūros pokytį gali skirtis priklausomai nuo pramonės šakos, kurioje eksploatuojamas konvejeris. Norint užkirsti kelią problemoms, kurios kyla dėl padidėjusios temperatūros, rekomenduojama projektuoti konvejerį iš karščiui ar dilimui atsparių medžiagų, numatyti tepimo taškus, reguliariai atlikti techninį priežiūrą, siekiant užtikrinti, kad sraigtinis konvejeris veiktų be neplanuotų sustojimų. Kaip teigia Pezo, Jonavic, Loncar (2015) dar viena problema, su kuria susiduria ne tik įrenginių operatoriai, bet ir inžinieriai yra apskaičiuoto įrenginio našumas, nes dėl galimų skirtingų sukimosi greičių ar netolygaus produkto padavimo į konvejerį, apskaičiuotas įrenginio našumas gali neatitikti realių gautų transporterio našumo parametrų.

Kaip teigia Pezo, et al., (2015) jei sraigto diametras parinktas per didelis arba vijos žingsnis per mažas, ar netinkamai paskaičiuotas sraigto sukimosi greitis, eksploatacijos metu gali atsirasti: produkto nehomogeniškumas, granuliu deformacija arba lydymasis, produkto degradacija, per didelis energijos suvartojimas, didelis paleidimo momentas, didelis įrangos nusidėvėjimas ir didėjančios energijos sąnaudos, dozavimas, didėjanti galutinio produkto kaina, prastesnė galutinio produkto kokybė.

Birių krovinių pažeidimas transportuojant sraigtiniais konvejeriais mažai tyrinėjamas, bet Hevko, et al. (2019) atliko sraigto konvejerio su sekciniu elastingu sraigto paviršiumi tyrimą, iš gautų rezultatų galime daryti prielaidą, kad birių medžiagų pažeidimai gali būti sumažinti modifikuojant sraigto vijas. Pasak Zhang, Abatzoglou ir Simard (2021) birių transportuojamų medžiagų grįžimas atgal į prieš tai buvusį sraigto žingsnį yra dažna visų eksploatuojamų konvejerių problema. Viena iš neretai pasitaikančių birių medžiagų transportavimo problemų yra nepakankama variklio galia, dėl ko variklis negali sukurti atitinkamu užpildymo laipsniu (4 pav.), kuriam reikalinga papildoma galia sukinti sraigta, bet dėl nepakankamos galios atsiranda krovinių nubyrėjimas į ankstesnį sraigto žingsnį ar užsistovėjimas vietoje (Minglani, et al., 2020). Užpildymo laipsnis - tai konvejerio vamzdžio (lovio) skerspjūvio plotas, kurį užima transportuojama medžiaga, procentinė dalis. Pavyzdžiui, jei konvejerio lovio skerspjūvio plotas yra 1 kvadratinis metras, o medžiaga užima 0,15 kvadratinio metro šio ploto, užpildymo laipsnis yra 15 %, kitais pavaizduotais atvejais užpildymas atitinka 30% ir 45 %.



4 pav. Sraigto konvejerio užpildymo laipsnis

Šaltinis: Tan, T., Rackl, M., Yang, W., Fottner, J., Meng, W., Kessler, S. (2022). A comparative study on design standards of screw conveyors in China, Germany and the USA – Part I: Theoretical calculation and quantitative analysis. Particulogy, 69, 61-76

Be to, dėl didesnio drėgmės kiekio, netaisyklingos medžiagos formos ir netinkamai suprojektuoto sraigto ir gaubiančio vamzdžio (lovio) gali kilti tam tikrų problemų, pvz., užsikimšti dėl to srautas tampa nepastovus (Minglani, et al., 2020). Norint išspręsti vibracijų ir triukšmo problemas, eksploatuojant sraigtinį konvejerį, svarbu reguliariai atlikti techninę apžiūrą. Apibendrinant galima teigti, kad nors ir tyrimų yra atliekama įvairių ir nemažai, bet sraigtinių konvejerių eksploatacijos problemos dar nėra iki galo išspręstos. Eksploatacijos metu, būtina atlikti gamintojo numatytą techninį aptarnavimą, kad nekiltų problemų sraigto konvejerį eksploatuojant. Projektavimo metu įvertinti sraigto konvejerio eksploatacijos sąlygas, atsižvelgiant į jas parinkti tinkamas medžiagas sraigto konvejerio konstrukciniams elementams.

## Sraigtinių konvejerių eksploatacijos sąlygos

Projektuojant sraigtinius konvejerius, reikia parinkti ne tik optimalią sraigto konstrukciją, bet ir variklį, kuris dirbtų neperkrautas, nes tai labai svarbu elektros energijos suvartojime ir ilgaamžiškume. Į energijos sąnaudas svarbu atsižvelgti dar projektuojant konvejerį ir tinkamai identifikuoti transportuojamų medžiagų

charakteristikas. Siekiant taupyti energetinius resursus, didelis dėmesys turi būti skiriamas elektros suvartojimui eksploatuojant sraigtinį konvejerį, todėl svarbu pasirinkti tinkamos galios elektros variklį. Kitas svarbus sraigtinio konvejerio konstrukcinis mechanizmas yra reduktorius, kuris netinkamai eksploatuojamas gali perkaisti ar kitaip mechaniškai pasižeisti. Kaip teigia Tan, Rackl ir Kessler (2021) kai neišnaudojamas variklio resursas tai dažnai nulemia prastą įrangos energetinį efektyvumą, o tai tiesiogiai prisideda prie gamtos resursų švaistymo.

Per didelis triukšmo lygis eksploatuojant sraigtinius konvejerius, gali neigiamai veikti darbuotojų saugai ir sveikatai, todėl svarbu identifikuoti priežastis, kurios nulemia padidėjusį triukšmo lygį ir jas pašalinti. Viena iš dažniausių sraigtinių konvejerių triukšmo priežasčių yra netinkamas konvejerio komponentų suderinimas arba disbalansas. Jei sraigtinio konvejerio velenas nėra tinkamai išcentruotas, transportuojama medžiaga gali atsitrengti į konvejerio šonus ir sukelti didelį triukšmą. Kitas faktorius, didinantis sraigtinio transporterio triukšmo lygį eksploatacijos metu yra susidėvėję arba pažeisti guoliai, dėl kurių velenas gali vibruoti ir kelti triukšmą. Kaip teigia Ali, Zong ir Yang (2018) pagrindiniai vibracijų šaltiniai, kurie sukelia nepageidaujamą triukšmą yra nusidėvėję pavaros krumpliai ir įtrūkimai juose. Anot Ibrahim, Ajao ir Aremu (2016), grūdų perdirbimo gamyklos, naudojančios sraigtinius transporterius, triukšmo lygis eksploatacijos metu gerokai viršija standartinius numatytus triukšmo normatyvus ir darbuotojai, kurie yra veikiami tokio lygio triukšmo, ilgainiui išsivysto klausos sutrikimai. Vienas iš siūlomų triukšmo mažinimo veiksnių yra besisukančių mechaninių dalių sukimosi greičio mažinimas, bei garsą sugeriančių medžiagų pastatymas įrenginyje.

Be to, konvejerio triukšmo lygį gali lemti ir transportuojamos medžiagos tipas bei forma. Pavyzdžiui, abrazyvinės arba daug drėgmės turinčios medžiagos, gali sukelti pernelyg didelį konvejerio sraigto vijų nusidėvėjimą, dėl kurių padidėja triukšmas. Galiausiai, konvejerio sraigto variklio greitis gali turėti įtakos triukšmo lygiui, jei variklis nustatytas dirbti per dideliu greičiu. Tuomet konvejeris gali vibruoti ir kelti triukšmą.

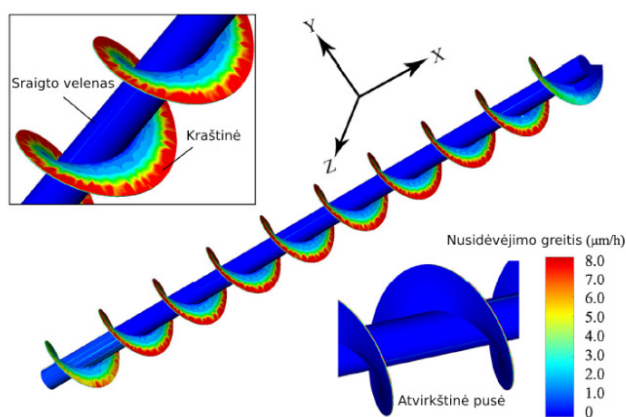
Bendras sraigto dilimas priklauso nuo didėjančio medžiagų padavimo kiekio, bei mažėjančio sukimosi dažnio. Didelis sukimosi greitis ir mažas medžiagų padavimo kiekis, gali sumažinti sraigtinio konvejerio užpildymo laipsnį, taip sumažinant nusidėvėjimą, nes sumažėja transportuojamos medžiagos ir sraigto vijos sąveika (Sun, Ma, Zhao, 2021). Eksploatuojant sraigtinį konvejerį, triukšmo lygį galima sumažinti tuo atveju, jeigu yra tinkamai parinktas variklis atsižvelgiant į numatomą transportuoti medžiagą, jos savybes, svorį ir kitus parametrus.

Transportuojamos birios medžiagos fizinės savybės, tokios kaip jos dydis, forma ir tankis, gali turėti įtaką medžiagos judėjimui transporteriu. Medžiagos, kurios turi stiprių rišamųjų savybių arba daug drėgmės, gali užsikimšti sraigtinį transporterį, nes prilimpa prie sraigto ir gaubto. Kai temperatūra įrenginio viduje pradeda kilti dėl transportuojamų medžiagų trinties, to rezultate atsiranda konvejerio našumo mažėjimas ir galimi užsikimšimai dėl prie sraigto paviršiaus prilipusių medžiagų, nors kita vertus kylanti konvejerio aplinkos temperatūra gali turėti ir teigiamą poveikį medžiagų transportavimui, kaip antai Zhang, Abatzoglou, Simard, (2021) pabrėžė, kad granuliu kibimo mažinimui prie korpuso ir sraigto, didele dalimi prisidėjo ir kylanti aplinkos temperatūra, todėl galima teigti, kad tai turi ir teigiamą poveikį transportuojant tam tikras medžiagas. Didėjant sraigto sukimosi greičiui, bendra sraigtinio konvejerio įrangos temperatūra didėjo, o tai rodo, kad didėjant sraigto sukimosi greičiui stiprėjo ir transportuojamų medžiagų tarpusavio trintis. Dėl šių veiksnių, sraigtinio konvejerio viduje susidaro aukštesnė temperatūra (Wang, Li, Fan, 2018). Transportuojamos medžiagos savybės taip pat gali turėti įtakos konvejerio našumui, nes kai kurioms medžiagoms transportuoti reikia aukštesnės temperatūros, dėl jų tarpusavio trinties mažėjimo kylant temperatūrai. Kai priežastis yra aukšta aplinkos temperatūra, konvejerio temperatūra taip pat gali padidėti, o tai gali lemti šiluminį plėtimąsi ir greitesnį įrangos judančių dalių nusidėvėjimą. Dėl trinties, sraigtinio konvejerio eksploatacijos metu, susidarančios šilumos guoliuose, krumpliuose ir tarp sraigto su vamzdžiu ar loveliu, gali sustiprėti aukštos temperatūros poveikis, dėl to padidėti nusidėvėjimas ir galimas elektros variklio, našumo sumažėjimas.

Sraigto vijų trintis, į lovį ar gaubiantį vamzdį arba abrazyvią transportuojamą medžiagą, yra lemiamą kelių veiksnių, tokių kaip: transportuojama medžiaga, vijos ar konvejerio posvyrio kampas ar sukimosi greitis. Konvejerio sraigto vijų nusidėvėjimas ženkliai išauga ties lėtais sraigto apsisukimo greičiais ir dideliu sraigtinio konvejerio užpildymo laipsniu. Analizuojant konvejerio sraigto vijų nusidėvėjimo pasiskirstymą, galima teigti, kad nuo sraigto veleno, artėjant prie jo vijų krašto nusidėvėjimas tik didėja. Siekiant išvengti šio dilimo Sun, Ma, Zhao, (2021) teigia, kad padidinti vijų atsparumą dilimui ir pakeisti ar modifikuoti sraigto vijų medžiagą yra būtina, nes taip prailginsime sraigto eksploatacijos laiką. Pagrindinės priemonės, galinčios padėti apsaugoti sraigtinio konvejerio vijas: vijų grūdinimas arba vijų briaunų apvirinimas dilimui atspariu metalo lydiniu. Sraigto dėvėjimosi lygis, mikronais per valandą, kai per sekundę paduodama 6000 vienetų granuliu ir apsisukimo greitis 60 apsisukimų per minutę, pateiktas 5 paveiksle.

Vibracijos gali turėti ir teigiamą poveikį eksploatuojant sraigtinį konvejerį, kai jame transportuojama birus produktas pasižymintis aukštomis lipumo savybėmis. Vibracijų pagalba, transportuojamam produktui neleidžiama prilipti prie sraigto, bei pats produktams nesulimpa transportavimo metu. Kaip teigia Zhang, Abatzoglou ir Simard (2021) lipnių birių medžiagų kibimas prie sraigto buvo viena iš esminių tyrimo atlikimo

priežasčių, o sraigto sukimosi greitis turėjo įtakos vibracijos atsiradimui, kuri padėjo transportuojamoms medžiagoms atkibti nuo sraigto.



**5 pav. Sraigto vijų dilimo pasiskirstymas**

Šaltinis: Sun, H., Ma, H. Ir Zhao, Y. (2021). DEM investigation on conveying of non-spherical particles in a screw conveyor. *Science and Technology of Particles*, 65, 17-31

Apibendrinant galima teigti, kad eksploatuojant sraigtinis konvejerius gali padidėti triukšmo lygis kuris duoda signalą, kad galimi konstrukcinių elementų susidėvėjimai. Atliekant projektavimo darbu, svarbu nuodugnai išsianalizuoti sraigtinio konvejerio eksploatacinę aplinką, temperatūrų pokyčius, kurie gali neigiamai veikti konstrukcinius elementus, todėl būtina įvertinti šiuos faktorius ir parinkti tinkams medžiagas kiekvienam konvejerio elementui.

## Išvados

1. Sraigtiniai konvejeriai yra sudaryti iš besisukančio sraigto ir jį gaubiančio vamzdžio arba lovio, o jo sklandžiam veikimui užtikrinti yra reikalingas elektros variklis bei pavara. Sraigto konstrukcija turi būti parenkama atsižvelgiant į transportuojamos medžiagos savybes bei konvejerio ilgį. Lėtai sraigtiniai konvejeriai projektuojami su U formos loviu, o greitai sraigtas montuojamas vamzdyje. Siekiant pagerinti produkto transportavimo efektyvumą sraigtinio konvejeriu, rekomenduojama parinkti optimalią sraigto formą. Sraigtinio konvejerio konstrukcija yra paprasta, tačiau svarbus yra teisingo našumo apskaičiavimas bei sraigto diametro ir transportavimo greičio nustatymas.

2. Transportuojamų burių medžiagų fizinės savybės, tokios kaip dydis, forma, tankis, lipumas, abrazyvumas turi įtakos medžiagos transportavimui konvejeriye. Medžiagos, turinčios stiprių rišamųjų savybių arba daug drėgmės, gali užsikimšti, nes prilimpa prie sraigto ir konvejerio korpuso. Siekiant išvengti medžiagų mechaninio pažeidimo jas transportuojant, rekomenduojama modifikuoti sraigto konstrukciją ir naudojant elastingą sraigto paviršių. Projektuojant konvejerį iš karščiui ar dilimui atsparių medžiagų, projektavimo metu numatant tepimo taškus, reguliariai atliekant techninę priežiūrą galima išvengti neigiamos temperatūros poveikio, sraigtinio konvejerio konstrukcijai eksploatacijos metu.

3. Per didelis triukšmo lygis eksploatuojant sraigtinis konvejerius, gali neigiamai veikti darbuotojų saugai ir sveikatai, todėl svarbu identifikuoti priežastis: netinkamą konvejerio komponentų suderinimą arba disbalansas, guolių susidėvėjimą arba pažeidimus, sraigto dėvėjimasis. Transportuojamos medžiagos savybės gali turėti įtakos konvejerio našumui, nes kai kurioms medžiagoms transportuoti reikia aukštesnės temperatūros, dėl jų tarpusavio trinties mažėjimo kylant temperatūrai. Sraigto vijų trintis, į lovį ar gaubiantį vamzdį arba abrazyvią transportuojamą medžiagą, yra lemiamas transportuojamos medžiagos savybių, vijos arba konvejerio posvyrio kampo ar sukimosi greičio.

## Literatūros sąrašas

1. Ali, K., Zong, W. ir Yang, L. (2021). Design, simulation and experimentation of an axial flow sunflower-threshing Machine with an attached screw conveyor. *Agricultural Science and technology*, 11(14), 6312.
2. Bern, C., Quick, G. ir Herum, F. (2019). Harvesting and Postharvest Management. *Corn (Third edition)*, 109-145.
3. Chamberlin, C., Carter, D. ir Jacobson, A. (2018). Measuring residence time distributions of wood chips in a screw conveyor reactor. *Fuel processing Technology*, 178, 271-282.
4. Hevko R.B., Zalutskiy S.Z., Hladyo Y.B., Tkachenko I.G., Lyashuk O.L., Pavlova O.M., Pohrishchuk B.V., Trokhaniak O.M., Dobizha N.V. (2019). Determination of interaction parameters and grain material flow motion on screw conveyor elastic section surface. *INMATEH – agricultural engineering*, 57 (1), 123-134.
5. Ibrahim, I., Ajao, K. ir Aremu, S. (2016). Industrial noise level study in a wheat processing factory in Ilorin, Nigeria. *Int. J.*

*Of applied mechanics and engineering*, 21(2), 511-523.

6. Ledakowicz, S. ir Piddubniak, O. (2021). Analysis of non-stationary temperature field generated by a shaftless screw conveyor heated by joule-lenz effect. *Chemical and process engineering*, 42(2), 119-137.

7. Miglani, D., Sharma, A., Pandey, H., Dayal, R., Joshi, J., Subramaniam, S. (2020). A review of granular flow in screw feeders and conveyors. *Powder Technology*. 366, 369-381.

8. Mondal, D. ir Ghosh, N. (2018). Study of filling factor of short length screw conveyor with flood-feeding condition. *Materials today: Proceedings*, 5, 1286-1291.

9. Pezo, L., Jonavic, A. ir Lončar, B. (2015). Modified screw conveyor-mixers – Discrete element modeling approach. *Advanced power technology*, 26, 1391-1399.

10. Sun, H., Ma, H. Ir Zhao, Y. (2022). DEM investigation on conveying of non-spherical particles in a screw conveyor. *Particuology*, 65, 17-31.

11. Tan, T., Rackl, M., Yang, W., Fottner, J., Meng, W., Kessler, S. (2022). A comparative study on design standards of screw conveyors in China, Germany and the USA – Part I: Theoretical calculation and quantitative analysis. *Particuology*, 69, 61-76.

12. Towler, G. ir Sinnott, R. (2013). Chapter 10 – Safety and Loss Prevention. *Chemical Engineering Design (Second Edition)*. 431-503.

13. Wang, S., Li, H., Tian, R., Wang, R., Wang, X., Sun, Q., Fam, J. (2019). Numerical simulation of particle flow behavior in a screw conveyor using the discrete element method. *Particuology*, 43, 137-148.

14. Waters, S. ir Aggidis, G. (2015). Over 2000 years in review: Revival of the Archimedes Screw from Pump to Turbine. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 51, 497-505.

15. Zhang, Y., Abatzoglou, N. ir Simard, J. (2021). Dynamics of heat-sensitive pharmaceutical granules dried in a horizontal fluidized bed combined with a screw conveyor. *Chemical Engineering and Processing – Process Intensification*, 167, 108516.

## Summary

### OPERATIONAL PROBLEMS OF SCREW CONVERTERS

This research paper provides a detailed analysis of the screw conveyor design, operational issues including material handling, wear of mechanical parts, vibration and temperature. The screw conveyor is a widely used device in various industries for transporting bulk materials. This paper examines the historical development of the screw conveyor and its evolution over time.

The structural characteristics of the screw conveyor are examined in detail, including its components and design aspects. By designing the conveyor of heat or abrasion resistant materials, providing lubrication points during the design process, and regular maintenance, it is possible to avoid the negative effects of temperature on the screw conveyor structure during operation. The construction of a screw conveyor is simple, but engineers face set of challenges trying to increase design efficiency. Low-speed screw conveyors are designed with a U-shaped trough, while high-speed screw conveyors are mounted in a tube. In order to improve the efficiency of product conveying by screw conveyor, it is recommended to select the optimum screw shape. In addition, the paper highlights the operational problems associated with the use of the screw conveyor, such as the materials to be transported, which can affect the performance of the machine, the profitability and the health and safety of workers.

**Keywords:** screw conveyor, operation, screw.

# UOSTE KELIAMO TRIUKŠMO NEIGIAMAS POVEIKIS APLINKAI

Dr. Diana Šateikienė, Evelina Jurkutė  
Klaipėdos valstybinė kolegija

## Anotacija

Uosto veikla neatsiejama nuo krovos procesų, kuriems yra naudojama skirtinga krovos technika. Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra uosto krovos technika, geležinkelio eismas, transporto priemonių judėjimas bei manevruojantys ar plaukiantys laivai. Triukšmo lygis ir jo intensyvumas priklauso nuo uosto dydžio ir jo krovos apimčių. Uostų keliamas triukšmas neigiamai veikia tiek žmones bei jų gyvenimo kokybę, tiek jūros gyvūnus. Triukšmas žmogų veikia tiesiogiai ir netiesiogiai. Uostų keliamas triukšmas yra tiesiogiai susijęs su jūros gyvūno klausos pokyčiais. Uostai norėdami sumažinti triukšmo problemą, turi diegia specialius jutiklius, kurie fiksuoja triukšmą decibelais bei ši technologija padeda sudaryti tikslingus triukšmo žemėlapius.

**Reikšminiai žodžiai:** uostas, triukšmas, aplinka, neigiamas poveikis.

## Įvadas

Uosto veikla yra svarbi šalies ekonomikos dalis, kuri suteikia prekybos ryšius su likusiu pasauliu. Tačiau uoste vykdoma veikla kelią didelį triukšmą ir tai daro neigiamą poveikį aplinkai. Triukšmas daro didelę žalą jūros gyvūnų poravimosi metu, triukšmas gali užgožti kitus svarbius garsus, kuriuos gyvūnai naudoja grobiui aptikti. Kaip teigia Dolman ir Jasny (2015) uoste keliamas triukšmas turi poveikį tiek jūros gyvūnams, jų maisto ieškojimui, dauginimuisi ir išgyvenimui, tiek žmonėms. Kadangi uostai dažniausiai yra įsikūrę prie plačiai urbanizuotų vietovių, keliamas triukšmas daro neigiamą žalą žmogaus sveikatai. Schenone, Pittaluga, Borelli, Kamali ir El Moghrabi (2016) pastebi, jog uosto infrastruktūra yra neatsiejama nuo miesto ribų, tad uosto vykdoma veikla neretai gali kelti grėsmę aplinkinių gyventojų sveikatai. Anot Baltrėno, Fröhner ir Puzino (2007) objektyvūs aplinkos triukšmo bei vibracijos matavimai yra neatsiejama aplinkos užterštumo fizikine tarša vertinimo dalis. Triukšmo lygiai aplinkoje kinta labai plačiai. Dažniausiai tai apima sritį nuo 30 dBA ramioje vietovėje naktį iki 80 dBA dieną. Kita dažnai pasitaikanti situacija – aplinkoje veikia ne vienas, o keli triukšmo šaltiniai.

Klaipėdos jūrų uoste vykstantys pakrovimo, paskirstymo procesai sukelia oro ir vandens taršą, triukšmą. Todėl tikslinga atlikti tyrimus, šios veiklos taršos mastui nustatyti, bei inicijuoti sprendimus, kaip sumažinti šią neigiamą įtaką, poveikį aplinkai mikro ir makro lygiu, siekiant plėtoti tvarią logistiką (Cikienė, 2021). Didėjant prekybai ir krovinių transportavimui yra paveikiamos didmiesčių transporto sistemos, dėl kurių susidaro spūstys, vėlavimai, oro ir triukšmo tarša (Moszyk ir kt., 2021). Triukšmo problemos yra aktualios ir Klaipėdos miesto gyventojams, nes uosto teritorijoje vykdoma krovos veikla ištiesą parą, todėl turi būti matuojamas ir analizuojamas triukšmo lygis bei jo sklaida.

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti uoste keliamo triukšmo neigiamą poveikį aplinkai.

**Objektas** – uoste keliamo triukšmo neigiamas poveikis aplinkai.

**Uždaviniai:**

1. Identifikuoti uoste keliamo triukšmo šaltinius.
2. Nustatyti triukšmo neigiamą poveikį aplinkai.
3. Išskirti uosto triukšmo mažinimo galimybes.

**Metodai:** mokslinės literatūros analizė.

## Uoste keliamo triukšmo šaltiniai

Uosto veikla apima daugelį procesų, todėl triukšmo šaltiniai gali būti įvairaus tipo ir skirtingai suprantami. Schenone, Pittaluga, Repetto ir Borelli (2014) teigia, kad pagrindinė triukšmo sklaida uoste kyla iš pramonės, kurioje statomi laivai. Tačiau Woko (2019) prieštaraujamas teigia, kad triukšmas atsiranda dėl krovinių krovos įrangos, kuri krauna didelius kiekius, greitai ir intensyviai. Šiai nuomonei pritaria Fredianelli ir kt. (2022) teigdami, kad visa krovos technika, tiek kranai, tiek krautuvai, naudojami laivų pakrovimo/iškrovimo operacijų metu, yra pagrindinis veiksnys sukeliantis itin didelį triukšmą ir vibracijas. O Tawfik ir Ibrahim (2017) nustatė, kad uosto teritorijoje pagrindinis triukšmo šaltinis yra laivų varikliai. Schiavoni, ir kt. (2022) pritaria šiai nuomonei ir teigia, kad uoste keliamo triukšmo pagrindinis šaltinis yra laivai, kurie plaukimo ar manevravimo metu sukelia itin didelį triukšmą ir neigiamai veikia aplinką. Bermúdez, Laxe ir Aguayo-Lorenzo (2019) teigia, kad pagrindiniai uoste keliamo triukšmo šaltiniai yra šie:

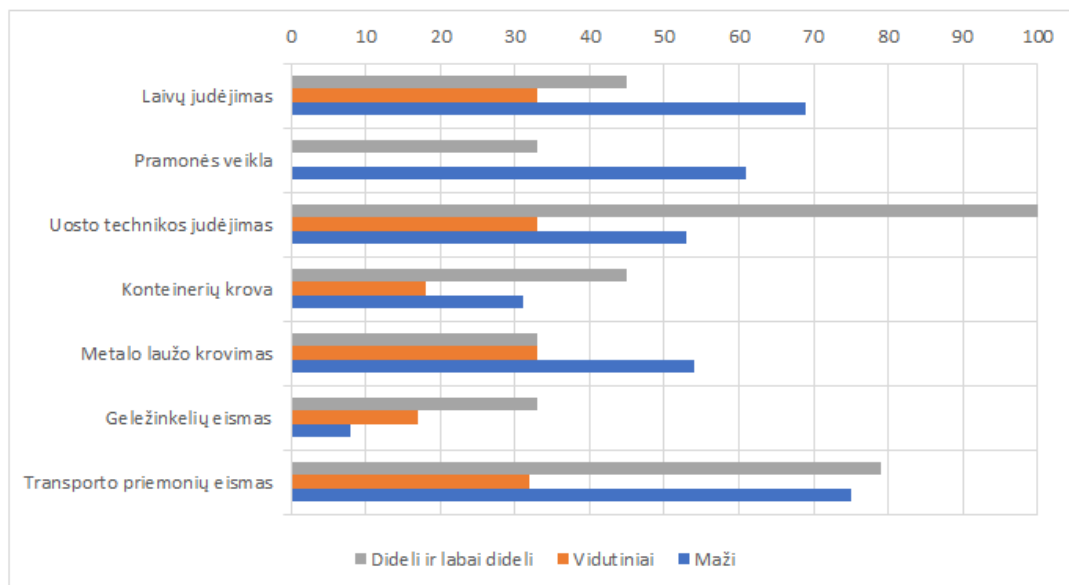
- uosto krovos technikos judėjimas;
- transporto priemonių judėjimas uosto teritorijoje;
- geležinkelių eismas;

- konteinerių ir birių krovinių krovimas;
- laivai manevruojant ir plaukiant.

Tam, kad suvokti bei įvertinti uoste keliamo triukšmo taršos šaltinius ir jų poveikį, svarbu suskirstyti uostus į kategorijas, kaip teigia Puig, Pla, Seguí ir Darbra (2017) uostai yra skirstomi į 3 grupes remiantis krovos apimtimis - tonų skaičiumi per metus:

- maži uostai - krovos apimtis yra mažiau nei 5 mln. tonų per metus;
- vidutiniai uostai - krovos apimtis nuo 5 iki 15 milijonų tonų per metus;
- dideli ir labai dideli uostai - krovos apimtis yra daugiau nei 15 milijonų tonų per metus.

Uostų suskirstymas į kategorijas yra svarbus, nes tai padeda atpažinti jų vykdomos veiklos apimtį ir turimos technikos kiekį. Pagal krovos apimtį, dideliuose uostuose krova yra intensyvesnė, perkraunami didesni krovinių kiekiai nei mažesniuose uostuose, ko pasekoje triukšmas yra kur kas didesnis, bei triukšmo šaltinių yra kur kas daugiau. Kaip teigia Bermúdez, Laxe ir Aguayo-Lorenzo (2020) atlikus tyrimą ir palygino uoste keliamo triukšmo šaltinius bei jų kiekį skirtingų dydžių uostuose, pagal krovos apimtį per metus (žr. 1 pav.).



**1 pav. Triukšmo šaltiniai ir jų intensyvumas (%) pagal uostų krovos apimtį**

Šaltinis: Bermúdez, F. M., Laxe, F. G., ir Aguayo-Lorenzo, E. (2020). Port sustainability in Spain: the case of noise. *Environment, Development and Sustainability*, p. 10

Išanalizavus tyrimo rezultatus galima teigti, kad laivų judėjimo intensyvumas didžiausias yra mažuose uostuose pagal krovos apimtį (69 proc.), o mažiausias - vidutiniuose uostuose (33 proc.). Uosto krovos technikos judėjimo intensyvumas ir didžiausias sklaidžiamas triukšmas yra dideliuose ir labai dideliuose uostuose, remiantis jų krovos apimtis per metus (100 proc.).

Apibendrinant galima teigti, kad mokslininkai uoste keliamo triukšmo taršos pagrindinius šaltinius supranta ir išskiria skirtingai, vieni pagrindinį triukšmo šaltinį įvardina laivų judėjimą ir jų neigiamą poveikį, kiti uosto krovos techniką ir įrangą. Pastaroji situacija galimai kilo dėl to, kad uosto veikla apima daugelį skirtingų procesų ir tyrimai atlikti skirtingu laikotarpiu, ypač išskyrė tyrėjų pagrindinius interesus.

