

TECHNOLOGIJOS IR MENAS

TECHNOLOGY AND ART

2013 / 4

TYRIMAI IR AKTUALIJOS
RESEARCH AND TOPICALITIES



VILNIAUS TECHNOLOGIJŲ IR DIZAINO KOLEGIJA
VILNIUS UNIVERSITY OF APPLIED ENGINEERING SCIENCES

VILNIUS 2013

REDAKCINĖ KOLEGIJA

Nariai:

prof. dr. Jonas Butkevičius

(Vilniaus Gedimino technikos universitetas),

prof. dr. Rimantas Pranas Deksnys

(Kauno technologijos universitetas),

prof. Albertas Gurskas

(Vilniaus dailės akademija),

prof. habil. dr. Roma Rinkevičienė

(Vilniaus Gedimino technikos universitetas),

prof. habil. dr. Vladas Vekteris

(Vilniaus Gedimino technikos universitetas),

prof. habil. dr. Vilija Targamadžė

(Vilniaus universitetas),

prof. dr. Vaiva Zuzevičiūtė

(Vytauto Didžiojo universitetas),

dr. Daiva Bukantaitė

(Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuvos muzikos ir teatro akademija).

Sudarytojas dr. Andrius Gulbinas

(Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija)

EDITORIAL BOARD

Members:

prof. dr. Jonas Butkevičius

(Vilnius Gediminas Technical University),

prof. dr. Rimantas Pranas Deksnys

(Kaunas University of Technology),

prof. Albertas Gurskas

(Vilnius Academy of Arts),

prof. habil. dr. Roma Rinkevičienė

(Vilnius Gediminas Technical University),

prof. habil. dr. Vladas Vekteris

(Vilnius Gediminas Technical University),

prof. habil. dr. Vilija Targamadžė

(Vilnius University),

prof. dr. Vaiva Zuzevičiūtė

(Vytautas Magnus University),

dr. Daiva Bukantaitė

(Vytautas Magnus University, Lithuanian Academy of Music and Theatre).

Composed by dr. Andrius Gulbinas

(Vilnius University of Applied Engineering Sciences)

TURINYS

MENO MOKSLŲ TYRIMAI

<i>Eglė Jaškūnienė</i> . Povilas Karpavičius ir 7–6-ojo dešimtmečio fotografijos edukacija Lietuvoje: archyvų dokumentai	6
<i>Stanislovas Žvirgždas</i> . Meninės fotografijos mokymas Stepono Batoro universiteto dailės fakultete 1919–1939 m.	10

SOCIALINIŲ MOKSLŲ TYRIMAI

<i>Valentinas Dubinas</i> . Nedarbo priežasčių, turinio ir pasekmių tyrimas: Lietuvos atvejis tarptautiniame kontekste	16
<i>Jurgita Ginavičienė, Rita Strazdienė</i> . Smulkiojo ir vidutinio verslo įtaka bendrajam vidutiniam produktui	24
<i>Algimantas Mačiulis, Regina Jakučiūnaitė-Kubertavičienė</i> . Fotografijos technologijos specialybės raidos apžvalga	30
<i>Antanas Ružė</i> . Studentų praktikų, atliekamų fotografijos įmonėse, problematika	33
<i>Rasa Valujavičienė</i> . Fotografijos technologijos diplomantų baigiamųjų darbų tematika	37
<i>Tatjana Mamajeva, Rūta Bilinskienė</i> . Pastatų priežiūros specialistų poreikis	40
<i>Dovilė Pociūtė</i> . Grafinio dizaino studijų raida Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijoje 1996–2012 m.	48
<i>Irina Uždavinienė, Rūta Kalytienė</i> . Diskusijos metodo naudojimas ir jo reikšmė lavinant studentų kalbines kompetencijas užsienio kalbos paskaitoje	53

TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ TYRIMAI

<i>Elžbėta Jonceva</i> . Krovinių srautų krypčių nustatymo pagrindai geležinkelių transporto logistikoje	60
<i>Rimantas Matuliauskas</i> . KS magnetinių laukų analizė	65
<i>Alfredas Rimkus, Jonas Matijošius, Mindaugas Melaika, Saugirdas Pukalskas, Macej Imiolek</i> . Vidaus degimo variklių degalų mišinių deginių emisijos teorinių tyrimų metodika	68
<i>Asta Anikėnienė, Rūta Puzienė</i> . Dabartinių vertikaliųjų žemės plutos judesių tyrimas niveliacijos poligone Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava	73
<i>Antanas Gediminas Kurpavičius, Rima Paukštienė</i> . Šilo tilto per Nerį dešimties metų nuosėdžių stebėjimo rezultatai	78
<i>Viačeslav Petrenko</i> . Railway accident investigation using computer simulation modeling	83
<i>Darius Ulbinas</i> . Plieno plaušu armuotų gelžbetoninių elementų pleišėtumo analizė	87
<i>Wojciech Migda, Robert Jankowski</i> . Degradation of stiffness of building columns exposed to bending and impact load during ground motions	93

MENO MOKSLŲ TYRIMAI

POVILAS KARPAVIČIUS IR 7-6-OJO DEŠIMTMEČIO FOTOGRAFIJOS EDUKACIJA LIETUVOJE: ARCHYVŲ DOKUMENTAI

dr. Eglė Jaškūnienė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-10303 Vilnius
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjama vieno iškiliausių 7–8-ojo dešimtmečio fotografijos technologijos specialistų Lietuvoje Povilo Karpavičiaus edukacinė veikla. Pasitelkus Šiaulių „Aušros“ muziejuje saugomus dokumentus – rankraščius, faksimiles, istorikų ir muziejininkų užrašytus P. Karpavičiaus šeimos narių prisiminimus, asmens dokumentus, fotografijas ir kt., – vertinamas jo indėlis į Lietuvos fotografijos edukacinę sistemą ir atributuojami dėstymo periodai įvairiose Lietuvos mokyimo įstaigose.

Pagrindinės sąvokos: Povilas Karpavičius, fotografija, sovietmetis, edukacija.

Įvadas

Lietuvoje iki 7-ojo dešimtmečio pradžios savarankiškų fotografijos studijų, suteikiančių profesionalaus fotografo diplomą, nebuvo. Fotografija daugiausia buvo naudojama poligrafijos, kartografijos, geodezijos ir kt. srityse, kurių gamybos bazė rėmėsi fotografijos technologiniais procesais. Todėl didžiųjų Sovietų Sąjungos miestų (Maskvos, Leningrado (dabartinis St. Peterburgas), Permės ir kt.) aukštosiose mokyklose fotografijos kursas buvo įtrauktas kaip papildomas dalykas į technologijos studijų programas.

6-ojo dešimtmečio pabaigoje Lietuvoje išryškėjo profesionalių fotografų, gebančių atlikti įvairius, konkrečiai su fotografija susijusius darbus, stygius. Įmonės, ypač tos, kurios buvo susijusios su miestų planavimo ir statybos darbais, pradėjo archyvuoti dokumentus (brėžinius, planus ir pan.), t. y. perkelti juos į mikrofilmus. Medicinos, chemijos, fizikos ir kitose mokslo srityse pradėta fiksuoti – dokumentuoti mokslo bei tiriamųjų darbų eiga ir rezultatai. 1962 m. Vilniuje įkuriamas modernių technologijų – mikroschemų – projektavimo institutas „Venta“, kurio gamybos bazė rėmėsi fotografijos technologija. Muziejai ėmė viešinti savo archyvus, kuriuos leidyklos reproduko avirukų, rinkinių-aplankų formatu. 1954 m. įsteigti Vilniaus modelių namai 1962 m. radėjo leisti madų žurnalą „Banga“. Nikitos Chruščiovo paskatintas „atlydis“ 6-ojo dešimtmečio pabaigoje – 7-ojo dešimtmečio viduryje lėmė gamybos, paslaugų, produktų reklamos bumą.

7-ojo dešimtmečio sandūroje imta rūpintis profesionaliu fotografų rengimu Lietuvoje. 1959 m. LTSR Vyriausioji buitinių gyventojų aptarnavimo valdyba prie LTSR BGAM Vilniuje įsteigė profesinę technikos mokyklą, kurioje po metų pradėti ruošti ateljė fotografai ir laborantai. 7-ojo dešimtmečio pradžioje Vilniaus politechnikume (Olandų g.) pradedama eksperimentinė (siekiama išsiaiškinti, ar šios srities specialistai bus paklausūs darbo rinkoje) fototechnikos studijų programa fotografams ir operatoriams rengti. Po metų ji buvo perkelta į Vilniaus technologijų technikumą, kuris turėjo chemijos laboratorijas, būtinas analoginės foto-

grafijos studijoms. Maždaug tuo pat metu Kaune Stepo Žuko taikomosios dailės technikumė (toliau – SŽTDT) P. Karpavičius pradeda vesti taikomosios fotografijos kursą [3].

Archyvų dokumentai

Charizmatiškas ir neabejotinai Lietuvos fotografijos istorijai nusipelnęs Povilas Karpavičius iki šiol tebėra apgaubtas įvairiausių gandų ir nuogirdomis grįstų aprašymų. Priežastis, pasak vieno pirmųjų Lietuvos fotografijos istorikų Stanislovo Žvirgždo, ta, kad P. Karpavičius SŽTDT dėstė 1959–1966 m. [11]. Duomenų, patvirtinančių, kad būtent tais metais technikumė įsteigta fotografijos specialybė, straipsnio autorei rasti nepavyko. Tačiau Šiaulių „Aušros“ muziejuje saugomame asmeniniame P. Karpavičiaus archyve aptiktas 1974 m. datuotas dokumentas, kuriame P. Karpavičius prašo „paliuosuoti iš darbo nuo 1974 m. kovo mėn. 16 d.“ [5] (1. pav.). Šį faktą patvirtina ir Šiaulių universiteto Menų fakulteto Dizaino katedros profesorius Giedrius Šiuokščius, baigęs technikumą 1979 m. Jis prisimena, kad, pradėjęs studijuoti SŽTDT, P. Karpavičius dar dėstė diplomantams [2]. Be to, yra išlikęs 1975 m. datuotas P. Karpavičiaus prašymas Valstybinei kvalifikacinei egzaminų komisijai teigiamai įvertinti jo diplomanto Algirdo Cvetkovo diplominį darbą [1]. Taigi, labai tikėtina fotografijos kursą SŽTDT P. Karpavičius kuravo mažiausiai iki 1975 m.

Skirtingai nuo Vilniaus technikumė, kuris rengė plataus profilio fotografijos technologijos profesionalus, fotografija SŽTDT buvo viena meninio apipavidalinimo kurso specializacijų. 1971–1972 m. priėmimo į technikumą dokumente buvo išskirta meninio apipavidalinimo specialybė, „meninės fotografijos specializacija, į kurią bus priimami turintieji fotografavimo įgūdžių“ [6].

P. Karpavičius mokymo sistemoje SŽTDT akcentavo taikomąsias fotografijos savybes ir jų panaudojimą grafinio dizaino struktūroje. Jo sudaryta fotografijos studijų programa rėmėsi penkiais fotografijos prakti-

kos etapais:

1. Technikos ir technologijos įvadas. Šiame etape studentai buvo supažindinami su analoginės fotografijos technologija – įranga, aparatūra, apšvietimo, ryškinimo ir nuotraukų spausdinimo technologija ir pan.
2. Dokumentinio „grynojo kadro“ estetika. Tai buvo kompozicijos sampratą lavinančios pratybos, kurių metu studentai turėjo atlikti skirtingų žanrų – portreto, aplinkos fragmento, peizažo, siužetinio etiudo ir pan. – fotografijas.
3. Darbas gatvėje. Užduotys buvo susijusios su dokumentiniu reportažu. Jos turėjo padėti studentams suvokti žiniasklaidos ir meninės kūrybos raiškos bei tikslų skirtumus.
4. Meninė fotografija. Tai technologinėmis priemonėmis (izohelija, posterizacija, kontrastingas atspaudas, rastro panaudojimas ir kt.) laboratorijoje transformuotas dokumentinis kadras. Su jų pagalba originali, šviesos ir spalvų pustoniu žaismu grįsta nuotrauka paverčiama dekoratyviu grafikos darbu, kuriame vyrauja spalvinių plotų ir linijų žaismas.
5. Kūrybinė fotografija. P. Karpavičiaus nuomone, tai yra aukščiausia fotografijos meninės raiškos forma. Ją įkūnija fotodizainas – grafinio dizaino kūriniai (plakatas, skrajutė, lankstukas ir pan.), kuriuose panaudota fotografija. Tik įvaldęs meninės fotografijos principus fotografas gali tikėtis kūrybinės fotografijos užsakymų.

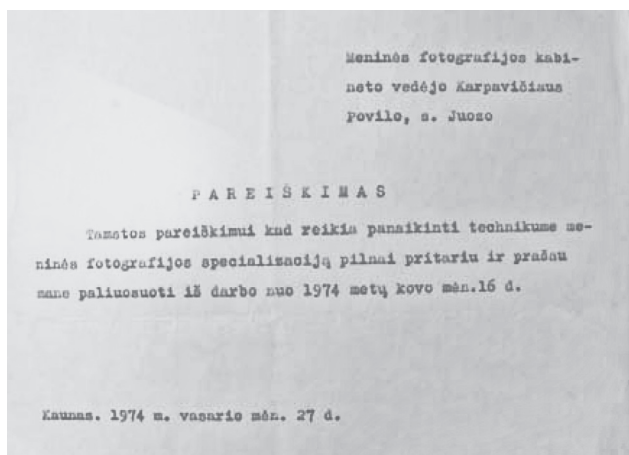
Studijuojant P. Karpavičiaus studijų planus, egzaminų medžiagą (kurso kartojimo klausimus, egzaminų bilietus), ataskaitas ir kt. su mokslais SŽTDT susijusius dokumentus, aiškėja, kad fotografija technikumė neapsiribojo technologiniais dalykais. Maždaug pusė kursui skirta laiko užėmė „fotografikos“, t. y. nuotraukų koregavimo ir transformavimo laboratorijoje pratybos – negatyvinio vaizdo koregavimas, retušavimas, šviesos filtrų panaudojimas, spalvotų, brūkšninių ir pustoninių originalų reprodukovimas ir kt. Likęs laikas buvo skirtas fotografijos aparatūros bei įrengimų, fotografijos žanrų, fotochemijos ir fotografijos istorijos

studijoms.

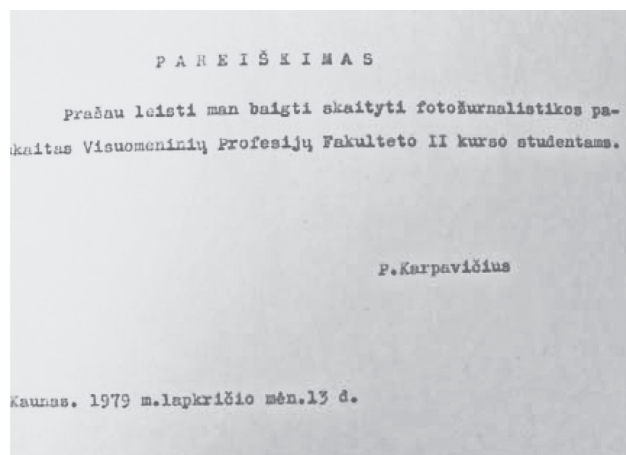
Šiaulių „Aušros“ muziejaus archyve saugomi dar du P. Karpavičiaus prašymai, suteikiantys galimybę atributuoti ir apžvelgti jo darbo LTSR Žemės ūkio akademijoje periodą. 1966 m. prašyme, adresuotame LTSR Žemės ūkio akademijos (toliau – LŽŪA) rektoriui (2 pav.), prašoma „priimti <...> valandiniu dėstytoju į Visuomeninių profesijų fakultetą fotografijos disciplinai dėstyti“ [7]; kitame, 1979 m. lapkričio 13 d. dokumente, P. Karpavičius prašo leisti „baigti fotožurnalistikos paskaitas Visuomeninių Profesijų Fakulteto II kurso studentams“ [8] (kalba netaisyta – aut.). Vadinasi, labai tikėtina, kad LŽŪA jis dėstė 1966 – 1979 m. periodu.

LŽŪA P. Karpavičius dėstė analoginės fotografijos technologiją ir fotožurnalistikos pagrindus. Studentai buvo supažindinami su „fotografijos atsiradimo raida, šviesos šaltiniais, naudojamais fotografijos praktikoje, optikos pagrindais, objektyvų rūšimis, fotoaparatais, fotografinėmis medžiagomis ir jų apdorojimo būdais, supažindinti su spalvotąja fotografija, darbo apsauga ir t. t. <...> Pratybos metu teorinės žinios įgyvendinamos praktikoje: fotografuojama, ryškinama, daromi padidiniai, retušuojamos nuotraukos ir pan.“ [9].

Darbas LŽŪA sudarė sąlygas išsikrovoti fotografijos eksperto titulą, bendradarbiauti su sąjunginėmis kultūros institucijomis ir propaguoti bei vykdyti eksperimentinės fotografijos laimėjimų sklaidą Sovietų Sąjungos mastu. 1974 m. birželio 6 d. LTSR Aukštojo ir specialiojo vidurinio mokslo ministro įsakymu Nr.236 „Dėl komisijų visuomeninių profesijų fakultetų mokyimo programos ir planams paruošti sudarymo“ [4] buvo sudarytos trys darbo grupės („darbininkų ir valstiečių korespondentai“, „fotokorespondentai“ ir „liaudies šokių vadovai). Aukštosioms mokykloms jos turėjo parengti specialius dalykų kursus būsimiems politiniams kultūrinių projektų vadovams („politrukams“). „Fotokorespondentų“ grupei vadovauti paskirtas P. Karpavičius (Lietuvos žemės ūkio akademijos Marksistinė – Lenininė katedra), nariais – Virgilijus Juodakis (Vilniaus valstybinis universitetas, Žurnalistikos katedra) ir E. Puodžius (Vilniaus inžinierinio statybos instituto Fotolaboratorijos vedėjas). Visuomeninė veikla



1 pav. Prašymas atleisti iš SŽTDT. 1974.



2 pav. Prašymas priimti į darbą KŽŪA. 1966.

Kaunas, 6.09.74.

Mielas drg. JUODAKI !

Priartėjo terminas sudaryti fotokurnalistams programą,
Deja, Jusų nei man, nei Ministerijai nepavyko sugauti. Kated-
roje sušinojau, kad Jūs išvykote su studentais į koldžį. Kva
panikoje, nes, kaip man pranešė, galite sugrįžti tik po mėnesio.
Labai prašau pranešti kada mes galėsime susirinkti progra-
mai aptarti. Skumbinkit! Mano tel. 30128.

Jūsų

3 pav. P. Karpavičiaus raštelis V. Juodakiui. Kaunas, 1974-09-06.

komandoje nebuvo P. Karpavičiaus stiprybė, ypač kai teko bendrauti su iškiliomis ir Lietuvos kultūrai reikšmingomis asmenybėmis. Programų sudarymas ėjosi sunkiai, tą patvirtina rugsėjo mėnesį darbo grupės nariui V. Juodakiui rašytas kiek teatriškai desperatiškas raštelis, raginantis imtis ministro potvarkiu nurodyto darbo (3 pav.).

Nuo 8-ojo dešimtmečio pabaigos P. Karpavičius vis daugiau dėmesio skiria profesinei konsultacinei veiklai. Tai buvo jo asmeninis triumfas ir pripažinimas visą gyvenimą tobulintų įgūdžių totocheminių ir laboratorinių eksperimentų srityje. Remiamas Sovietų Sąjungos kultūros ministerijos, jis važinėja po Lietuvos ir Sovietų Sąjungos miestus, lanko fotografijos būrelius, klubus, kultūros organizacijas, propaguoja laboratorinius fotografijos redagavimo būdus, veda seminarus, dalyvauja sąjunginių respublikų parodų aptarimuose, susitikimuose su fotografais ir pan. Šį jo veiklos periodą geriausiai atskleidžia korespondencija su Floridoje (JAV) gyvenusiu draugu Mykolu Ivanausku: „Mano fotoparoda turėjo pasisekimą, tačiau spaudoje kritikos nepasirodė. Mat, aš dirbu fotografikoje, t. y. tokioje technikoje, kurią nežinia prie kokio meno priskirti. Čia nei grafika, nei fotografija. Nežiūrint į tai, Sąjunginė kultūros ministerija įpareigojo klubų vadovus praktiškai supažindinti ir išmokinti visų naujų fotografijos būdų klubų narius. Tais klausimais aš važinėju po Sąjungą ir mokinu fotomėgėjus, kaip naujieji būdai atliekami praktikoje. Neseniai grįžau iš Gomelio (Baltarusija), kur pravedžiau fotoseminarą-praktikumą, o dabar ruošiuosi vykti į Estiją tuo pačiu reikalu. Kaune vyksta fotografijos apmokami kursai, kuriuose aš skaitau paskaitas apie spalvotąją fotografiją“ (kalba netaisyta – aut.) [10].

Išvados

Nepaisant vis didėjančio susidomėjimo P. Karpavičiaus kūryba ir eksperimentais fotografijos technologi-

jos srityje, jo visuomeninė veikla tebėra mažai tyrinėta. Autorės nuomone, tai yra didelis trūkumas, kadangi įvertinti kūrėjo palikimą galima tik nuodugnai išanalizavus jo veiklą įvairiose gyvenimo srityse. Šiame straipsnyje tyrinėju ir radau atsakymus į dalį mane, kaip fotografijos istorikę ir teoretikę, dominusių klausimų apie P. Karpavičiaus edukacinę veiklą. Akivaizdu, kad iki 1975 m. P. Karpavičius vienaip ar kitaip buvo susijęs su fotografijos studijomis SŽTDT, o 1966–1979 m. dėstė LŽŪA. Ši veikla buvo reikšminga Lietuvos taikomosios fotografijos raidai – išugdyta daugybė fotografų, dirbusių ir tebedirbančių grafinio dizaino, reklamos, žiniasklaidos srityse.

Literatūra:

1. Cvetkovo Algirdo diplominio darbo charakteristika, *Kauno St. Žuko technikumо dokumentai*, ŠAM FA, 19/1-135.
2. Iš autorės pokalbio su Šiaulių universiteto Menų fakulteto Dizaino katedros vedėju Giedriumi Šiukščiu 2008-05-23. Vilnius.
3. Jaškūnienė, E. *Lietuvos fotografijos istorija. 1839– – 1989*. Vilnius: VTDK, 2012, p. 62– – 67. ISBN 978-609-460-004-3.
4. Lietuvos TSR Specialiojo ir vidurinio mokslo ministro įsakymas Nr. 236 „Dėl komisijų visuomeninių profesijų fakultetų mokymo programos ir planams paruošti sudarymo“, *Lietuvos Žemės ūkio akademijos Visuomeninių profesijų fakulteto dokumentai*, ŠAM FA 1 byla, Nr. 146a-20/1-40.
5. P. Karpavičiaus prašymas atleisti iš pareigų SŽTDT, *Kauno St. Žuko technikumо dokumentai*, ŠAM FA, 19/1-135.
6. Priėmimo į St. Žuko taikomosios dailės technikumą taisyklės, *Kauno St. Žuko technikumо dokumentai*, ŠAM FA, 19/1-135.
7. P. Karpavičiaus prašymas priimti į darbą, *Lietuvos Žemės ūkio akademijos Visuomeninių profesijų fakulteto dokumentai*, ŠAM FA 1 byla, Nr. 146a-20/1-40.
8. P. Karpavičiaus prašymas leisti baigti paskaitas II kurso LŽŪA studentams, *Lietuvos Žemės ūkio akademijos Visuomeninių profesijų fakulteto dokumentai*, ŠAM FA 1 byla, Nr. 146a-20/1-40.
9. P. Karpavičiaus fotografijos studijų LŽŪA aprašas, *Lietuvos*

Žemės ūkio akademijos Visuomeninių profesijų fakulteto dokumentai, ŠAM FA 1 byla, Nr. 146a-20/1-40.

10. P. Karpavičiaus laiškas Mykolui Ivanauskui (JAV, Florida), 1985-03-29, *Gyvenimo aprašymas*, ŠAM FA, 1 byla, Nr. 146a-17/1-143.
11. *Visuotinė lietuvių enciklopedija*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 2006, t.9, p. 488–489. ISBN 5-420-01591-9.

POVILAS KARPAVIČIUS AND LITHUANIAN PHOTO EDUCATION SYSTEM IN 60–80-IES: ADCHIVES AND DOCUMENTS

Dr. Eglė Jaškūnienė

Vilnius University of Applied Engineering Sciences, Vilnius Gediminas Technical University

Abstract. The paper reviews the educational activity of famous Lithuanian expert in photo technologies – Povilas Karpavičius in 60-80-ies. On the basis of archive documents, preserved in Šiauliai (LT) museum “Aušra” – manuscripts, facsimile, memories of P.Karpavičius’ family members, recorded by historians and museum workers, private documents, photographs etc. – the attempt to perceive his input into Lithuanian photo education system was made. The relevance was attributed to his lecture’ time table and study programs, elaborated in Kaunas St. Žukas Technical School of Art and Lithuanian University of Agriculture.