## Triukšmo neigiamas poveikis aplinkai

**Triukšmo neigiamas poveikis žmonėms.** Uoste keliamas triukšmas daro didelę įtaką žmonių gyvenimui, šis poveikis gali sukelti daug neigiamų padarinių tiek fizinei, tiek psichinei sveikatai. Kaip teigia Pagès, Socoró Carrié ir Barqué Milà (2018) uostuose vykdomi įvairiausi procesai, kurie sukelią triukšmą, ko pasekoje daro poveikį aplinkai ir šalia esantiems miestų gyventojams. Mustonen (2013) teigia, kad žmonės, kurie kenčia nuo uosto keliamo triukšmo neretai susiduria su miego sutrikimais, širdies ir kraujotakos sistemos ligomis. Šiai nuomonei pritaria Schenone, Pittaluga, Borelli, Kamali ir El Moghrabi (2016), jog uoste keliamas triukšmas kenkia žmonių klausai, sumažina produktyvumą, sukelia susierzinimą ir psichinį stresą. Triukšmas gali sukelti ne tik tiesioginę žalą kaip klausos praradimą ir širdies ligas, bet triukšmas gali turėti ir netiesioginę įtaką žmonių kasdieninei veiklai - darbui, mokymuisi ir laisvalaikiui. Anot Münzel, Gori, Babisch ir Basner (2014) triukšmas įtakoja žmogaus „bendravimo, kasdienės veiklos ir atminties sutrikimus“. Falzon, Gonzi, Camilleri ir Grima (2022) išskiria ilgalaikio uosto keliamo triukšmo poveikius žmogaus sveikatai:

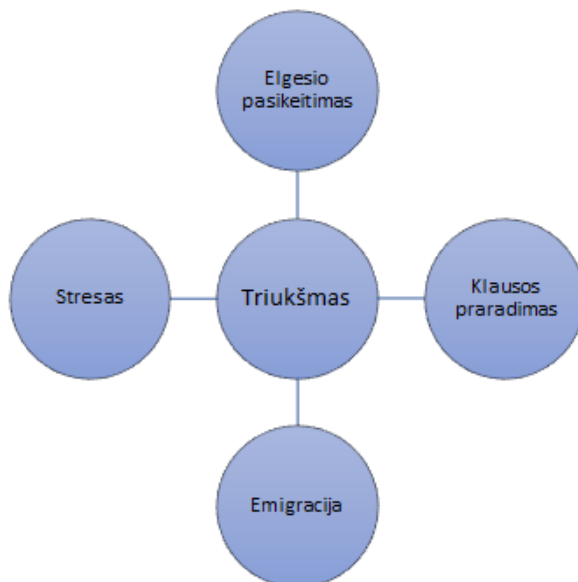
- susilpnėjusias pažinimo funkcijas;

- stiprus susierzinimas;
- agresija;
- stresas;
- spengimas ausyse.

Apibendrinant galima teigti, kad uoste vykdoma veikla ir jos poveikis žmonėms yra neigiamas. Garsai sklindantys iš uosto, gali žmogų paveikti tiesiogiai ir netiesiogiai. Ilgalaikio triukšmo poveikis gali sukelti širdies ligas, nemigą ar klausos praradimą.

**Triukšmo neigiamas poveikis jūros gyvūnams.** Jūros uoste vis dažniau pastebima, kad vykdoma veikla neigiamai veikia jūrų žinduolių gyvenimą. Jūros gyvūnams, nuo krevečių, delfinų ir banginių, klausa yra pagrindinis jutimo organas, tačiau įvairi uosto krovos technika, transporto priemonių judėjimas bei kiti keliantis triukšmo šaltiniai, šią jutiminę funkciją ženkliai sutrikdo. Simonis, Forney, Rankin, Ryan, Zhang, DeVogelaere ir Baumann-Pickering (2020) teigia, kad jūrų gyvūnų klausa jiems padeda orientotis, ieškoti maisto, vengti plėšrūnų ir bendrauti.

Kaip teigia Wisniewska, DMM, Johnson, Teilmann, Siebert, Galatius, Dietz, ir kt. (2018), uosto keliamo triukšmo poveikis jūros gyvūnams gali užmaskuoti itin svarbius signalus tokius kaip: plėšrūnų, giminingų gyvūnų ar grobio garsus. Šiai nuomonei pritaria Hermannsen, Beedholm, Tougaard ir Madsen (2014) teigdami, kad triukšmas jūros žinduoliams - delfinams, ruoniams ir jūrų kiaulėms - gali užgožti svarbius signalus, ko pasekoje gyvūnai būtų priversti palikti savo buveines. Triukšmas neigiamai veikia jūrų kiaules, kurios yra akustiškai jautrios pašaliniam garsams. Kaip teigia Finneran (2015), jūrų kiaulėms triukšmas gali sukelti laikiną ar nuolatinį klausos praradimą, o kraštutiniais atvejais gali baigtis mirtimi. Kaip teigia Nabi, McLaughlin, Hao, Wang, Zeng, Khan ir Wang (2018), uostų krovos technikos keliamas triukšmas neigiamai paveikė jūrų gyvūnų dauginimąsi, o tai kenkia nykstančioms rūšims. New, Moretti, Hooker, Costa ir Simmons (2013) identifikavo uoste keliamo triukšmo neigiamą poveikį jūros gyvūnams (žr. 2 pav.).



**2 pav. Uoste keliamo triukšmo poveikis jūrų gyvūnams**

Šaltinis: New, L. F., Moretti, D. J., Hooker, S. K., Costa, D. P ir Simmons, S. E. (2013). Using energetic models to investigate the survival and reproduction of beaked whales (family Ziphiidae). *PLoS One*, Nr.8(7), p. 5

Išanalizavus informaciją galime teigti, kad triukšmas gali neigiamai nulemti jūros gyvūnų elgesio pasikeitimus, tai susiję retesniu iškilimu į paviršiu ar nuplauktu atstumu. Mokslininkai išskyrė laikiną ar nuolatinį klausos praradimą, emigracija t.y jūrų gyvūnai yra priversti palikti savo buveines bei maitinimosi vietas. Ilgalaikis triukšmas, jūros žinduoliams sukelia stresą, kuriuo metu sumažėja jų noras ieškoti maisto.

Apibendrinant galima teigti, kad triukšmas stipriai paveikia jūros gyvūnus. Delfinai, ruoniai ir kiti jūros gyvūnai ne tik ieško maisto pasitelkdami savo klausą, tačiau ir orientuojasi po vandeniu ir kai triukšmas užgožia jų vienintelę jutiminę funkciją, gyvūnams tampa sunkiau išgyventi.

## Uosto triukšmo mažinimo galimybės

Triukšmas kylantis iš uostų yra viena iš svarbiausių aplinkosaugos problemų, su kuria susiduria šiuolaikinė visuomenė. Todėl yra itin svarbu spręsti uosto triukšmo problemą ir įgyvendinti veiksmingas priemones, kurios sumažintų jo neigiamą poveikį. Murphy ir King (2014) teigia, kad triukšmo poveikis uostuose gerokai išaugo, skirtingai nei kiti aplinkos streso veiksniai, todėl jo mažinimas uostų zonose yra prioritetas.



Kaip teigia Transports research Institute (TFK) (2013), uosto triukšmo mažinimo galimybės neapsiriboja vien decibelų matavimu, ši problema turi būti sprendžiama visapusiškesniu požiūriu, įskaitant ekonominius, teisinius ar architektūrinius aspektus. Anot Bermúdez, Laxe ir Aguayo-Lorenzo (2020) sunku nustatyti konkrečias priemones, kurios sumažintų tokio pobūdžio taršą, tačiau galima vadovautis tokiais tikslais:

- nustatyti pagrindinius triukšmo šaltinius uostuose ir jų dydį;
- išnagrinėti žmonių skundus, kurie yra gauti dėl triukšmo ir jų tiesioginį poveikį aplinkai;
- išanalizuoti, kokių strategijų buvo laikomasi siekiant jai pašalinti arba sušvelninti;
- suskirstyti skirtingas uostų zonas pagal jų dydį, kad būtų galima išanalizuoti jų problemas.

Mokslinėje literatūroje triukšmas ir jos prevencija yra palyginti nauja tema, nemažai šalių dar nežino kaip reikia kovoti su šia problema. Kaip teigia Peris (2020) daugelyje šalių vis dar labai trūksta duomenų kaip valdyti triukšmą uostuose, dažniausiai yra sudaromi triukšmo žemėlapiai, kad problema būtų tinkamai įvertinta. Kaip teigia Marrero (2020), kai kurie uostai dalyvauja įvairiuose projektuose, kuriuose bandoma įdiegti jutiklius, kurie padeda sudaryti triukšmo žemėlapius. Bermúdez, Laxe ir Aguayo-Lorenzo (2019) išskyrė pagrindines priemones kaip sumažinti uoste keliamą triukšmą:

- specialūs prietaisai, kurie matuoja triukšmo decibelus;
- uosto įrenginių techninė priežiūra;
- kelių dangos gerinimas, siekiant sumažinti triukšmo emisiją;
- greičio apribojimai uosto teritorijoje;
- uosto veiklos apribojimai nakties metu;
- minkštos medžiagos uždėjimas ant plieninių rampų galų.

Šiai nuomonei pritaria Marrero (2020) teigdama, jog kelio dangos gerinimas, itin prisidėtų prie triukšmo taršos sumažinimo, todėl reikia izoliuoti nepageidautiną garsą sienos barjeriais.

Apibendrinant galima teigti, kad triukšmo mažinimo prevencija yra nauja siekiamybė, daugelis uostų susidūrę su šia problema nežino kaip ją tikslingai išspręsti. Europos Sąjunga padeda uostams spręsti šias problemas pasitelkiant įvairius projektus, kuriuose naudojama tam tikros technologijos padedančios nustatyti pagrindines triukšmo zonas. Daugelis uostų, kad sumažinti sklindantį triukšmą naudojami sienų barjeriais.

## Išvados

1. Uoste vykdoma veikla apima daug procesų, todėl pagrindiniai triukšmo šaltiniai gali būti skirtingai suprantami. Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra uosto krovos technika, geležinkelio eismas, transporto priemonių judėjimas bei manevruojantys ar plaukiantys laivai. Geriau suvokiant keliamo triukšmo taršos šaltinius svarbu uostus suskirstyti pagal jų krovos apimtį per metus. Pagal krovą tonomis yra maži, vidutiniai ir labai dideli uostai. Toks suskirstymas ne tik padeda atpažinti triukšmo šaltinius, tačiau galima nustatyti ir jų intensyvumą.

2. Uostų keliamas triukšmas neigiamai veikia tiek žmones bei jų gyvenimo kokybę, tiek jūros gyvūnus. Triukšmas žmogų veikia tiesiogiai ir netiesiogiai. Ilgalakis triukšmas žmogui gali tiesiogiai sukelti daugybę neigiamų padarinių tokių kaip miego sutrikimai, širdies ligos ir klausos praradimas, netiesioginę įtaką žmonių nervų sistemai, kraujotakai ir virškinimui. Tačiau vis dažniau pastebima, kad uosto vykdoma veikla įtakoja ir jūrų žinduolių gyvenimo kokybę. Jūros gyvūnams klausos yra svarbi funkcija su kuria jie orientuojasi po vandeniu, ieško maisto ir bendrauja. Uosto keliamo triukšmo poveikis jūros gyvūnams gali užmaskuoti itin svarbius signalus tokius kaip: plėšrūnų, giminingų gyvūnų ar grobio garsus.

3. Aptarus uosto triukšmo mažinimo galimybės galima teigti, kad triukšmas kylantis iš uosto yra viena iš svarbiausių aplinkosaugos problemų, kurios mažinimas yra labai svarbus. Uostai norėdami sumažinti šią problemą diegia specialius jutiklius, kurie fiksuoja triukšmą decibelais bei ši technologija padeda sudaryti tikslingus triukšmo žemėlapius. Norint suvaldyti uoste keliamą triukšmą, uostai reguliariai turi prižiūri krovos įrenginius, gerinti kelių dangą bei apriboti greitį uosto teritorijoje.

## Literatūros sąrašas

1. Alsina Pagès, R. M., Socoró Carrié, J. C., & Barqué Milà, S. (2018). Survey of environmental noise in the port of Barcelona. La Salle - Universitat Ramon Llull, p. 2895-2902.
2. Baltrėnas, P., Fröhner, KD, & Puzinas, D. (2007). Jūrų uosto įrenginių triukšmo sklaidos įmonės ir gyvenamojoje teritorijoje tyrimai. *Aplinkos inžinerijos ir kraštotvarkos žurnalas*, 15 (2), 85-92.
3. Bermúdez, F. M., Laxe, F. G., & Aguayo-Lorenzo, E. (2019). Assessment of the tools to monitor air pollution in the Spanish ports system. *Air Quality, Atmosphere and Health*, Nr. 12(6), p. 651–659.
4. Bermúdez, F. M., Laxe, F. G., & Aguayo-Lorenzo, E. (2020). Port sustainability in Spain: the case of noise. *Environment, Development and Sustainability*, Nr. 22(8), p. 8061–8078.
5. Cikienė, J. (2021). Klaipėda port loading companies' solutions creating sustainable logistics. In *Societal interactions: rethinking modern issues: international scientific conference*, December 9th, 2021, Lithuania: Klaipėda: abstrcat book.
6. Dolman, S. J. ir Jasny, M. (2015). Evolution of Marine Noise Pollution Management. *Aquatic Mammals*, Nr. 41(4), 357–374.

7. Falzon, J., Gonzi, RED., Camilleri, M. ir Grima, S. (2022). Effects of Noise Pollution on Residents Living in Birzebbuga and the Introduction of Effective Mitigation Measures. *Planning*, Nr.17(7), p. 2309-2318.
8. Finneran, J. J. (2015). Noise-induced hearing loss in marine mammals: A review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015. *The Journal of the Acoustical Society of America*, Nr. 138(3), p.1702-1726.
9. Hermanssen, L., Beedholm, K., Tougaard, J. ir Madsen, PT (2014). High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, Nr.136(4), p. 1640-1653.
10. Marrero, A. (2020, rugpjūčio 28). Ports seek to reduce acoustic pollution. *Innovation by Port Barcelona*. Prieiga internetu: <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/environment/ports-seek-to-reduce-acoustic-pollution/>
11. Moszyk, K.; Deja, M. ir Dobrzyński, M. (2021). Automation of the Road Gate Operations Process at the Container Terminal—A Case Study of DCT Gdańsk SA, (2)13. doi: 10.3390/su13116291.
12. Münzel, T., Gori, T., Babisch, W. ir Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European heart journal*, Nr. 35(13), p. 829-836.
13. Murphy, E. ir King, E. A. (2014). An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port. *Environmental International*, p. 207-215.
14. Mustonen, M. (2013). Noise as an environmental challenge for ports. Stockholm: TFK Transport Research Institute, p. 4-72.
15. Nabi, G., McLaughlin, R. W., Hao, Y., Wang, K., Zeng, X., Khan, S. ir Wang, D. (2018). The possible effects of anthropogenic acoustic pollution on marine mammals' reproduction: an emerging threat to animal extinction. *Environmental Science and Pollution Research International*, Nr. 25(20), p. 19338–19345.
16. New, L. F., Moretti, D. J., Hooker, S. K., Costa, D. P., & Simmons, S. E. (2013). Using energetic models to investigate the survival and reproduction of beaked whales (family Ziphiidae). *PloS One*, Nr. 8(7), p. 1-14.
17. Puig, M., Pla, A., Seguí, X. ir Darbra, R. M. (2017). Tool for the identification and implementation of Environmental Indicators in Ports (TEIP). *Ocean & Coastal Management*, Nr. 140, p. 34-45.
18. Schenone, C., Pittaluga, I., Repetto, S. ir Borelli, D. (2014). Noise pollution management in ports: a brief review and the eu mesp project experience. *University of Genova*, p. 13-17,
19. Schenone, C., Pittaluga, I., Borelli, D., Kamali, W. ir El Moghrabi, Y. (2016). The impact of environmental noise generated from ports: outcome of MESP project. *Noise Mapping*, Nr. 3(1), 26–36.
20. Schiavoni, S., D'Alessandro, F., Borelli, D., Fredianelli, L., Gaggero, T., Schenone, C. ir Baldinelli, G. (2022). Airborne Sound Power Levels and Spectra of Noise Sources in Port Areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Nr. 19(17), 10996.
21. Simonis, A. E., Forney, K. A., Rankin, S., Ryan, J., Zhang, Y., DeVogelaere, A. ir Baumann-Pickering, S. (2020). Seal bomb noise as a potential threat to monterey bay harbor porpoise. *Frontiers in Marine Science*, Nr, 7, p. 1-9.
22. Tawfik, A. K., & Ibrahim, H. S. (2017). A Review of Maritime Associated Pollution. *International Journal of Mechanical Engineering (IJME)*,Nr. 6(1), p. 1-10.
23. Transports research Institute (TFK). (2013). Noise as an environmental challenge for ports. TFK Transport Research Institute, p. 4-72.
24. Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R. ir Madsen, P. T. (2018). High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proceedings of the Royal Society. B, Biological Sciences*, Nr. 285(1872),p. 1-10.
25. Woko, F. C. (2019). The Effect of Noise Pollution on Human Cardiovascular System. *International Journal of Medical Science and Applied Biosciences*, Nr.4(3), p. 41-48.

## Summary

### NEGATIVE EFFECTS OF NOISE MADE IN THE PORT ON THE ENVIRONMENT

The activities carried out in the port involve many processes, so the main sources of noise can be understood differently. The main sources of noise are port loading equipment, railway traffic, vehicle movement and maneuvering or sailing ships. In order to better understand the sources of noise pollution, it is important to divide the ports according to their cargo volume per year. According to cargo in tons, there are small, medium and very large ports. Such a division not only helps to identify noise sources, but also their intensity can be determined. The noise generated by ports negatively affects both people and their quality of life, as well as sea animals. Noise affects people directly and indirectly. Long-term noise can directly cause a number of negative effects on people, such as sleep disorders, heart disease and hearing loss, and indirect effects on people's nervous system, blood circulation and digestion. However, it is increasingly noticed that the activities carried out by the port also affect the quality of life of marine mammals. For marine animals, hearing is an important function that they use to navigate underwater, find food, and communicate. The impact of harbor noise on marine life can mask critical signals such as: sounds of predators, conspecifics or prey. After discussing the port noise reduction possibilities, it can be stated that the noise coming from the port is one of the most important environmental problems, the reduction of which is very important. In order to reduce this problem, ports install special sensors that record noise in decibels and this technology helps to create targeted noise maps. In order to control noise in the port, ports must regularly maintain loading facilities, improve road surfaces and limit speed in the port area.

**Keywords:** port, noise, environment, negative impact.

# SUKURTOS MOBILIOS ROBOTO VAŽIUOKLĖS 12 V VARIKLIO ELEKTRINIŲ PARAMETRŲ TYRIMAS

Povilas Šaulys<sup>1</sup>, Birutė Rakauskienė<sup>1</sup>, Saulius Niauronis<sup>2</sup>

*Alytaus kolegija<sup>1</sup>, Šiaulių valstybinė kolegija<sup>2</sup>*

## Anotacija

Darbe pirmiausiai yra aprašomas temos aktualumas. Pagrindžiant aktualumą yra apžvelgiamos šalys kurios labiausiai pažengusios robotų pramonėje ir gamyboje, paminimi mokslininkai, aktyviai atliekantys robotų tyrimus. Taip pat darbe nagrinėjami Alytaus kolegijos sukurtos mobilios roboto važiuoklės naudojamų 12 V variklio elektriniai parametrai: elektros srovė, įtampa. Taip pat darbe nagrinėjama suprojektuotos ir pagamintos nuotoliniu būdu valdomos mobilios roboto važiuoklės struktūrinė schema, aprašoma roboto pavaros nuolatinės srovės 12 V elektrinių variklių valdymo sistemos elektrinė schema, suskirstyta į 3 atskirus blokus. Pateikiama 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametrų matavimų įranga, schemos ir tyrimo rezultatai. Rezultatai pateikiami voltamperinėmis charakteristikomis, kurios gautos dirbant varikliui apkrautu ir neapkrautu režimu, bei didinant ir mažinant įtampą. Taip pat, pasinaudojant „Measure“ programa, paskaičiuojama variklio varžos priklausomybė nuo įtampos.

**Reikšminiai žodžiai:** variklis, važiuoklė, dinamika, tyrimas.

## Įvadas

Lietuva viena iš Europos Sąjungos (ES) šalių, nėra robotų gamybos šalis, tačiau ji yra viena iš pramoninių šalių, gaminanti transporto priemones tokias, kaip automobilių dalys, dviračiai, geležinkelio technika, priekabos ir puspriekabės, skraidymo aparatai, specialusis transportas, sunkvežimiai, vandens transportas, žemės ūkio technika. Taip pat gamina daug elektronikos bei buitinės technikos įrangos, iš kurios paminėtina garso technika, gartraukiai, lazerių technika, puslaidininkiai ir mikroschemos, rankų džiovintuvai, ryšio, apsaugos ir valdymo priemonės, saulės elementai, šaldytuvai ir šaldikliai, šviestuvai, tarkavimo mašinos, televizoriai ar TV technika. Vokietija yra viena iš ES šalių plačiausiai naudojanti robotus pramonėje vietoj žmogaus jėgos ir juos gaminanti. Iš ne ES šalių robotų pramonėje ir gamyboje labiausiai pažengusios – Japonija, Kinija, JAV, Brazilija. Tam, kad šalys galėtų gaminti ir naudoti robotus, reikia, kad mokslininkai aktyviai atliktų tyrimus ir kurtų naujus, šiuolaikinės gamybos vystymosi tendencijas ir poreikius atitinkančius robotus. Tarp jų galima paminėti Brazilijos mokslininkus Leandro C. Fernandes, Jefferson R. Souza, Patrick Y. Shinzato, Gustavo Pessin, Caio C. T. Mendes, Fernando S. Osório ir Denis F. Wolf (Intelligent Robotic Car for Autonomous Navigation: Platform and System Architecture, 2012), kurie nagrinėja autonominę roboto platformą „CARINA I“, jos valdymą ir veikimą kelyje su kliūtimis ar be jų, kelio atpažinimą, bei maršrutų planavimą. Kliūtims atpažinti mokslininkai naudoja jutiklius, kurie leidžia priemonei saugiai sustoti tam tikru atstumu nuo kliūčių. Tačiau šie mokslininkai nenagrinėja šios autonominės roboto platformos variklio galios, naudojamos srovės stiprio ar panašių charakteristikų.

Atkreipus dėmesį į kitų šalių mokslininkų darbus, galima teigti, kad per mažai yra nagrinėjamos nuolatinės srovės elektrinių variklių darbo charakteristikos. Daugiausiai apsiribojama baterijos parametrų nagrinėjimu ar baterijų tarnavimo laiko matavimais. Gaminamuose robotuose dažniausiai yra naudojami nuolatinės srovės varikliai. Taip pat šios rūšies varikliai yra plačiai naudojami su kintamo greičio pavarų sistemomis įvairiose pramonės srityse, tokiose, kaip automatizavimas, kariniai prietaisai, fiksuotų diskų įrenginiai ar panašiai. Nuolatinės srovės elektriniai varikliai pasirenkami todėl, kad jie yra didelės galios, veikia tyliai, kompaktiški, patikimi ir mažai priežiūros bei sąnaudų, kaip teigia mokslininkai Vijayalakshmi S, Archana M (2019), reikalaujantys įrenginiai. Mokslininkai palankiai vertina juos dėl pakankamai didelės elektrinės traukos, kuri yra svarbi ir tokioms transporto priemonėms kaip autonominiai robotai bei platformos.

Atsižvelgdami į užsienio mokslininkų darbus, Alytaus kolegijos tyrėjai nagrinėja pačių suprojektuotos ir pagamintos bei nuotoliniu būdu valdomos mobilios roboto važiuoklės fizikines, dinamines charakteristikas. Nagrinėjama važiuoklė gali būti eksploatuojama tiek lauko sąlygomis, tiek uždaroje patalpose. Ji turi du DC elektrinius variklius, kurie sukuria sukimo momentą per mechaninę važiuoklės sistemą ir yra transformuojama į objekto judėjimą z ašies kryptimi.

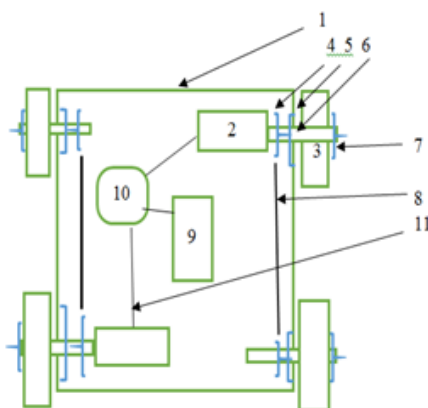
Tyrimo tikslas – siekiant parengti kuriamo roboto matematinį modelį, (kuris būtinas virtualiam roboto modeliui sukurti), yra būtina žinoti ne tik mechaninės dalies kinematinės savybes, tačiau ir variklių elektromechaninius parametrus, kurių šių įtaisų gamintojas nepateikia.

Tyrimo uždaviniai:

1. Pateikti sukurtos mobilios roboto važiuoklės struktūrinės bei elektrinės schemos išsamią analizę.
2. Pritaikyti „Phywe“ kompanijos priemones ir programinę įrangą „Measure“ 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametrų tyrimui atlikti bei apibendrinti gautus tyrimo rezultatus.

## 1. Sukurtos mobilios roboto važiuoklės struktūrinės ir elektrinės schemos

Sukurtos mobilios roboto važiuoklės struktūrinė schema parodyta 1 pav. Struktūrinėje schemoje yra skaičiais pažymėti šie mobilios roboto važiuoklės pagrindiniai komponentai: važiuoklės korpusas; variklis; ratas; žvaigždutė; guolis; ašis; adapteris skirtas sujungti ratą su ašimi; grandinė; akumulatorius; valdymo blokas; laidai.



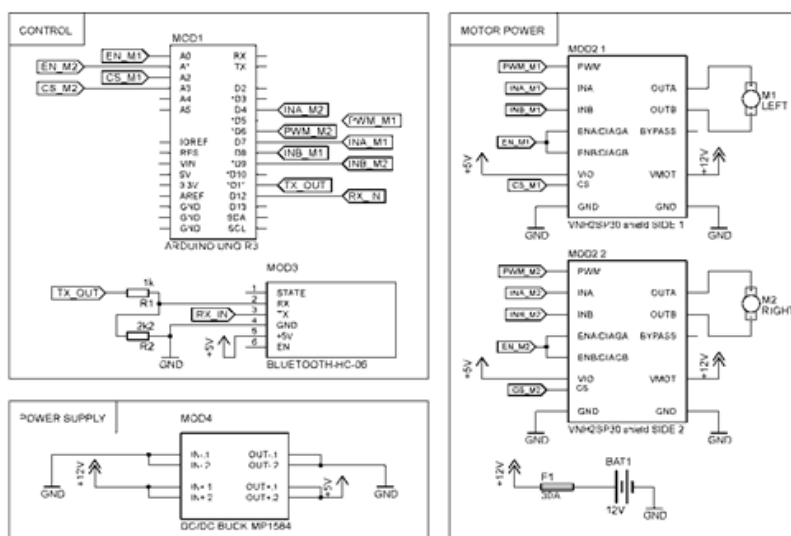
Sandara:

1. Važiuklės korpusas;
2. Variklis;
3. Ratas;
4. Žvaigždutė;
5. Guolis;
6. Ašis;
7. Adapteris skirtas sujungti ratą su ašimi;
8. Grandinė;
9. Akumulatorius;
10. Valdymo blokas;
11. Laidas

1 pav. Sukurtos ir pagamintos nuotoliniu būdu valdomos mobilios roboto važiuoklės struktūrinė schema

Pavaizduotoje struktūrinėje schemoje didžiausią vaidmenį važiuoklėje atlieka du nuolatinės srovės varikliai, akumulatorius ir valdymo blokas. Šie varikliai suka į kairę ir dešinę važiuoklės ratus, akumulatorius tiekia nuolatinę elektros srovę į variklius ir valdymo bloką, valdymo blokas leidžia važiuoklei važiuoti tiesiai arba pasukti į kairę ar dešinę puses.

Mobilios roboto važiuoklės elektrinė principinė schema pavaizduota 2 pav.



2 pav. Roboto pavaros nuolatinės srovės 12 V elektrinių variklių valdymo sistemos elektrinė schema

Roboto pavaros nuolatinės elektros srovės 12 V variklių valdymo sistemos elektrinė schema yra suskirstyta į 3 atskirus blokus: maitinimo, variklių galios bei valdymo. Visa sistema maitinama nuo 12 V rūgštinės (arba 11,1 V ličio polimerų) akumuliatorių baterijos BAT1, kurių pilno įkrovimo įtampa yra 12,6 V ir aukštesnė. Tuo tarpu mikrovaldiklis ATmega328, esantis „Arduino UNO“ R3 valdiklyje MOD1, turi būti maitinamas stabilizuota 5 V įtampa. Įtampos mažinimą gali atlikti į UNO R3 integruotas įtampos reguliatorius AMS1117, tačiau valdiklio maksimali įėjimo įtampa yra 12 V [1], tad pilnos akumuliatorių baterijos įkrovos atveju toks sistemos maitinimo būdas netinka. Šiuo atveju naudojamas impulsinis žeminantis įtampos keitiklis su MP1584 grandine MOD4. Jo įėjimo įtampa yra iki 28 V, išėjimo įtampa reguliuojama, tiekiamą srovę iki 3 A [2].

Valdymo komandas valdiklis UNO R3 priima per HC-06 Bluetooth modulį MOD3. Šis modulis gali būti maitinamas 5 V įtampa, tačiau komunikuoja su pagrindiniu valdikliu 3,3 V loginio lygio signalais. Todėl siekiant apsaugoti HC-05 modulį, yra naudojamas įtampos daliklis iš R1 ir R2 rezistorių [3]. Rezistorių nominalai parinkti naudojant 1-ą formulę:

$$V_{out} = V_{in} \frac{R_2}{R_1 + R_2}; \quad (1)$$

Čia:  $V_{out}$  – išėjimo įtampa į HC-06 RX išvadą;  $V_{in}$  – įėjimo įtampa iš mikrovaldiklio TX išvado;  $R_1$  ir  $R_2$  – rezistoriai, kaip pavaizduota schemoje.

$$V_{out} = 5V \frac{2200\Omega}{1000\Omega + 2200\Omega} = 3,4V$$

$R_1$  ir  $R_2$  nominalai parinkti pagal plačiai prieinamų įprastinių rezistorių (tikslumas 5%) esančių rinkoje nominalus, todėl galimos paklaidos, kurios net ir blogiausiu atveju netrukdo HC-06 moduliui dirbti įprastame įtampų ruože, kuris yra 2,7 V – 4,2 V [4]. HC-06 išėjimo signalas (3,3 V) yra pakankamas, kad garantuoti mikrovaldiklio TTL logikos lygių sąlygas (aukštas loginis lygis interpretuojamas tais atvejais, kai įtampa yra 2 V ar daugiau) [5]. MOD1 valdiklis nuolatinės srovės variklius M1 ir M2 valdo per VNH2SP30 dvigubo H tilto modulį MOD2, kuris gali kiekvienam (iš dviejų) varikliui tiekti iki 16 V įtamos iki 30 A srovę. Ilgalaikė maksimali srovė kiekvienam varikliui yra 14 A. Taip pat VNH2SP30 grandinė turi integruotas apsaugas nuo viršįtampių, virš srovių bei perkaitimo (175 °C) [6]. Variklių kryptis valdoma diskretiniais INA ir INB signalais, kurių skirtingos kombinacijos leidžia sukti variklį į vieną ar kitą pusę, stabdyti variklį trumpinant jo apvijas arba leisti varikliui lėtėti laisva eiga [7]. Atsižvelgiant į valdiklio maksimalią srovę 100% apkrovos (užstabdytas variklis) ir maksimalaus akseleravimo (100%) atveju, parinktas  $2 \cdot 14A = 28A \approx 30A$  lydusis automobilinis saugiklis F1. Variklių valdymo modulis MOD2 taip pat turi išėjimo į variklius srovės stebėjimo grandinę. VNH2SP30 grandinė matuoja išėjimo srovę ir ją išveda sumažintą 11370 kartų [7]. Modulyje esantis šunto rezistorius naudojamas šiai (sumažintai) srovei matuoti. Įtamos kritimas ties šiuo rezistoriumi yra išvedamas į modulio CS išvadą ir išmatuojamas UNO R3 valdiklio 10 bitų analoginiu skaitmeniniu keitikliu, veikiančiu 0-5 V įtampų ruože [1]. VNH2SP30 grandynai taip pat turi integruotus išėjimo MOSFET tranzistorių apsauginius diodus.