Keywords: Povilas Karpavičius, applied photography, sovietology, education.

MENINĖS FOTOGRAFIJOS MOKYMAS STEPONO BATORO UNIVERSITETO DAILĖS FAKULTETE 1919–1939 M.

Stanislovas Žvirgždas

*Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-1030 Vilnius,
Lietuvos fotomenininkų sąjunga*

Anotacija. Straipsnyje pateikiami duomenys apie meninės fotografijos mokymą Vilniaus Stepono Batoro universitete, minimo laikotarpio istorinių asmenybių –F. Ruščico, J. Bulhako ir kitų – veiklą, studijų proceso organizavimą ir studijų tematiką. Naudotas **dokumentų turinio** analizės metodas

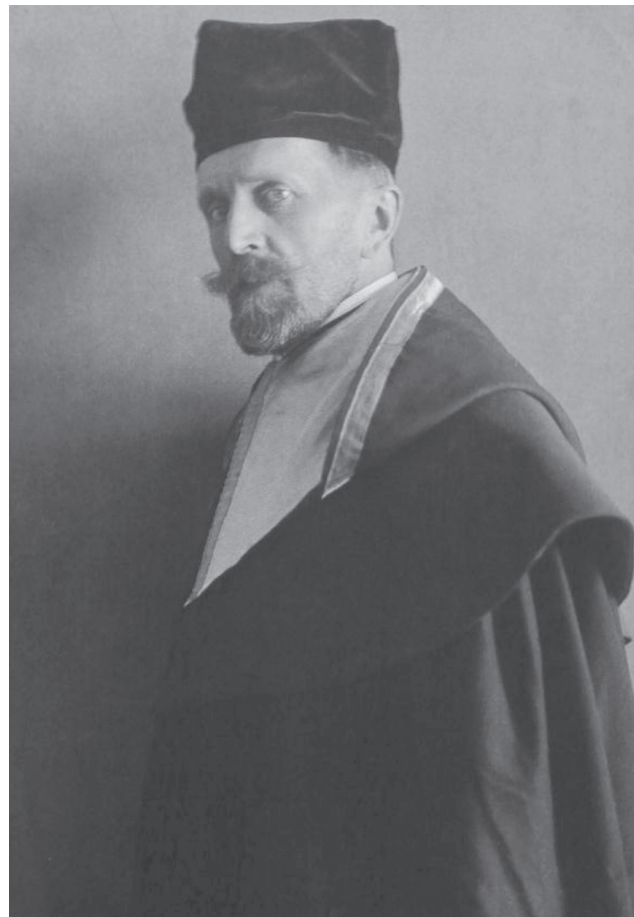
Pagrindinės sąvokos: meninė fotografija, estetiški idealai, pleneras, fotostudija, tyrimo metodai.

Estų menotyrininkas Peteris Linappas teigia, kad meninė fotografija sukuriama tik tada, kai aukštojoje mokykloje pradedama dėstyti fotografija. Jo galva, sovietmečiu garsėjusi lietuvių ir latvių fotografija buvo tik režimo tarnaitė, menininkai dirbo reportažiniu metodu, tad apie meninę fotografiją tuo laikotarpiu negali būti nė kalbos. Meninė fotografija pradėta kurti tik Lietuvai atgavus nepriklausomybę ir Dailės akademijoje įsteigus Fotografijos ir medijų meno katedrą [7, 12] Tai gi lengva ranka nubraukiami visi lietuvių meninės fotografijos laimėjimai prieš karą ir po jo. Regis, menotyrininkui labai norisi meninę fotografiją pradėti nuo estų fotografų, nes sovietmečiu estų fotografai vil-

kosi lietuvių ir latvių fotografijos mokyklų ariergarde ir buvo ypač lojalūs tuometinei valdžiai. Jo nuomonei pritaria ir šiuolaikiniai Lietuvos fotografai, kurie nežino mūsų krašto fotografijos istorijos, nenutuokia, kad dabartinėje Dailės akademijoje fotografija prasidėjo ne nuo dešimtojo dešimtmečio, bet dar prieš Antrąjį pasaulinį karą. 1919–1939 m. Vilniaus universiteto Dailės fakultete jau buvo dėstoma meninė fotografija. Tai buvo septinta aukštoji mokykla, kurioje mokyta meninės fotografijos, o modernioje Bauhauzo mokykloje (Vokietija) kaip dalykas fotografija į studijų programas įtraukta tik po gero dešimtmečio. Tokie menotyrininko ginčytini, nepagrįsti teiginiai ir paskatino parengti



1 pav. Dailės fakulteto dekanatas Stepono Batoro universiteto rūmuose. 1924 m..



2 pav. Ferdinandas Ruščicas, Stepono Batoro universiteto Dailės fakulteto dekanas. 1919 – 1932 m..

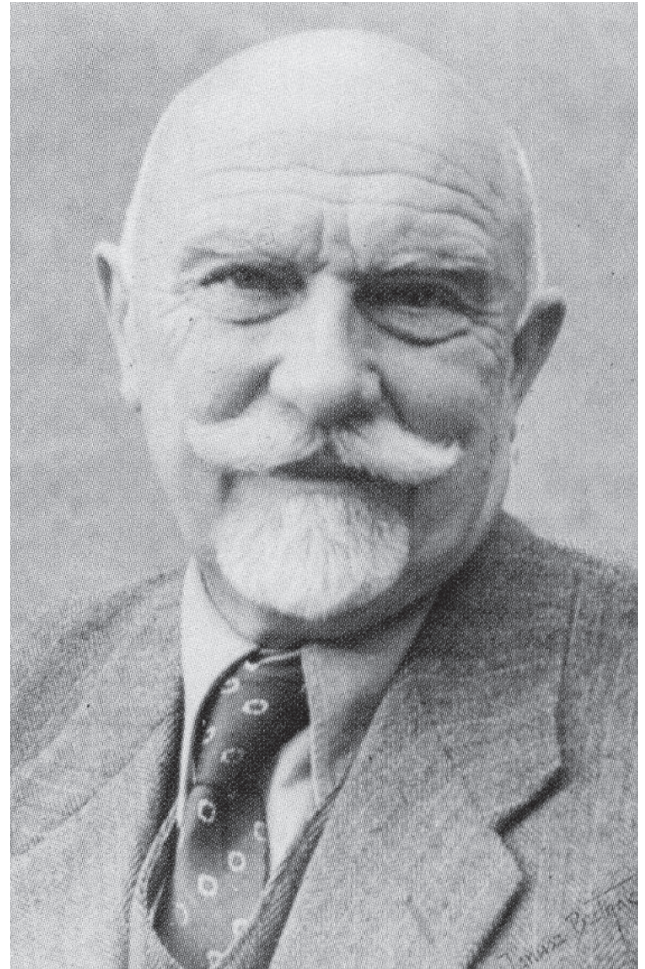
straipsnį apie meninės fotografijos dėstymą Vilniaus universiteto Dailės fakultete 1919–1939 m. Pravartu prisiminti ir J. Bulhako laišką, rašytą 1943 m. liepos 21 d. geriausia mokiniui H. Hermanovičiui, kuriame jis išdėsto savo meninį kredo: „Nesigrauk, ar fotografija menas, ar ne, nes svarbu, kad fotografai Bulhakas ir Hermanovičius yra menininkai, o jie iš tikrųjų yra tokie. Jeigu fotografavimo manija apimtų kokį nors dažytoją ar iškabų teplioją ir šis paklaustų savęs, ar jo tapyba yra menas, tai turėtų atsakyti – ne, nėra.“

Meną kuria ne mokyklos, ne egzaminų komisijos, bet menininkai. Ko man jaudintis, kaip mane įvertins teoretikai, jeigu aš išgyvenu kūrybos džiaugsmą? Netgi jeigu to džiaugsmo tebutų visai trupinėlis...“ [2].

Mūsų dienomis fotografavimo manija retsykais apima ne vieną amatininką, tačiau ar visada galime kalbėti apie jį kaip apie rimtą menininką. Manau, tepliorius, ir tiek. Daugelis dabar surengę menkavertę, svečiose šalyse prifotografuotų nuotraukų parodėlę, jau iškart save tituluoja fotomenininkais, tačiau net iki meninės fotografijos pradžios pradžios jiems, kaip iki Maskvos keturiomis.

Pasibaigus Pirmajam pasauliniam karui 1919 m. Vilniuje atkuriamas Stepono Batoro universitetas. 1919 m. spalio 11 d. įsteigiamas Dailės skyrius, kuriam vadovauti paskiriamas tuo metu garsus Vilniaus dailininkas Ferdinandas Ruščicas. Jis pasikvietė J. Bulhaką, kuriam pavedė įkurti Meninės fotografijos katedrą studiją, jai vadovauti ir dėstyti meninę fotografiją. Dekanatas laikinai įsikuria Sarbievijaus kieme. Vėliau perkeliamas į Universiteto g. 3, Skargos kiemą. Po kurio laiko dėl vietos stokos fakultetas įkurdinamas prie Bernardinų bažnyčios esančiame vienuolyne. Iki 1939 m. J. Bulhakas dėstė dvimetį fotografijos meno ir fototechnikos pagrindų kursą su padėjėju Bronislovu

Zapasniku (1919–1923, Antonijumi Skurjatu (1923–1926), Edmundu Zdanovskiu (1929–1939). Talkino ir Sofija Urbonavičiūtė-Subačiuvienė. Paskaitos vykdavo Pilies g. 11.



3 pav. Janas Bulhakas



4 pav. Stepono Batoro universiteto Dailės fakulteto studentų meninės fotografijos paroda.



5 pav. Stepono Batoro universiteto Dailės fakulteto dėstytojai. 1921 m.

J. Bulhakas knygoje „Dvidešimt šešeri metai su F. Ruščicu“ prisimena tą momentą, kai F. Ruščicas jam pranešė apie Fotografijos katedros steigimą: „Ruščicas man aiškina, kad Dailės skyriuje reikia dėstyti meninę fotografiją, o kai jis pareiškia, kad fotografijos skyriaus vadovu esu paskirtas aš, beveik negirdžiu tolesnių jo žodžių. Žiūriu į jį išplėtęs akis ir galvoju, ar tik man nepasigirdo. <...> Pagaliau priimu pasiūlymą dėstyti fotografiją Dailės skyriuje. Tačiau jaučiu, kad prisiimu didžiulę atsakomybę, ir ta atsakomybė mane neramina ir baimina. Pradėjus dėstyti ir susidūrus su užduotimis, ji pamažu išnyks. Tačiau dabar gera žinoti, kad darbuosiuosi šalia Ruščico ir vykdysiu tokią svarbią užduotį“ [1].

Neilgai trukus atėjo atėjo ir ta diena, kai reikėjo skaityti pirmąją paskaitą „Meninė fotografija ir gimtinės kraštovaizdis“. Apie pirmąją paskaitą Dailės skyriuje F. Ruščicas laiške žmonai rašo: „Apie septintą valandą nuėjau į Bulhako paskaitą. Jaudinausi dėl jo; dėl kito jaudiniesi daug stipriau, negu dėl savęs. Paskaita truko pusantros valandos, pavyko puikiai, o vaizdai – nuostabūs. Eilėraščius deklamavo Juozukas (Viežynskis). Suprantama, tai buvo ne mokslinė, veikiau meninė jutiminė paskaita, tačiau paliko gerą įspūdį. Kada nišos gilumoje pasirodė mūsų Naugarduko ir Ašmenos apylinkių motyvai (keletas Bogdanovo interjerų), gailėjaisi, kad Tavęs nebuvo“ [6].

Buvo dėstomas dvimetis meninės fotografijos kursas: 2 val. per savaitę J. Bulhakas skaitė paskaitų ciklą

„Meninės fotografijos apybraižos“, o jo asistentas Bronislovas Zapasnikas – paskaitą „Fotografijos optikos ir chemijos apybraižos“. Pasibaigus teorinėms paskaitoms, vykdavo laboratoriniai darbai po 5 val. kasdien (30 val. per savaitę) [3].