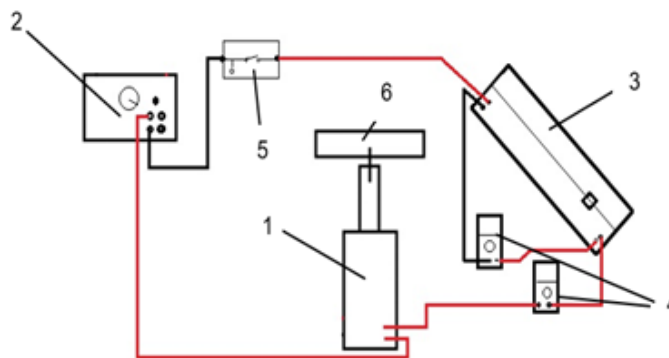
Variklių M1 ir M2 sukimosi greitis yra valdomas impulso pločio moduliacijos (angl. Pulse Width Modulation – PWM) būdu. VNH2SP30 variklių valdikliai gali veikti iki 20 kHz PWM dažniu. UNO R3 valdiklis pagal nutylėjimą naudoja 490/980 Hz PWM dažnį. Siekiant pasiekti kuo didesnę išėjimo srovę kai PWM signalo skverbtis yra mažesnė nei 100%, yra paranku naudoti kuo aukštesnį PWM dažnį. Taip pat aukštesnis PWM dažnis leidžia pasiekti tolygesnį variklio sukimąsi. Todėl PWM išėjimui parinkti MOD1 išvadai D5 ir D6, kurie leidžia naudoti 980 Hz PWM signalo dažnį.

Valdiklio MOD1 programos kodas rašomas C kalba, naudojant „Arduino IDE“ programavimo aplinką ir paskui perkeliama į mikrovaldiklį.

## 2. 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametrų tyrimas

Voltamperinė charakteristika yra svarbi informacija, leidžianti suprasti variklio elgesį skirtingose įtamos ir srovės sąlygose. Tai padeda projektuoti tinkamus valdymo grandinės elementus, nustatyti tinkamą maitinimo įtampą ir srovę, taip pat optimizuoti variklio veikimą atitinkamose sąlygose.

12 V nuolatinės srovės variklio elektriniams parametrų ištyrimui reikalinga įranga: 12 V nuolatinės elektros srovės variklis ir papildomas spaustuvas, montuojamas prie stalo varikliui laikyti, 2 multimetrai (srovės stiprio ir įtamos registravimui), reostatas, personalinis kompiuteris, maitinimo šaltinis, jungiklis. Tyrimui atlikti pirmiausiai yra sudaroma principinė schema, kuri parodyta 3 pav.



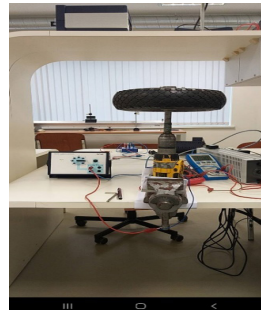
3 pav. 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametrų matavimo principinė schema:  
1 – variklis, 2 – maitinimo šaltinis PHYWE, 3 – reostatas, 4 – multimetras, 5 - jungiklis, 6 – ratas

*Tyrimo atlikimas.* Pirmiausiai yra nuosekliai sujungiama nuolatinės srovės elektros grandinė iš maitinimo šaltinio, jungiklio, reostato, dviejų multimetru (ampermetro ir voltmetro) bei variklio. Lygiagrečiai įjungtas

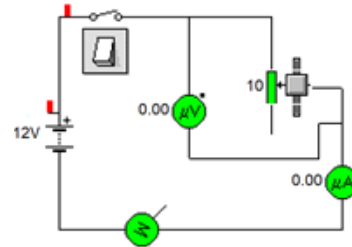
multimetras matuoja ant variklio krintančią įtampą. Iš maitinimo šaltinio paduodama 12 V įtampa pasiskirsto ant reostato ir variklio. Rankiniu būdu mažinant reostato varžą, krintanti įtampa ant variklio palaipsniui didėja, taip, kad šių įtampų suma išlieka pastovi ir lygi iš šaltinio paduodamai 12 V įtampai. Duomenims rankiniu būdu sukelti į lenteles ir grafikams iš gautų duomenų nubraižyti bei krintančiai ant variklio įtampai ir jo varžai skaičiuoti naudojama mokomųjų „Phywe“ kompanijos kompiuterizuotų standų programa „Measure“. 4 pav. parodyta 12 V variklio be apkrovos, su apkrova matvimų ir elektrinės grandinės schema.



a



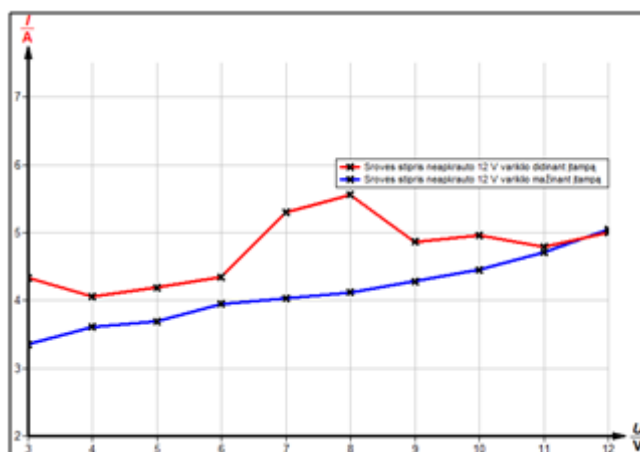
b



c

4 pav. 12 V variklio be apkrovos (a), su apkrova (b) matvimų ir elektrinės grandinės (c) schema

Sujungus 12 V variklio be apkrovos grandinę, gauti tyrimo rezultatai suvesti į programos „Measure“ lentelę rankiniu būdu. Gauti grafiniai tyrimo rezultatai yra parodyti 5 pav.



5 pav. 12 V variklio srovės stiprio priklausomybės nuo įtamos voltamperinės charakteristikos: įtampą didinant (raudona kreivė) ir įtampą mažinant (mėlyna kreivė), nubraižytos „Measure“ programa

Tiesinio variklio voltamperinė charakteristika dažniausiai yra tiesė, kurioje srovė tiesiogiai proporcinga įtampai. Tai reiškia, kad didesnė įtampa sukelia didesnę srovę ir atvirkščiai. Tačiau šepetėlinių variklių voltamperinė charakteristika gali būti šiek tiek sudėtingesnė, dėl jų specifinio perdavimo mechanizmo.

Šepetėliniai varikliai paprastai turi voltamperinę charakteristiką, kuri yra tiesinė iki tam tikro ribinio taško, žinomo kaip „kritinis taškas“. Po to, kai pasiekiamas šis kritinis taškas, charakteristika pakinta, priklausomai nuo elektromagnetinio sukimo momento.

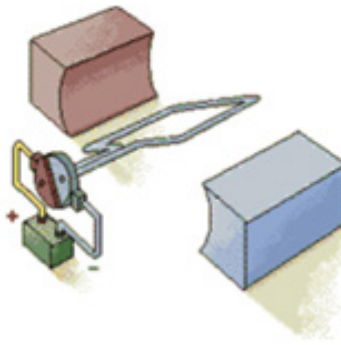
Iš voltamperinių charakteristikų matome, kad didinant ant variklio krintančią įtampą, variklis pradeda sukintis tik pasiekus 5,56 A srovę prie 8 V įtamos, t.y., reikalinga apskaičiuoti galią pagal formulę:

$$P=I \cdot U; \quad (2)$$

kur  $[I]=1A$  – srovės stipris,  $[U]=1V$  – įtampa.

$$P=I \cdot U=8V \cdot 5,56A=44,48 W$$

Paprasčiausias elektros variklis yra vielos ritė (laidus elektros srovei rėmelis), kuri yra įtaisyta magneto ar elektromagneto magnetiniame lauke. Rite tekanti elektros srovė sukuria magnetinį lauką. Šie laukai traukia arba stumia vienas kitą, todėl ritė sukasi ir suka variklio veleną (6 pav.).

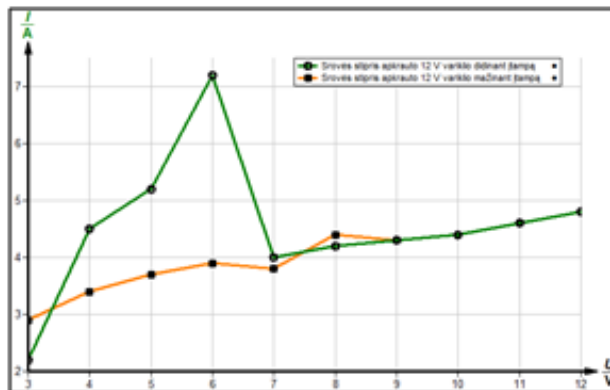


6 pav. Paprasčiausio nuolatinės srovės elektrinio variklio sandaros schema

Jeigu laidžiu elektros srovei rėmeliu, kuris patalpintas magnetiniame lauke, teka elektros srovė, atsiranda Ampero jėga, priverčianti rėmelį sukis. Atsiranda Ampero jėga. Ši jėga proporcinga srovės stipriui  $I$ , laidininko ilgiui  $L$ , magnetinio lauko indukcijai  $B$  bei priklauso nuo kampo tarp  $I$  ir  $B$  vektorių orientacijos. Todėl, didindami ant tiriamojo variklio krintančią įtampą, pasiekiame maksimalų srovės stiprį, kuriam esant, nugalėjęs rimties trinties pasipriešinimą, variklis pradeda sukis.

Mažinant ant tiriamojo variklio krintančią įtampą nuo 12 V iki 3 V, srovės teka mažesnės, o variklio sukimasis palaipsniui lėtėja, kol galutinai sukimasis sustoja. Beveik tolygų srovės mažėjimą nulemia ir variklio pradžioje įgyta didelė sukamojo judėjimo energija, kai variklis sukosi krintant ant jo 12 V įtampai. Todėl mažinant įtampą, dėl variklio inertiškumo, sukimasis palaipsniui mažėja, o variklis sukis nustojo likus 3 V įtampai.

Užmovus ant variklio ašies ratą (svoris 2 kg, rato skersmuo 0,39 m), t. y., apkrovus variklį, gauname grafikus, pavaizduotus 7 pav.



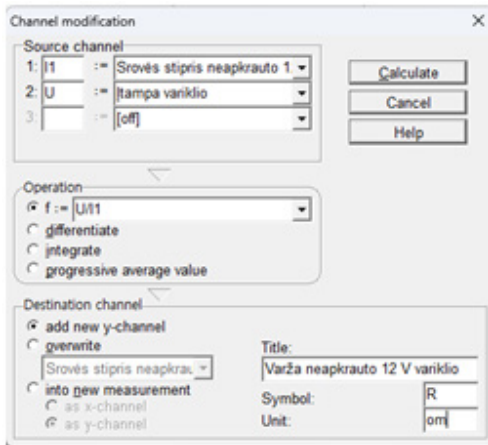
7 pav. Apkrauto 12 V nuolatinės srovės variklio voltamperinės charakteristikos: įtampą didinant (žalia kreivė) ir įtampą mažinant (oranžinė kreivė)

Didinant įtampą nuo 3 V iki 12 V, matome, kad variklis pradeda sukis, pasiekus 6 V įtampą ir 7,2 A srovės stiprį. Tam, kad variklis, nugalėdamas rimties trintį pradėtų sukis, reikalinga apskaičiuoti galią pagal (2) formulę:

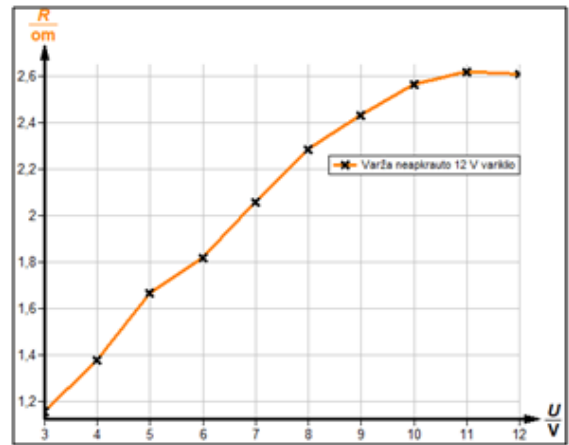
$$P=IU=6V \cdot 7,2A=43,2 W$$

Mažinant įtampą nuo 12 V iki 7 V, srovės stiprio vertės mažėja labai panašiai kaip ir didėja, didinant įtampą kreivės beveik sutampa. Prie žemesnės įtampos esant apkrovai, srovė yra didesnė. Apkrautas variklis pradeda sukis tik prie didesnės įtampos, lyginant su neapkrautu. Mažinant nuo 7 V iki 3 V, variklio sukimasis, palaikomas inertiškumo, po truputį mažėja, kol ties 3 V sustoja.

Turėdami variklio voltamperines charakteristikas, pasinaudodami „Measure“ programa, galime skaičiuoti varžas. Varžos skaičiavimas parodytas 8 pav. Neapkrauto 12 V variklio varžos priklausomybė nuo įtampos gautas grafikas parodytas 9 pav.

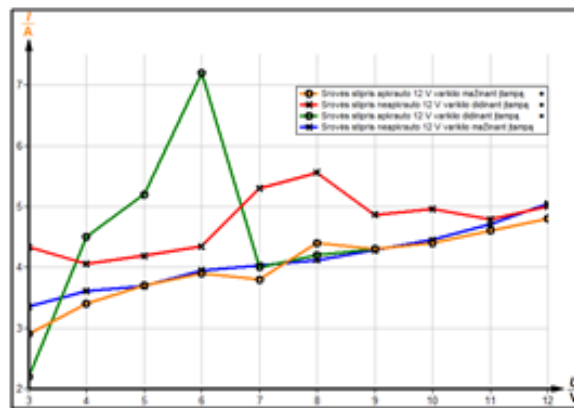


8 pav. Varžos skaičiavimas iš voltamperinės charakteristikos grafiko



9 pav. Neapkrauto 12 V variklio varžos priklausomybė nuo įtampas grafikas

Apkrauto ir neapkrauto, didinant ir mažinant įtampą, 12 V nuolatinės srovės variklio voltamperinės charakteristikos pateiktos 10 pav.



10 pav. Apkrauto ir neapkrauto, didinant ir mažinant įtampą, 12 V nuolatinės srovės variklio voltamperinės charakteristikos

Tyrimo metu gautos srovės stiprių kreivės parodo, kokios srovės reikia išjudinti apkrautą ir neapkrautą variklį. Mažinant įtampą, variklis sukasi ir esant mažesnėms įtampoms, kol prie 3 V sustoja. Taip pat mažesnė įtampa parodo, kad kolektoriaus šepetėliai buvo kitoje padėtyje, variklio temperatūra padidėjusi, nelikę rimties trinties.

## Išvados

1. Pateikus sukurtos mobilios roboto važiuoklės struktūrinę bei elektrinės schemos išsamią analizę pastebėjome, kad važiuoklės konstrukcija nėra sudėtinga, važiuoklę bus galima greitai transportuoti bei sugebėti ją valdyti su „Joystic“ valdymo programa.

2. Pritaikius „Phywe“ kompanijos priemones ir programinę įrangą „Measure“ 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametru tyrimui buvo gautas grafikas. Pagal grafiką galima teigti, kad mažinant įtampą nuo 12 V iki 7 V, srovės stiprio vertės mažėja labai panašiai kaip ir didėja, didinant įtampą kreivės beveik sutampa. Tik apkrautas variklis pradeda sukintis prie didesnės įtampas, lyginant su neapkrautu. Mažinant nuo 7 V iki 3 V, variklio sukimasis, palaikomas inertiškumo, po truputį mažėja, kol ties 3 V sustoja.

3. Atlikus su 12 V nuolatinės srovės variklio elektrinių parametru tyrimą pastebėjome, kad didinant įtampą nuo 3 V iki 12 V, variklis pradeda sukintis, pasiekus 6 V įtampą ir 7,2 A srovės stiprį. Tam, kad variklis, nugalėdamas rimties trintį pradėtų sukintis, reikalinga 43,2 W galia.

## Literatūra

1. Vabolyš M, Šaulys P, Niauronis S, Stonys G. (2020). Mobilaus roboto važiuoklės dinaminų parametru modeliavimas ir palyginimas su eksperimentiniu būdu nustatytais prototipo parametrais. Proceedings of 24th International Scientific Conference. Transport Means-2020. Prieiga per internetą:



2. Fernandes L. C., Jefferson R, Souza P, Shinzato Y, Pessin G, Mendes C. C. T, Osório F. S and. Wolf D.F. (2012). Intelligent Robotic Car for Autonomous Navigation: Platform and System Architecture. Mobile Robotics Laboratory (LRM), University of Sao Paulo (USP). Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/236455237\\_Intelligent\\_Robotic\\_Car\\_for\\_Autonomous\\_Navigation\\_Platform\\_and\\_System\\_Architecture](https://www.researchgate.net/publication/236455237_Intelligent_Robotic_Car_for_Autonomous_Navigation_Platform_and_System_Architecture)
3. <https://www.duino.lt/pgr-plokstes/13639-arduino-uno-r3-pagrindine-plokste.html>
4. <https://www.duino.lt/dc-dc-buck/13695-arduino-step-down-maitinimo-saltinis-iki-3a-iki-20v.html>
5. <http://www.martyncurrey.com/arduino-and-hc-06-zs-040/>
6. <https://www.duino.lt/bluetooth-xbee/13621-arduino-bluetooth-bt-bevieles-komunikacijos-modulis-hc-06.html>
7. <https://www.allaboutcircuits.com/textbook/digital/chpt-3/logic-signal-voltage-levels/>
8. <https://www.duino.lt/h-bridge/13859-arduino-varikliu-valdymo-shieldas-2x-h-bridge-su-2xvnh2sp30.html>
9. [https://www.duino.lt/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=219](https://www.duino.lt/index.php?controller=attachment&id_attachment=219)
10. [https://www.academia.edu/38537495/ROBOTIC\\_CAR\\_USING\\_ARDUINO\\_WITH\\_BLUETOOTH\\_CONTROLLER](https://www.academia.edu/38537495/ROBOTIC_CAR_USING_ARDUINO_WITH_BLUETOOTH_CONTROLLER)

## Summary

### STUDY OF THE ELECTRICAL PARAMETERS OF THE 12 V MOTOR OF THE DEVELOPED MOBILE ROBOT CHASSIS

Looking at the works of foreign scientists, the researchers Alytus of College examine the physical and dynamic characteristics of a self-designed and manufactured and remotely controlled mobile robot chassis. The chassis under consideration can be operated both in outdoor conditions and in enclosed spaces, has two DC electric motors.

The purpose of the study is to prepare a mathematical model of the robot being developed (which is necessary for creating a virtual model of the robot), it is necessary to know not only the kinematic properties of the mechanical part, but also the electromechanical parameters of the engines, which are not provided by the manufacturer of these devices.

The objectives of the study were to provide a detailed analysis of the structural and electrical diagram of the developed mobile robot chassis and to apply the tools and software of the „Phywe” company, Measure, to conduct a study of the electrical parameters of the 12V DC motor and to summarize the results of the research.

After presenting a detailed analysis of the structural and electrical scheme of the developed mobile robot chassis, we noticed that the chassis design is not complicated, the chassis will be able to be transported quickly and be able to control it with the „Joystic” control program.

After applying the „Phywe” company’s tools and software, „Measure”, for the study of the electrical parameters of the 12 V DC motor, a graph was obtained. According to the graph, it can be said that when reducing the voltage from 12 V to 7 V, the values of the current strength decrease very similarly as they increase, with increasing voltage, the curves almost coincide. Only a loaded engine begins to rotate at a higher voltage compared to an unloaded one. When reducing from 7 V to 3 V, the rotation of the engine, supported by inertness, gradually decreases until it stops at 3 V.

As a result of the study of the electrical parameters of the DC motor of 12 V, we noticed that with an increase in voltage from 3 V to 12 V, the motor begins to rotate, reaching a voltage of 6 V and a current strength of 7.2 A. In order for the engine to start spinning, overcoming the friction of the gravity, a power of  $P=43.2$  W is required.

**Keywords:** engine, chassis, dynamics, research.

# MONITORING CHANGES IN THE RIVERBED USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE

Valdas Urbanavičius<sup>1</sup>, Pavlo Kolodiy<sup>2</sup>

*Kauno kolegija Higher Education Institution<sup>1</sup>, Lviv National University of Nature Management<sup>2</sup>*

## Summary

Hydrographic objects, especially natural rivers, form their own beds according to the laws of interaction between water content, speed (gradient) and the soil on which it flows. Riverbed - water flows unevenly, because the width and shape of the bed, the sinuosity, and the roughness of the river banks change. At low water flow rates, the mechanical energy of the river begins to define, which influences the pushing of the bed sideways, the bends of the riverbed round, loops and/or old riverbeds disappear or appear. It is important to monitor and preserve landscape values, including changes in riverbed evolution, taking into account qualitative and quantitative data indicators. Photogrammetric methods and GIS technologies are used to analyse information.

**Keywords:** river bed, Photogrammetric methods, Digital terrain model (DTM).

## Introduction

Rivers and their water resources are the natural assets of all countries and it is therefore important to monitor the evolution of the riverbed at various spatial and temporal scales. The external image of hydrographic objects (rivers) depends on the morphological formations of the river. Over a long period of time, the form of the river changes, which is related to surface water flows, the water level in rivers, from the meteorological conditions, and indicators of water quality elements, from the channels and branches of the riverbanks, overgrowth of trees and shrubs on riverbanks, etc.

Changes in riverbeds are important not only for applied, landscape research, but also for assessing real estate valuation problems, such as in matters of state border establishment. For example, in Ukraine, the state border via the border waters makes up 17 %, and in Lithuania about 60 % of the borders (excluding the borders with the seas).

In order to perform mapping of hydrographic objects, it is necessary to choose the appropriate method. There are two main methods: orthogonal design (geodetic method) and central projection (photogrammetric method). Each of these methods has advantages and disadvantages. In addition to the accuracy of incoming data, there are differences in time and labour costs.

The topic problem. The selected hydrographic object (part of the riverbed) should coincide with the state border position. The establishment of the state border in dynamic areas is based on the universal principle of inviolability and immutability of the border, thus not taking into account time-related changes in hydrographic objects.

Modern photogrammetric technical and processing tools have become an effective complex of technologies for monitoring, updating datasets and performing control thereof.

The aim of the article is to perform an assessment of the changes in mapped hydrographic objects based on an example of the bed (part) of the Šventoji River (Baltic Sea).

The tasks of the article are as follows:

1. Identify the causes of the riverbed (part thereof) changes;
2. Perform aerial photographing of the riverbed by an unmanned aerial vehicle and process data with photogrammetric systems.
3. Provide insights into data evaluation using GIS technologies.

## Variation of Hydrographic Objects: Causes and Methods of Establishment

Modern changes in climatic conditions are characterised by locality and rapidness: an increasing number of anomalous atmospheric phenomena, frequency of droughts, and dry winds, which, according to preliminary estimates, may lead to a reduction in water resources, and a change of internal annual water temperature redistribution (Reshetchenko, Dmitriev, Cherkashyna, & Goncharova, 2020).

When presenting the reasons for the variation of riverbeds, it is necessary to consider engineering interventions that affect the morphology of the river (Van Denderen, Kater, Jans, & Schielen, 2022). Rivers can rapidly change the riverbed by causing severe flooding. Scientists sound the causes by using satellite imagery and provide insights into the impact of flood power on land use changes and by assessing climate change (Brooke, Chadwick, Silvestre, Lamb, Edmonds, & Ganti (2022).

Operated dams and reservoirs influence changes in the hydrological regime of rivers. Researchers argue that as the force of water erosion increased downstream of the dam, the riverbed deepened and narrowed.

The riverbed of harder soil reduces the erosion of the bed, but then activates the erosion of the riverbanks and increases the width of the riverbed (Gierszewski, Habel, Szmańda, & Luc, 2020).

Topographical maps and satellite imagery are proposed to be used for assessing the evolution of river sinuosity and the expected process of variation of riverbeds, as these data are easy to process using Geographical Information System (GIS) technologies. To clarify the current state and collect data in real time, it is appropriate to use geodetic equipment, unmanned aerial vehicle, Lidar data, etc. (Debnath et al., 2022). By analysing the evolution of meandering rivers being studied and using spatial, temporal and hydrological analysis, the researchers argue that future changes in river bends are difficult to determine due to the naming and usage of constant parameters in result insights (Debnath et al., 2022).

When examining the material of the previous research, it was noted that there is no unified, approved methodology for conducting engineering research on hydrographic objects. When performing bathymetric measurements of the river Odra (Poland), the Global Navigation Satellite System (GNSS) and echo-sounders were used. The selected tools highlighted the peculiarities of the technologies used and the assessment of the accuracy of the data received (Uciechowska-Grakowicz & Herrera-Granados, 2021).

The hydromorphological parameters of rivers are usually assessed by means of direct measurements, which are time-consuming. The rapid development of unmanned aerial vehicle and machine learning technologies allows the use of satellite and aerial photography imagery. Photogrammetric automation of data processing, identification of hydromorphological units, use of primary and secondary data sources and integration of their interfaces provide more accurate positioning capabilities for hydrographic objects (Akstinas et al., 2022).

Regular new research could play a key role in monitoring, understanding and naming the causes of the riverbed variation to help decision-makers avoid predictable natural disasters (Gracchi et al, 2021). Photogrammetry of unmanned aerial vehicle (UAVs) is recently used to investigate and monitor the development of natural landscape processes. Conducting the aerial photography of a French and Italian Roia riverbed section by an unmanned aerial vehicle, researchers highlighted the advantages of assessing the morphological riverbed. The data of unmanned aerial vehicle and their processing software help to quickly estimate results and present insights.

Orthophoto maps are used during the creation and updating of georeferenced databases. Hydrographic objects are divided into types: river, channel, ditch. When creating databases, photo image reading and object evaluation are performed, which are vectored by means of GIS technology. The contours of water bodies and watercourses of various shapes in aerial photography images of all scales usually have clearly defined boundaries; the whole tone of the water in the image is different from the land, which is usually covered with grass or other plants. The interpretation of the whole tone of rivers and streams is influenced by: depth, bottom soil and its colour, water transparency, waviness, the concentration of aquatic vegetation and its optical properties. In wooded areas, it is difficult to identify the middle lines of small, narrow rivers and streams covered by shrubs or crown cover. At the start of the digitisation of cartography, important work was carried out, although high labour costs were required. The position of riverbeds did not always meet the precision requirements. The results of the interpretation accuracy of objects are influenced by the professionalism of the executor, the geometric and visual properties of the orthophoto map, etc.

The establishment of the state border in dynamic conditions is based on the universal principle of inviolability and immutability of the border. Article 3 of the Law on the State Border and the Guard Thereof of the Republic of Lithuania (adopted on 9 May 2000), entitled 'Marking of the State Border on Location' states that 'The State border shall extend following a navigable river according to the principal fairway (ship's route) or the middle of the river delta, non-navigable river (stream) along its middle or the middle of the principal bed'. Similarly, the State border line in the rivers is also treated in the Law on the State Border of Ukraine. For example, photogrammetry and GIS technologies were used in monitoring the state border of Latvia, which help to evaluate the monitoring, supervision, planning, implementation of results and control of the state borders (Celms, Trevoho, Ratkevics, Reke and Sulakova, 2020)

The high instability of the hydromorphological environment characterises the rivers. Thus, as riverbeds change, the State border position also changes; the riverbed configuration changes due to hydrological phenomena (floods) and human or beaver activity. In the river sections, along which the national borders stretch, this poses significant problems.

## Research Methodology and Data Sources

For the assessment of the changes in the riverbed, the river Šventoji (Baltic Sea), which winds 32 km along the Lithuanian-Latvian border, was chosen (Fig.1.).

The river Šventoji is initially canalised, and then flows along a natural winding bed with old riverbeds, forming shallows and islands. The river under consideration is included in the State Cadastre of Rivers, Lakes and Ponds of the Republic of Lithuania. During floods, the old riverbed reaches the bed. The river is overgrown with trees and shrubs. The research was conducted between July 2022 and December 2022.

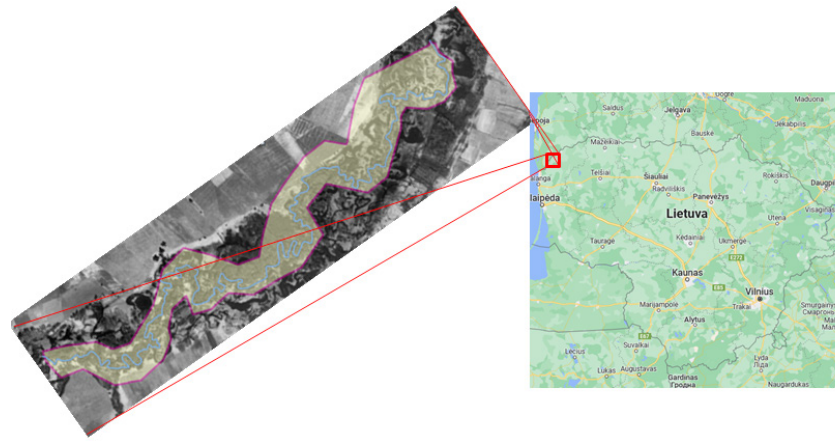


Figure 1. Research object: Šventoji river (Baltic Sea)

To evaluate the changes in the riverbed, a naturally winding section of the river 4.3 km long was chosen. The section of the riverbed was selected by analysing the situation of orthophoto maps of different periods and following an assessment of the situation of the river locally. Scale 1:10 000 orthophoto maps created in 2022, georeferenced cadastral base data (linear layer HIDRO\_L (2003)) were used for the research.

In 2022, a flight by an unmanned aerial vehicle was performed, an orthophoto map based on aerial images, and a terrain model were made. The flights by an unmanned aerial vehicle were conducted in September 2022 (from 12:00 pm to 2:00 pm) (weather conditions suitable for flight: a sunny day, no wind, clear air). The scope of the natural winding river bed is 4.3 km - 56.165932° N and 21,241327° E to 56,17601° N and 21,279255° E. (Fig.1.).

The flight was conducted using an unmanned aerial vehicle DJI Phantom 4 RTK DJI with an integrated GNSS antenna. Images were got by a DJI FC6310R camera model that were saved in JPEG (image) format. The aerial mapping of the area was performed taking into account the terrain and vegetation heights of the area. Within the boundaries of the planned area, the optimal route was selected. The flight was carried out at a height of 120 m, and 1253 images were collected. Project area – 3.23 km<sup>2</sup>. Accuracy of data: horizontal – 1,3 cm, vertical – 1,8 cm).

The ArcGIS Drone2Map desktop application processed the data by generating dense dot arrays, textured models, geo-focused orthophoto maps, DSM and DTM earth-surface models, etc. (Fig.2.).

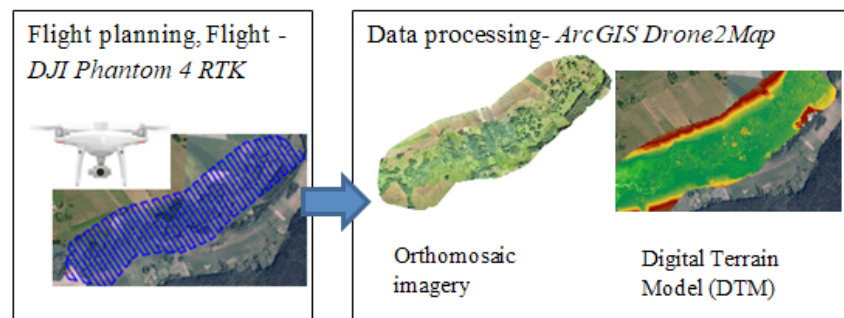


Figure 2. UAV data processing scheme

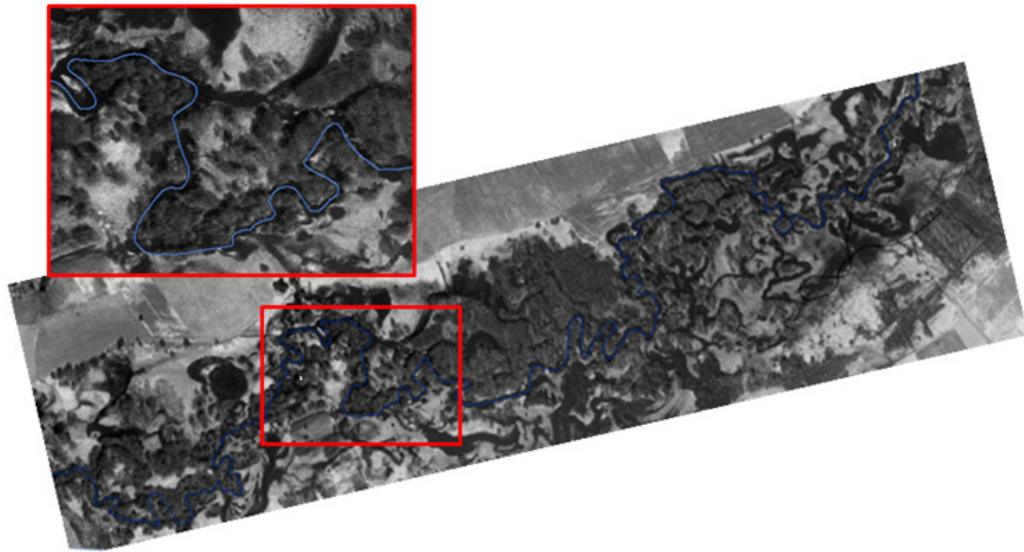
Analysis, visualisation, and decision-making of the object under investigation were performed by means of the *ArcGIS* software.

## Results of the Research

Orthophoto maps were used for the research, which are created using aerial mapping images and spatial surface model data. The map shows the situation in the former area at the time of aerial photography. On the basis of the orthophoto map, Georeference-based Cadastral Data (GRPK) - a state cadastre that records stable natural and anthropogenic objects on the Earth's surface are formed. Data is collected by interpreting orthophoto map material.

The Šventoji River (the Baltic Sea) is considered a river with a natural flow of water, a current flowing along the surface of the land in its own scoured-out bed. The hydrographic linear layer (HIDRO\_L) information from the dataset GDR10LT (renamed RAC as of 2018) is considered the axial line of the river, i.e. imaginary

lines running in the middle along rivers wider than 12 m. The same principle was used to interpret the section of the river under investigation according to the orthophoto map information obtained after processing the data of the unmanned aerial vehicle.



**Figure 3. The result of the interpretation of the axial line of the river bed in the fragment of the orthophoto map for the situation in 2003 (©National Land Service Under the Ministry of Environment of The Republic of Lithuania)**

Today's data and technology allow obtaining accurate information about the changes in the riverbed over a period of 20 years. A comparison between the data of 2003 and 2022 shows that changes in the riverbed have become apparent in terms of length, and sinuosity. Significant changes were observed when analysing the length of the river flow of the Šventoji river. The length of the section under consideration (2003) based on GDB10LT data is 5,139 meters, and when interpreting the riverbed based on orthophoto map data of the unmanned aerial vehicle created in 2022 - 4,280.5 metres. A comparison of the data shows that on average the length of the river's water flow decreased by about 20 % (Fig.4).



**Figure 4. Changes in the axial line of the river bed: GDR10LT data (blue) – in 2003; data compiled by drone (red) – in 2022**

After measurements of the deviations of the riverbed centreline (measured after 67 results on the right and left sides of the river) between different years of interpretation. The GDR 10LT (2003) river centreline (HIDRO\_2003) has changed since 2022 (HIDRO\_2022) for the sections of the river interpreted as follows: less meandrous due to changes in the river's old riverbeds, etc. Measurement data are presented in Table 1. HIDRO\_L2003 river axial line distant from HIDRO\_L2022 measurement data:

- On the right, 31 % of the discrepancies are within an interval of 0.0-3.0 m, 12 % - 3.1-5.0 m, 27 % 5.1-10.0 m, 11 % - within intervals from 20.1 to 30.0 m. There are also 7 results that exceeded a distance of 30

m - the greatest discrepancy is 159 m.

- On the left, 34 % of the discrepancies are within an interval of 0.0-3.0 m, 25 % - 3.1-5.0 m, 34 % - within intervals from 5.1 m to 10.0 m. 4 results exceeding a distance of 20 m - the greatest discrepancy is 56 m. The higher deviations of the riverbed centreline are on the right side of HIDRO\_L2003.

**Table 1. River bed change over a 20-year period**

River axis deviation (in meters)	The deviation distance of the axial line of the riverbed in 2003-2022. (units)		Deviation (in percent)	
	To the right	To the left	To the right	To the left
0,0 -1,0	8	2	11,9	3,0
1,1 -3,0	13	21	19,4	31,3
3,1 -5,0	8	17	11,9	25,4
5,1-10,0	18	23	26,9	34,3
10,1 – 20,0	6	2	9,0	3,0
20,1- 30,0	7	1	10,4	1,5
30,1- 40,0	4	0	6,0	0
40,1 -50,0	1	0	1,5	0
50,1-60,0	1	1	1,5	1,5
60,1- 160,0	1	0	1,5	0
<b>Total</b>	67	67	100	100
<b>Average</b>	11,2	5,9		

The vectorisation of the river under consideration was performed by means of GDR10LT using a black-and-white aerial photography image of the orthophoto map (2003). The position and configuration of the hydrographic object depend on the date of the aerial photographing, the previous meteorological conditions, the type, layout and density of the vegetation covering the hydrographic object, etc. Using non-best quality, spectral areas not suitable for decrypting hydrography and an aerial photographic image performed at the wrong time of the year for the decryption of hydrographic objects, decryption inconsistencies due to blurred, vegetation-covered contours that merge with the common landscape background are possible.

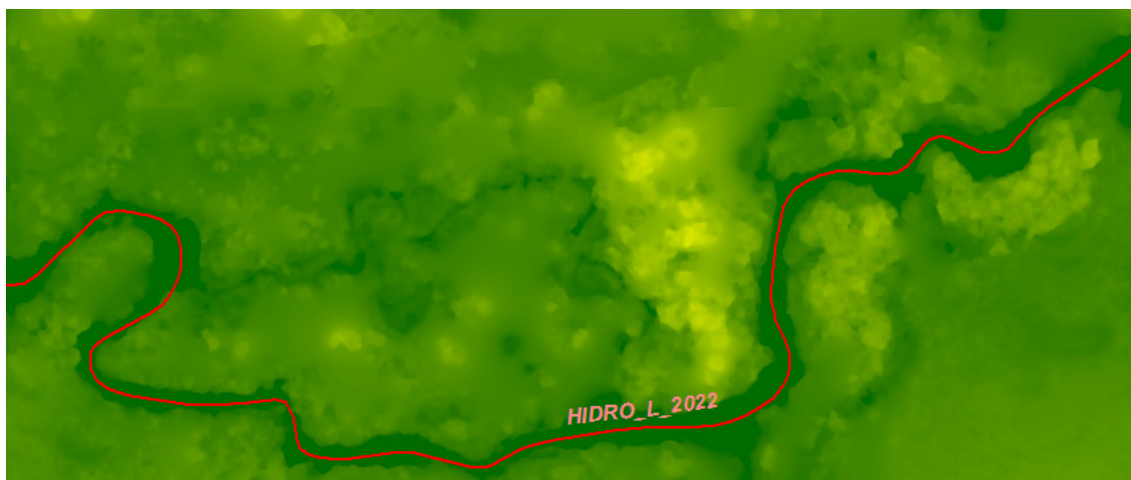
To assess how it is appropriate to use the latest orthophoto maps over the next 20 years on the riverbed line (2022). The outwash reshaped the banks of the river. There was a particular change in the axial line at old riverbeds. The riverbed changed the location of the flow according to the degree of growth of trees and shrubs, and their silting, in addition, the banks are rich in beavers, whose activities also promote the deformations of the riverbed. In the section under consideration (4.3 km), the higher accumulation of the river occurred on the right bank of the river (the river flows westwards), the land decreased by 2.7 ha, and it decreased by the land area of 0.85 ha on the left bank of the river. Changes in the riverbed affect administrative boundaries or land or forest property use (Fig.5.).



**Figure 5. The effects of river bed changes on land areas**

Changes in the position of river banks and riverbeds are often observed in the material of periodic

aerial photo images. This is particularly noticeable in low swamp areas, where there are a lot of old riverbeds along the river; in addition, the position of banks and their configuration are also influenced by recurrent floods caused by spring flood seasons or heavy rainfall. The erosion of steep banks and cliffs, which noticeably alters the position of banks and riverbeds in the course of several years, must also be taken into account (Badea, & Badea, 2020).



**Figure 6. The riverbed shown in the Digital Terrain Model (DTM) fragment (based on UAV data) coincides with the interpretation result – in 2022**

After conducting the aerial mapping of the riverbed by means of an unmanned aerial vehicle and developing a digital terrain model (DTM), the riverbed position is distinguished perfectly, which corresponds to the riverbed interpreted by the orthophoto map (2022) (Fig.6). It is also possible to see the position of the formation of old riverbeds. Earth's surface modelling based on Unmanned Aerial Vehicle (UAV) technologies and Digital Spatial Land Surface Models (DEM), i.e. restoring earth's surface by removing external elements such as vegetation and buildings. Such filtering of the earth's surface provides a targeted representation of the topographical characteristics of the earth's surface. When modelling, it is necessary to find a link between spatial resolution and vertical accuracy and the use of data results of the object.

The rivers are characterised by high instability of the hydromorphological environment. The variation of the riverbed is linked to hydrological phenomena, shore erosion, the presence of trees and shrubs as well as the habitat of herbaceous vegetation along the banks, and human and beaver activities.

## Conclusions

In the sections of the rivers along which the state borders stretch, this causes major problems. Hydrographic objects are one of the main elements of the content of the map, therefore their interpretation and transfer to datasets is responsible work, the importance of which increases if an administrative boundary and especially a state border stretches along them.

Data acquisition by unmanned aerial vehicle helps to quickly and with the required photogrammetric accuracy obtain products that help to quickly interpret the position of the riverbed not only on the orthophoto map but also through the use of a spatial earth-surface model.

The changes in the river section in question over a period of 20 years are quite significant. In the direction of the riverbed flow, the river became shorter by about 20 %. In the section in question, the higher accumulation of the river occurred on the right bank of the river (the river flows to the west) reduced by 2.7 ha of land area, on the left bank of the river decreased by 0.85 ha of land area. The distance of the deviation of the axial line of the riverbed is twice the distance on the right side of the river flow.

## References

1. Akstinas, V., Kriščiūnas, A., Šidlauskas, A., Čalnerytė, D., Meilutytė-Lukauskienė, D., Jakimavičius, D., ... & Barauskas, R. (2022). Determination of River Hydromorphological Features in Low-Land Rivers from Aerial Imagery and Direct Measurements Using Machine Learning Algorithms. *Water*, 14(24), 4114. <https://doi.org/10.3390/w14244114>
2. Badea, A. C., & Badea, G. (2020). An Overview of Geoprocessing and Export Options for Creating 3D GIS Models Using Drone2Map. *RevCAD J. Geod. Cadastre*, 28, 7-14.
3. Brooke, S., Chadwick, A. J., Silvestre, J., Lamb, M. P., Edmonds, D. A., & Ganti, V. (2022). Where rivers jump course. *Science*, 376(6596), 987-990. DOI:10.1126/science.abm1215
4. Celms, A., Trevoho, I., Ratkevics, A., Reke, I., Šujakova, Ļ. Possibilities of Aerofotogrammetric Technologies for Monitoring of the State Border of Latvia. In: *Collection of Scientific Papers "Modern Achievements of Geodesic Science*

- and Industry". Vol.2. Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2020. pp.66-71. ISSN 1819-1339. e-ISSN 2664-0635. Available from: doi:10.33841/1819-1339-2020-2-40-66-71
5. Debnath J., Meraj G., Das Pan N., Chand K., Debbarma S., Sahariah D., et al. (2022) Integrated remote sensing and field-based approach to assess the temporal evolution and future projection of meanders: A case study on River Manu in North-Eastern India. *PLoS ONE* 17(7): e0271190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271190>
  6. Gierszewski, P. J., Habel, M., Szmańda, J., & Luc, M. (2020). Evaluating effects of dam operation on flow regimes and riverbed adaptation to those changes. *Science of the Total Environment*, 710, 136202. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136202>
  7. Gracchi, T., Rossi, G., Tacconi Stefanelli, C., Tanteri, L., Pozzani, R., Moretti, S., Legleiter, C., & Richter, N. (2021). Tracking the Evolution of Riverbed Morphology on the Basis of UAV Photogrammetry. *Remote Sensing*, 13(4), 829. <https://doi-org.db.kaunokolegija.lt/10.3390/rs13040829>
  8. Lietuvos Respublikos valstybės sienos ir jos apsaugos įstatymas (2000). Valstybės žinios, 42 (1192),
  9. Reshetchenko, S. I., Dmitriev, S. S., Cherkashyna, N. I., & Goncharova, L. D. (2020). Climate Indicators of Changes in Hydrological Characteristics (A Case of the Psyol River Basin). *Visnyk of Karazin Kharkiv National University. Series "Geology-Geography-Ecology"*, 53, 155–168. <https://doi-org.db.kaunokolegija.lt/10.26565/2410-7360-2020-53-12>
  10. Uciechowska-Grakowicz, A., & Herrera-Granados, O. (2021). Riverbed Mapping with the Usage of Deterministic and Geo-Statistical Interpolation Methods: The Odra River Case Study. *Remote Sensing*, 13(21), 4236. <https://doi.org/10.3390/rs13214236>
  11. Van Denderen, R. P., Kater, E., Jans, L. H., & Schielen, R. M. (2022). Disentangling changes in the river bed profile: The morphological impact of river interventions in a managed river. *Geomorphology*, 408, 108244. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2022.108244>

## Anotacija

### UPĖS VAGOS POKYČIŲ STEBĖJIMAS NAUDOJANT BEPILOTŲ ORLAIVŲ

Straipsnyje analizuojama upės Šventoji (Baltijos jūra) vagos (dalies) pokyčiai per 20 metų laikotarpį.

Upės ir jų vandenų išteklių yra visų šalių gamtos turtas, dėl to svarbu stebėti upės vagos kitimą įvairiais erdviniais ir laiko masteliais. Upės išorinis vaizdas priklauso nuo upės morfologinių darinių. Per ilgą laiką tarpsnį kinta upės forma, kurį susijusi su paviršinių vandens srautais, vandens lygio upėse, nuo meteorologinių sąlygų, vandens kokybės elementų rodiklių, nuo upės krantų protakų, atšakų, upių krantų apaugimo medžiais ir krūmais ir panašių sąveikų. Svarbu stebėti ir išsaugoti kraštovaizdžio vertybes, įskaitant upės vagos kitimo pokyčius atsižvelgiant į duomenų kokybinius bei kiekybinius rodiklius.

Upių vagų pokyčiai svarbūs ne tik taikomiesiems, kraštovaizdžio tyrimams, bet ir nekilnojamojo turto vertinimo problemų vertinimui, kaip valstybės sienos nustatymo klausimuose. Norint atlikti hidrografinių objektų kartografavimą reikia pasirinkti tinkamą būdą. Galimi duomenų nustatymo metodai: geodezinis arba fotogrametrinis. Atsižvelgiant į gaunamų duomenų tikslumą, laiko ir darbo sąnaudas panaudotas fotogrametrinis metodas. Atlikti aerofotografavimo darbai bepiločiu orlaiviu, o gauti duomenys apdoroti programine įranga ArcGIS Drone2Map. Tiriamojo objekto analizavimui, vizualizavimui ir įžvalgų priėmimui taikytos geografinių informacinių sistemų technologijos.

Pasirinktas tyrimo hidrografinis objektas: upė Šventoji (Baltijos jūra) – 4,3 km ilgio upės vagos atkarpa. Šios upės vagos ašinė linija sutampa ir laikoma Lietuvos – Latvijos valstybių sienos riba. Valstybės sienos nustatymas dinamiškuose rajonuose grindžiamas universaliu sienos neliečiamumo ir nekintamumo principu, dėl to neatsižvelgiama į hidrografijos objektų pokyčius susijusius su laiku. Nagrinėjamos upės atkarpos pokyčiai per 20 m. laikotarpį pakankamai dideli. Upės vagos tėkmės kryptimi upė sutrumpėjo apie 20 proc. Nagrinėjamoje atkarpoje didesnė upės akumuliacija įvyko dešiniame upės krante (upė teka į vakarus) sumažėjo 2,7 ha žemės, kairiajame upės krante sumažėjo 0,85 ha žemės plotu. Upės vagos ašinės linijos nuokrypis dvigubai didesnis dešinėje upės tekėjimo pusėje.

**Reikšminiai žodžiai:** upės vaga, fotogrametrinis metodas, skaitmeninis reljefo modelis (DTM).



# GASTRONOMINIO TURIZMO PATIRTYS LIETUVOJE: ATVEJO ANALIZĖ

Jadvyga Voišnis, Danguolė Baltrūnaitė, Danutė Jakštienė

Vilniaus kolegija

## Anotacija

Straipsnyje apžvelgiama gastronomicinio turizmo reikšmė, teikiant turizmo ir svetingumo paslaugas, analizuojama gastronomicinių patirčių pasiūla Lietuvoje. Atliekant tyrimą, siekiama išnagrinėti gastronomicinio turizmo ypatumus ir įvertinti gastronomicinių veiklų galimybes skirtinguose Lietuvos regionuose.

Tyrimui atlikti taikytas atvejo analizės metodas: informacija apie gastronomicinį turizmą buvo renkama iš visų TIC svetainių, kurios nurodytos nacionalinės turizmo skatinimo agentūros „Keliauk Lietuvoje“ tinklalapyje (<https://www.lithuania.travel/lt/offices>). Surinkta informacija straipsnyje analizuojama pagal atskirus regionus ir siūlomas gastronomicinio turizmo veiklas. Straipsnio pabaigoje pateikiamos išvados apie gastronomicinių patirčių galimybes atskiruose Lietuvos regionuose.

**Reikšminiai žodžiai:** turizmas, gastronomicinis turizmas, turizmo patirtys, patirtinis turizmas.

## Įvadas

Gastronomicija visada buvo turizmo dalis, tačiau pastaraisiais metais didėjantis susidomėjimas maistu paskatino tiek gastronomiciją, tiek turizmą vystyti link naujų modelių, todėl atsirado naujas turizmo segmentas – gastronomicinis turizmas. (World Tourism Organization ir Basque Culinary Center, 2021). Tam, kad gastronomicinis turizmas augtų, būtina plėtoti savo šalies maisto kultūrą ir autentiškumą.

Maisto turistams – ar jie būtų tarptautiniai, ar vietiniai lankytojai, ilgai viešintys regione ar trumpesnėje kelionėje – maisto patirtys suteikia galimybę išbandyti ir paragauti naujų produktų bei sužinoti daugiau apie maisto kilmę ir istorinę bei šiuolaikinę gamybos praktiką (Björk ir Kauppinen-Raisanen, 2017).

Dažnas šiandienos maisto turistai nori ne tik paragauti tradicinių patiekalų, išgirsti istorijų apie produktų gamybą, auginimą, bet taip pat trokšta patirti naujų įspūdžių ir nuotykių. Gastronomicinio turizmo paslaugų pasiūla Lietuvoje plečiasi ir, keliaujant po Lietuvą, galima susipažinti tiek su istorine, tiek su tradicine, tiek su modernia virtuve, aplankyti vietos ūkininkus, sudalyvauti maisto festivaliuose, degustacijose, edukacijose.

Įstaigos „Keliauk Lietuvoje“ užsakymu 2021 metais atlikto tyrimo duomenimis 53 proc. turistų iš užsienio kelionės pasirinkimo kryptį į Lietuvą motyvavo ir labai motyvavo maisto ir gėrimų išbandymas (Užsienio turistai Lietuvoje, 2021) Tuo tarpu vietinių keliautojų apklausos rezultatai rodo, kad galimybė paskanauti tradicinės krašto virtuvės patiekalų ar išbandyti naujus skonius, kaip labai svarbų ir svarbų motyvą nurodė 41 proc. apklaustųjų (Vietinio turizmo tyrimo ataskaita, 2021).

Gastronomicinis turizmas vis dar nėra svarbus kelionių motyvas ypač vietiniams turistams, o jo patirtys ir pasiūla Lietuvoje – mažai tyrinėta sritis. Tam, kad keliautojas naudotųsi šiomis paslaugomis, jis turi lengvai rasti informaciją, o gastronomicinių kelionių pasiūla turi atitikti kliento poreikius. Šiame darbe keliami **problema:** ar gastronomicinių veiklų pasiūla ir skelbiama informacija apie jas skirtinguose Lietuvos TIC svetainėse yra pakankama?

**Tyrimo tikslas** – išnagrinėti gastronomicinio turizmo ypatumus ir įvertinti gastronomicinių veiklų galimybes skirtinguose Lietuvos regionuose.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Išnagrinėti gastronomicinio turizmo ypatumus.
2. Išanalizuoti TIC informaciją apie gastronomicinio turizmo veiklų pasiūlą.
3. Įvertinti gastronomicinių veiklų galimybes ir informaciją apie jas pagal atskirus Lietuvos regionus.

**Tyrimo objektas:** TIC skelbiama informacija apie gastronomicinio turizmo veiklas.

**Metodai:** mokslinių šaltinių analizė, antrinių duomenų analizė, duomenų apdorojimas MO Excel programa.

## Gastronomicinis turizmas pasaulyje: reikšmė ir vystymo kryptys

Turizmas pasaulyje tapo svarbia ekonomikos dalimi. Didėjant globalizacijos tempams, gyventojų perkamajai galiai, sparčiai vystantis technologijoms ir informaciniam prieinamumui didėja turizmo produktų ir paslaugų paklausa. Turizmas tampa vis labiau prieinamas skirtingoms vartotojų grupėms: vyresnio amžiaus asmenims, šeimoms su vaikais, keliaujantiems individualiai ar mažomis grupėmis specialiųjų poreikių turintiems asmenims, asmenims, keliaujantiems su gyvūnais (Turizmo sektoriaus analizė bei strateginės plėtros kryptys, 2019).

Daugeliu atvejų esmine kelionių motyvacija tampa asmeniniai žmonių pomėgiai, siekis išmėginti skirtingas patirtis ir pramogas, didėjantis noras pačiam įsitraukti į veiklą. Todėl, kintantys turistų lūkesčiai ir poreikiai, bei ta aplinkybė, kad panašios paslaugos siūlomos daugelyje kryptų, skatina turistus ieškoti naujumo

(Akmese, Ates ir Sunar, 2019).

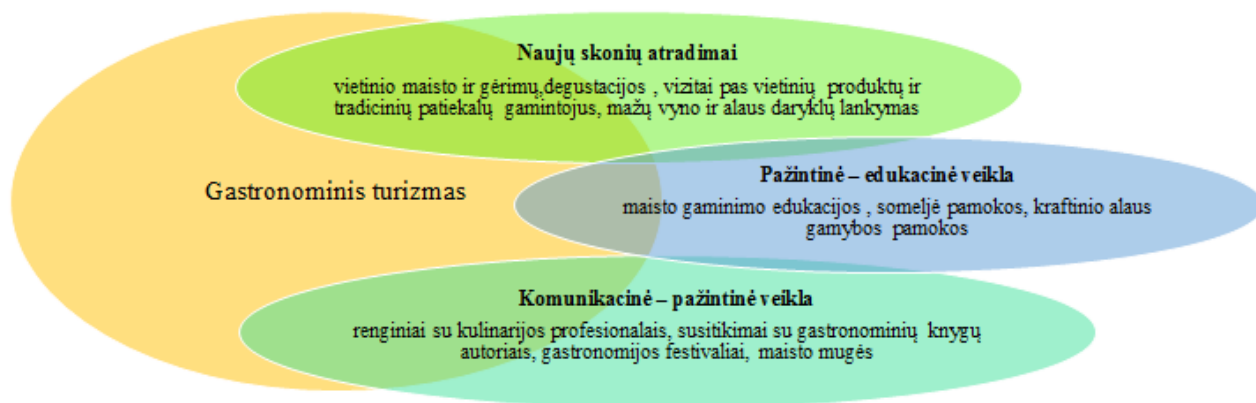
Globalizacijos įtakoje siūlomas turizmo produktas supanašėja, netenka unikalumo, todėl svarbu potencialiam keliautojui pasiūlyti didesnę pasirinkimą. Gastronominis turizmas yra kaip tik tai - jis suteikia galimybę susipažinti su šalies kultūriniais ir istoriniais paveldais, išbandyti ir paragauti naujų produktų, sužinoti daugiau apie maisto kilmę ir istorinę bei moderniąją maisto gamybos praktiką (Garibaldi, Pozzi ir Viani, 2016; Björk ir Kauppinen-Raisanen, 2017). Dėl to, pasak Fountain (2021), susidomėjimas maisto turizmu auga visame pasaulyje. Gastronominis turizmas gali pasiūlyti aktyvias priemones, skirtas įdomiai patirčiai bei maisto gaminimo ir vartojimo įgūdžiams tobulinti, todėl gastronomija tampa esminiu elementu, išryškinant turizmo produkto skirtumą ir suteikiant jam patrauklumą (Richards, 2011). Konkrečios šalies ar net vietovės maistas ir čia gaminami patiekalai tampa svarbiu šalies turizmo ištekliumi, nes turistai mielai skiria nemažą dalį laiko ir pajamų kokybiškam ir naujų įspūdžių suteikiančiam maistui (Baltrūnaitė ir Belazarienė, 2017). Domėjimasis maistu ir patiekalų ragavimas sudaro sąlygas socializacijai ir komunikacijai, nes dalijimasis maistu ir gėrimu suteikia galimybę bendrauti su šeima, draugais ir vietine bendruomene (Fountain, 2021). Gastronominis turizmas kartu teikia miestui ar vietai galimybę padidinti savo žinomumą, sustiprinti regiono identitetą, išsaugoti kultūros paveldą. Jis kuria savotišką „kulinarinį kraštovaizdį“, kuris atskleidžia vietos regioninę bei kultūrinę įvairovę ir leidžia ją pristatyti kaip konkurencinį pranašumą globaliame pasaulyje (Razpotnik Viskovic ir Komac, 2021).

Gastronominis turizmas tampa svarbus teikiant turizmo ir svetingumo paslaugas. Turistams siūloma ragauti iš vietinių produktų pagamintus patiekalus ir gėrimus, kurie turi senas paveldo tradicijas ir reprezentuoja šalies ar regiono gastronomicinį charakterį, tačiau jų gamyboje gali būti taikomi tradiciniai ir modernūs maisto ruošimo ir patiekimo būdai, nes tradicinė virtuvė gali būti modernizuojama derinant sociokultūrinę ir istorinę patirtį (Lee, Mei Pung ir del Chiappa, 2022).

Gastronominis turizmas gali būti pasyvus, kai turistai tik ragauja vietinio gamintojo produktus ir patiekalus ar stebi, kaip virtuvės šefas ruošia valgius, tai leidžia turistams patenkinti autentiškumo troškimą, o autentiška patirtis yra viena iš pagrindinių turizmo tendencijų (Garibaldi ir Pozzi, 2016; Le, Arcodia, Ch, Abreu Novais ir Kralj, 2022). Siekiant sustiprinti turisto patirtis, galima jį patį įtraukti į gamybos procesą, o proceso pabaigoje pasiūlyti paragauti galutinį produktą.

Pasak Nistoreanu, Nicodim ir Diaconescu (2018), gastronomicinė patirtis gali apimti labai platų spektrą veiklų - tai lankymasis maisto ruošimo kursuose, kulinarinių knygų ir restoranų meniu kolekcionavimas, gastronomicinių patirčių kelionės, susitikimai su šefais - ekspertais, vyno rūšių, stipriųjų gėrimų gamybos vietų lankymas. Organizuojant tokius renginius reikia įvertinti, kad turistui - tai ne priemonė išleisti pinigus, bet galimybė pajusti šalies ar regiono kultūrą, taip pat gerai praleisti atostogų laiką su draugais, bendradarbiais, šeimos nariais. Bendras valgis gali būti kupinas simbolinės reikšmės. Tai, ką siūlo šeiminkas, gali atspindėti požiūrį į aplinką ir sveikatą, taip pat maisto vartojimo tradicijas, kilusias iš etninės kilmės, religijos ar įgytas studijų ir kelionių metu (Getz, Robinson, Anderson ir Vujicic, 2014).

Gastronominis turizmas daro įtaką visoms maisto tiekimo grandinės įmonėms: žemės ūkiui, šalies daržovių pramonei, sodininkystei, žuvininkystės pramonei, logistikai, svetingumui ir viešbučių verslui. Tai padeda sutrumpinti maisto tiekimo grandinę, nes vietiniai žemės ūkio produktų gamintojai gali savo produkciją tiekti vietiniams žaliavų tiekėjams arba tiesiog restoranams ir kavinėms. Gastronomicinio turizmo plėtra taip pat padeda įgyvendinti darnųjį turizmą, siekiant kaimiškųjų vietovių žinomumo, kuriant naujas darbo vietas, skatinant gaminti ir vartoti atsakingai (World Tourism Organization ir Basque Culinary Center, 2021). Didėjant gastronomicinio turizmo veiklų įvairovei, atsiranda didesnė pramogų pasiūla, kurios skiriamos įvairioms vartotojų grupėms (Akmese, Ates ir Sunar, 2019). 1 pav. parodytos gastronomicinio turizmo veiklos, kurios galėtų pritraukti skirtingas vartotojų grupes.



1 pav. Gastronomicinio turizmo veiklos

Šaltinis: Sudaryta autorių pagal: Baltrūnaitė ir Belazarienė, (2017); Hall ir Mitchell, 2005.