Laboratorija buvo nedidelė, blogai įrengta, todėl vienu metu praktikuodavosi tik 5 studentai. J. Bulhako asistentas Aleksandras Zakševskis prisimena, kad laboratorijoje buvo kletas lempų, 18 × 24 cm dumplinė kamera (studentai atsinešdavo savo fotoaparatus). Paskaitose dalyvaudavo 15–20 studentų, o laboratorinius darbus dėl vietos stokos galėdavo atlikti tik 5 žmonės. Fotografijos medžiagas studentai privalėjo nusipirkti. Buvo rūpintis portreto fotografavimu, reprodukovimu ir fotografavimu dienos šviesoje, menišku daiktų išdėstymu erdvėje. J. Bulhakas su studentais išsiruošdavo į plenerus (fotografavimas išvykoje), kurie trukdavo iki dviejų dienų. Darbai būdavo atliekami bromido technika [4].

Dvejų metų kurso programa buvo artima 1936 m. išleistos J. Bulhako knygos „Šviesos esatetika“ turiniui [5].

Be privalomų fotografijos paskaitų, studentų darbai būdavo eksponuojami atskaitinėse parodose, kurios vyko 1922, 1925, 1926, 1934, 1937, 1938 ir 1939 m., išleisti ir tų parodų katalogai. Geriausių studentų darbai parodyti Lenkijoje vykusiose parodose: Lvove (1927), Poznanėje (1929) ir kitur [4]. Įdomu, kad Dailės fakulteto parodose ir kataloguose greta studentų darbų buvo galima matyti ir dėstytojų fotografijų.

Be to, Dailės fakulteto bibliotekoje buvo nemažai literatūros apie fotografiją įvairiomis kalbomis.

To meto spaudoje randame atsiliepimų apie studentų darbus, spausdinamos jų fotografijos. Buvo stengiamasi atkreipti dėmesį į tai, kad Stepono Batoro universitete yra Dailės fakultetas, čia studentams skiepijami aukšti estetiniai idealai. 1938 m. akademinė metų pabaigoje vykusio paroda, kur greta tapybos, skulptūros, grafikos darbų buvo eksponuojama ir fotografija, išsamiai aprašyta spaudoje, rodomi šimtai portretų, peizažų, architektūrinių bei žanrinių fotografijų. Tais metais vyravo geriau nei anksčiau nutapyti peizažai. Buvo išleistas parodos katalogas, kuriame publikuotos ir fotografijos. Iš didelio būrio studentų išsiskyrė Andžejus Dobskis, Zigmundas Dževickis, Sofija Urbonavičiūtė-Subačiuvienė [8]. Paskutinėje prieš karą 1939 m. parodoje daugiausia buvo eksponuojami peizažai ir portretai. Tais metais J. Bulhakui už ilgametį pedagoginį darbą suteiktas docento laipsnis.

E. Zdanovskis rašė, kad skyrius iš dalies pateisino savo vadovo lūkesčius, nes studentai buvo labai nepastovūs ir tik negausus būrelis ištvėrė dvejų metų kursą. Priežastis – ekonominė padėtis, didelės įrangos ir medžiagų kainos [9] Nors fotografija Dailės skyriuje buvo laisvai pasirenkamas dalykas, tačiau atsidavusio vadovo ir jo pagalbininkų dėka išugdytas nemenkas būrys puikių fotografų. Ypač sunkiomis sąlygomis J. Bulhakui ir jo bendražygiams pavyko suburti vieną pirmųjų universitetinių fotografijos meno mokymo institucijų Europoje, kur buvo ruošiami profesionalūs fotografai, suformuotas savitas mokyklos stilius. J. Bulhakas plačiai propagavo Fotografijos katedros veiklą, rodė studentų darbus, stengėsi išugdyti europinio lygio menininkus profesionalus.

1939 m. Vilnių sugrąžinus Lietuvai, Stepono Batoro universitetas buvo reorganizuotas į Vilniaus universitetą, o Dailės fakulteto fotografijos katedra panaikinta. Tik Lietuvai atkūrus nepriklausomybę, 1990 m. Dailės akademijoje prie Grafikos katedros buvo įkurta fotostudija, 1994 m. fotografija buvo dėstoma Vaizdo

studijoje, o 1997–2000 m. – Fotografijos ir videomeno katedroje, dabar – Fotografijos ir medijos meno katedroje.

Literatūra

1. Bulhak, J. *Dwadzieścia sześć lat z Ruszczycem*. Wilno, 1939, s. 21.
2. Dużyk, Henryk Hermanowicz – uczeń Jana Bulhaka. Supplement, 1994 luty, Nr. 31.
3. LCVA, f. 175, ap. 1 (1), b. IA 388, p. 102.
4. Piwowski, J. Wileńskie środowisko fotograficzne w okresie międzywojennym, *Vilniaus fotografai*. Vilnius: LNM, 2005, p. 211.
5. J. Piwowski, J. Wileńskie środowisko fotograficzne w okresie międzywojennym. *Vilniaus fotografai*. Vilnius: LNM, 2005, p. 213.
6. Ruszczyk. *Dziennik. Część druga. W Wilnie. 1919–1932*. Warszawa, 1996, s. 54.
7. Valiulis, S.; Žvirgždas, S. *Fotografijos slėpiniai II*. Vilnius, 2006, p. 12. ISBN 9955-438-24-X.
8. Wystawa Wydziału Sztuk Pięknych U. S. B. w Wilnie, *Fotograf Polski*, 1936, Nr. 6.
9. Zdanowski, E. *Fotograficzne środowisko wileńskie*. Gdynia, 1971, s. 8.

ARTISTIC PHOTOGRAPHY TRAINING BATHORY UNIVERSITY ART FACULTY, 1919–1939 m.

Stanislovas Žvirgždas

Vilnius University of Applied Sciences, Lithuania

This paper presents data on the fine art training at the University of Vilnius Stephan Bathory, the period referred to historical figures – F. Ruszczyk, J. – Bulhak and, the organization of the study process and other activities

**SOCIALINIŲ MOKSLŲ
TYRIMAI**

NEDARBO PRIEŽASČIŲ, TURINIO IR PASEKMIŲ TYRIMAS: LIETUVOS ATVEJIS TARPTAUTINIAME KONTEKSTE

Valentinas Dubinas

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-78366 Vilnius

Anotacija. Nedarbas visada buvo aktuali problema. Neturint darbo, viena vertus, neišnaudojamos potencialios galimybės ekonominei gerovei kelti, kita vertus, žmonės neturi pajamų gyvenimo išlaidoms ir moraliai nuskursta negalėdami patenkinti savo poreikių. Svarbiausia nedarbo priežastis yra darbo vietų stoka, tačiau nedarbui daro įtaką ir nepakankama darbo patirtis dėl universitetų ir kolegijų studentų atliekamų praktiškų netobulumo. Nedarbo pobūdį lemia bankroto specifiška įvairiose valstybėse. Jei propaguojamas ir įgyvendinamas socialinės rinkos modelis, nedarbo procesus galima reguliuoti. Lietuvoje daugiausia bedarbių yra įgijusių darbininkų profesijas: traktorininkų, kirpėjų, automobilio krautuvo vairuotojų, manikiūrininkų ir kosmetologų. Daugiausiai specialistų bedarbių yra tokių profesijų kaip teisininkai, socialiniai darbuotojai, ekonomistai, socialiniai pedagogai, pradinio ugdymo mokytojai. Svarbu lavinti ir stiprinti profesinę adaptaciją, kaip svarbiausią veiksnių struktūriniam ir paprastajam nedarbui mažinti. Dabartiniu metu situacija Lietuvoje, Europos Sąjungoje ir pasaulyje yra ta, kad darbdaviai jau neranda darbuotojų aukšto techninio lygio laisvoms darbo vietoms užimti, ypač diegiant nano ir interaktyvias technologijas.

Pagrindinės sąvokos: nedarbas, reguliavimas, paprastasis nedarbas, struktūrinis nedarbas, nedarbo priežastys, turinys ir pasekmės, statistika.

Įvadas

Vertinant nedarbo įveikimo galimybes svarbu turėti omenyje Volfgango Getes žodžius: „To, kas mums atrodo neįmanoma, galbūt paprasčiausiai nesistengėme padaryti“ [7]. „Bedarbystės įveikimas reikalauja nemažai darbo, kantrybės, net fantastiško užsispyrimo“ [21]. Nedarbo augimas yra visiems aktualus, išskyrus seniausios profesijos atstovus, kurie paklausūs ne tik fiziologiniams poreikiams tenkinti, bet ir žmogaus organų prekybai.

Pasaulio banko duomenimis Lietuva pagal nedarbo lygį vienam dirbančiajam 2010 m. užėmė 55-tą vietą pasaulyje. Pagal ES nedarbo statistiką tais pačiais metais 15–64 metų amžiaus žmonių grupėje nedarbas Lietuvoje buvo 6 proc. mažesnis negu vidutiniškai ES. Beje, 55–64 metų žmonių grupėje nedarbas Lietuvoje 2 proc. didesnis negu vidutiniškai Europos Sąjungoje [3].

Nedarbo problemos jau seniai analizuojamos įvairių autorių darbuose, pavyzdžiui, G. Hanseno [8]; J. R. Hario., M. P. Todaro [9], J. Keyneso [13]; F. Miltonno [16]. Šiandieniniame nedarbo kontekste svarbūs tyrimai, atlikti R. Baaderio [1]; M. Hazanso [10], I. Kamprado, B. Torekullo [11]; M. Kastelso, P. Ximaneno [12]; D. Senoro, S. Slingerio [20].

Mokslinė problema, susijusi su nedarbu, aktuali, nes naujais visuomenės gyvavimo periodais kinta nedarbo priežastys ir pasekmės ir kaskart iš naujo reikia analizuoti tuos pačius procesus tik kitame kontekste. Praktinė darbo reikšmė yra ta, kad pasitelkus atliktą analizę galima identifikuoti nedarbo mažinimo priežastis mūsų valstybėje, kurios vienaip ar kitaip koreliuojasi su nedarbo priežastimis Europos Sąjungoje ir trečiojoje šalyse bei lemia nedarbo turinį ir lygį, nustatomą pagal patvirtintas metodikas. Analizuojant nedarbą ga-

lima pagrįsti konkrečias priemones nedarbui mažinti ne tik visos šalies mastu, bet ir atskiruose regionuose, pagal kuriuos išskirta nedarbo lygio statistika.

Tyrimo objektas – nedarbo priežastys, lygis, jo statistika ir SSGG analizė Lietuvoje, traktuojamoje Europos Sąjungos ir Pasaulio kontekste.

Straipsnio tikslas – identifikuoti nedarbą Lietuvoje kaip specifinį reiškinį, analizuojamą pagal Europos Sąjungos ir pasaulio metodikas, ir numatyti konkrečias priemones jam mažinti šiuolaikinėmis sąlygomis.

Uždaviniai:

1. Ištirti nedarbo priežastis susiklostančių ekonominių santykių plotmėje. Nurodyti konkrečius veiksnius, lemiančius nedarbo augimą šiuolaikinėmis sąlygomis.
2. Išryškinti nedarbo turinio ypatybes Lietuvos ekonomikos globalizacijos sąlygomis, nurodant sektorius, kuriuose nedarbas didžiausias. Panagrinėti specifinį nedarbo aspektą, t. y. neįgalių žmonių nedarbą.
3. Išanalizuoti nedarbo lygį pagal pagrindinius nedarbo rodiklius Lietuvoje, palyginant juos su analogiškais rodikliais Europos Sąjungoje ir trečiojoje šalyse.
4. Atlikti nedarbo pasekmių SSGG analizę vadovaujantis keinsizmo, neokeinsizmo ir kitomis teorijomis, vienaip ar kitaip traktuojančiomis nedarbą kaip specifinį ekonominį reiškinį, susijusį su cikline ekonomine raida.

Tyrimo metodai: mokslinių šaltinių, skelbtų Lietuvoje ir užsienyje, studijos; sisteminis vertinimas; apibendrintų statistikos rodiklių ir duomenų apie nedarbą Lietuvoje, Europos Sąjungoje ir pasaulyje analizė.

Metodologiniai nedarbo analizės aspektai. Nedarbo priežasčių tyrimas

Tiriant nedarbo priežastis svarbu atkreipti dėmesį į nacionalines verslo ypatybes, susijusias su kapitalo kaupimo specifika, gyventojų pajamų įvairove. Vidutinės gyventojų pajamos Lietuvoje 2013 metų sausio mėnesį sudarė 2100 Lt, Kinijoje – 500 Lt (t. y. 24 proc. Lietuvos lygio), Vengrijoje – 5000 Lt, (t. y. 2,4 kartų daugiau negu Lietuvos lygis), JAV – 13000 Lt, t. y. 6,2 karto daugiau negu Lietuvoje) [1]. Nedarbo priežastys taip pat priklauso nuo įmonių bankroto specifikos [6] ir mažai veikiamos socialinės politikos. Bankroto specifika tokia, kad Lietuvoje bankrotų procesai vyksta gana ilgai, t. y. net 1,7 metus [6], dėl to buvęs įmonių personalas gyvena nežinioje ir dažniausiai darbuotojai neieško naujo darbo tikėdamiesi sugrįžti dirbti seniose darbo vietose, pavyzdžiui, po įmonių restruktūrizacijos procedūrų. Be to, jei bankrutuoja įmonė, teritorinių darbo biržų siūsti specialistai turėtų sumokėti savo parengimo išlaidas.

Socialinė politika taip pat daro įtaką nedarbo procesams. Neapsimoka dirbti tiems asmenims, kurie gauna socialines pašalpas būsto išlaikymui laikantis nuostatos, kad, jei būsto šildymo sąnaudos viršija 20 proc. namų ūkių pajamų, tai viršijantiems šią išlaidų sumą valstybė garantuoja socialines pašalpas, kurios sumokamos visų šalies mokesčių mokėtojų pajamomis.

Nagrinėjant nedarbą labai svarbus klausimas yra profesinės adaptacijos problemos [4]. Atlikus specialų tyrimą išsiaiškinta, kad tam tikrų profesijų darbuotojams sunku įsidarbinti dėl adaptacijos darbe ir nepakankamos darbo patirties (66 proc. respondentų). Nelengva susirasti darbą ir dėl nepakankamo darbo pasirengimo (20 proc. apklaustųjų). Septyni procentai respondentų nurodė, kad sunku įsidarbinti dėl nepakankamos patyrusių darbuotojų pagalbos, 7 proc. – dėl nepakankamo pasirengimo universitetuose ir kolegijose. Šiuo požiūriu svarbu tobulinti studentų praktikos organizavimą ir atlikimą, tuomet pagerėtų būsimų darbuotojų pasirengimas ir sugebėjimas dirbti. Nūdienos nedarbo ypatybė yra ir ta, kad sunku įsidarbinti labai aukštos kvalifikacijos specialistams, nes jie puikiai išmano darbo santykius ir yra neparankūs keliant darbo intensyvumą ir našumą, didinamus dėl išlaidų taupymo programų organizacijose. Todėl gali būti taip, jog baigusiems kolegijas lengviau įsidarbinti negu baigusiems universitetus. Tokia tendencija pastebima ir pasauliniu mastu [4].

Ekspertų teigimu, specifinė nedarbo priežastis Lietuvoje yra nedarbas dėl pakelto minimalaus darbo užmokesčio iki 1000 litų. Nemažai smulkiųjų verslininkų nesugeba išlaikyti anksčiau turėtų darbuotojų visu etatu, nes padidėjus savikainai dėl darbo užmokesčio augimo, smulkių įmonių savininkai nebegauna ekonomiškai pateisinamo pelno ir negali konkuruoti vidaus ir užsienio rinkose, taigi peržiūrimos darbo sutartys dėl įdarbinimo būdų.

Nedarbas Lietuvoje ir pasaulyje susijęs su neigiamomis emocijomis, žlugdančiomis aktyvias pastangas įsidarbinti pagal valstybės remiamas nedarbo mažinimo programas. „Jaunimas ir kiti neturintys darbo asmenys vengia viešųjų darbų, nes jiems tokie darbai atrodo kaip teismo skirti darbai už nusikaltimus, už kuriuos jie turi atidirbti teismo paskirtą darbo valandų skaičių“ [17]. Viešieji darbai suprantami kaip žeminantys žmogaus orumą darbai. Todėl sąvoką „viešieji darbai“ reikėtų keisti galbūt sąvoka „visuomenei naudingi darbai“. Toks sąvokos pakeitimas pagerins teigiamą įsidarbinimo aspektą.

Apskritai tiriant nedarbo priežastis reikia pastebėti, kad jos įvairiose pasaulio valstybėse yra gana panašios ir nedarbo procesus veikia panašiai [2].

Nedarbo turinys šiuolaikinėmis sąlygomis

Šiuolaikinėmis sąlygomis, kaip ir anksčiau, aktualus paprastasis – dėl darbo dienos ilginimo šiuolaikiniame kontekste – nedarbas ir struktūrinis nedarbas. Paprastasis nedarbas susijęs su darbo dienos ilginimu šiuolaikiniame kontekste (įdarbinimas ne visu etatu, darbo intensyvumo didinimas, neapskaitomos darbo valandos, sudėtingumas ir pan.). Struktūrinio nedarbo atveju žmogiškųjų išteklių pasiūla neatitinka paklausos. Išgalinti globalizacija transformuoja pačią struktūrinio nedarbo sąvoką ir jo funkcionavimą. Viena vertus, didėja kvalifikuotų darbuotojų emigracija, ypač jaunimo, net ką tik įgijusio vidurinę išsilavinimą, kita vertus, auga žemos kvalifikacijos asmenų imigracija į mūsų valstybę. 2012 metais į Lietuvą imigravo 21 tūkstantis darbingų asmenų. Jaunimo nedarbas aktualus tuo, kad nuo pat darbinės veikos pradžios asmenys negailestingai eliminuojami iš aktyvios darbinės veiklos kartu su tais, kurie pasitaraukė iš darbo dėl per didelių reikalavimų arba sunegalavę. Šiuo požiūriu aktualus jaunimo nedarbas, susijęs su neoficialiai neapskaitoma ekonomika. Trečdalis bendrojo vidaus produkto, sukuriama šešėlinėje ekonomikoje, svarbus ir nedarbo problematikai. Daug jaunuolių vyksta vasarą padirbėti ir ekonomiškai išsivysčiusias šalis, kad vėliau sutaupyti pinigus panaudotų pragyvenimo reikmėms. Kai kurie jaunuoliai registruojasi kaip bedarbiai, kiti bedarbiai, biržoje nenorėdami turėti socialinės atskirties problemų, iš viso nesiregistruoja jokiose duomenų bazėse, tuo iškreipdami statistinius darbo jėgos užimtumo bei kitus demografinius rodiklius. Jaunimo nedarbas sumažėtų keičiant valstybės paramą studijoms universitetuose ir kolegijose. Valstybės finansuojami krepšeliai turėtų būti skiriami tik paklausioms profesijoms.

Skirtingai auga nedarbas pagal ūkio sektorius. Dėl ES žemės ūkio politikos, kai materialiai skatinamas ankstyvas pasitraukimas iš žemės ūkio produkcijos gamybos, didėja nedarbas kaime. 2012 m. į ankstyvą pensiją pasitraukė 5 tūkstančiai kaimo gyventojų. Ši

nedarbo priežastis eliminuojama, kai pasirenkamas namudinis verslas pagal ES remiamą „Tautinio paveldo“ programą. Pagal atskiras pramonės šakas akivaizdus kvalifikuotų specialistų trūkumas. Pereinant prie paslaugų visuomenės daugiau bedarbių yra pramonėje ir mažiau paslaugų sektoriuje. Pasaulyje taip pat vyrauja struktūrinis nedarbas, gal tik lengvesnės formos nei Lietuvoje.

Lietuvoje per pastaruosius kelerius metus augo nedarbas ir dėl kitų priežasčių. Tai buvo susiję su netobula Lietuvos Respublikos fiskaline politika, kai nedarbo pašalpos beveik prilygo minimaliam darbo užmokesčiui. Nuo šių metų sausio mėnesio, padidinus minimalų atlyginimą iki 1000 litų, padėtis pagerėjo. Dėl oficialiai neapskaitomos ekonomikos, kuri, manoma, Lietuvoje šiuo metu siekia 1/3 BVP, nedarbo santykiai iškreipiami gana nemaža apimtimi. Gyventojai registruojasi kaip bedarbiai, o realiai dirba privačiame sektoriuje gaudami atlyginimus vadinamuosiuose vokeliuose. Tokia situacija apsunkina nedarbo statistiką, kuri negali atspindėti realiai susiklostančių darbo santykių. Parastasis nedarbas auga ir yra iškreipiamas taip pat dėl darbo santykių netobulumo, kai darbuotojai įdarbinami 0,5 ar net 0,3 etato, o dirba už du ar net tris asmenis. Apie tokios situacijos teisėtumą, kai darbuotoją, išėjusį mokamų atostogų be papildomo atlyginimo pavaduoja kiti darbuotojai, niekas net nediskutuoja. Panaši padėtis daugiausia dėl legalios bei negalios migracijos susiklosto ir kitose ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse (legalūs ir nelegalūs migrantai JAV, Vokietijoje, Didžiojoje Britanijoje, Airijoje, Norvegijoje ir kitose šalyse).

Nedarbą didina ir netobula Lietuvos darbo santykių reguliavimo politika. Valstybė pritaria darbuotojų įdarbinimui bandomuoju laikotarpiu, t. y. įdarbinimui 3 mėnesiams, o po to parama nutraukiama ir darbdaviai anksčiau priimtus darbuotojus atleidžia priimdami vėl naujus asmenis bandomajam 3 mėnesių laikotarpiui. Kita darbo įstatymų spraga, didinanti nedarbą, yra ta, kad, jeigu pagal trišalę sutartį (dalyvauja darbuotojas, darbdavys ir teritorinė darbo birža) buvo skiriama išlaidų darbuotojo parengimui ir pragyvenimui, tai neišdirbęs nustatyto termino, t. y. 6 mėnesių, darbuotojas, keisdamas darbdavį, turi sugrąžinti mokymosi ir kitas išlaidas, susijusias su darbuotojo parengimu. Keturšalės sutarties atveju, kai darbdavys pagal trišalę sutartį atleidžia darbuotoją, naujas darbdavys, atstovaujantis keturšalei sutarčiai, nenori priimti tokio darbuotojo į darbą, nes pagal tokią sutartį jis privalės sumokėti darbuotojo pasirengimo ir pragyvenimo išlaidas. Darbo įstatymais netinkamai reglamentuojamos ir darbdavių nuostatos dėl nedarbo. Pagal trišalę sutartį darbdavys negali atleisti pagal neterminuotą sutartį priimtų darbuotojų per nustatytą 12 mėnesių periodą.

Specifinis nedarbo aspektas yra neįgalių žmonių nedarbas. Jis mažėja vykdant neįgalių asmenų integracijos į visuomenę programas, rengiamas ir įgyvendinamas ne tik Lietuvos Respublikos biudžeto sąskaita, bet

ir pagal ES struktūrinių ir sanglaudos fondų programas.

Nedarbo lygio statistika Lietuvoje ir už jos ribų

Nedarbo lygio statistikos duomenys apskaitomi pagal ES metodiką, kuria įmanoma lyginti skirtingų šalių rodiklius. Galima pateikti daug nedarbo lygį įvertinančių rodiklių, tačiau svarbiausi iš jų yra susiję, viena vertus, su matavimų tikslumais einamuoju periodu ir, kita vertus, matavimų pagrįstumu prognozuojant nedarbą. Nedarbo statistiką įsidarbinimo galimybių požiūriu pagal darbininkų profesijas Lietuvoje 2013 metais iliustruoja 1-mos lentelės duomenys.

Sudaryta autoriaus remiantis Lietuvos darbo biržos duomenimis [5].

Iš lentelės duomenų matyti, kad daugiausiai bedarbių tarp darbininkų profesijų atstovų yra įgijusių traktorininkų, kirpėjų, automobilio krautuvo vairuotojų, elektrinio krautuvo vairuotojų, manikiūrininkų, kosmetologų specialybes. Lengviausia įsidarbinti tarptautinio krovinių vežimo transporto priemonių vairuotojams, virėjams, pardavimo kasininkams, siuvėjams ir plataus profilio statybininkams.

Nedarbo statistika įsidarbinimo galimybių požiūriu pagal pagrindines specialistų profesijas Lietuvoje 2013 metais pateikiama 2-oje lentelėje.

Sudaryta autoriaus remiantis Lietuvos darbo biržos duomenimis [5].

Apibendrinus 2-os lentelės duomenis, matyti, kad daugiausiai specialistų bedarbių yra tokių profesijų, kaip: teisininkai, socialiniai darbuotojai, ekonomistai, socialiniai pedagogai, pradinio ugdymo mokytojai. Paklausūs pardavimo vadybininkai, buhalteriai, transporto vadybininkai, programuotojai ir bendrosios praktikos slaugytojai. Atsižvelgiant į pateiktas nuostatas, turėtų būti atitinkamai paskirstyta valstybės parama nedarbui mažinti.