Keliautojai pirmenybę teikia vietinėms, autentiškoms, socialiai atsakingoms kulinarinėms patirtims, kurios padeda bendrauti, geriau suprasti vietos kultūrą. Gastronomija įkūnija visas tradicines vertybes, susijusias su naujomis turizmo tendencijomis: pagarba kultūrai ir tradicijoms, sveika gyvensena, autentiškumas, tvarumas, patirtis (Gaztelumendi, 2012) Vietos gastronomijos gaminių ragavimas – šiuolaikinio turizmo tendencija, tūkstantiems vartotojų tinkantis laisvalaikio praleidimo būdas ir vienas pagrindinių daugelio turistų motyvų (Dixit, 2019). Pasak Taar (2013) gero maisto ragavimo patirtys visada atsispindi keliautojų prisiminimuose. Tokie prisiminimai, kaip „turėjome daug laiko valgyti“, „gerai pasikalbėjome valgydami“ ir „viskas mums buvo puikiai paruošta“ patvirtina, kad keliaujant svarbu skirti laiko maisto ragavimo patirčiai, pasimėgauti maistu ir kompanija. Pasaulyje plačiausiai paplitusios maisto ir gėrimų turizmo rūšys, kaip vyno turizmas, kuriam atstovauja daug vyną gaminančių Europos šalių – Prancūzija, Ispanija, Italija, Vengrija, Graikija; alaus turizmas, kuriam atstovauja Šiaurės Europos šalys, – Vokietija, Belgija, Danija, Čekija; kavos turizmas, kurį vysto Kosta Rika, Kolumbija, Brazilija, Ekvadoras, Indonezija, bei arbatos turizmas, kuris populiarus Kinijoje, Indijoje, Šri Lankoje, Japonijoje, Indonezijoje. Jungtinėje Karalystėje – Škotijoje, taip pat Airijoje vis labiau populiarus ir užsienio turistų mėgstamas tampa viskio turizmas (Baltrūnaitė ir Belazarienė, 2017).

## Gastronominis turizmas Lietuvoje

Gastronominis turizmas Lietuvoje dar palyginti naujas, tačiau sparčiai besivystantis reiškinys turizmo ir svetingumo industrijoje. Lietuva tikrai turi ką pasiūlyti maisto turistams. Pasak Laužiko (2014), vietinė maisto ir mitybos kultūra dėl istorinių aplinkybių patyrė labai įdomų kitų maisto ir mitybos kultūrų poveikį. Lietuviškosios virtuvės formavimuisi didelės įtakos turėjo kitų šalių maisto kultūra: „vietinė, sėslių žemdirbių ir gyvulių augintojų virtuvė susilieja su daugybe tarptautinių įtakų: nuo artimos mums vokiečių, lenkų virtuvės iki italų, totorių, olandų ar graikų“ (Laužikas, 2014, p.11).

Lietuviški patiekalai nėra plačiai žinomi pasaulyje, bet kai kurių lietuviškų patiekalų gamyba turi senas istorines gastronomicines tradicijas, unikalias receptūras ir pritaikomi Europos ar net Amerikos restoranuose. Pasak Laužiko (2017), dalis lietuviškų patiekalų buvo gaminami įvairiems renginiams. Štai, 1880 metais, vakarienių, kurių Niujorko piliečiai surengė Prancūzijos diplomato, Sueco kanalo statybos vadovo, grafo Ferdinando de Lesseps garbei, kaip užkandis buvo pasiūlyta „salmi de becassines“, pagaminta lietuviškai, 1893 metais „filet de boeuf à la Radzewil“ gardžiuotasi vakarienių vykusioje Real Paco Das Necessidades rūmuose, o 1895 metais „Society of Medical Jurisprudence“ 13-ojoje metinėje vakarienių ir 1897 metais „The Typothetae of the City of New York“ metinėje vakarienių buvo pasiūlyta „filet de boeuf pique à la Lithuanienne“.

Lietuva, vystydama gastronomicinį turizmą, gali pasiūlyti tiek nacionalinius patiekalus, tiek kokybiškas vietines žaliavas. Tradicinė lietuvių virtuvė nėra vienalytė: Lietuvoje išskiriami penki etnografiniai regionai: Suvalkija, Dzūkija, Aukštaitija, Žemaitija ir Mažoji Lietuva (Pajūris), kuriuose ir seniau, ir dabar „yra nemažai savitų patiekalų bei įvairių to paties patiekalo ruošimo būdų (Imbrasienė, 2008, p. 17).

2016-2020 m. Lietuvos turizmo rinkodaros strategijoje (2015) pažymima, kad „turistai nori patyrimų, naujų pojūčių, atradimų. Kelionių organizatoriai siūlo nišinius produktus, susijusius su nuotykiams ir patyrimais. Didėja nišinių turizmo produktų pasiūla turistinėse vietovėse, kurortuose ir viešbučiuose“. Gastronomicinis turizmas galėtų tapti nišiniu produktu ar tiesiog papildyti siūlomus kultūrinio turizmo produktus, nes kultūrinis turizmas remiasi vietos istorija, ten gyvenančių žmonių sukurtu paveldu. Tai atsispindi ir Lietuvos turizmo prekiniame ženkle „Gražu tai, kas tikra“, kur vienas iš subženklų tiesiog siūlo – „Ragauk maistą“, nes autentiškas lietuviškas maistas pristatomas kaip unikalus ir tikras elementas.



2 pav. Lietuvos turizmo prekės ženklas „Lietuva. Gražu tai, kas tikra“

Šaltinis: <https://lithuania.travel/lt/news/turizmo-prekes-zenklas>

Pastaruju metu Lietuvoje išgyvenamas dvarų renesansas, susijęs su dvarų virtuvės atgimimu: atkuriami istoriniai receptai, ieškoma kulinarinių tradicijų ištakų, prikeliama užmiršti skoniai.

Lietuvoje gausu ir modernios virtuvės „fine dining“ restoranų, o nuo 2016 metų kasmet organizuojami geriausių restoranų trisdešimtuko rinkimai; du kartus per metus maisto gurmanai kviečiami paragauti geriausių šefų sukurtų patiekalų Lietuvos gastronomijos savaitės renginių metu (Gero maisto akademija, 2016). Ypač gausu Lietuvoje įvairių maisto švenčių ir renginių, jie vyksta ištisus metus, nepriklausomai nuo sezono ir organizuojami įvairiose Lietuvos vietovėse.

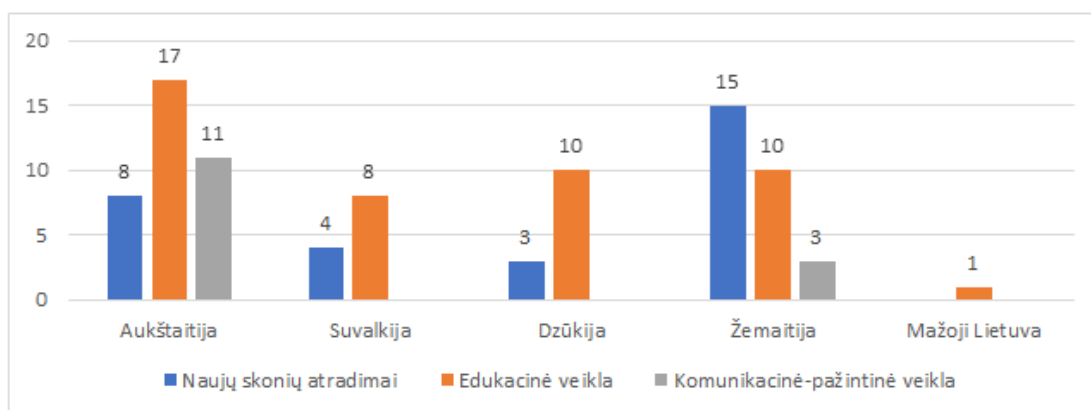
Gastronominio turizmo paslaugų pasiūla Lietuvoje plečiasi, nes keliaujant galima susipažinti tiek su istorine, tiek su tradicine, tiek su modernia virtuve, aplankyti vietos ūkininkus, sudalyvauti maisto festivaliuose, degustacijose, edukacijose.

## Tyrimo metodologija ir rezultatai

Siekiant išanalizuoti gastronominio turizmo galimybes Lietuvoje, duomenys buvo renkami, nagrinėjant TIC internetinėse svetainėse skelbiamą informaciją apie gastronominio turizmo veiklas. **Tyrimo tikslas** – įvertinti gastronominį veiklų galimybes skirtinguose Lietuvos regionuose.

Tyrimas buvo vykdomas 2023 metų sausio – kovo mėnesiais. Duomenys surinkti iš 22 TIC svetainių, kurios nurodytos nacionalinės turizmo skatinimo agentūros „Keliauk Lietuvoje“ tinklalapyje <https://www.lithuania.travel/lt/offices>. Tyrimo duomenys apdoroti MO Excel programa.

Surinkta informacija buvo analizuojama ir skirstoma pagal siūlomas gastronominio turizmo veiklas į grupes, remiantis šiame straipsnyje 1 paveiksle parodytu skirstymu, o taip pat įvertinant, kokiam Lietuvos regione šios veiklos siūlomos. 3 paveiksle parodyta gastronominį programų įvairovė pagal Lietuvos regionus.



3 pav. TIC internetinėse svetainėse siūlomos gastronominės programos pagal Lietuvos regionus

Remiantis tyrimo duomenimis matyti, kad visuose Lietuvos regionuose daugiausiai siūloma pažintinių-edukacinių veiklų. Labiausiai išsiskiria du Lietuvos regionai – Aukštaitija ir Žemaitija. Aukštaitijoje yra daugiausiai įvairaus pobūdžio pasiūlymų: edukacijų, degustacijų ir įvairių kitų veiklų. Žemaitijos regionas išsiskiria pasiūlymais, kurie labiausiai atspindi regiono virtuvę. Suvalkijos regionas taip pat siūlo susipažinti su regiono virtuve, tačiau turi parengęs ir įvairių kito tipo edukacijų. Dzūkijoje siūlomi naujų skonių atradimo maršrutai ir nemažai edukacinių veiklų, o tuo tarpu Mažoji Lietuva neskuba pritraukti gastronominio turizmo mėgėjų ir siūlo tik vieną edukacinę programą.

Nagrinėjant gautą informaciją, toliau siekta išanalizuoti, kokios konkrečios veiklos siūlomos gastronominį patirčių mėgėjams Lietuvos etnografiniuose regionuose. Pirmiausiai išnagrinėtos ir sugrupuotos TIC tinklalapiuose siūlomos veiklos, susijusios su naujų skonių atradimais. Duomenys pavaizduoti 1 lentelėje.

1 lentelė. TIC siūlomos gastronominės veiklos, susijusios su naujų skonių atradimais

Regionas	Miestas	Vietinės maisto ir gėrimų degustacijos
Aukštaitija	Joniškis	Edukacija-degustacija „Žiemgališki patiekalai“;
	Kauno rajonas	Sadauskų ūkyje pagamintų produktų degustacija; Degustacinė vakarienė restorane „DU“; Hyper cepelinų degustacija kavinėje „Briedžių medžioklė“; Tado Ivanausko Obelynės senojo paveldo sodo obuolių degustacija;
	Kėdainiai	Edukacinė-degustacinė programa „Žydų kaimynystėje 150 metų“;
	Molėtai	„Krosnyje troškinti rauginti kopūstai su kiauliena“; Mindūnų bendruomenė maloniai kviečia
Suvalkija	Šakiai	„Zanavykų ragaučius“ - zanavykų krašto maisto tradicijos; Kidulių krašto vyno degustacija
	Marijampolė	Degustacija Šunskų silklių kasykloje ;Arbatėlė Bulotų namuose su tarpukario patiekalų degustacija;
Dzūkija	Trakai	Karaimų kulinarinio paveldo pristatymas;
	Birštonas	„Čiulba ulba“ gastronominis maršrutas; Degustacinė programa „Nuo lauko iki stalo“

<b>Žemaitija</b>	Kretinga	Žemaitiškų valgių degustacija; „Žemaitijos skoniai“; „Žemaitiški patiekalai Nasrėnuose“;
	Plungė	Žemaičių kulinarinis paveldas; „Paskanauk Žemaitijos“; Žemaitiškų valgių degustacija; Žemaitiški valgiai; Žemaitiško kugelio degustacija;
	Skuodas	Žemaitiškas patalkis;
	Šiauliai	Tradicinė Kurtuvėnų cibulynė; Degustacijos vyno rūsyje; Degustacija „Saulės midus“; Vienintelis Lietuvoje 5 dienas brandintas Kurtuvėnų kumpis; Keptas Kurtuvėnų karpis
	Kuršėnai	„Arbatgėris su tikroju Kuršėnų vyniotiniu“

Išanalizavus TIC internetiniuose puslapiuose pateiktą informaciją, matyti, kad naujų skonių atradimų galimybių daugiausiai siūlo Žemaitija ir Aukštaitija - įvairiose šių regionų miestuose galima išbandyti ne tik tradicinius regioninius valgius, bet taip pat rasti ir kitų įdomių gastronominių patirčių. Žemaitijoje daugiausiai įvairių maisto degustacijų siūloma Kretingoje, Plungėje ir Šiauliuose. Aukštaitijoje išsiskiria Kauno rajonas, kur turistams taip pat siūlomos įvairaus pobūdžio degustacijos. Suvalkijoje šios grupės gastronominių pasiūlymų kiek mažiau, tačiau jie gana originalūs, pvz. „Zanavykų ragaučius“, „Degustacija Šunskų silkių kasykloje“. Dzūkijoje - Trakuose ir Birštone - yra trys šiai grupei priskirti gastronominiai pasiūlymai. O Mažojoje Lietuvoje šios grupės gastronominių pasiūlymų TIC internetinėse svetainėse nėra.

Toliau nagrinėjant surinktą informaciją, išskirtos pažintinės-educacinės gastronominio turizmo veiklos pagal atskirus Lietuvos regionus. Duomenų analizė parodė, kad edukacinė veikla siūloma visuose Lietuvos etnografiniuose regionuose (2 lentelė), o dažniausiai pasikartojančios programos visuose regionuose, susijusios su duonos ir šakočių kepimu.

**2 lentelė. TIC siūlomos gastracinės edukacinės veiklos**

<b>Regionas</b>	<b>Miestas</b>	<b>Pažintinė-educacinė veikla</b>
<b>Aukštaitija</b>	Anykščiai	Arbatos kelias Anykščiuose
	Joniškis	Stupurų kaimo bendruomenės Šakočio kepimo edukacija; Virtienių raitymo edukacija;
	Kaišiadorys	Kulinarinės edukacijos Nonna viloje; Šakočio kepimo edukacija degustacija;
	Kupiškis	„Brolių medus“; „Smagu širdžiai gardu pilvui“; Baronkos kepimas vaikams; Šližikų kepimas vienuolyno svirne;
	Molėtai	Arbata porceliano puodelyje; Aukštaitiški žagarėliai su miežine kava/žolelių arbata
	Pakruojis	Šakočių kepimas; Naminės duonos kepimas;
	Švenčionys	Duonos kepimas Labanore;
	Ukmergė	„Žolynų magija“; Sūrio sviesto gaminimas; „Kalendorinės vaišės“;
<b>Suvalkija</b>	Šakiai	Kidulių krašto vyno degustacija; Autentiškas tradicinio šakočio kepimas; Ritinių bendruomenės sūrių namai; Tradicinės duonos kepimas
	Vilkaviškis	Pagaminta Vilkaviškyje; „Kelias nuo grūdo iki duonos riekės“; Medkopis; „Keptuvėjų čirška, burnoj tirpsta...“
<b>Dzūkija</b>	Birštonas	„Cukraus Lietuva“; Dzūkiškos bandos Panemunio sodyboje; Dzūkiškos bandos; Gastronominis maršrutas „Kalėdų gardėšiai“; „Kalėdų vaišės giriniu“; Kepame kūčiukus; „Medumi kvepiančios kalėdos“; „Gyvenimas gerėja su sūriais“; „Kalėdinė cukraus pasaka“; „Cukraus rokoko“;
<b>Žemaitija</b>	Kretinga	„Kelionė laiku su kavos puodeliu“; „Piernika per mašinką“; Edukacijos su bitininku; „Gilės nuotykių virtuvėje“;
	Plungė	„Babunės arbatžolių laukelis“; „Saldūs pasivaikščiavimai Plungėje“; Medaus klėtelė;
	Rietavas	Pieno kelias
	Šiauliai	Romos Mačienės bitininkystės ūkis
	Tytuvėnai	Naminės duonos kepimas
<b>Mažoji Lietuva</b>	Klaipėdos rajonas	Žuvies kelias

Pažintinių-educacinių programų gausa ir įvairovė išsiskiria Aukštaitija, tačiau nemažai šios grupės veiklų siūlo ir kiti Lietuvos regionai. Aukštaitijos miestuose siūlomos ne tik įvairių kepinų edukacijos, bet kviečiama susipažinti su arbatomis, suraityti „virtienius“, pasigaminoti sūrį ir sviestą. Daugiausiai šio tipo edukacijų siūlo nedideli Aukštaitijos miestai- Kupiškis ir Ukmergė.

Žemaitijoje siūlomos duonos kepimo, gilių kavos, medaus, arbatžolių ir kt. pažintinės-educacinės programos. Pažintinių-educacinių veiklų gausa išsiskiria Kretingos ir Plungės rajonai.

Suvalkija, be daug kur organizuojamų duonos kepimo edukacijų, turi ir įdomesnių pasiūlymų, kaip vyno degustacijos, sūrio ir kepsnių degustacijos.

Dzūkijos regione pažintinių-educacinių programų pasiūlymus pateikia tik Birštonas. Iš kitų miestų Birštone siūlomos šios programos išsiskiria šventiniam laikotarpiui skirtų programų gausa. Tiriamuoju laikotarpiu buvo galima rasti pasiūlymų, susijusių su Kalėdų kepiniais bei tradicijomis, o artėjant Velykų šventėms, atsiranda naujų programų.

Klaipėdos rajone pristatomas tik vienas pažintinės-educacinės veiklos renginys- programa „Žuvis kelias“.

Lietuvoje siūlomi ir komunikacinės-pažintinės gastronomicinės veiklos renginiai, kurių daugelis siejami su konkrečia vieta ir dvaro virtuve. Šio tipo renginiai organizuojami ir informacija apie juos skelbiama tik Aukštaitijoje ir Žemaitijoje (3 lentelė)- informacijos apie kituose regionuose šios grupės renginius nėra.

**3 lentelė. Komunikacinė – pažintinė veikla**

Regionai	Miestas	Dvarų virtuvės programos
Aukštaitija	Joniškis	„Itališka virtuvėlė“; Povilo Mikalajūno gyvos ugnies virtuvė; Vynuogynas „Gardžios vynuogės“;
	Kauno raj.	Raudondvario grafo Tiškevičiaus apelsinų sriubos degustacija; Raudondvario grafo Tiškevičiaus koldūnų degustacija; Interaktyvi vakarienė su Le Petit Chef!
	Molėtai	„Karalienės Bonos Sforcos legenda atgyja su vaisėmis“; Firminė Rimvydžių žuvienė
	Kupiškio raj.	„Dvaro ponios arbatėlė“; „Pono Adomo pietūs“; Vienuolių gyvenimo būdas ir virtuvė;
Žemaitija	Kretinga	Kretingos dvaro kepiniai; Kretingos dvaro saldaininė;
	Plungė	„Kvapnioji kafija rūmuose“

Gausiausiai komunikacinių-pažintinių renginių siūloma Aukštaitijoje, ypač Kauno rajone, kur galima pasimėgauti grafo Tiškevičiaus apelsinų sriuba ir koldūnais, sudalyvauti interaktyvioje vakarienoje su Le Petit Chef, o Molėtuose siūloma karalienės Bonos Sforcos vaisių programa. Žemaitijoje- Kretingoje ir Plungėje taip pat galima rinktis veiklas, susijusias su dvaro virtuvės kepiniais, saldumynais ar kavos vartojimu.

## Išvados

1. Gastronomicinį turizmą galima apibrėžti, kaip turizmo šaką, kuri įprastą kelionę praturtina galimybe susipažinti su šalies ar vietovės maistu ir maisto gaminių tradicijomis; tuo pačiu suteikia galimybę labiau pažinti šalies kultūrą, papročius bei ragauti skanų maistą. Gastronomicinio turizmo veiklos skirstomos į tris pagrindines grupes: naujų skonių atradimai, pažintinė-educacinė veikla bei komunikacinė-pažintinė veikla.

2. Lietuva yra maža šalis, bet turtinga vietiniais produktais ir patiekalais, tradicijomis ir skonių įvairove. Atsižvelgiant į tai, kad noras skaniai ir neįprastai pavalgyti yra neatsiejama kiekvienos turistinės kelionės dalis, galima daryti išvadą, kad gastronomicinis turizmas labai praturtina turistų patirtį ir įspūdžius.

3. Išanalizavus TIC tinklalapiuose skelbiamą informaciją apie gastronomicinio turizmo veiklas, nustatyta, kad visi Lietuvos regionai siūlo turistams gastronomicines pažintines-educacines ir naujų skonių atradimų veiklas, o komunikacines-pažintines veiklas siūlo tik du regionai- Aukštaitija ir Žemaitija. Pastebėta, kad įvairiuose regionuose dažniausiai siūlomos duonos ir šakočių kepimo programos bei etnografinių valgių degustacijos. Tačiau skirtinguose regionuose galima rasti ir unikalių įvairių gastronomicinės veiklos programų. Mažiausiai gastronomicinių patirčių veiklų siūloma Pajūrio regione.

4. Tyrimo metu pastebėta, kad TIC tinklalapiuose skelbiama informacija apie gastronomicinio turizmo pasiūlymus dažnai yra nepakankama ir nepilna, nes skelbiamos tik keliuose (o kartais tik viename) regiono miestuose siūlomos programos. Taip pat pastebėta, kad trūksta pasiūlymų mažesnėms turistų grupėms ir pavieniams keliautojams bei suaugusiems asmenims, nes daugelis gastronomicinių veiklų organizuojamos tik didesnėms keliautojų grupėms, o educacinės-pažintinės ir maisto gamybos pamokos dažniausiai siūlomos moksleiviams.

## Literatūra

1. Akmese, K. A., Ates, A., ir Sunar, H. (2019). Gastronomy tourism and trends. In K. A. Akmese (Ed.), *Main Themes in Tourism*, 51–73. Ankara: Iksad publishing house. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/338165746\\_GASTRONOMY\\_TOURISM\\_AND\\_TRENDS](https://www.researchgate.net/publication/338165746_GASTRONOMY_TOURISM_AND_TRENDS)
2. Baltrūnaitė, D. ir Belazarienė, D. (2017). Food Tourism Development: The Assessment of Opportunities in Lithuania. In G. Brazdauskaitė (Ed.), *Proceedings of the International Business Conference 2017: Creativity, Innovation and Entrepreneurship*, 187–200. Vilnius: Vilniaus kolegija. Prieiga per internetą <https://www.viko.lt/media/uploads/sites/3/2017/11/9786094360510.pdf#page=187>
3. Björk, P., ir Kauppinen-Raisanen, H. (2017). Interested in eating and drinking? How food affects travel satisfaction and the overall holiday experience. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 17(1), 9-26. doi:10.1080/15022250.2016.1215871
4. Björk, P., ir Kauppinen-Raisanen, H. (2019). Destination foodscape: A stage for travelers' food experience, *Tourism Management*, Vol. 71, 466-475.
5. Dixit, S. (2019). *The Routledge Handbook of Gastronomic Tourism*. 225-227. Abingdom: Routledge.
6. Fountain, J. (2021). The future of food tourism in a post-COVID-19 world: insights from New Zealand. *Journal of Tourism Futures*. 2021 ISSN: 2055-5911, Open Access. Article publication date: 15 July 2021
7. Gaztelumendi, I. (2012). Global Trends in Food Tourism. UNWTO. Global report on Food Tourism. Madrid: World Tourism Organization. Prieiga per internetą [http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/global\\_report\\_on\\_food\\_tourism.pdf](http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/global_report_on_food_tourism.pdf)
8. Garibaldi R., Pozzi, Ai ir Viani, B. (2016). Food, art and tourism as a boost for Innovation: successful experiences from Italy. Research Gates. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/317283844\\_Food\\_art\\_and\\_tourism\\_as\\_a\\_boost\\_for\\_innovation\\_successful\\_experiences\\_from\\_Italy](https://www.researchgate.net/publication/317283844_Food_art_and_tourism_as_a_boost_for_innovation_successful_experiences_from_Italy)
10. Gero maisto akademija. (2016). Prieiga per internetą <https://30geriausiuarestoranu.lt/akademija>
11. Getz, D., Robinson, R., Anderson, T., ir Vujicic, S. (2014). *Foodies & Food tourism*. 23-25; 75- 83. Oxfordshire, UK: Goodfellow Publishers Ltd.
12. Hall, C.M. ir Mitchell, R. (2005) *Gastronomic Tourism-Comparing Food and Wine Tourism Experiences*. 73-89. In: Novelli, M. *Niche Tourism. Contemporary issues, trends and cases*. Oxford, UK: Elsevier Butterworth-Heinemann
13. Imbrasienė, B. (2008). *Lietuvių kulinarijos paveldas*. Vilnius: Baltos lankos.
14. Keliuk Lietuvoje. Prieiga per internetą <https://www.lithuania.travel/lt/>
15. Laužikas, R. (2017). Lietuviški patiekalai Niujorko viešojoje bibliotekoje. Prieiga per internetą <http://kulinarinispaveldas.blogspot.lt/2017/01/lietuviski-patiekalai-niujorko.html>
16. Laužikas, R. (2014). *Istorinė Lietuvos virtuvė*. Vilnius: Briedis.
17. Lee, C., Mei Pung, J. ir del Chiappa, G. (2022). Exploring the nexus of tradition, modernity, and innovation in restaurant SMEs. *International Journal of Hospitality Management*. Vol. 100. P. 1-10
18. Le, T. H., Arcodia, Ch, Abreu Novais, M. ir Kralj, A. (2022) How consumers perceive authenticity in restaurants: A study of online reviews. *International Journal of Hospitality Management*. Vol. 100. P. 1-11
19. Lietuvos turizmo rinkodaros 2016-2020 metų strategija. (2015). Prieiga per internetą <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/e2ed76c0a97111e5be7fbc3f919a1ebe>
20. Nistoreanu, B.G., Nicodim, L. ir Diaconescu, D. M (2018). Gastronomic tourism-stages and evolution. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/325804119\\_Gastronomic\\_tourism\\_-\\_stages\\_and\\_evolution](https://www.researchgate.net/publication/325804119_Gastronomic_tourism_-_stages_and_evolution)
21. Razpotnik Viskovic N. ir Komac, B. *Gastronomy tourism: A Brief Introduction* (2021). Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/353539714\\_Gastronomy\\_tourism\\_A\\_brief\\_introduction](https://www.researchgate.net/publication/353539714_Gastronomy_tourism_A_brief_introduction)
22. Richards, G. (2011). *Creativity and Tourism: the State of the Art*. (PDF) [Creativity and Tourism: The State of the Art \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/353539714_Creativity_and_Tourism:_The_State_of_the_Art)
23. Taar J. (2013). The Best Culinary Experience. Factors that Create Extraordinary Eating Episodes 2nd World Conference on Design, Arts and Education (DAE-2013). Prieiga per internetą <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814013342>
24. Turizmo sektoriaus analizė bei strateginės plėtros kryptys. Galimybių studija (2019). Prieiga per internetą <https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/Turizmo%20sektoriaus%20analiz%C4%97%20bei%20strategin%C4%97s%20pl%C4%97tros%20kryptys.pdf>
25. Užsienio turistai Lietuvoje. (2021) Prieiga per internetą <https://www.lithuania.travel/uploads/ataskaitos/2021/U%C5%BEsienio-turist%C5%B3-tyrimo-ataskaita.pdf>
26. Vietinio turizmo tyrimo ataskaita. (2021). Prieiga per internetą: [https://www.lithuania.travel/dokumentai/Vietinio%20turizmo%20tyrimas\\_skaidres\\_2021.pdf](https://www.lithuania.travel/dokumentai/Vietinio%20turizmo%20tyrimas_skaidres_2021.pdf)
27. World Tourism Organization ir Basque Culinary Center (2021). Guidelines for the Development og Gastronomy Tourism. Madrid: World Tourism Organization (UNWTO). Prieiga per internetą <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/9789284420957>

## Summary

### GASTRONOMIC TOURISM EXPERIENCES: A CASE OF LITHUANIA

The article reviews the importance of gastronomic tourism in the provision of tourism and hospitality services, analyzes the supply of gastronomic experiences in Lithuania.

The case study method was used in the research: information on gastronomic tourism was collected from all TIC websites, which are listed on the website of the national tourism promotion agency „Travel in

Lithuania“ (<https://www.lithuania.travel/lt/offices>). The collected information is analyzed in the article according to individual regions and according to what gastronomic tourism activities are offered to travelers and what additional information is provided about the offered activities. At the end of the article, conclusions and recommendations are presented about the possibilities of gastronomic experiences in individual regions of Lithuania.

**The object of the research** - Lithuanian tourism information centers published information about gastronomic tourism.

**The aim of the research** is to examine the features of gastronomic tourism and to evaluate the possibilities of gastronomic activities in different regions of Lithuania.

**The research tasks:**

1. To examine the features of gastronomic tourism.
2. To analyze the information on the offer of gastronomic tourism in Lithuanian tourism information centers.
3. To assess the possibilities of the gastronomic activities and information about them according to ethnic regions of Lithuania..

After analyzing the information provided by the TIC about gastronomic tourism activities, it was found that in all regions of Lithuania educational activities related to local cuisine tastings and cooking lessons of various dishes are mostly offered.

During the research, it was noticed that there is a lack of gastronomic offers for smaller groups and single travelers and adults, as many gastronomic activities are organized only for larger groups of travelers, while educational-familiarization and cooking classes are mostly offered to schoolchildren.

**Keywords:** tourism, gastronomic tourism, tourism experience, experiential tourism.



# E – DEGALAI. GALIMYBĖS ŠIANDIEN IR PERSPEKTYVOS ATEITYJE

Rytis Zautra<sup>1</sup>, Rūta Tumėnienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alytaus kolegija, <sup>2</sup>Vilniaus Gedimino technikos universitetas

## Anotacija

Straipsnyje apžvelgiamas e – degalų potencialas, kuris tapo ypač aktualus po pastarojo mėnesio įvykių Europos Sąjungoje, kai Vokietija pasipriešino įstatymo priėmimui, jog nuo 2035 metų būtų uždraustos gaminti transporto priemonės su vidaus degimo varikliais ir kaip alternatyvą pasiūlė e – degalų naudojimo galimybę. Straipsnyje gilinamasi į e – degalų ekologiškumą tarp skirtingų e – degalų ir iškastinio kuro rūšių. Įvardijami e – degalų technologiniai pranašumai ir pateikiamos alternatyvos jų gamybai, kai susiduriama su infrastruktūros trūkumais. Analizuojama e – degalų potenciali kaina ir pateikiama jos kitimo prognozė.

**Reikšminiai žodžiai:** e – degalai, žaliasis kursas, dekarbonizacija, vidaus degimo varikliai.

## Įvadas

Europoje siekiant pažaboti šiltnamio efektą sukeliančių dujų patekimą į atmosferą, užsibrėžti ambicingi tikslai – iki 2035 metų nutraukti transporto priemonių su vidaus degimo varikliais gamybą, eliminuoti iškastinį kurą ir pasiekti anglies dvideginio (toliau CO<sub>2</sub>) neutralumą (Directorate-General for Climate Action, 2023). Didžiausias dėmesys tenka elektromobiliams, kadangi juos eksploatuojant į aplinką visiškai nepatenka šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Deja atliekami moksliniai tyrimai ir skaičiavimai pateikia prognozes, kad ateityje bus susiduriama su technologinėmis ir infrastruktūros tinklo plėtros problemomis (Przybyła, 2023). Numatoma, kad dėl elektrifikavimo galimybių ribotumo kai kuriuose regionuose (Papanikolaou, Centi ir Paola, 2022) tiesiog neįmanoma bus atsisakyti transporto priemonių su vidaus degimo varikliais. Taip pat, atskirų ES valstybių transporto sektorių analizių rezultatais sudaromos prognozės leidžia daryti išvadą, kad dar ilgą laiką nepavyks atsisakyti įprastinių transporto priemonių naudojančių iškastinius degalus (Ausfelder ir Wagemann, 2020) ir dėl to gali būti neįgyvendinti užsibrėžti CO<sub>2</sub> neutralumo politikos tikslai. To pasekoje, vis daugiau dėmesio sulaukia alternatyvieji degalai, kurie gali būti pritaikomi transporto priemonėse su vidaus degimo varikliais. Tai būtų e – degalai, dar žinomi kaip sintetinis arba elektro - kuras. E – degalų gamyba prasideda elektrolizės procesu, kurio metu vandens molekulė padalijama į vandenilį ir deguonį. Tada vandenilis sumaišomas su anglis dioksidu, kad būtų sukurtas skystas elektro – kuras. Šie e – degalai vėliau išgryninami į e – benzina, e – dyzelį, e – metanolį ar kitus. Didėjant tyrimų mastams e – degalų tematika, atsiranda vis naujų duomenų apie e – degalų potencialą ateityje, o pastarųjų mėnesių įvykiai politinėje arenoje suveikė kaip katalizatorius ir susidomėjimas e – degalų masinės gamybos galimybėmis šovė į aukštumas.

**Tyrimo objektas:** e – degalai.

**Tikslas:** įvertinti e – degalų potencialą ir galimus iššūkius prieš prasidedant masinei degalų gamybai.

**Uždaviniai:**

1. Atlikti pastarųjų mėnesių politinių įvykių, paskatintųjų susidomėjimą e – degalais, apžvalgą;
2. Išskirti e – degalų pranašumus lyginant su kitomis degalų rūšimis;
3. Įvertinti e – degalų gamybos potencialą kainos aspektu.

**Tyrimo metodai:** mokslinės literatūros, internetinių šaltinių analizė.

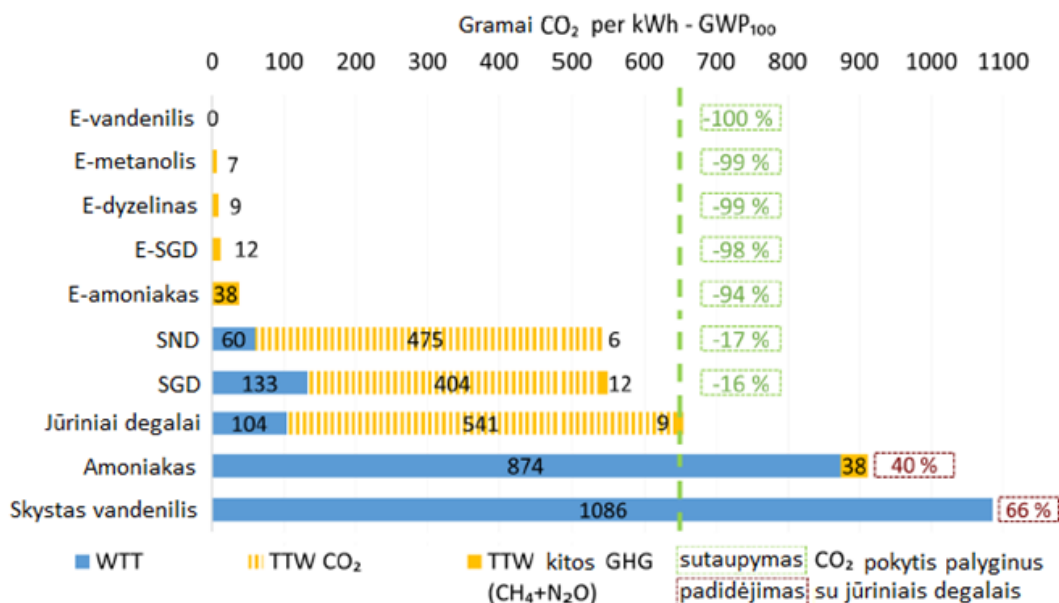
## E – degalų perspektyvos politiniu požiūriu

Kovo mėnesį audringos reakcijos sulaukė Vokietijos pareikštas prieštaravimas dėl įstatymo kuris numato, kad nuo 2035 metų Europos Sąjungoje būtų uždrausta gaminti automobilius su vidaus degimo varikliais (Frost, 2023). Šis įstatymas sulaukė labai daug dėmesio ir yra laikomas vienu svarbiausių žaliojo kurso įgyvendinimo strategijoje siekiant eliminuoti CO<sub>2</sub> iš transporto sektoriaus. Vokietija, viena pirmaujančių lyderių automobilių industrijoje, praktiškai paskutinę akimirką pareikštą prieštaravimą pagrindė tuo, kad automobiliai su vidaus degimo varikliais galėtų būti toliau gaminami su sąlyga, kad jų eksploatavimui būtų naudojami tik e – degalai. Galiausiai Europos Sąjungoje bendru sutarimu numatyta priimti Vokietijos siūlymą, tačiau pabrėžiama, kad automobilių gamintojai turės sukurti bei pritaikyti technologiją, kuri garantuos, kad automobiliai nebus varomi iškastinio kuro pagrindu pagamintais degalais. Įstatymu įtvirtinus e – degalų potencialą gali būti sulaukta scenarijaus, kuris pateikiamas tyrimuose (Jeckerdt et al., 2021), kai numatoma, jog sulaukus stiprios politinės valios ir didelio masto paramos bei sukūrus skatinimo schemas, šių veiksmų visuma suveiktų kaip katalizatorius ir e – degalų gamyba šautų į aukštumas. Dėl to e – degalų kaina taptų patrauklia vartotojams ir susidarytų sąlygos visiškai atsisakyti iškastinių degalų.

## Šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio išskyrimo į aplinką lyginamoji analizė

Atliktas tyrimas atskleidžia, kad e – degalai yra puiki alternatyva iškastiniams degalams (Lindstad,

Lagemann ir Valland, 2021). Po e- degalų eksploatacijos vidaus degimo varikliuose į aplinką išskiriamų šiltnamio efektą sukeliančių medžiagų neaptinkama arba jų kiekiai yra žymiai mažesni lyginant su iškastiniu kuru.



1 pav. E - degalų ir iškastinio kuro, šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio išskyrimo į aplinką, palyginimas (Sudaryta pagal Lindstad, Lagemann ir Valland, 2021)

Pateiktame 1 paveikslėlyje susisteminti duomenys, kai buvo tiriamos degalų rūšys tokios, kaip suskystintos naftos dujos (toliau SND), suskystintos gamtinės dujos (toliau SGD), jūriniai degalai (tai degalai, kurių tankis ir kinematinė klampa yra didesni nei automobilių degalų, ir yra įvardijami kaip viena taršiausių degalų rūšių), amoniako kuras, skystas vandenilis, ir kelios e – degalų rūšys, kaip e – vandenilis, e – metanolis, e – dyzelis, e – SGD, e – amoniakas. Parinkti degalai tirti trim aspektais, tai „nuo degalų šaltinio iki bako“ (paveikslėlyje naudojamas trumpinimas WTT nuo anglų kalbos Well – To – Tank) degalų išskiriamų kenksmingų medžiagų kiekis, kuris susidaro nuo degalų šaltinio iki kol degalai patenka į transporto priemonės variklį ir paveikslėlyje yra žymimas mėlynai, „nuo bako iki ratų“ (paveikslėlyje naudojamas trumpinimas TTW nuo anglų kalbos Tank – To – Wheel) apskaičiuojant CO<sub>2</sub> išskiriamą kiekį degalų naudojimo metu ir žymimas paveikslėlyje geltonais brūkšneliais, bei „nuo bako iki ratų“ apskaičiuojant kitas šiltnamio efektą sukeliančias medžiagas, tokias kaip amonį ir azoto suboksidą susidarantią degalų naudojimo metu ir žymimas geltonai. Tyrimo naudojamų jūrinių degalų gautos reikšmės imamos, kaip atskaitos taškas ir pagal tai žalias punktyras su šalia nurodytomis procentinėmis dalimis pažymi, kiek kitos degalų rūšys yra ekologiškesnės už jūrinius degalus. Pagal tyrimo metu gautus duomenis matoma, kad amoniako ir skysto vandenilio degalai yra taršesni už jūrinius degalus, todėl šalia raudonai pažymėta taršumo procentinė dalis. Paveikslėlyje naudojamas sutrumpinimas GHG iš anglų kalbos, reiškiantis šiltnamio efektą sukeliančios dujos. Naudojamas trumpinys GWP<sub>100</sub> reiškia globalinio klimato atšilimo potencialas per 100 metų. Tam, kad tyrime sužinoti skirtingų šiltnamio efektą sukeliančių dujų poveikį globaliniam atšilimui ir palyginti jų santykinę svarbą, šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis matuojamas sveriamas pagal jų globalinio atšilimo potencialą per šimtą metų. Tyrimo išsiskiriančios medžiagos matuojamos gramais, kurie išsiskiria per variklio veikimo kilovatvalandę (kWh).

Nors skysto vandenilio degalai eksploatacijoje transporto priemonėje metu į aplinką neišskiria kenksmingų medžiagų, tačiau „nuo degalų šaltinio iki bako“ grandinėje susidaro didžiausias CO<sub>2</sub> kiekis lyginant su kitais tirtais degalais. Panašiai yra ir su amoniaku, kurio didžiausia tarša pasireiškia gavybos metu, o naudojimo metu išsiskiria amonis ir azoto suboksidą. Dėl pastarųjų medžiagų išskyrimo į aplinką kiekio situacija yra identiška su e – amoniaku, kur susidaro 38 g/kWh. minėtų medžiagų, tačiau gavyboje kenksmingų medžiagų susidarymo nenustatyta. Kaip ir lyginant visas kitas e – degalų rūšis, „nuo degalų šaltinio iki bako“ grandinėje šiltnamio efektą sukeliančių dujų į aplinką nėra išskiriama, kaip ir CO<sub>2</sub> naudojimo variklyje metu. Į aplinką e – degalai, išskyrus e – vandenilio degalus, išskiria amonį ir azoto suboksidą. Tai būtų, e – metanolis 7 g/kWh, e – dyzelis 9 g/kWh, ir e – SGD 12g/kWh.

Iš tyrimo nagrinėtų e – degalų rūšių aplinkai draugiškiausias degalais išskiriami e – vandenilio. Jų gamyboje, o vėliau ir naudojimo metu neišsiskiria CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ir N<sub>2</sub>O.

Tai gi, Vokietijos iniciatyva koreguoto įstatymo pagrindu iš visų galimų e – degalų rūšių pagrindinis dėmesys galėtų būti skirtas e – vandenilio degalams, kurių gamyboje turi būti naudojamas žaliasis vandenilis,

gaunamas elektrolizės metodu iš vandens molekulės, ir anglies dvideginis, kurio gavyboje naudojamas metodas, kai elementas paimamas tiesiai iš oro (toliau DAC). Pabrėžtina ir tai, kad visa e – vandenilio gamyboje naudojama elektros energija turi būti gaunama iš atsinaujinančių energijos šaltinių, tokių kaip pavyzdžiui saulės ar vėjo.

## **E – degalų naudojimo galimybių technologiniai pranašumai**

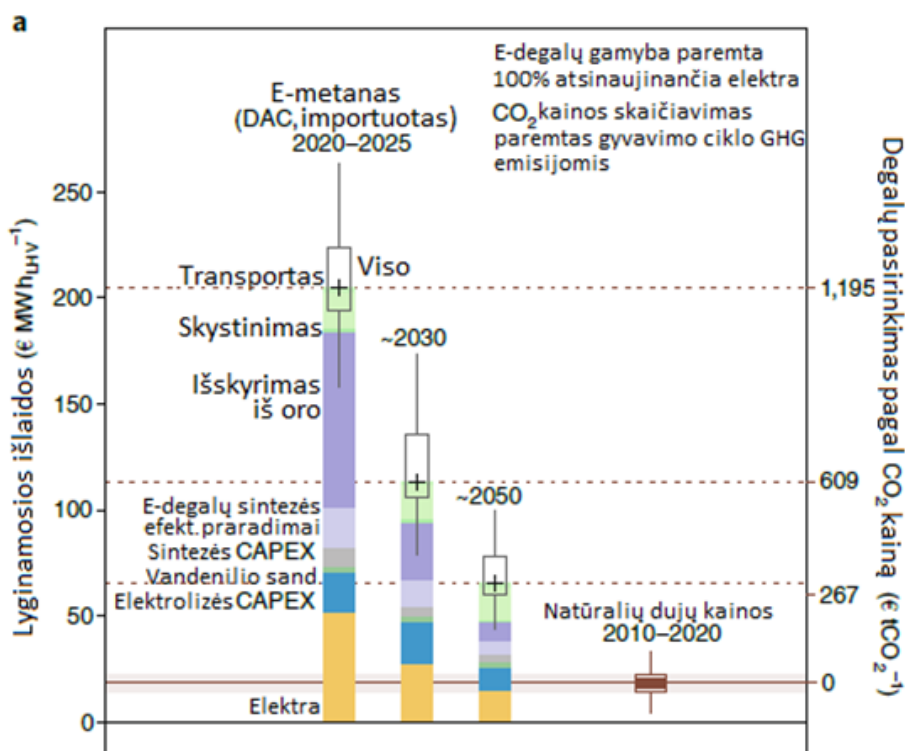
Paminėtinas aspektas, kodėl e – degalų naudojimas yra aktualus šiandieniniam technologiniam fone yra ir tai, kad e – degalų tiekimui ir naudojimui transporto priemonėse nereikia kurti naujų technologijų ar adaptuoti infrastruktūros. E – degalai gali būti tiekiami ir sandėliuojami taip pat, kaip iškastiniai degalai. Taip pat, e – degalai tinkami naudoti transporto priemonėse su vidaus degimo varikliais, nereikia technologinių pakeitimų transporto priemonėse (Prussi, Laveneziana ir Chiaramonti, 2022). Tuo e – degalų technologija yra pranašesnė lyginant su kitomis alternatyvomis iškastiniam kurui, kaip pavyzdžiui skystu vandeniliu ar baterijomis varomu transportu. Tarkim pastarajai alternatyviajai transportavimo rūšiai, su elektros baterijomis, yra reikalingas specialiai gaminamos transporto priemonės, kurioms reikalinga adaptuota infrastruktūra. Šiai dienai egzistuojantis infrastruktūros tinklas nėra pakankamai išvystytas tam, kad elektromobiliai taptų dominuojančiu transportu. Viena pagrindinių problemų yra pakankamai išvystyto įkrovimo tinklo nebuvimas ir dideli elektros energijos poreikiai. Nors elektrifikuotų transporto priemonių Europoje kasmet daugėja, o 2022 metais iškastiniam kurui alternatyvių transporto priemonių pardavimų skaičius sumušė rekordus (Bello, 2023) ir pasiekė 53,1% bendro transporto priemonių pardavimų skaičiaus, kas atitinkamai yra 1,3 milijono registruotų naujų transporto priemonių, iš visų pardavimų 12,1% sudaro elektromobiliai. Šis skaičius ženkliai paaugo nuo 2019 metų, kai tuo metu visų parduotų transporto priemonių dalį elektromobiliai sudarė 2,9%. Pastebimas augimas būtų sveikintinas, tačiau infrastruktūros sprendimams ir pritaikomumui atsiliekant elektromobilių savininkai susiduria su įkrovimo problemomis (Przybyla, 2023). Surinktais ir pristatytais duomenimis Lenkijoje elektromobilių vairuotojams esantis infrastruktūros lygis yra patenkinamas, tačiau pilnai neužtikrinantis realių poreikių. Juo labiau, siekiant įgyvendinti žaliojo kurso tikslus ir prognozuojant elektromobilių skaičiaus augimą, pateikti duomenys atskleidžia problemas susijusias su elektros gavybos mastais. Pagal pateiktas prognozes numatomas elektros suvartojimas iki 2035 metų Lenkijoje gali išaugti bent 3 kartus. Šis iššūkis reikalauja elektros gavybos apimčių didinimo, tačiau egzistuojantys infrastruktūros sprendimai to negali užtikrinti, o numatoma plėtra, manoma, nebus tokia greita ir ne visuose šalies regionuose pavyks užtikrinti pakankamus elektros energijos kiekius. Dėl tokio pobūdžio kylančių iššūkių e – degalų alternatyva tampa dar patrauklesne.

## **E – degalų kainos tyrimas ir prognozė**

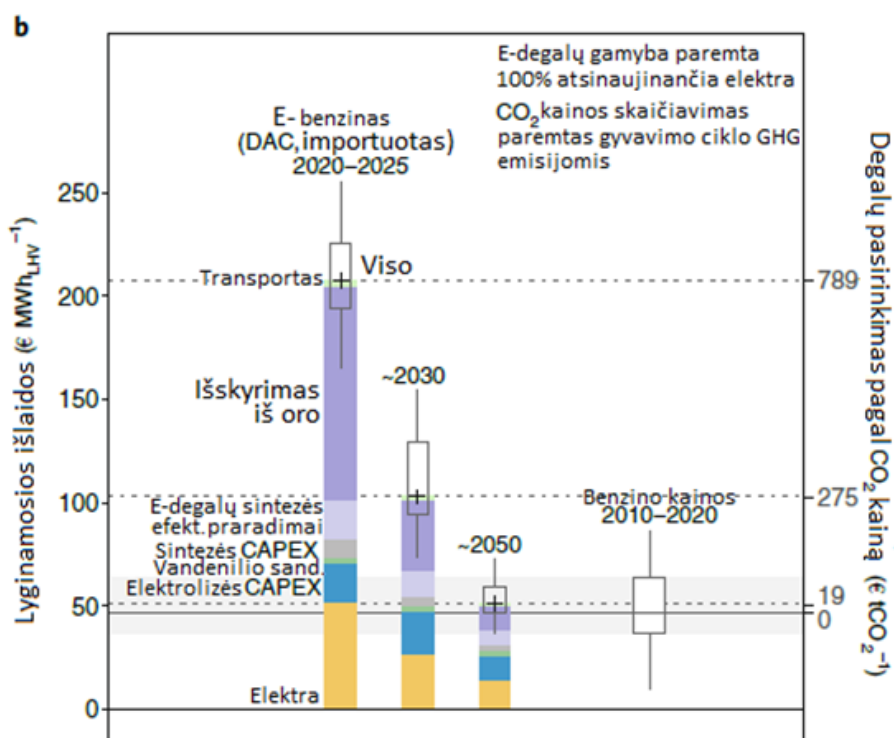
Kaip žinia e – degalų gamyboje yra reikalingi dideli kiekiai elektros energijos, kuri turi būti išgauta iš atsinaujinančių energijos šaltinių tam, kad galutinis e – degalų produktas būtų laikomas žaliu ir neutraliu klimatu (Ausfelder, Wagemann, 2020). Norint e – degalus gaminti dideliais kiekiais reikalingi energijos poreikiai bus milžiniški, tačiau kitaip nei reikalingi energijos poreikiai elektromobiliams, e – degalų gamybai reikalinga elektros energija gali būti išgaunama visai kitoje vietoje, negu kur bus vartojami pagaminti e – degalai. Todėl šalys, kurių žalios elektros energijos pajėgumų potencialas yra aukštas, gali dideliais kiekiais gaminti e – degalus arba jiems reikalingus komponentus, kuriuos vėliau eksportuoti. Atliktas tyrimas (Ueckerdt et al., 2021), kai vandenilis yra išgaunamas atsinaujinančiais išteklių turtingoje šalyje ir transportuojamas apie 4 tūkstančius kilometrų, kas prilygsta atstumui tarp šiaurės Afrikos, pavyzdžiui Maroko, ir šiaurinių Europos uostų, kaip pavyzdys Roterdamas ar Hamburgas. Tyrime apskaičiuojama ir galima e – degalų kaina, jei būtų gaminamas e – metanas ir e- benzinas, kurie būtų taip pat susintetinti eksportuojančioje šalyje, kurioje anglies dvideginis paimamas tiesiai iš oro (toliau DAC) arba Europos uostuose iš iškastinį kurą naudojančių pramonės objektų, tiesiogiai surenkant anglies dvideginį. Tačiau pastebimas nepageidautinas rezultatas, kai toks gavybos modelis padidina e – degalų kainą (Aresta, 2022). Kita vertus, aptartas modelis tinkamas, kai reikalinga e – degalų gavybos poreikiams infrastruktūros plėtra regione negalima arba ilgalaikėje perspektyvoje kainuoja brangiau, nei e – degalų ar jo gaminimui reikalingų komponentų importas.

Pateiktame 2 paveikslėlyje tyrimo surinktais duomenimis ir prognozėmis sudarytos trys grafos atvaizduojančios e – metano kainos sandarą ir pokyčius 2020 – 2025, 2030 ir 2050 metais. Šalia palyginimui pateikiama natūralių dujų vidutinė kaina 2010 – 2020 metais. Vertinant e – metano kainą matoma, kad didelę įtaką kainai turi elektros energijos įkainis ir anglies išskyrimui iš oro taikoma technologija. Tyrime atliekamos analizės pagrindu sudaryta prognozė, kad dėl infrastruktūros plėtros, technologijų pažangos ir numatomos masinės gamybos pradžios ateityje e – metano kaina mažės. Analogiška prognozės situacija yra žvelgiant į e – benzino gamybos potencialą 3 paveikslėlyje. Esminis abiejų analizių skirtumas būtų prognozuojamos kainos apie 2050 metus, kai e – benzinas turėtų kainuoti panašiai kaip palyginimui pateikiama vidutinė benzino kaina 2010 – 2020 metais. Tuo tarpu e – metano kaina apie 2050 metus numatoma, kad bus mažiausiai dvigubai didesnė lyginant su vidutine natūralių dujų kaina 2010 – 2020 metais. Remiantis surinktais duomenimis galima

prognozuoti, kad ateityje besivystant technologijoms reikalingoms susintetinti e – degalus, ši degalų rūšis gali tapti dominuojančia ir plačiai naudojama apie 2040 – 2050 metus.



2 pav. E - metanolio kainos sandara ir pokyčio prognozė (Sudaryta pagal Ueckerdt et al., 2021)



3 pav. E - benzino kainos sandara ir pokyčio prognozė (Sudaryta pagal Ueckerdt et al., 2021)

## Išvados

1. Įvykusios diskusijos Europos Komisijoje dėl transporto priemonių su vidaus degimo varikliais gamybos po 2035 metų ir galiausiai priimtas įstatymas dėl išlygos naudoti e – degalus šiose transporto priemonėse,

sudaro sąlygas tikėtis didelio politinio palaikymo, ko pasekoje gali būti sulaukta papildomo finansavimo į e – degalų gamybos technologijas, kas suvaidintų reikšmingą vaidmenį šios technologijos vystymuisi ir greitai metu masiniams e – degalų gaminimui.

2. Remiantis atliktų tyrimų duomenimis galima teigti, kad priklausomai nuo e – degalų rūšies šie degalai yra ypatingai mažos arba nulinės emisijos. Dėl šios priežasties atitinka keliamus žaliojo kurso strategijos reikalavimus ir ateityje visiškai pakeis iškastinius degalus.

3. Technologiškai e – degalai yra labai patraukli degalų alternatyva tuose regionuose kur susiduriama su elektrifikacijos ribotumu. E – degalai gali būti gaminami energetiškai apsirūpinusiuose regionuose ir transportuojami į regionus, kur energetikos infrastruktūra ribota. Taip pat, e – degalų naudojimui, transportavimui ir sandėliavimui nereikia atlikti technologinių pakeitimų transporto priemonėse ar kurti naujos infrastruktūros.

4. Šiandien e – degalų kainą labiausiai didinantys veiksniai yra elektros ir DAC (C paėmimo tiesiai iš oro technologija) kainos. Tačiau tikintis finansavimo ir numatant technologijų pažangos perspektyvas, prognozuojamas e – degalų kainos mažėjimas ir galima masinė gamyba.

#### Literatūros sąrašas

1. Aresta M. (2022). Do Bio-Ethanol and Synthetic Ethanol produced from Air-Captures CO<sub>2</sub> have the same degree of „Greenes“ and relevance to „Fossil C“? *Molecules*, 27, 1-2, doi:10.3390/molecules27072223.
2. Ausfelder, F., Wagemann, K. (2020). Power-to-Fuels: E-Fuels as an Important Option for a Climate-Friendly Mobility of the Future. *Chemie Ingenieur Technik*, 92, 22-26, doi:10.1002/cite.201900180.
3. Bello, C. (2023). Sales of electric cars in the EU broke records in 2022. Which country in Europe is leading the way? Prieiga per internetą: <https://www.euronews.com/next/2023/02/20/sales-of-electric-cars-in-the-eu-broke-records-in-2022-which-country-in-europe-is-leading> .
4. Directorate-General of Climate Action (2023). Fit for 55: EU reaches new milestone to make all new cars and vans zero-emission from 2035. Prieiga per internetą: [https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/fit-55-eu-reaches-new-milestone-make-all-new-cars-and-vans-zero-emission-2035-2023-03-28\\_en](https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/fit-55-eu-reaches-new-milestone-make-all-new-cars-and-vans-zero-emission-2035-2023-03-28_en)
5. Frost, R. (2023). EU 2035 petrol and diesel car ban: Germany reached deal on synthetic fuels. Prieiga per internetą: <https://www.euronews.com/green/2023/03/22/eu-to-ban-petrol-and-diesel-cars-by-2035-heres-why-some-countries-are-pushing-back>.
6. Lindstad, E., Lagemann, B., Riialand, A., Gamlem, G., Valland, A. (2021). Reduction of maritime GHG emission and the potential role of E-fuels. *Transportation Research Part D*, 101, 3-9, doi. 10.1016/j.trd.2021.103075.
7. Papanikolaou, G., Centi, G., Perathoner, S., Paola, L. (2022). Transforming catalysis to produce e-fuels: Prospects and gaps. *Chinese Journal of Catalysis*, 43, 1194. Doi:10.1016/S1872-2067(21)64016-0.
8. Prussi, M., Laveneziana, L., Testa, L., Chiamonti, D. (2022). Comparing e-Fuels and Electrification for Decarbonization of Heavy-Duty Transports. *Engies*, 15, 1-2, doi: 10.3390/en15218075.
9. Przybyła, G. (2023, kovas). Electric vehicles in Poland – charging issue and environmental impact. Pranešimas konferencijoje: Technologinės inovacijos 2023: Europos žaliojo kurso link, VTDK.
10. Ueckerdt, F., Bauer, Ch., Dirnaichner, A., Overall, J., Sacchi, R., Luderer, G. (2021). Potential and risks of hydrogen-based e-fuels in climate change mitigation. *Nature climate change*, 11, 388-391, doi:10.1038/s41558-021-01032-7.

#### Summary

#### E – FUELS. OPPORTUNITIES TODAY AND PROSPECTS IN THE FUTURE

The article reviews the potential of e – fuels, which became especially relevant after the events of the last month in European Union, when Germany contest the adoption of the law proposed by the European Commission to ban the production of vehicles with internal combustion engines from 2030 and offered the possibility of using e – fuels as an alternative. By establishing the potential of e – fuels by law, the rapid development of this technology can be achieved. The article delves into the eco – friendliness of e – fuels among different types of e – fuels and fossil fuels. After analyzing the data, it can be said that e – fuels are the solution to reduce CO<sub>2</sub> and other greenhouse gases and achieve complete climate neutrality. The technological advantage compared to other types of fuels creates the conditions for e – fuels to become the dominant type of fuel. Existing infrastructure is suitable for e – fuels operations, there is no need to create additional elements to adapt the current infrastructure. E – fuels suitability for vehicles with internal combustion engines would allow even old vehicles to be operated without negative impact on the climate. E – fuels production can be easily adapted when there is a high demand for e – fuels, but insufficient infrastructure for production, e – fuels or its necessary components can be produce and then exported from countries with the necessary infrastructure resources. Using today's technology, the production cost of e – fuels is high, and this is mainly influenced by the cost of electricity and air capture technology. However, with strong political will and large – scale financing, e – fuels technologies are predicted to advance rapidly, leading to lower production costs in the future. With an attractive price e – fuels is expected to become the dominant type of fuel and help achieve the goals of the green course.

**Keywords:** e - fuel, green course, decarbonization, internal combustion engines.

# PROBLEMS EXPERIENCED BY PERSONS WHEN CARING FOR PATIENTS WITH BEDSORES AT HOME

**Ligita Gukauskienė, Eglė Valuckienė**

*Alytaus kolegija/University of Applied Sciences*

## Abstract

Bedsore cause many problems in persons when caring for patients at home. Primary contributing factors for bedsores are: pressure, friction and shear. The care of bedsores at home is limited, so many individuals cared for outside the medical institution have soft tissue necrosis, which significantly impairs the quality of the human life, and their treatment is not cheap. The prevalence of nursing persons with bedsores in Europe reaches – 10.8%. One of the reasons for talking about bedsores and their care at home is that it is not possible to use Lithuanian statistics to show how many people who are cared for at home have bedsores. In order to find out and analyze more deeply the difficulties faced by relatives when caring for a disabled person at home, a quantitative research method was applied - a questionnaire survey. The questionnaire consisted of 22 questions of open and closed type. The results were presented graphically. The study was performed from November to December on the website [www.apklausa.lt](http://www.apklausa.lt), as well as when searching for individuals who encountered the care of bedsores at home in Facebook groups. 69 people were interviewed in this study. This investigation revealed that the respondents received the most information about the care of bedsores from the family doctor and nurse. However, among those surveyed, there were also those who did not consult with anyone or asked for information with persons who are not directly related to medicine. This study discovered that those who care for patients with bedsores at home experience a variety of difficulties. Most often, persons experience a back injury, lack of time for themselves and knowledge too. Some of those surveyed said they couldn't work because nursing and work schedules were not compatible. It was found that the best preventive measures against the appearance of bedsores, in the opinion of the respondents, were frequent changes in the position of the person being cared for in order to improve blood circulation, monitoring the condition of the skin in order to notice changes as early as possible and sufficient amount of fluid consumed. According to the surveyed, the best aids that help prevent bedsores and reduce tissue pressure were special cushions with a hole and functional bed.

**Keywords:** bedsores, patients, problems, care at home.

## Introduction

The largest human organ is the skin, it consists of three different layers: the epidermis, which protects the true skin from the harmful effects of the environment; dermis and subcutaneous – a layer of adipose tissue. The skin performs the following main functions: protective, thermoregulatory and excretory. It is a regenerating organ, until external factors violate the morphology, mechanical and physiological properties of the skin and do not disrupt regeneration, thermoregulation and transport functions. When blood circulation is disturbed in a certain area of the body, especially where the bone is least protected by the muscle and fatty layer, necrosis of the skin and/or deeper tissues develops – bedsores (Gimžauskienė & Vaitkienė, 2020). Bedsores is one of the most complex problems of paralyzed, improperly cared for or unconscious individuals (Kievišas et al., 2017). Soft tissue necrosis leads to a fourfold increase in mortality among nursing patients. With the development of infection in the bedsores, there is a complication, which, when spread throughout the body, becomes unbearable for the patient in a serious condition, and this is a common cause of death. With the development of sepsis, the mortality reaches 50% in older patients. As a result, bedsores need proper care. Unfortunately, there is not a lot of information about the care of those who are being cared for at home. Therefore, people faced with a limited amount of practical knowledge experience a number of difficulties in caring for loved ones, and with a lack of care, bedsores also appear.