Nedarbo lygis Lietuvoje 2012 metų 1–3 ketvirčiais pateiktas 3-čioje lentelėje.

Sudaryta autoriaus remiantis Lietuvos statistikos departamento rodiklių duomenų baze [15].

Išanalizavus lentelės duomenis, matyti, kad 2012 m. trečiajame ketvirtyje, palyginti su tų pačių metų pirmuoju ketvirčiu, nedarbo lygis Lietuvoje sumažėjo 14 proc., o palyginti su antruoju tų pačių metų ketvirčiu – 7 proc. Daugiausiai bedarbių sudarė jaunimas. Nagrinėjama metais bedarbių skaičius 15–24 metų amžiaus grupėje trečiajame, palyginti su antruoju ketvirčiu, išaugo 1 proc., o antrajame ketvirtyje, palyginti su pirmuoju, sumažėjo taip pat 1 procentu. Šioje amžiaus grupėje nedarbas buvo didžiausias, t. y. beveik du kartus didesnis už nedarbą pagal visas apskaitomas amžiaus grupes ir 15–64 metų asmenų bedarbių grupėje. Bedarbiai 55–64 metų asmenų grupėje sudarė mažiausią bedarbių dalį. Svarbu tai, kad toks nedarbas mažėjo.

1 lentelė. Įsidarbinimo galimybių statistika pagal apskaitomas darbininkų profesijas Lietuvos darbo biržoje 2013 metais

DARBININKAI	Bedarbių skaičius	Laisvų darbo vietų skaičius	Proc. laisvų darbo vietų profesijai nuo visų šalyje registruotų vietų
DIDESNĖS (DIDELĖS)			
Tarptautinio krovininių vežimo transporto priemonės vairuotojai	160	7297	3,6
Siuvėjai	1414	3857	1,9
Pardavėjai kasininkai	1558	3930	2,0
Virėjai	3864	5008	2,5
Kepėjai	318	819	0,4
Padavėjai barmenai	1524	1309	0,7
Plataus profilio statybininkai	2189	3056	1,5
Suvirintojai	1307	1760	0,9
Autotransporto priemonių šaltkalviai remontininkai	142	169	0,1
Metallų apdirbimo staklių operatoriai	40	106	0,1
Miškų ūkio darbuotojai	136	507	0,3
Medienos apdirbimo staklininkai	542	482	0,2
VIDUTINĖS (RIBOTOS)			
Apdailininkai	6404	3519	1,8
Betonuotojai	1475	1761	0,9
Mūrininkai	2721	2057	1,0
Elektrikai	2174	1860	0,9
Stogdengiai	941	703	0,4
Santehnikai	1085	697	0,3
Apsaugos darbuotojai	3143	2370	1,2
Ekskavatoriaus mašinistai	317	375	0,2
Elektromonteriai	678	699	0,3
Baldžiai	929	424	0,2
Konditeriai	631	681	0,3
Mėsininkai	171	360	0,2
MAŽOS (PERTEKLIUS)			
Floristai	582	153	0,1
Kirpėjai	1696	197	0,1
Kosmetikai	616	120	0,1
Manikiūrininkai	644	132	0,1
Automobilinio krautuvo vairuotojai	931	456	0,2
Elektrinio krautuvo vairuotojai	658	205	0,1
Traktorininkai	3606	1892	0,9

Užimtumo lygis Lietuvoje ES kitų šalių kontekste pateikiamas 4-toje lentelėje.

Lentelės duomenys rodo, kad 15–64 metų gyventojų grupėje Lietuvoje užimtumas daugiau mažiau atitinka ES šalių vidurkį, nors palyginti su ekonomiškai stipriomis ES šalimis Lietuvoje užimtumo lygis yra daug mažesnis. Pavyzdžiui, Lietuvą lyginant su Jungtine Karalyste matyti, kad 2010 metais mūsų šalyje užimtumo lygis buvo 12 proc., lyginant su Vokietija – 13 proc., su Prancūzija – 6 proc. mažesnis. Įdomu tai, kad Lietuvoje užimtumo lygis yra mažesnis nei Graikijos, t. y. probleminės ES šalies. Graikijoje užimtumas 2 proc. didesnis nei Lietuvoje. Visi šie duomenys susiję su tuo, kad į kitas ES šalis per visą nepriklausomybės laikotarpį emigravo apie 400 tūkstančių nagrinėjamos amžiaus grupės gyventojų.

Kaip matyti iš 5-tos lentelės duomenų, nedarbas Lietuvoje 2010 metais 1,8 karto viršijo ES šalių vidurkį. Padėtis panaši ir Latvijoje bei Estijoje. Nedarbo lygis Lenkijoje tais pačiais metais atitiko ES 27 šalių vidurkį. Jungtinėje Karalystėje nedarbo lygis buvo 44 proc. Lie-

tuvos lygio, Prancūzijoje – 55 proc. o Vokietijoje tik – 38 proc. Lietuvos lygio.

Apskaitant nedarbą labai svarbus yra ilgalaikio nedarbo lygis, nes tai tiesiogiai susiję su nedarbingų asmenų morale ir apskritai neigiamu požiūriu į gyvenimą, kai žmogus visiškai nusivylęs legalia gyvenimu ir dėl to dažnai įtraukiamas į šešėlinės ekonomikos liūną.

Kaip matyti iš pateiktos lentelės duomenų, Lietuva pagal ilgalaikio nedarbo lygį 15–74 metų amžiaus gyventojų grupėje 2007–2008 metais užėmė patogesnę poziciją, tačiau 2010 metais ES vidurkį viršijo net 2 kartus. 2010 metais tik Latvija (2,2 karto) ir Estija (2,1 karto) pagal ilgalaikį nedarbą panašiais dydžiais viršijo ES vidurkį ir Lietuvos ilgalaikio nedarbo lygį.

Lietuvoje nedarbo prognozės sudaromos tik vieneriems metams arba pagal specialius užsakymus [18]. Nedarbo prognozėse pabrėžiama, kad darbo vietų steigimo ir likvidavimo skirtumas 2013 metais bus teigiamas ir nedaug padidės. Tikėtina, kad 2013 metais dėl didėjančio teigiamo darbo vietų likvidavimo ir steigimo balanso išaugs įsidarbinimo galimybės. Darbdavių

2 lentelė. Įsidarbinimo galimybių statistika pagal apskaitomas specialistų profesijas Lietuvos darbo biržoje 2013 metais

Specialistai	Bedarbių skaičius	Laisvų darbo vietų skaičius	Proc. laisvų darbo vietų profesijai nuo visų šalyje registruotų vietų
DIDESNĖS (DIDELĖS) GALIMYBĖS ĮSIDARBINTI			
Pardavimo vadybininkai	2806	4273	2,1
Transporto vadybininkai	613	601	0,3
Finansininkai	434	110	0,1
Buhalteriai	2013	1637	0,8
Elektros inžinieriai	268	180	0,1
Elektronikos inžinieriai	208	118	0,1
Programuotojai	340	482	0,2
Kompiuterių sistemų specialistai	87	85	0,0
Siuvimo technologai	158	189	0,1
Gydytojai	119	225	0,1
Bendrosios praktikos slaugytojai	489	449	0,2
VIDUTINĖS (RIBOTOS) GALIMYBĖS ĮSIDARBINTI			
Architektai	256	135	0,1
Statybos inžinieriai	719	264	0,1
Mechanikos inžinieriai	400	132	0,1
Maisto produktų ir gėrimų technologai	252	109	0,1
Bendrojo ugdymo mokytojai	2373	1081	0,5
Lopšelio-darželio auklėtojai	298	190	0,1
Administratoriai	5404	2524	1,3
Draudimo agentai	141	211	0,1
Reklamos agentai (vadybininkai)	292	151	0,1
MAŽOS GALIMYBĖS ĮSIDARBINTI			
Pradinio ugdymo mokytojai	525	242	0,1
Ikimokyklinio ugdymo mokytojai	345	215	0,1
Specialistai pedagogai	591	117	0,1
Socialiniai darbuotojai	940	320	0,2
Turizmo vadybininkai	611	146	0,1
Teisininkai	1081	288	0,1
Ekonomistai	874	172	0,1
Psichologai	233	95	0,0
Agronomai	138	62	0,0
Aplinkos apsaugos inžinieriai	182	8	0,0
Apželdinimo technikai	213	17	0,0

3 lentelė. Bedarbių skaičius Lietuvoje 2012 metų pirmą, antrą ir trečią ketvirčiais (Lietuvos statistikos departamento duomenimis)

Nedarbo rodikliai	Matavimo vienetas	2012 metai		
		Pirmasis ketvirtis	Antrasis ketvirtis	Trečiasis ketvirtis
Bedarbiai pagal visas apskaitomas amžiaus grupes	Tūkst.	211,6	196,2	182,7
	Proc.	14,5	13,2	12,3
Bedarbiai 15–24 metų amžiaus asmenų grupėje	Tūkst.	31,4	29,8	34,4
	Proc.	28,2	24,7	27,5
Bedarbiai 15–64 metų amžiaus asmenų grupėje	Tūkst.	211,4	196,1	182,1
	Proc.	14,7	13,6	12,6
Bedarbiai 15–74 metų amžiaus asmenų grupėje	Tūkst.	211,6	196,2	182,7
	Proc.	14,5	13,3	12,3
Bedarbiai 55–64 metų amžiaus asmenų grupėje	Tūkst.	26,5	23,4	24,9
	Proc.	12,9	11,3	11,6

apklausos parodė, kad visuose sektoriuose numatomas teigiamas darbo vietų steigimo ir likvidavimo balansas.. 2013 metais darbdaviai numato įsteigti beveik 30 tūkst. naujų darbo vietų. Didžioji dalis – 85 proc. steigiamų darbo vietų bus privačiame sektoriuje. Šioms įmonėms reikia universalių darbuotojų, turinčių įgūdžių atlikti įvairius darbus [14].

Nedarbo pasekmių SSGG analizė

Nagrinėjant nedarbo pasekmes reikia atkreipti dėmesį į reguliojamos rinkos koncepcijas, visų pirma, į Džono Meinardo Keinso teoriją, kuri yra pagrindas nedarbo priežasčių ir pasekmių analizei [13]. Dabar populiarios vadinamosios nekeinsizmo teorijos, kuriose

4 lentelė. Užimtumo lygis Lietuvoje ir kai kuriose ES valstybėse 15–64 metų amžiaus gyventojų grupėje 2006–2010 metais, procentais

Valstybės	2006	2007	2008	2009	2010
ES 27	64,5	65,4	65,9	64,6	64,2
Lietuva	63,6	64,9	64,3	60,1	57,8
Latvija	66,3	68,3	68,6	60,9	59,3
Estija	68,1	69,4	69,8	63,5	61,0
Lenkija	54,5	57,0	59,2	59,3	59,3
Jungtinė Karalystė	71,6	71,5	71,5	69,9	69,5
Vokietija	67,5	69,4	70,7	70,9	71,1
Prancūzija	63,7	64,3	64,9	64,1	64,0
Graikija	61,0	61,4	61,9	61,2	59,6

Sudaryta autoriaus, remiantis Statistikos departamento leidiniu: *Darbo jėga, užimtumas ir nedarbas 2010 m.* Vilnius, 2011 [3].

5 lentelė. Nedarbo lygis 15–74 metų amžiaus gyventojų grupėje Lietuvoje ir kai kuriose ES valstybėse 2006–2010 metais, procentais

Valstybės	2006	2007	2008	2009	2010
ES 27	8,2	7,2	7,0	8,9	9,6
Lietuva	5,6	4,3	5,8	13,7	17,8
Latvija	6,8	6,0	7,5	17,1	18,7
Estija	5,9	4,7	5,5	13,8	16,9
Lenkija	13,9	9,6	7,1	8,2	9,6
Jungtinė Karalystė	5,4	5,3	5,6	7,6	7,8
Vokietija	9,8	8,4	7,3	7,5	6,8
Prancūzija	9,2	8,4	7,8	9,5	9,7
Graikija	8,9	8,3	7,7	9,5	12,6

Sudaryta autoriaus, remiantis Statistikos departamento leidiniu: *Darbo jėga, užimtumas ir nedarbas 2010 m.* Vilnius, 2011 [3].