**Relevance of the topic.** The care of disabled or elderly persons who cannot take care of themselves is associated not only with feeding, washing and turning, but also with skin care. Awareness of the care of bedsores at home is limited, so many individuals cared for outside the medical institution have soft tissue necrosis, which significantly impairs the quality of human life, and their treatment is not cheap. Scientists have found that the cost of treating bedsores in an inpatient unit is ten times higher than that of preventive measures (Liseckiene, 2017).

The prevalence of nursing persons with bedsores in Europe reaches – 10.8% (Adomaitytė & Važnaisienė, 2020). One of the reasons for talking about bedsores and their care at home is that it is not possible to use Lithuanian statistics to show how many people who are cared for at home have bedsores.

**The aim** of the study was to analyze the problems experienced by persons when caring for patients

with bedsores at home.

**Tasks of the work:**

1. To identify the sources of the information for respondents about the care of bedsores.
2. To reveal the problems experienced by caregivers in caring for bedsores at home.
3. To identify the measures taken by caregivers against the appearance of bedsores.

## **Bedsores and factors that cause them**

According to Krakoviak, Kšyžanovski and Modlinska (2021), the bedsores are local tissue necrosis, turning into ulcers, due to insufficient blood supply to tissues under the influence of pressure, shear and frictional forces for a long time. They can cover all layers of tissue, from the epidermis to bone tissue.

It is necessary to determine the degree of bedsores in order to select the appropriate means of care. It is always necessary to evaluate the color, shape, size, depth, volume of the pressure sore, the condition of the surrounding tissues and its dynamics (Vaškelytė et al., 2021). There are bedsores that do not have a defined degree. This is such bedsores, when tissue damage is unknown and/or deep tissue damage is suspected: the depth is unknown, applied to those bedsores that cannot yet be classified. Suspecting the development of bedsores, it is possible to do a „thumb test“ to find out if there is a circulatory disorder (Vaškelytė et al., 2021). Four degrees of bedsores are distinguished, depending on how far they are advanced.

In addition to the well-known quadrilateral classification, the color classification of ulcers is also known and often used. This classification depends on the stage of healing of bedsores. Under the color of the wound can be black, yellow, red or pink. Therefore, when choosing a bandage, it is necessary to pay attention to the appearance of the ulcer (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). So, in order to correctly select the treatment and care of bedsores, it is necessary to evaluate the degree of necrosis of the skin tissues and the amount of exudate secreted from the pressure sore. The higher the degree, the damage to the skin tissues is deeper, there are more secretions of bedsores, the more difficult and longer the treatment will be.

The appearance of bedsores is not only the result of poor care. There are two scales of risk factors: Norton and Braden. The Norton scale consists of five categories: objective condition; mental state, general activity, motility and urinary/fecal incontinence. The Braden scale consists of sensory perception, humidity, activity, agility, nutrition and rubbing (Boyko, Longaker & Yang, 2018).

The factors determining the development of bedsores are divided into mechanical and physiological. Mechanical, or otherwise called primary factors, are: compression of tissues (compression); maceration – softening of tissues due to constant and prolonged moisture; immobilization – limited or complete immobility of an injured or sick part of the body; rubbing; stretching. The most distinguished is constant monotonous pressure - it causes bad circulation of blood in tissues, the tissue get more oxygen and disturbed metabolism (Kriščiūnas, 2014). Vascular obstruction and tissue deformations clog lymph flow, causing accumulations of metabolic waste in the area affected by bedsores. This process exacerbates tissue damage (Yadav & Kaushal, 2020). Three factors of tissue pressure that lead to the appearance of bedsores: intensity, duration and resistance of tissues. There is an inverse dependence between the pressure and duration of tissues: greater pressure for a short time or less pressure for a long time equally leads to the development of bedsores. It is advisable to avoid tissue overstrain as well. When a sick person is lying in an uncomfortable half-sitting position, superficial tissues are stretched by body weight. This is one of the factors provoking the appearance of bedsores. The sensitivity of the skin to various lesions also occurs due to moisture. Dampness appears from excessive sweating, drainage of wounds, fecal and/or urinary incontinence. Fecal incontinence is very dangerous for bedsores due to the likelihood of infection (Kriščiūnas, 2014). But not only an excess of moisture is a risk factor for the formation of bedsores. Dry skin is a favorable condition for the formation of pressure sores, since it is prone to cracking, tensile resistance disappears, its barrier function is weakened (Stanisloviėnė, 2021). Physiological (secondary) factors provoking the development of bedsores: fever, anemia, infection, impaired blood circulation, insufficient oxygen in the blood, poor nutrition, lack of vitamins A, E, C, Zn, spinal cord injury, diseases of the nervous system, metabolic disorders, mental disorders, smoking, and decreased arterial blood pressure (Kriščiūnas, 2014).

Thus, bedsores are not just a consequence of poor care for nursing patients. They are caused by various primary and secondary risk factors. When caring for a person at home, you need to carefully monitor his condition: so as not to overheat, not to fever, there are enough nutrients and minerals. Intensive skin care is also required, risk factors are often assessed, since a developed bedsores can become a fatal verdict for a person who needs care.

## **Care for bedsores at home**

Diabetes mellitus, a decrease in the level of protein in the blood or other diseases provoke the development of bedsores. It is necessary to ensure a person's full-fledged diet and a sufficient amount of

water, since the healing time of the bedsores depends on a full-fledged diet and sufficient amount of fluid in the body (CTADVRC, 2017). The healing of bedsores is weakened by the undesirable effects of drugs. Glucocorticoids, sedatives and neuroleptics, narcotic substances, alcohol and nicotine can often be a very serious and direct cause that complicates the healing and treatment of chronic wounds (Juknė, Uždanavičienė and Paškevičė, 2022).

Bedsores must be treated at the first signs (Andriulevičienė, 2022). Their treatment is associated with the elimination of the factors that led to their development (Bhattacharya & Mishra, 2015). The basic principles of treatment and nursing of pressure sores: elimination of pressure on bedsores; the use of rinsed - disinfectants; application of physical factors: such as ultraviolet rays, oxygenation; removal of dead tissue from the wound (Vaškelytė et al., 2021), as well as antibiotic therapy, the use of drugs that reduce blood coagulability. Treatment depends on the degree of bedsores. Removal of bedsores can be mechanical and chemical. Mechanical removal of necrotic tissues being carried out by washing with a stream of water using disinfectant solutions. After the removal of the decaying tissues, the ulcer should be kept in a clean, moist medium, so moisture-retaining dressings are best suited for this. The chemical method of removing necrotic tissues is carried out with salicylic acid ointment 35-40%. With salicylic acid ointment, it is possible to remove decaying tissues only if their layer is thick and dry.

The main special dressings that the medical staff caring for the person being cared for at home can recommend for the treatment of bedsores: a) Hydrogel bandages. They are in the form of a gel. They are able to absorb a small amount of wound exudate. Applied to the skin, dissolves necrotic tissue, promotes the natural breakdown of dead tissue, cleanses the wound. Used for small and deep ulcers with a black necrotic layer. Exudation is either absent or very minor (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). (b) Alginate dressings. Soft bandage fibers, after absorbing the secretions of bedsores, turn into a gel that helps to clean the ulcer and moisturizes the pressure sore. This bandage has hemostatic properties due to the presence of calcium and alginate in the composition. Suitable for small, deep ulcers with a yellow liquefied necrotic tissue. Exudation can be abundant or moderate (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). (c) Absorbent dressings made of polyurethane foam. Flat plates of elastic, soft foam, resembling in structure a large number of air pits. These dressings maintain moisture between the ulcer and bandage. Breathable, retain heat, perfectly absorb abundant or medium-rich exudate. It is suitable for wounds with a yellowing of the dead layer or for granulation wounds (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). (d) Hydrocolloid dressings. They maintain adequate moisture for wound healing. Upon contact with the exudate, the hydrocolloid layer increases in size and turns into a soft gel, under which the healing process takes place. Designed for shallow wounds with a yellow dead layer or for granulation and early epidermization phase wounds (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). (e) Film-type bandages. As a result of evaporation from the wound surface, which is provided by the structure of the film, bacteria from the outside, moisture does not enter the ulcer, and wound itself is protected from infection and contamination. Due to the transparent surface of the film, it is possible to observe and control the healing wound. But for this film, a contraindication is the exudate of bedsores: it can not be present (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021). f) Bandages with silver. Suitable for the treatment of wounds with yellow liquefied necrotic tissue or wounds of the granulation phase; as a prophylactic agent on clean wounds in which an infection can develop. Exudation for this bandage can be abundant or moderate (Krakoviak, Kšyžanovski & Modlinska, 2021).

When treated in the traditional way, a sterile substance, bandages, patches in combination with disinfectants or other drugs, ointments are used. However, modern bandages are the best option for the treatment of bedsores.

Thus, when treating bedsores, risk factors and the degree of an already existing ulcer should always be taken into account. The treatment of all bedsores is associated with the removal of pressure on the ulcer, changing the lying - sitting position. If a wound bandage is required, then coloring disinfectants are not advisable, since through them it is difficult to notice changes in the condition of the skin. In the bedsores of the third and fourth degree, decaying tissue, which must be removed.

When caring for bedsores, activation of the patient is important. Therefore, they need to constantly change the position of the body, since this reduces the duration and strength of the pressure experienced. It is optimal to change the position of the body every 2 hours, as it helps to maintain good blood circulation. It is especially important to take care of the heel area. Due to the low microcirculation of blood, lack of muscle and adipose tissue, heel spurs have a high risk factor for the development of pressure sores. For this reason, the removal of pressure in the heel area is very important. To reduce the pressure on the heels, at the ankles or under the shins, the medical staff caring for the sick person recommends placing special pads. The best is round, where the ankle is inserted into the cushion. When turning the sick person, these pads move along with the person being cared for (Gimžauskienė & Vaitkienė, 2020). Positioning measures in the care of the person being cared for at home help to avoid the appearance of bedsores and promote the healing of the already existing necrotic tissue by changing the person's lying or sitting position. Also, they are useful when



performing hygienic procedures, ulcer ligations. Such tools include positioning cushions, functional beds, sit-ins, wheelchairs for a passively seated person and mattresses (Gimžauskienė & Vaitkienė, 2020).

High-resistance or viscoelastic foam is used for the prevention and treatment of bedsores. A high-strength foam mattress withstands considerable weight, distributes pressure to a larger surface area, provides stability and comfort. Viscoelastic foam adapts to the body shape of the person being cared for, reacts to temperature changes, provides comfort and proper support. The base of static compressor mattresses is stable and static. The supervised person, lying on a surface of immutable pressure, does not feel pressure. In its function, this mattress is equivalent to a foam mattress. Thanks to the compressor and air cells, the static compressor mattress adapts even to the large weight of a person. It is useful when the person being looked after cannot roll over on his own, so when the sick person is turned over, the places of air pressure also change. The hybrid air mattress consists of air and foam: nine air cells are embedded in a polyurethane foam base, with air vent valves and tubes for better air circulation. It maintains constant low lying surface pressure. Variable air mattresses have a choice between static and variable mode.

## Research method

In order to find out and analyze more deeply the difficulties faced by relatives when caring for a disabled person at home, a quantitative research method was applied - a questionnaire survey. In aspects of the theoretical analysis carried out, a questionnaire was formulated. The questionnaire consisted of 22 questions of open and closed type. The results were presented graphically. The group of those surveyed consisted of persons who have or have had nursing patients in the home and who apply preventive measures against the development of bedsores or who have already encountered the treatment and care of existing bedsores at home. The study took place from November to December on the website [www.apklausa.lt](http://www.apklausa.lt), as well as when searching for individuals who encountered the care of bedsores at home in Facebook groups. 69 people were interviewed who took care for patients with bedsores and application of preventive measures. The survey was conducted in accordance with the principles of voluntariness, anonymity, confidentiality and respect. Each of respondent was introduced to the purpose and course of the survey.

## Results of study

The study included mainly women, who accounted for 90% of the 69 respondents. The age distribution was as follows: 35% of respondents took care for bedsores at home were over the age of 50 years, while 28% of those surveyed were between the ages of 41 and 50 years, and 37% were under the age of 40 years.

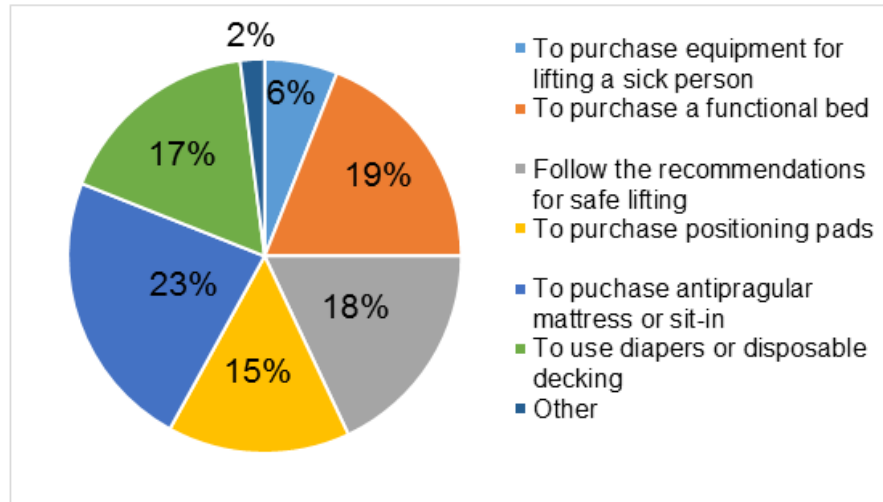
During the survey, it was found that the majority of the respondents (73%) took care for people with bedsores at home for about 3 years. 19% of the respondents took care for people with disabilities at home for 3-6 years and 6% of those surveyed have home-cared for people with developed bedsores for more than 10 years. And only 2% persons took care at home for 7-10 years.

An analysis of the difficulties experienced by respondents in took care for a person with bedsores at home found that 19% of respondents suffer from a back injury, 15% feel a lack of time for themselves, 13% were unable to work due to the lack of care and lack of work hours, 12% of individuals experienced a lack of money to purchase the needs of the person being cared for and feel a lack of knowledge. 10% of carers developed depression, 9% of those surveyed lack the understanding of loved ones. A minority of respondents, i.e. 3%, suffer limb injuries and 1% responded by saying that all the answers were correct. When nursing a patient at home, respondents mainly consulted on the prevention of bedsores with family doctors, another person who nurses a person at home and searched for information on the Internet or with a pharmacist themselves. 41 % of the respondents noticed what obtained the information was useful and facilitated the care of bedsores at home. However, 29% of respondents said they had received information, but it only partially facilitated home care and 19% of those surveyed replied that they received little information, and this did not make it easier for a person with bedsores to care for them at home.

When evaluating the advice of medical staff, it was noted that 23% of respondents indicated that medical staff offered to purchase an „anti-praming“ mattress and/or sit-down. 19% of individuals replied that a functional bed was offered, 17% of those surveyed were advised to use disposable decking and well-absorbing diapers. Compliance with the recommendations for safe lifting was advised to 18% of persons who care for people with disabilities with bedsores at home. A smaller part of the respondents were offered to purchase positioning cushions, lifting equipment. And 2% of those surveyed said that the medical staff did not give any advice (see Fig. 1).

The study showed that the treating staff (44%) does not come to and 43% of them came to see the condition of the patient being cared for 1-2 times a week. Most people, every day, assessed the condition of the person being cared for. However, some respondents not only knew but also assessed the condition of the person being cared for on the Norton scale, i.e. 30% and 7% of the Braden scale. However, 11% of

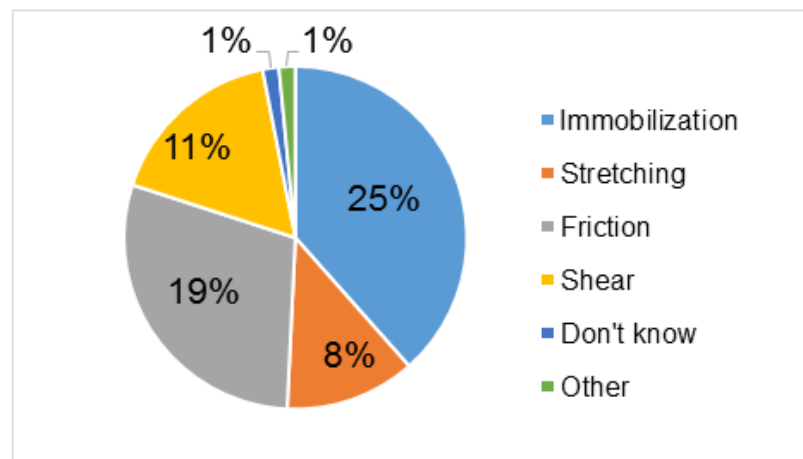
respondents did not know what the scales for assessing the risk of bedsores were.



**Figure 1. Influencing advice from medical staff to make it easier for respondents to provide home care for bedsores**

In the further survey of respondents, the aim was to find out whether they know what mechanical (primary) factors provoke the development of bedsores. After 25% of those surveyed, they said that one of the most important primary factors contributing to the development of bedsores is tissue pressure and immobilization. 19% of respondents answered that friction affects the appearance of bedsores.

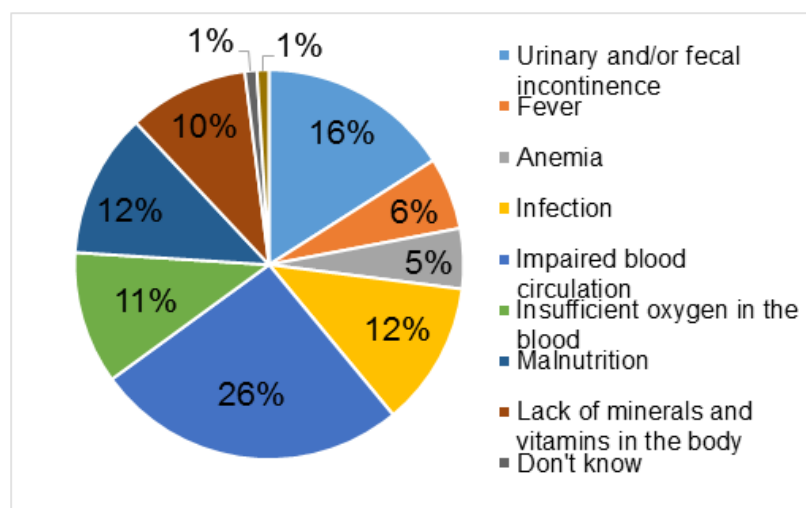
The importance of maceration (constant humidity) for the development of bedsores was noted by 13% of individuals caring for persons with bedsores in the house. 11% of those surveyed said that shear is also a very important factor in shear the appearance of bedsores. The influence of stretching on the development of bedsores, noted 8% of respondents. After 1% of respondents, they replied that they do not know the mechanical factors that promote bedsores or do not understand what these listed factors are (see Fig. 2).



**Figure 2. Distribution of the opinion of respondents according to the influence of mechanical (primary) factors on the development of bedsores**

In the questionnaire, the question was asked how the respondents think, what physiological (secondary) factors provoke the appearance of bedsores. 26% of respondents replied that impaired blood circulation promotes the development of bedsores, 16% said that urinary and/or fecal incontinence affects their occurrence. 12% of persons caring at home for people with disabilities with pressure ulcers noted that an infection and malnutrition were important for the development of bedsores. Due to the insufficient amount of oxygen in the body, as one of the physiological factors that cause bedsores, 11% of respondents spoke out. 10% of individuals answered that the development of bedsores was also affected by the lack of minerals and vitamins in the body. 6% of those surveyed noted fever as one of the physiological factors that cause bedsores. 5% of respondents said that anemia was also an important reason for the development of pressure sores. After 1% of those surveyed, they did not know what physiological factors contribute to the development of

bedsores or claim that individuals were unsupervised in the hospital, so bedsores develop, which, then, need to be treated at home (see Fig. 3).



**Figure 3. Distribution of the opinion of respondents according to the influence of physiological (secondary) factors on the development of bedsores**

The survey wanted to find out if respondents knew what factors influence the healing of bedsores. 95% of respondents said that frequent flipping of a sick person most of all affects the faster healing of bedsores. After 92% collected, the removal of pressure on the bedsores and the avoidance of friction into the area of the bedsores. 87% of individuals caring for individuals with bedsores at home said that one of the more effective ways to heal ulcers is the use of special cushions with holes. The benefits of medicinal instruments those promote skin regeneration were believed by 82% of those surveyed. 67% of individuals said that blisters cannot be punctured if they are formed. The massage of heparin ointment into the skin, as one of the factors influencing the healing of bedsores, was noted by 62% of respondents. 52% of individuals said that the healing of bedsores was promoted by not touching reddened areas, avoiding rubbing. At least a percent collected by the use of non-staining disinfectants means as a factor promoting the healing of bedsores. It was noted by only 46% of those surveyed (see Table 1).

**Table 1. Distribution of the opinion of the surveyed according to the factors influencing the healing of bedsores**

Factors	Evaluation			
	Do not have opinion	Not affected	Partially affected	Affected
Removing pressure	1%	2%	3%	<b>94%</b>
Heparin ointments	8%	8%	22%	<b>62%</b>
Turning a sick person	0%	3%	2%	<b>95%</b>
Cushions with a hole	0%	3%	10%	<b>87%</b>
Avoidance of friction	3%	2%	3%	<b>92%</b>
Instruments for skin regeneration	4%	3%	11%	<b>82%</b>
Non-staining disinfectants	15%	14%	25%	<b>46%</b>
Do not massage reddened areas (bedsores larger than grade I)	17%	15%	16%	<b>52%</b>
Do not pierce blisters	13%	6%	14%	<b>67%</b>

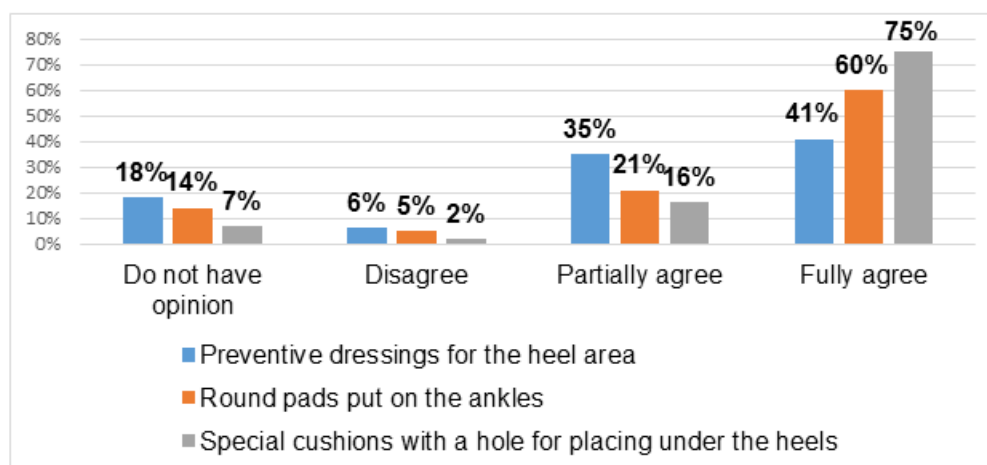
The questionnaire asked the opinion of respondents about preventive skin factors that help prevent bedsores. 88% of those surveyed replied that, in their opinion, monitoring changes in the condition of the skin of bedsores helps the most to avoid bedsores. 85% of respondents said that it is best to use neutral, non-irritating means for daily hygiene and keep the skin dry and clean. In order to avoid dampness, 81% of respondents believed that frequent change of bed linen and clothes, helps to avoid bedsores. Rubbing the skin with coarse remedies (sponges, rags), provokes the development of pressure ulcers. This is what 76% of those surveyed thought. After wetting/defecation, 75% of respondents would advise washing the pelvic area of the person being cared for with warm water and non-irritating soap. 55% of the surveyed persons replied

that massaging the patient's skin with heparin and other blood circulation activating creams helps to prevent bedsores. At least of those surveyed (44%) noted irrigation of the nursing person's room to prevent dry skin (see Table 2).

**Table 2. Distribution of respondents' opinions according to preventive skin care factors that help prevent bedsores**

Factors	Do not have opinion	Disagree	Partially agree	Fully agree
Storing dry and clean skin	2%	2%	9%	<b>87%</b>
Monitoring changes in skin condition	0%	4%	8%	<b>88%</b>
Not rubbing the skin with coarse remedies	0%	5%	19%	<b>76%</b>
The use of neutral, non-irritating means for daily hygiene	2%	2%	11%	<b>85%</b>
Blood circulation activating creams with heparin	7%	8%	30%	<b>55%</b>
After wetting / defecation, washing the pelvic area with warm water and non-irritating soap	2%	6%	17%	<b>75%</b>
Frequent change of bed linen and clothes to avoid dampness	0%	4%	15%	<b>81%</b>
Irrigation of the nursing person's room	9%	17%	30%	<b>44%</b>

The questionnaire asked the opinion of the respondents about preventive measures for the care of heels in order to avoid bedsores in the nursing person at home. The answers were distributed as follows: 75% of respondents would use special cushions with a hole, which are placed under the heels to prevent bedsores in the heel area. On the ankle of a sick person, round pads were put in 60% of those surveyed. 41% of those who responded believed that preventive heel dressings would help the cared person avoid bedsores (see Fig. 4).



**Figure 4. Distribution of the opinion of respondents according to preventive measures for the care of the heel area in order to avoid bedsores**

The study analyzed the opinion of respondents on what aids help reduce tissue pressure to prevent bedsores. 73% of those who responded noted that the most effective tool is a functional bed. Positioning tools would be tested by 74% of those surveyed. 60% of individuals caring for carers at home said they believed a variable air mattress in bed helps reduce pressure. High-strength and viscoellastastic foam mattresses were noted in bed by 56% of those surveyed. After 54% of respondents, they believed that preventive bandages and seating in a wheelchair/chair reduce tissue pressure. 52% of those surveyed would choose a static compressor mattress to the bed to reduce tissue pressure. Hybrid air mattresses were noted by 49% of those surveyed as a preventive measure that reduces pressure on tissue. The lowest number of those surveyed noted a wheelchair. Only 38% of those surveyed would choose this tool in their nursing practice (see Table 3).

**Table 3. Distribution of the opinion of respondents according to other aids that help reduce tissue pressure**

Factors	Do not have opinion	Not affected	Partially affected	Affected
Positioning tools	2%	2%	22%	74%
Functional bed	3%	9%	15%	73%
Wheelchair	8%	9%	45%	38%
Seating in a wheelchair / chair	6%	4%	36%	54%
High-strength and viscoelastastic foam mattresses in the bed	13%	7%	24%	56%
Static compressor mattress to bed	18%	4%	26%	52%
Hybrid air mattresses to the bed	20%	6%	25%	49%
Variable air mattresses to the bed	17%	4%	19%	60%
Preventive bandages	12%	4%	30%	54%

According to respondents, the most common cause of the development of bedsores is immobilization, tissue pressure and circulatory disorders. The healing of bedsores is stimulated by frequent turning of the sick person. In the opinion of respondents, the best prevention of bedsores is: monitoring skin changes, frequent changes in the position of a sick person, special pads with a hole for heels and use of a functional bed.

## Conclusions

1. It was found that the respondents received the most information about the caring of bedsores from the family doctor and nurse. However, among those surveyed, there were also those who did not consult with anyone or asked for information with persons who did not directly related to medicine.

2. It has been discovered that those who care for patients with bedsores at home experience a variety of difficulties. Most often, person's experience a back injury, lack of time for themselves and knowledge too. Some of those surveyed said they couldn't work because nursing and work schedules were not compatible.

3. It was found that the best preventive measures against the appearance of bedsores, in the opinion of the respondents, are frequent changes in the position of the person being cared for in order to improve blood circulation, monitoring the condition of the skin in order to notice changes as early as possible and a sufficient amount of fluid consumed. According to the surveyed, the best aids that help prevent bedsores and reduce tissue pressure are special cushions with a hole and functional bed.

## Bibliography

1. Adomaitytė, L. & Važnaisienė, D. (2020). Pragulos, komplikuotos osteomielitu: sisteminė literatūros apžvalga. *Internistas*, 1(14), 18-23.
2. Andriulevičienė, L. (2022). Slaugytojų vaidmuo taikant pragulų prevenciją paliatyviojoje slaugoje. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 3.2 (302), 14-20.
3. Bhattacharya, S. & Mishra, R. K. (2015). Pressure ulcer: Current understanding and newer modalities of treatment. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 48(1), 4-16.
4. Boyko, T. V., Longaker, M. T., Yang, G. P. (2018). Review of the Current Management of Pressure Ulcers. *Advances in wound care*. 7(2), 57-67.
5. CTADVRC Veterans-Directed Home and Community-Based Programs. (2017). *Training Your Caregiver: Bedsores: Care, Prevention & Treatment*. Texas: Central Texas Aging, Disability & Veterans Resource Center An initiative of the U.S. Department of Health and Human Services Publishing.
6. Gimžauskienė, J. & Vaitkienė, G. (2020). Pragulos. Profilaktika ir gydymas. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 4(280), 13-18.
7. Juknė, G., Uždanavičienė, R., Paškevičė, A. (2022). Inovatyvus lėtinių žaizdų gydymas. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 3.1 (301), 17-25.
8. Kievišas, M., Kolaitytė, V., Baranauskas, G., Kievišienė, L., Zacharevskij, E. ir Rimdeika, R. (2017). Pragulų chirurginis gydymas ir pooperacinį atsinaujinimą lemiantys veiksniai. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*, 21(6), 411 – 417.
9. Krakoviak, P., Kšyžanovski, D., Modlinska, A. (2021). *Sunkus ligonis namuose: gydymas, slaugymas, reabilitacija*. Kaunas: Vitae Litera.
10. Kriščiūnas, A. (2014). *Reabilitacijos pagrindai*. Kaunas: Vitae litera.
11. Liseckienė, I. (2017). Slaugymo praktika Pragulų profilaktika: mokslo įrodymais pagrįstos rekomendacijos. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 11(251), 11-13.
12. Stanisloviene, N. (2021). Pacientų, patiriančių šlapimo ir (arba) išmatų nelaikymą, slaugos svarba pragulų prevencijai. *Slauga. Mokslas ir praktika*, 2.11(299), 24 – 28.

13. Vaškelytė, A., Žeruolienė, M., Masaitienė, A., Neverauskė, V., Šeštokas, P. ir Žigutienė, R. (2021). *Slaugytojo padėjėjo darbo pagrindai*. Kaunas: leidykla „Vitae litera“.
14. Yadav, A. & Kaushal, R. (2020). Bedsore is a curse in disguise: capturing the zeitgeist. *International Surgery Journal*. 7(4), 1229-1233.