6 lentelė. Ilgalaikio nedarbo lygis 15–74 metų amžiaus gyventojų grupėje Lietuvoje ir kai kuriose ES valstybėse 2006–2010 metais, procentais

Valstybės	2006	2007	2008	2009	2010
ES 27	3,7	3,1	2,6	3,0	3,8
Lietuva	2,5	1,4	1,2	3,2	7,4
Latvija	2,5	1,6	1,9	4,6	8,4
Estija	2,9	2,3	1,7	3,8	7,7
Lenkija	7,8	4,9	2,4	2,5	3,0
Jungtinė Karalystė	1,2	1,3	1,4	1,9	2,5
Vokietija	5,5	4,7	3,8	3,4	3,2
Prancūzija	3,9	3,4	2,9	3,3	3,9
Graikija	4,8	4,1	3,6	3,9	5,7

Sudaryta autoriaus, remiantis Statistikos departamento leidiniu: *Darbo jėga, užimtumas ir nedarbas 2010 m.* Vilnius, 2011 [3].

atsižvelgiama į nūdienos ekonominių santykių statistiką (žr. G. Hansenas, [8]; J. R. Harisas., M. P. Todaro [9] ir kiti [19] JAV Harvardo universiteto profesoriai).

Nedarbo stiprybės išaiškinamos tiriant kapitalo kaupimo specifiką įvairiose šalyse. Silpnybės siejamos su gamybos techninės pažangos problemomis, nedarbo grėsmės – su A. Kondratjevo ilgosiomis ir trumposiomis verslo bangomis. Nedarbo mažinimo galimybes išryškėja tinkamo ir pasverto ekonomikos reguliavimo plotmėje. Apskritai darbo santykiai, tarp jų ir nedarbo klausimai, Lietuvoje, palyginti su kai kuriomis kitomis ES ir trečiosiomis šalimis, sprendžiami gana aukštame lygyje ir beveik neatsilieka nuo nedarbo apskaitos ir reguliavimo išvystytose šalyse. Dedamos didelės pastangos tobulinant įdarbinimo ir atleidimo iš darbo įstatyminę bazę, nuolatos vyksta Lietuvos darbo biržos specialistų išvažiuojamieji seminarai į teritorines dar-

bo biržas įvairiais nedarbo mažinimo klausimais, Lietuvos darbo santykių reguliavimo politiką stengiamasi tiesiogiai susieti su darbo jėgos rinkos pokyčiais. Darbo birža tiesiogiai remia darbo vietų steigimą teritorijose. Pavyzdžiui, pradantis individualią veiklą pagal verslo liudijimą asmuo iš teritorinės darbo biržos gaus subsidiją iki 25 proc. minimalios mėnesinės algos pirmųjų vienerių metų veiklos laikotarpiu. Dėl darbo santykių klausimų teritorinio darbo darbuotojai gali kreiptis ne tik į teritorines darbo biržas, bet nepasitikėjimo atvejais ir nemokamai bendrauti ir su Lietuvos darbo biržos specialistais, kurie kvalifikuotai išaiškina susidariusias situacijas. Svarbiausia darbo santykių tobulinimo politikos sritis yra naujų darbo vietų steigimas ir finansavimas, atsižvelgiant į finansavimo galimybes savivaldybėse ir mūsų valstybėje, naudojantis ir ES atitinkamų fondų ištekliais.

Išvados ir rekomendacijos

1. Svarbiausia nedarbo priežastis – darbo vietų stoka. Tačiau nedarbą lemia ir nepakankama darbo partitės, kuri iš dalies susiformuoja dėl universitetų ir kolegijų studentų atliekamų praktikų netobulumo. Praktikų tobulinimas gerokai padidintų absolventų konkurencines galimybes įsidarbinant ir išsilaikant darbo rinkoje ilgesnį laikotarpį.
2. Nedarbo pobūdį lemia bankroto specifikos reikšmė įvairiose valstybėse. Kai propaguojami ir įgyvendinami laisvosios rinkos ekonomikos principai, nedarbas priklauso nuo gaminamo produkto gyvybinio ciklo stadijų. Jei propaguojamas ir įgyvendinamas socialinės rinkos modelis, nedarbo procesus galima reguliuoti. Tokio reguliavimo pavyzdžiu galėtų būti valstybinės priemonės išvengiant ekonomikos perkaitimo ir sutrumpinant recesijos trukmę.
3. Svarbu lavinti ir stiprinti profesinę adaptaciją kaip svarbiausią veiksnį struktūriniam ir paprastajam nedarbui mažinti.
4. Pastaruoju metu Lietuvoje ir pasaulyje auga laisvų darbo vietų skaičius atskirų paklausių profesijų darbuotojams, t. y. informacinių technologijų specialistams, inžinerinių specialybių darbuotojams, technologams ir finansininkams. Situacija tokia, kad darbdaviai jau neranda darbuotojų laisvoms darbo vietoms užimti, ypač diegiant nano ir interaktyvias technologijas.

Literatūra

1. Baader, R. *Pinigų socializmas*. Vilnius: Lietuvos laisvosios rinkos institutas, 2012. ISBN 978-9955-9584-7-5.
1. Comander, S.; Coricelly, F. *Unemployment, restructuring and the Labour market in Easter Europe and Russia Economic development institute of the world bank*. Washington: First print, 1995.
2. *Darbo jėga, užimtumas ir nedarbas už 2010 metus*. Vilnius: Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, 2011.
3. Dubinas, V.; Blažonienė, Z. Adaptavimosi darbe procesas ir jo analizė. In *Smulkiojo ir vidutinio verslo iššūkiai: Teoriniai ir praktiniai aspektai*. Mokslinė – praktinė konferencija. Vilnius: Vilniaus teisės ir verslo kolegija, 2008. ISBN 978-9955-9655-9-6.
4. *LDB.lt* [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013 m. sausio 20d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.ldb.lt>>.
5. Garškaitė, K. *Įmonių bankroto grėsmės diagnostika*. Daktaro disertacijos santrauka. Vilnius: Technika, 2011. ISBN 978-9955-28-782-7.
6. Goethe, J., W. *Faustas*. Vilnius: Žaltvykslė, 2005. ISBN 9-986-060-74-5.
7. Hansenas, G. The role of unemployment insurance in economy with liquidity constraints and moral hazard. In *Journal of political economy*, 1992., p. 118 – 142. ISBN 1-883969-00-X.
8. Haris, J., R.; Tedaro, M., P. Migration and unemployment development a two sector analysis. In *The American economic review*. 1970, vol. 60, No.1, p. 126 – 142. ISSN: 00028282.
9. Hazans, M. *Unemployment and the earnings structure in Latvia In Policy research working paper*. The world bank. Europe and central Asia poverty reduction region and economic management. February, 2005.
10. Kamprad, I., Torekul, B. *IKEA sėkmės istorija*. -Kaunas: Obuolys, 2010. ISBN 978-609-403-096-3.
11. Kastells, M.; Ximanen, P. *Informacione obščestvo i gosudarstvo blagosostojanija: Finskaja model*. Moskva: Lgoe, 2002, p.19–219.
12. Keynes, J. *Obščaja teorija zaniatosti, procenta i deneg*. Moskva, 1978.
13. *Lietuvos darbo biržos 2013 metų darbo rinkos prognozė*. Vilnius, 2013.
14. Lietuvos statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės rodiklių duomenų bazė [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013m. sausio 28d.]. Prieiga per internetą: <<http://db1.stat.gov.lt/M3030101>>.
15. Friedman, M. *Kapitalizmas ir laisvė*. Vilnius: Minis, 1998. ISBN 5417007676.
16. Okunevičiūtė Neverauskienė, L.; Pocius, A. Aukštąjį išsilavinimą turinčių specialistų poreikio vertinimas. In *Verslas: teorija ir praktika*, 2010, vol. 11, No 1, p. 20 – 29. ISSN 1648-0627.
17. *Preliminari Lietuvos darbo biržos 2013 metų darbo rinkos prognozė*. Vilnius, 2013.
18. Raipa, A. Apibendrinantys požiūriai į viešąją politiką ir administravimą (naujų verstinių knygų apžvalga). In *Viešoji politika ir administravimas*, 2002, Nr. 1, p. 75 – 78. ISSN 1648 – 2603.
19. Senor, D.; Singer. *Idėjų šalis: Iraelio ekonomikos stebuklas*. Vilnius: Tyto Alba, 2011. ISBN 9789986168270.
20. Vagnorius, G. *Valstybės kūrimas – misija (ne)įmanomas*. Vilnius: Spindulio spaustuvė, 2010. ISBN 6-099-519-70-X.

THE RESEARCH OF CAUSES, CONTENT AND SEQUENCES OF UNEMPLOYMENT: LITHUANIAN CASE IN INTERNATIONAL CONTEXT

Valentinas Dubinas

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

Summary. The article deals with problems of unemployment in Lithuania, European Union, and the world. Unemployment depends on peculiarity of business, capital concentration, the differences in income of population. Invalid Government social policy also influences unemployment process. Nevertheless work for those personality whose give social benefits in accordance with different programs, for example program of heating when heating exceeded 20 percent of all incomes of home economy Government for those people takes social recipients and that group of population doesn't want work.

Very important question in analysis of unemployment is problems of professional adaptation. In accordance authors research, manpower educated in colle-

ges much more easy employ in work places according with them professions. In total, unemployment forms in all countries of the world are common and parting only in accordance with legal content. For example, in Lithuania as in other countries dominate structural unemployment which exist in process, on the one side, emigration work force from Lithuania to other developed European Union countries, on the other side, immigration population from other countries, in particularly from east and Asia countries. Only in 2012 year in Lithuania immigrated 21 thousand people. In current conditions in rapid way increased unemployment in rural sector because of early departure from active agricultural activity, which maintain appointing special funds European commission.

Unemployment in Lithuania is bucking according with technique of European Union, which is oriented in way of unemployment statistics in third countries. The prognosis of unemployment in Lithuania are composing in future of one year, because it is difficult to suppose all reasons and cases of occupation personnel of different professions. Mostly work of specialists

wants judges, social workers, economists, social schoolteachers and initial education teachers. In accordance of professions of the workers most work wants tractor drivers, barbers, automobile stacker drivers, electric stacker drivers, manicurists and cosmetology. In purposes of changing situation in unemployment employers of different companies must change opinion in work experience which is bad because inadequate practice of students from universities and colleges. The main factor of reduction for structural and other forms of unemployment is training and reinforcing professional adaptation. Today's specific feature of unemployment in Lithuania and other countries is those, that in rapid speed grows demand personnel of engineering and information technologies specialists and employers didn't find workers for that work places and in that case the Government of states initiated different efforts to offset labour force supply and demand.

Keywords: unemployment, regulation, simple unemployment, structural unemployment, reasons, content and sequences of unemployment, statistics of unemployment.

SMULKIOJO IR VIDUTINIO VERSLO ĮTAKA BENDRAJAM VIDUTINIAM PRODUKTUI

Jurgita Ginavičienė, Rita Strazdienė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, Vilnius

Anotacija. Straipsnyje analizuojamos smulkiojo ir vidutinio verslo įmonės. Nustatomos priežastys kodėl jos yra svarbios šalies ekonomikai ir kiek jos yra svarbios šalies konkurencingumui. Konkurencingumo skatinimas įtakoja bendrą šalies ekonominę būklę, kurią atspindi bendrasis vidaus produktas ir jo išvestiniai rodikliai.

Pagrindinės sąvokos: smulkusis ir vidutinis verslas, konkurencingumas, bendrasis vidaus produktas, bendroji pridėtinė vertė

Įvadas

Mažas kapitalo poreikis, greita reakcija į rinkos pokyčius ir lankstumas taikantis prie jų, naujų rinkų ar nišų užpildymas, konkurencijos didelėms įmonėms sudarymas, didžiųjų įmonių aptarnavimas, naujų ir dažnai geresnės kokybės produktų, paslaugų, gamybos procesų sukūrimas, palanki šeimyninio verslo forma, efektyvi specialistų kvalifikacijos kėlimo galimybė – tai pagrindiniai pranašumai, atskleidžiantys smulkių ir vidutinių įmonių efektyvumą ir svarbą.

Pasaulinė patirtis rodo, kad smulkusis verslas kiekvienos šalies ekonomikai yra labai svarbus, ir valstybė turi būti suinteresuota jo plėtra. Be abejo, būtina ekonomiškai įvertinti, kuriose srityse smulkusis verslas yra veiksmingiausias, nustatyti jo ekonominę naudą, išsiaiškinti SVV plėtros Lietuvoje galimybes ir tik tada imtis atitinkamų veiksmingų ekonominių priemonių [9].

Tyrimo objektas – Lietuvos smulkiojo ir vidutinio verslo įmonės.

Tikslas – nustatyti kaip smulkiojo ir vidutinio verslo įmonės įtakoja Lietuvos bendrąjį vidaus produktą.