## **Anotacija**

### **ŽMONIŲ PATIRIAMOS PROBLEMOS, SLAUGANT ASMENIS TURINČIUS PRAGULAS, NAMUOSE**

Straipsnyje nagrinėjama labai aktuali problema, su kuria susiduria asmenys, slaugantys pacientus, turinčius pragulas, namuose. Siekiant išsiaiškinti ir giliau išanalizuoti sunkumus, su kuriais susiduria artimieji, slaugydami neįgalų asmenį namuose, buvo taikytas kiekybinis tyrimo metodas – anketinė apklausa. Atliktos teorinės analizės aspektais sudaryta anketa. Anketa sudaryta iš 22 – iejų atviro ir uždaro tipo klausimų. Tyrimas buvo atliekamas lapkričio-gruodžio mėnesiais internetinėje svetainėje [www.apklausa.lt](http://www.apklausa.lt), taip pat ieškant asmenų, susidūrusių su pragulų priežiūra namuose, facebook grupėse. Buvo apklausti 69 žmonės, kurie susidūrė su ligonių, turinčių pragulų, priežiūra namuose ir prevencinių priemonių taikymu. Išanalizavus tyrimo duomenis, nustatyta, kad daugiausiai informacijos apie pragulų priežiūrą respondentai gavo iš šeimos gydytojo bei slaugytojo. Tačiau tarp apklaustųjų buvo ir tokių, kurie nesikonsultavo arba informacijos teiravosi asmenų, kurie nėra tiesiogiai susiję su medicina. Tyrimo metu išsiaiškinta, kad pragulas turinčius ligonius namuose prižiūrintys asmenys susiduria su įvairiais sunkumais. Dažniausiai slaugantieji patiria nugaros traumą, laiko sau ir žinių stoką. Dalis apklaustųjų teigė, kad negali dirbti, nes nebuvo suderinami slaugymo ir darbo grafikai. Taip pat nustatyta, kad geriausios prevencinės priemonės prieš pragulų atsiradimą, respondentų nuomone, yra dažnas slaugomo asmens padėties keitimas, siekiant pagerinti kraujotaką, odos būklės stebėjimas, norint kuo anksčiau pastebėti pokyčius bei pakankamas kiekis suvartotų skysčių. Apklaustųjų manymu, geriausios pagalbinės priemonės, padedančios išvengti pragulų ir mažinančios audinių spaudimą, yra specialios pagalvėlės su skylė ir funkcinė lova.

**Esminiai žodžiai:** pragulos, pacientai, problemos, priežiūra namuose.

## REIKALAVIMAI STRAIPSNIOUI

Straipsnio apimtis pasirinkta kalba – nuo 4 iki 7 puslapių. Straipsnyje turi būti mokslo publikacijai *būtinės struktūrinės dalys*: iškeliami ir pagrindžiama mokslinė problema, formuluojamas tyrimo objektas, tikslas ir uždaviniai, nurodoma tyrimo metodika, pateikiami tyrimo rezultatai, daromos išvados, pateikiamas literatūros sąrašas.

Straipsnio *turinys pateikiamas šia tvarka*:

Spausdinamo *straipsnio pavadinimas*.

*Straipsnio autoriaus vardas, pavardė, atstovaujama institucija*.

*Straipsnio anotacija* originalo kalba (iki 600 spaudos ženklų) ir *pagrindiniai žodžiai* (3–6).

*Straipsnio įvade* pagrindžiamas nagrinėjamos temos, kaip mokslinės problemos, aktualumas, tikslo ir uždavinių formuluotės.

*Straipsnio turinio* struktūrinės dalys turi atitikti straipsnyje iškeltus uždavinius.

*Literatūros sąrašas* sudaromas abėcėlės tvarka (pirmiausia išvardijami šaltiniai laikantis lietuvių ir lotynų abėcėlės, paskui – kitų abėcėlių). Literatūros sąrašė turi būti visi straipsnyje minimi šaltiniai, nepaminėti šaltiniai į literatūros sąrašą neįtraukiami.

*Straipsnio santrauka* (ne trumpesnė kaip 2000 spaudos ženklų) anglų kalba. Santraukoje turi būti pateikiama straipsnyje keliami mokslinė problema, tyrimo metodika (empiriniam tyrimui), pagrindiniai rezultatai bei išvados.

Straipsnio tekste minint autorius, būtina pateikti *nuorodas į konkrečius šaltinius* (detaliau pateikiama dalyje *Bibliografinės nuorodos tekste*).

Tekstas maketuojamas *MS Word* programa A4 formato lapuose viena skiltimi, šriftas – *Times New Roman*, vienos eilutės protarpiai su tokiais paraštėmis: viršuje, apačioje – 2 cm, kairėje – 3 cm, dešinėje – 1 cm. Pastraipos pradamos su 1,27 cm įtrauka. Straipsnio dalims naudojami tokio dydžio ir stiliaus šriftai:

- straipsnio pavadinimas: centruotas lygiavimas, dydis – 14 pt, **pusjuodis**;
- autorių vardai ir pavardės: centruotas lygiavimas, dydis – 12 pt, **pusjuodis**;
- organizacija ir organizacijos adresas: centruotas lygiavimas, dydis – 10 pt, *kursyvas*;
- anotacija: teksto dydis – 10 pt, lygiavimas abipusis;
- esminiai žodžiai: teksto dydis – 10 pt, lygiavimas abipusis;
- pagrindinis tekstas: dydis – 10 pt, lygiavimas abipusis;
- teksto skyriaus pavadinimai: dydis – 12 pt, lygiavimas – kairinis, **pusjuodis**, tarpas virš pavadinimo – 12 pt, po pavadinimu – 3 pt;
- teksto poskyrio pavadinimai: dydis – 11 pt, lygiavimas kairinis, **pusjuodis**, tarpas virš pavadinimo – 12 pt, po pavadinimu – 3 pt;
- lentelių tekstas: dydis – 10 pt, lygiavimas abipusis;
- lentelių ir iliustracijų išdėstymas (centruotas) lapo atžvilgiu;
- lentelių numeracija (centre, viršuje, pvz., 1 lentelė. Lentelės pavadinimas) ir paveikslėlių numeracija (apačioje, pvz., 1 pav. Iliustracijos pavadinimas): dydis – 9 pt, **pusjuodis**;
- literatūros sąrašas: dydis – 9 pt, lygiavimas abipusis;
- santrauka (anglų kalba): dydis – 10 pt, pavadinimas **pusjuodis** – 10 pt, lygiavimas abipusis;
- esminiai žodžiai (anglų kalba): dydis – 10 pt, lygiavimas abipusis.

### **APA (American Psychological Association) citavimo stilius**

Taikant APA stilių, tekste nurodoma autoriaus (-ių) pavardė ir metai, o kūrinio pabaigoje pateikiamas išsamus literatūros sąrašas, išdėstytas pagal abėcėlę.

#### ***Bibliografinės nuorodos tekste***

Nuorodos tekste į cituojamą dokumentą pateikiamos lenktiniuose skliaustuose, juose nurodant autoriaus pavardę ir dokumento leidimo metus atskirtus tarpusavyje kableliu, pvz., (Jonaitis, 2017). Jeigu autorius jau paminėtas sakinyje, skliaustuose jo pavardės kartoti nebereikia, užtenka nurodyti leidimo metus, pvz., „Majauskienės (2000) nuomone, tai labai svarbus pasiekimas“.

Jeigu cituojama konkreti šaltinio vieta ar pateikiama tiksli citata, nuorodoje būtina nurodyti ir šaltinio puslapį (paragrafą ar eilutės numerį), pvz., (Cechavičius, 2008, p. 332).

Cituojant **2 autorių** šaltinį tekste, nurodomi abu autoriai, atskiriami jungtuku „ir“, arba anglų k. žodžiu „and“, pvz., (Svinkūnas ir Navickas, 2014), (**Nourzhanov and Bleuer, 2013**).

Jeigu cituojama nuo **3 iki 5 autorių**, pirmąkart nurodomos visos pavardės, prieš paskutinę pavardę rašomas jungtukas „ir“ arba „and“ ar „&“. Toliau cituojant užtenka pirmojo autoriaus pavardės ir „et al.“, pvz., (Harrison, Van Hoek ir Skipwort, 2018) [pirmą kartą pateikta nuoroda]; (Harrison et al., 2018) [antrą kartą ir vėliau pateikta nuoroda].

Jeigu dokumente yra **6 ir daugiau autorių**, visose nuorodose reikia nurodyti pirmojo autoriaus pavardę ir „et al.“, pvz., (Šinkūnienė et al., 2013), (Edwards et al., 2020).

Jeigu yra 6 ir daugiau autorių, visose nuorodose reikia nurodyti pirmojo autoriaus pavardę ir „et al.“, pvz., (Melnikas et al., 2017).

Jeigu dokumentą sukūrė **kolektyvinis autorius** (institucija, asociacija ir t.t.), pirmą kartą cituojant nuorodoje rašomas pilnas kolektyvo pavadinimas ir laužtiniuose skliaustuose pateikiama sutrumpinta kolektyvo pavadinimo versija, vėlesnėse nuorodose užtenka pateikti sutrumpintą kolektyvo pavadinimą, pvz., (Alytaus kolegija [AK], 2020) [pirmą kartą pateikta nuoroda]; (AK, 2020) [antrą kartą ir vėliau pateikta nuoroda].

**Teismų bylas, teisės aktus, įstatymus** nuorodose nurodome kaip ir kūrinius be autoriaus, t. y. skliaustuose rašomas bylos pavadinimas kursyvu ir sprendimo data, pvz., (R. B. v. M. M, 2007).

Jeigu leidinyje nenurodytas autorius, skliaustuose rašomas pavadinimas ir metai (Lietuvos Respublikos Konstitucija, 2013) arba pirmieji kūrinio pavadinimo žodžiai (Vilniaus apygardos teismo..., 2014). Jeigu cituojama knygos dalis ar straipsnis, jų pavadinimai rašomi kabutėse, pvz., („Druska ir nepriklausomybė“, 2016).

Jeigu cituojami **skirtingų autorių, kurių pavardės sutampa, darbai**, nuorodose nurodomi ir autorių inicialai, pvz., (M. Tamošaitis, 2019, A. Tamošaitis, 1934).

Jeigu cituojami keli to paties autoriaus darbai, išleisti skirtingais metais, nuorodoje rašoma autoriaus pavardė, o metai pateikiami didėjimo tvarka, pvz., (M. Tamošaitis, 2019, 2018, 2020).

Jeigu cituojami to paties autoriaus skirtingi darbai, išleisti tais pačiais metais, prie metų prirašomos raidės a, b, c, ir t. t., pvz., (Snyder, 2012a; Snyder, 2012b). Šios raidės turi būti prirašytos prie leidimo metų ir pateiktame literatūros sąrašė.

Snyder, T. (2012a). *Kruvinos žemės: Europa tarp Hitlerio ir Stalino*. Vilnius: Tyto alba.

Snyder, T. (2012b). *Tautų rekonstrukcija: Lenkija, Ukraina, Lietuva, Baltarusija, 1569-1999*. Vilnius: Mintis.

Nurodant **kelis skirtingus šaltinius** vienoje nuorodoje, skliaustuose šių šaltinių duomenys yra atskiriami kabliataškiu ir išdėstomi abėcėlės seka pagal autorių pavardes (Mačiulis, 1984; Smith, 2014; Venclova, 2005). Jei šaltiniai yra be autorių, pagal pavadinimą, pvz., (Lietuvos Respublikos Konstitucija, 2013; „Pratarmė“, 2014).

Jeigu informacija yra **percituojama**, t.y. cituojamas ne originalus pradinis, bet antrinis informacijos šaltinis, tuomet nuorodoje pirmiausia pateikiami originalaus šaltinio duomenys, po kablelio rašoma santrumpa „cit. iš“, ir pateikiami antrinio šaltinio duomenys, pvz., (Antanaitis, 2012, cit. iš Petraitis, 2018); „Pagal Kreisberg (1992, cit. iš Jucevičienė, 2013), įgalinimas reiškia galimybę daryti kažkam įtaką“. Literatūros sąrašė turi būti įrašytas tik antrinis informacijos šaltinis, kuris ir buvo cituojamas darbe.



## Literatūros sąrašo sudarymas APA stiliumi

Šaltinio rūšis	Nuorodos šablonas	Nuoroda tekste	Literatūros sąrašo šablonas	Literatūros sąrašas
1 autoriaus knyga	(Pavardė, metai)	(Jonaitis, 2017)	Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidėjas.	Jonaitis, B. (2017). <i>Mūrinių konstrukcijų projektavimas: vadovėlis</i> . Vilnius: Technika.
		(Sloan, 2019)		Sloan, K. (2019). <i>Python, PyGame and Raspberry Pi Game Development</i> . APRESS L.P.
2 autorių knyga	(Pavardė1 ir Pavardė2, metai)	(Svinkūnas ir Navickas, 2014)	Pavardė1, V. ir Pavardė2, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidėjas.	Svinkūnas, G. ir Navickas, A. (2014). <i>Elektros energetikos pagrindai: mokomoji knyga</i> . Kaunas: Technologija.
		(Labrune ir Toutain, 2007)		Labrune, G. ir Toutain, P. (2007). <i>Histoire de France</i> . Paris: Nathan.
3-5 autorių knyga	(Pavardė1, Pavardė2 ir Paskutinė Pavardė, metai) <i>[pirmą kartą pateikta nuoroda]</i>  (Pavardė1 et al., metai) <i>[antrą kartą ir vėliau pateikta nuoroda]</i>	(Harrison, Van Hoek ir Skipwort, 2018) <i>[pirmą kartą pateikta nuoroda]</i>  (Harrison et al., 2018) <i>[antrą kartą ir vėliau pateikta nuoroda]</i>	Pavardė1, V., Pavardė2, V. ir Paskutinė Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Harrison, A., Van Hoek, R. ir Skipworth, H. (2018). <i>Konkurencinga logistikos strategija tiekimo sistemoje</i> . Vilnius: Technika
6-7 autorių knyga	(Pavardė1 et al., metai)	(Viržonis et al., 2020)	Pavardė1, V., Pavardė2, V., Pavardė3, V., Pavardė4, V., Pavardė5, V. ir Paskutinė Pavardė6/7, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Viržonis, D., Mikolajūnas, M., Vanagas, G., Barauskas, D., Pelenis, D. ir Dzikaras, M. (2020). <i>Elektrostatinių MEMS projektavimas</i> . Kaunas: KTU leidykla „Technologija“.
>7 autorių knyga	(Pavardė1 et al., metai)	(Žukienė et al., 2020)	Pavardė1, V., Pavardė2, V., Pavardė3, V., Pavardė4, V., Pavardė5, V., Pavardė6, V., . . . Paskutinė Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Žukienė, K., Daunorienė, A., Šeduikytė, L., Kasperavičienė, R., Lukšys, K., Maščinskienė, J., . . . Grigaliūnas, V. (2020). <i>Produkto vystymo projekto rengimo gairės dėstytoji</i> . Kaunas: KTU leidykla „Technologija“.
		(Bouvier et al., 1999)		Bouvier, B., Châtelet, A.-M., du Crest, S., Fossier, F., Georgeon-Liskenne, A., Goldberg, I., . . . Rouillard, P. (1999). <i>Actes du Ve congrès national d'archéologie et d'histoire de l'art: Bordeaux, 21-24 octobre 1999</i> . Bordeaux: Publications de l'Institut national d'histoire de l'art.
Knyga: be autoriaus	(Antraštė, metai)	(Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas, 2017)	<i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . (Metai). Leidimo vieta: Leidykla.	Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas. 17-oji laida. (2017). Vilnius: Registrų centras.
		(Treaty on European Union, 1997)		<i>Treaty on European Union: Treaty establishing the European Community: Consolidated versions</i> . (1997). Luxembourg: OPOCE.
Reaguota ar sudaryta knyga: 1 redaktorius / sudarytojas	(Redaktoriaus / sudarytojo pavardė, metai)	(Kazlauskaitė, 2005)	Redaktoriaus / sudarytojo pavardė, V. (red. / sudaryt.). (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Kazlauskaitė, L. (red.). (2005). <i>Didieji Lietuvos keliautojai dviračiais: konferencija, skirta Šiaulių Dviračių muziejaus 25 - mečiui, 2005 m. spalio 20 d.: pranešimų tezės</i> . Šiauliai: Šiaulių „Aušros“ muziejus.
		(Gric, 2019)		Gric, T. (red.). (2019). <i>Metamaterials</i> . London: Intech.

Reaguota ar sudaryta knyga: > 1 redaktorius / sudarytojas	(Redaktoriaus1 / sudarytojo1 pavardė ir redaktoriaus2 / sudarytojo2 pavardė, metai)	(Bumblauskas, Liekis ir Potašenko, 2008)	Redaktoriaus1 / sudarytojo1 pavardė, V. ir redaktoriaus2 / sudarytojo2 pavardė, V. (red. / sudaryt.). (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Bumblauskas, A., Liekis, Š. ir Potašenko, G. (sudaryt.). (2008). <i>Lietuvos Didžiosios Kunigaikštijos tradicija ir paveldo „dalybos“</i> . Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
		(Moruzzi ir Strumia, 1991)		Moruzzi, G. ir Strumia, F. (red.). (1991). <i>The Hanle effect and level-crossing spectroscopy</i> . New York: Plenum Press.
Knyga: kolektyvinis autorius	(Kolektyvo pavadinimas, metai)	(Statistikos departamentas, 2017)	Kolektyvinis autorius. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Statistikos departamentas. (2017). <i>Lietuvos statistikos metraštis 2017 / Statistical Yearbook of Lithuania 2017. Bendroji statistika</i> . Vilnius: Statistikos departamentas.
		(American Heart Association, 2011)		American Heart Association. (2011). <i>Low-Salt Cookbook</i> (4th ed.). New York: American Heart Association.
Knyga: knygos dalis (skyrius, straipsnis)	(Pavardė, metai)	(Miliūnaitė, 2004)	Pavardė, V. (Metai). Knygos dalies antraštė: Paantraštė. In V. Pavardė (red. / sudaryt.), <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> (p. xx–xx). Leidimo vieta: Leidykla.	Miliūnaitė, R. (2004). Skolinių vertės motyvacija. Iš Girčienė, J. (sud.), <i>Skoliniai ir bendrinė lietuvių kalba</i> (p. 30–54). Vilnius: Lietuvių kalbos instituto leidykla.
		(O'Neil & Egan, 1992)		O'Neil, J. M., & Egan, J. (1992). Men's and women's gender role journeys: A metaphor for healing, transition, and transformation. In B. R. Wainrib (Ed.), <i>Gender issues across the life cycle</i> (pp. 107-123). New York: Springer.
Knyga: to paties autoriaus skirtingi darbai, išleisti tais pačiais metais	(Pavardė, metai)  (Pavardė, metai)	(Snyder, 2012a)	Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.  Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla.	Snyder, T. (2012a). <i>Kruvinos žemės: Europa tarp Hitlerio ir Stalino</i> . Vilnius: Tyto alba.
		(Snyder, 2012b)		Snyder, T. (2012b). <i>Tautų rekonstrukcija: Lenkija, Ukraina, Lietuva, Baltarusija, 1569-1999</i> . Vilnius: Mintis.
Knyga: kiti leidimai (ne pirma laida)	(Pavardė, metai)	(Daukantienė, 2013)	Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> (Laida). Leidimo vieta: Leidykla.	Daukantienė, V. (2013). <i>Siuvinių gamybos technologija</i> (2-oji patais. ir papild. laida). Kaunas: Technologija.
		(McLaughlin, 2016)		McLaughlin, G. (2016). <i>The war correspondent</i> (2nd ed.). London: Pluto Press.
Elektroninė knyga: su DOI	(Pavardė, metai)	(Valakevičius, 2019)	Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla. doi:10. XXXX/XXX	Valakevičius, E. (2019). <i>Investavimas finansų rinkose</i> . Kaunas: Technologija. doi: 10.5755/e01.9786090216552
		(Mascala, 2007)		Mascala, C. (2007). <i>À propos de la sanction</i> . Toulouse: Presses de l'Université Toulouse. doi: 10.4000/books.putc.1769
Elektroninė knyga: be DOI	(Pavardė, metai)	(Gaižutis, 2008)	Pavardė, V. (Metai). <i>Knygos antraštė: paantraštė</i> . Leidimo vieta: Leidykla. Prieiga per internetą: <a href="http://www.internetinisadresas.lt">http://www.internetinisadresas.lt</a>	Gaižutis, A. (2008). <i>Daugiaveidis elitas</i> . Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla. Prieiga per internetą: <a href="https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/103619/2/ISBN9789955203575.pdf">https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/103619/2/ISBN9789955203575.pdf</a>
		(Child ir Child, 2020).		Child, L. ir Child, A. (2020). <i>The Sentinel</i> . Transworld Digital. Prieiga per internetą: <a href="https://www.ebooks.com/en-it/book/209928485/the-sentinel/lee-child/">https://www.ebooks.com/en-it/book/209928485/the-sentinel/lee-child/</a>

1 autoriaus straipsnis	(Pavardė, metai)	(Karkauskas, 2004)	Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (numeris), puslapiai xx–xx.	Karkauskas, R. (2004). Optimization of elastic-plastic geometrically non-linear light-weight structures under stiffness and stability constraints. <i>Journal of Civil Engineering and Management</i> , 10 (2), 97-106.
		(Bekerian, 1993)		Bekerian, D. A. (1993). In search of the typical eyewitness. <i>American Psychologist</i> , 48, 574-576.
2 autorių straipsnis	(Pavardė1 ir Pavardė2, metai)	Gotautienė ir Kaveckė, (2019)	Pavardė1, V. ir Pavardė2, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx.	Gotautienė, E. ir Kaveckė, I. (2019). Edukacinės platformos kūrimo transporto įmonėms poreikio tyrimas: Lietuvos atvejo analizė. <i>Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos</i> , 1(8), 25-32.
		(Sillick & Schutte, 2006)		Sillick, T. J., & Schutte, N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate between perceived early parental love and adult happiness. <i>E-Journal of Applied Psychology</i> , 2(2), 38-48.
3–5 autorių straipsnis	(Pavardė1, Pavardė2 ir Paskutinė Pavardė, metai) [pirmą kartą pateikta nuoroda] (Pavardė1 et al., metai) [antrą kartą ir vėliau pateikta nuoroda]	(Nocius, Stanelytė, ir Stanelytė, 2019)	Pavardė1, V., Pavardė2, V. ir Paskutinė Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo Pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx.	Nocius, D., Stanelytė, D., Šateikienė, D. (2019). Skirtingų suvirinimo būdų lyginamoji analizė. <i>Role of higher education institutions in society: challenges, tendencies and perspectives</i> , 1(9), 74-77.
		Lamine, Mian ir Fayolle, (2014) [pirmą kartą pateikta nuoroda]		Lamine, W., Mian, S., Fayolle, A. (2014). How do social skills enable nascent entrepreneurs to enact perseverance strategies in the face of challenges? A comparative case study of success and failure. <i>International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research</i> , 20(6), 517-541.
		(Nocius et al., 2019)		
6–7 autorių straipsnis	(Pavardė1 et al., metai)	(Radvilavičienė et al., 2011)	Pavardė1, V., Pavardė2, V., Pavardė3, V., Pavardė4, V., Pavardė5, V. ir Pavardė6/7, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx.	Radvilavičienė, J., Mickienė, A., Pakalnienė, J., Vėlyvytė, D., Petkevičius, S. ir Paulauskas, A. Erkinio encefalito etiologija ir epidemologija: literatūros apžvalga. <i>Veterinarija ir zootechnika</i> , 56(78), 3–18.
		(Gatward et al., 2018)		Gatward, R., Moemeni, A., Ayesh., A.; Lebegue, P., Caillier, A.; Rudniewski, J. ir Repca, M. (2018). An outcomes based approach to developing a belarusian qualification framework. <i>Role of higher education institutions in society: challenges, tendencies and perspectives</i> , 1(8), 45-48.
Straipsnis laikraštyje	(Pavardė, metai, puslapis)	(Laurinkus, 2010, p. 4)	Autoriaus pavardė, V. (Metai, mėnuo, diena). Straipsnio antraštė. <i>Laikraščio antraštė</i> , straipsnio puslapiai.	Laurinkus, M. (2010, gegužės 8). Be kaukės. <i>Lietuvos rytas</i> , p. 4.
Straipsnis dienraštyje, savaitraštyje: internete	(Straipsnio antraštė, metai).	(Lanksti darbo rinka kuria dinamišką ekonomiką, 2015)	Autoriaus pavardė, V. (Metai, mėnuo, diena). Straipsnio antraštė. <i>Dienraščio antraštė</i> . Prieiga per internetą: <http://www.adresas.lt>.	Lanksti darbo rinka kuria dinamišką ekonomiką (2015, gegužės 25). <i>Veidas</i> . Prieiga per internetą: <a href="http://www.veidas.lt/lanksti-darbo-rinka-kuriadinamiska-ekonomika">http://www.veidas.lt/lanksti-darbo-rinka-kuriadinamiska-ekonomika</a> .
Elektroninis straipsnis: su DOI	(Pavardė, metai)	(Blas, 2014)	Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx. doi:10.XXXX/XXX	Blas, N. (2014). Embedded Librarianship: What Every Academic Librarian Should Know. <i>Technical Services Quarterly</i> , 31(3), 315-316. doi: 10.1080/07317131.2014.908658.

Elektroninis straipsnis: be DOI	(Pavardė, metai)	(Jurgaitytė, 2017)	Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx. Prieiga per internetą: <a href="http://www.adresas.lt">http://www.adresas.lt</a>	Jurgaitytė, I. (2017). Humoro raiška spausdintiniuose reklamos komunikatuose. <i>Lietuvių kalba</i> , 11, 1–4. Prieiga per internetą: <a href="http://www.lietuviukalba.lt/index.php/lietuviu-kalba/article/view/229/178">http://www.lietuviukalba.lt/index.php/lietuviu-kalba/article/view/229/178</a>
		(Bai, 2009)		Bai, H. (2009). Facilitating students' critical thinking in online discussion: An instructor's experience. <i>Journal of Interactive Online Learning</i> , 8(2), 156-164. Prieiga per internetą: <a href="http://www.ncolr.org/jiol/">http://www.ncolr.org/jiol/</a>
Elektroninis straipsnis duomenų bazėje ar talpykloje	(Pavardė, metai)	(Midgen, 2011)	Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx.	Midgen, T. (2011). <i>Enhancing outcomes for adopted children: The role of educational psychology. Educational &amp; Child Psychology</i> , 28(3), 20-30.
Pranešimas konferencijoje (nepublikuotas)	Autoriaus pavardė, metai)	(Zubaitienė, 2017)	Autoriaus pavardė, V. (Metai, mėnuo). Pranešimo antraštė: paantraštė. Pranešimas konferencijoje Konferencijos antraštė: paantraštė, konferencijos vieta.	Zubaitienė, V. (2017, sausis). <i>Būga – žodynininkas ir leksikologas</i> . Pranešimas konferencijoje: Lavinamasis domesys kalbotyrai, Dusetos.
Teismų bylos	(Bylos pavadinimas, metai)	(R. B. v. M. M., 2007)	Bylos pavadinimas, Bylos nr. (Teismas Data)	R. B. v. M. M., Nr. 3K-3-8 (Lietuvos Aukščiausiasis Teismas 2007).
Teisės aktai, bylos ir kt. teisiniai dokumentai	(Dokumento pavadinimas, metai)	(Lietuvos Respublikos akcinių bendrovių įstatymas, 2000)  (Lietuvos aukščiausiojo teismo..., 2002)  (Šiaulių apygardos teismo..., 2014)	Jeigu cituojama iš spausdinto šaltinio: Dokumento pavadinimas (metai). Žurnalo antraštė, tomas (numeris)  Jeigu cituojama iš elektroninio šaltinio: Dokumento pavadinimas. Prieiga per internetą: <a href="http://www.adresas.lt">http://www.adresas.lt</a>	Lietuvos Respublikos akcinių bendrovių įstatymas (2000). <i>Valstybės žinios</i> , 64 (1914).  Lietuvos Aukščiausiojo Teismo Civilinių bylų skyriaus 2002 m. kovo 15 d. konsultacija Nr. A3-60. (2002). <i>Teismų praktika</i> , 17.  Šiaulių apygardos teismo Civilinių bylų skyriaus 2014 m. liepos 7 d. nutartis civilinėje byloje Nr. 2A-481-357/2014. Prieiga per internetą: <a href="http://www.infolex.lt/tp/Default.aspx?id=20&amp;item=doc&amp;aktoid=833963">http://www.infolex.lt/tp/Default.aspx?id=20&amp;item=doc&amp;aktoid=833963</a> .
Internetinis tinklalapis	(Pavardė, metai); (Kolektyvas, metai)	(Rimkutė, 2013)	Pavardė, V./Kolektyvo pavadinimas. (Metai). Internetinio puslapio/ dokumento pavadinimas. Prieiga per internetą: <a href="http://www.adresas.lt">http://www.adresas.lt</a>	Rimkutė, L. (2013). <i>Atsargiai, galite užsikrėsti nuotaika</i> . Prieiga per internetą: <a href="http://www.psichologijatau.lt/atsargiai-galite-uzsikresti-nuotaika/">http://www.psichologijatau.lt/atsargiai-galite-uzsikresti-nuotaika/</a> .
Baigiamasis darbas, daktaro disertacija	(Pavardė, metai, pirmas puslapio Nr)	(Bitinas, 2008, p. 19)	Autoriaus pavardė, V. (Metai). Antraštė: paantraštė (šaltinio tipas). Prieiga per internetą:	Bitinas, A. (2008). <i>Pensijų sistemų modeliai ir valdymo tendencijos Europos Sąjungoje</i> (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <a href="http://vddb.laba.lt/obj/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D_20080408_100358_80646">http://vddb.laba.lt/obj/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D_20080408_100358_80646</a> .
Percitavimas (antrinio šaltinio citavimas)	(Originalo autoriaus Pavardė, metai, cit. iš antrinio šaltinio autoriaus Pavardė, metai)	(Piller, 2001, cit. iš Steeby, 2004)  (Spolsky, 1998, cit. iš Čepaitienė, 2007)	Antrinio šaltinio autoriaus Pavardė, V. (Metai). Straipsnio antraštė: paantraštė. Žurnalo pavadinimas, <i>Tomas</i> (Nr.), puslapiai xx–xx.	Steeby, N. (2004). Between authority and authenticity: English use in Spanish-language commercials in the United States. <i>Colorado Research in Linguistics</i> , 17(1), 1–17. Čepaitienė, G. (2007). <i>Lietuvių kalbos etiketas: semantika ir pragmatika</i> . Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.

**AUKŠTŲJŲ MOKYKLŲ VAIDMUO VISUOMENĖJE:  
IŠŠŪKIAI, TENDENCIJOS IR PERSPEKTYVOS**

Mokslo darbai

**Nr. 1 (11)**

**ROLE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN SOCIETY:  
CHALLENGES, TENDENCIES AND PERSPECTIVES**

Academic papers

**Nr. 1 (11)**



**2023**

Editor – in – chief Kankevičienė Lina

Executive editor Balynienė Rasa

Technical editor Leščinskienė Danguolė

Alytus College, Faculty of Information and Communication Technologies, Seiriju str. 2, 62114 Alytus,  
Lithuania

Internet address: <http://www.akolegija.lt/>, E-mail: [konferencija@akolegija.lt](mailto:konferencija@akolegija.lt),

tel. (8 315) 65 012, (8 612) 79 625, fax. (8 315) 79 132.

Vyriausiasis redaktorius Kankevičienė Lina

Vykdytysis redaktorius Balynienė Rasa

Techninis redaktorius Leščinskienė Danguolė

Išleido Alytaus kolegija, Informacinių technologijų ir vadybos fakultetas, Seirijų g. 2, 62114 Alytus, Lietuva

Interneto svetainės adresas: <http://www.akolegija.lt/>, Elektroninis paštas: [konferencija@akolegija.lt](mailto:konferencija@akolegija.lt),

tel. (8 315) 65 012, (8 612) 79 625, fax. (8 315) 79 132.