Uždaviniai:

1. Nustatyti smulkiojo ir vidutinio verslo reikšmę.
2. Pateikti sritis, kuriose smulkusis ir vidutinis verslas yra konkurencingesnis.

Taikomi metodai – literatūros palyginamoji analizė, statistinių rodiklių analizė.

Smulkaus ir vidutinio verslo reikšmė

Per pastaruosius penkerius metus smulkusis ir vidutinis verslas Lietuvoje gerokai išsiplėtė. Tokių įmonių kūrimas, jų veiklos skatinimas yra Lietuvos Respublikos ekonomikos stabilizavimo pagrindas [5].

Lietuvoje, didžiausią įmonių dalį sudaro smulkiosios ir vidutinės įmonės, kurios yra pagrindinis konkurencijos variklis. Pasidarė akivaizdu, kad mažos įmonės lengviau perima naujoves, yra mobilesnes ir greičiau prisitaiko prie kintamos aplinkos, palengvina ekonominių išteklių perkėlimą iš smunkančių į besiplėtojančius sektorius. Taip veikdamos struktūrinius šalies pokyčius, tampa atsinaujinimo skatintojomis. Tačiau yra

nemaža dalis įmonių, kurios nėra linkusios įdarbinti žmonių, kurie dėl vienokių ar kitokių priežasčių negali laisvai konkuruoti darbo rinkoje, o norinčios tai padaryti iš valstybės prašo paramos, kuri užtikrintų žmonių priklausančių tikslinėms grupėms sėkmingą įdarbinimą ir galimybes gyventi pilnavertį gyvenimą [13].

Europos Sąjunga valstybių vyriausybėms siūlo kreipti dėmesį į SVĮ problemas dėl makro ir mikro priežasčių. Makropriežastys: smulkios įmonės – tai augančios ekonomikos požymis; jos pritraukia dinamiškus žmones – verslininkus; lanksčiau reaguoja į rinkos pokyčius; didina konkurenciją; kuria tvirtesnius nacionalinio ūkio pagrindus; tai – būsimos didelės įmonės; tai – vienas esminių sveikos ekonomikos elementų; jos sprendžia užimtumo problemas. Mikropriežastys, kurias išskiria ES: gali remtis ištekliais, nepriimtinais stambiam verslui; gali tenkintis mažomis nišomis ir plėtoti verslą mažiaus patraukliose verslo srityse; tiesioginiai ryšiai su rinka ir aplinka; paprasta steigimo, valdymo ir pasitraukimo iš rinkos tvarka; trumpas gyvavimo ciklas; dideli gamybos kaštai dėl nedidelių gamybos apimčių; neturi pakankamai lėšų vykdyti mokslinius inžinerinius tyrimus; nepakanka lėšų technikai ir/ar technologijoms atnaujinti; nepakanka lėšų rinkotyras ir/ar reklamos kampanijoms; dėl padidintos rizikos kreditai kainuoja brangiai; gali naudotis vidaus, šeimos ūkio, artimųjų ištekliais.

Dauguma SVV įmonių dirba paslaugų sektoriuje, kurio reikšmė ekonomikai dėl struktūrinių pokyčių taip pat nuolat didėja. SVV dominuoja ir tokiose strateginėse verslo srityse: informacinės technologijos, kompiuterių programinės įrangos tiekimas, elektroninės komercijos paslaugų, rinkodaros, tyrimų ir plėtros sritys [5].

Konkurencingumo reikšmė

Šalies konkurencingumas yra viena svarbiausių sėkmingos ūkio raidos sudedamųjų dalių. Aukštas šalies konkurencingumo lygis rodo, kad šalis sugeba siekti sparčių ūkio augimo tempų ir juos išlaikyti, užtikrindama aukštus gyvenimo standartus ir kartu konkuruodama tarptautinėje rinkoje. Baltijos šalys padarė

didžiulę pažangą konkurencingumo gerinimo srityje, per mažiau nei du dešimtmečius šalių ekonomikoje įvyko fundamentalių permainų: centralizuotą planinį valdymą pakeitė laisvos rinkos principais grįsti santykiai, daugumą ūkio sektorių užvaldė privatus kapitalas, buvo įgyvendintos būtinausios reformos patrauklios verslo sąlygų terpės formavimui.

Europos Sąjungos ir kitų šalių patirtis rodo, jog rinkos ekonomikos konkurencingumui įtakos turi smulkaus ir vidutinio verslo plėtra. Šis ūkio sektorius, būdamas neatskiriama kiekvienos šalies ekonomikos dalimi, geba greitai reaguoti ir lanksčiai prisitaikyti prie rinkos paklausos ir pasiūlos pokyčių, padeda spręsti užimtumo problemas sukurdamas naujas darbo vietas tose veiklose, kurių prekės ir paslaugos konkrečiu laikotarpiu turi didžiausią paklausą [8].

Mokslinėje ir taikomojoje literatūroje tarptautinis konkurencingumas plačiąja prasme yra apibrėžiamas kaip šalies sugebėjimas gaminti prekes ir teikti paslaugas, kurios tenkintų tarptautinių rinkų poreikius, ir kartu užtikrinti ir didinti savo piliečių realias pajamas. Siauresne prasme konkurencingumui aprašyti kartais naudojami tik atskiri užsienio prekybos (ypač eksporto) arba makroekonominiai (bendro vidaus produkto (BVP) ir kt.) rodikliai. Tačiau dauguma specialistų sutinka, jog konkurencingumas yra ypatingai sudėtingas ir daugiaspektis reiškinys, kurio įvertinimas reikalauja atsižvelgti į pasiektus rezultatus įvairiose, ir ne vien tik ekonomikos, srityse [12].

Konkurencingumą galima apibrėžti įmonės, pramonės šakos ar segmentų bei nacionaliniuose lygiuose [15]:

- įmonė turi konkurencinių privalumų, jei gali gaminti ir parduoti konkurencinėse rinkose homogeniškus gaminius palankesnėmis kainomis nei kitos be subsidijų, arba jei gali gaminti unikalius gaminius, ar kurti ypatingas savybes esamiems gaminiams – inovacinius gaminius, jų patobulinimus, kurių kitos įmonės gaminti negali;
- pramonės šaka ir segmentas turi konkurencinių privalumų, jei: a) yra pakankama konkurencija, kuri gerina produktyvumą ir skatina inovacijas, b) vartotojai yra reiklesni ir pažangesni už konkurentų, c) egzistuoja sinergijos tarp įmonių, galimybės pradėti naują verslą ir pozityvi išorinė aplinka (informacijos gausa), d) įmonės patobulino turimus gamybos veiksnius;
- šalis turi konkurencinių pranašumų, jei verslo aplinka palanki atskirų ūkio segmentų plėtrai, o šalies ekonomika gali mobilizuoti išteklius produktyviam jų panaudojimui.

Tyrimai, analizuojantys informacinės technologijos ir pažangių gamybos technologijų pritaikymą SVV įmonėse, akcentuoja pranašumus, kuriuos jos gali sukurti mažose įmonėse, t.y. konkurencingumo didinimą, lankstumo didinimą ir kaštų mažinimą (Meridith, 1987; Kriščiūnas ir Greblikaitė, 2007), pagerinti finansinių rezultatų pagerinimą. Tačiau kai kuriose kitose

studijose pažymima, kad šių naujų technologijų efektyviam įgyvendinimui kliudo finansinių išteklių trūkumas, techninių ir vadybos sugebėjimų trūkumas, mažas gamybos mastas, konkurencinės strategijos nesutapimas su naujomis technologijomis. Dėl to visai neaišku, ar šios naujos technologijos yra panacėja ar nelaimė mažoms įmonėms (Schroeder ir kiti, 1989) [8].

Smulkaus ir vidutinio verslo įmonių plėtra yra bendras visos ES ekonomikos bruožas, atspindintis šio nepaprastai dinamiško sektoriaus funkcines raiškos galimybes. Mažos ir vidutinės įmonės geba aktyviai prisitaikyti prie rinkos pokyčių ir augančios konkurencijos, didinti užimtumą ir darbo lankstumą, kurti naujus ir dažnai geresnės kokybės produktus, paslaugas bei gamybos procesus, tokiu būdu ne tik aptarnaudamos didelės įmonės, bet ir sudarydamos joms konkurenciją. Svarbu pažymėti tai, kad mobilus ir nuolat besikeičiantis smulkusis ir vidutinis verslas yra konkurencingumo, rinkos ekonomikos augimo ir socialinio stabilumo garantas [11].

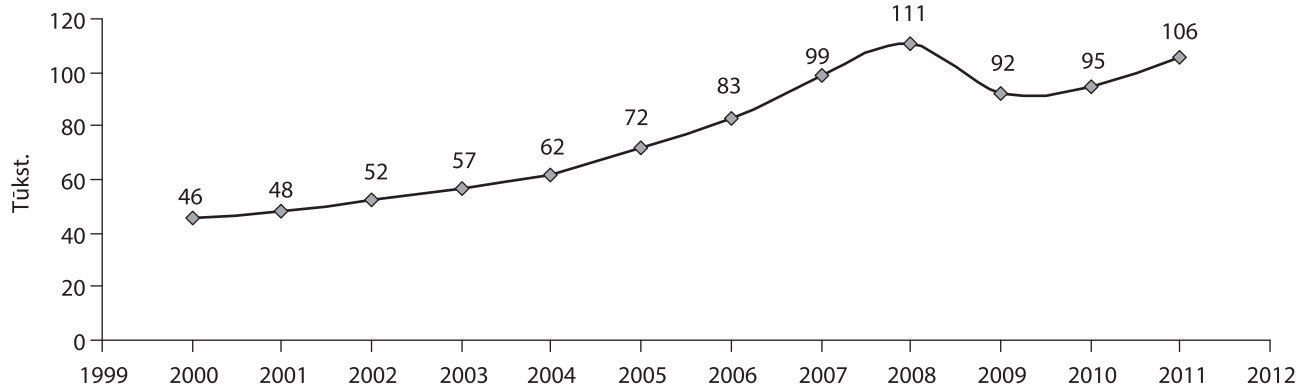
Bendrojo vidaus produkto analizė smulkaus ir vidutinio verslo atžvilgiu

Būtina pažymėti, kad smulkaus ir vidutinio sektoriaus įmonės, išsiskiriančios gebėjimu užimti nedideles rinkas, plėtoti naujas veiklos sritis, labiau prisitaikyti prie vartotojų poreikių teikiant įvairesnes paslaugas, yra reikalingos kaip ekonominius ir socialinius pokyčius užtikrinantis veiksnys, sąlygojantis veiklos efektyvumą, ne masto ekonomijos pagrindu, bet žinių, pažangių technologijų ir naujovių diegimu. Mažos ir vidutinės įmonės, atliekančios daugelį funkcijų, kurių ekonomiškai nepajėgia atlikti stambios kompanijos, atrodo demokratiškesnės ir atsakingesnės visuomenei nei nutolusios, augimo strategijų vykdymu suinteresuotos didžiosios organizacijos.

Mažos valstybės, tokios kaip Lietuva, ekonomikos plėtros tempas yra tiesiogiai susijęs su jos verslo įmonių atvirumo ir integracijos į tarptautines rinkas laipsniu. Europos Sąjungos bendroji rinka pagal sukuriama BVP yra didžiausia rinka pasaulyje [7].

Mažų ir vidutinių įmonių vaidmuo pasaulio ekonominiame vystimuisi ir šalies ūkio plėtrai reikšmingas daugeliu aspektų. SVV sektoriaus veikla pasižymi ekonominiu augimu ir įtaka ekonominiams rodikliams. Galima teigti, jog vienas svarbiausių rodiklių, kuriuo remiamasi vertinant šalies arba atskiro ūkio sektoriaus ekonominės veiklos rezultatyvumą, yra bendrasis vidaus produktas (BVP). Šis rodiklis yra visų prekių ir paslaugų, sukurtų šalyje per ataskaitinį laikotarpį, bendroji pridėtinė vertė, apskaičiuota rinkos kainomis [17].

Bendrasis vidaus produktas apibrėžia šalies ekonomikos augimą, apibūdina gyvenimo lygį, taip pat yra naudojamas ūkio struktūrai vertinti, įvairių šalių ekonomikos raidos lyginamajai analizei atlikti. BVP api-



1 pav. Lietuvos bendrasis vidaus produktas, to meto kainomis, mln. Lt. Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

brėžimo, jo skaičiavimo metodų, naudojimo sričių ir reikšmės klausimai yra išsamiai išnagrinėti daugelio užsienio autorių (Dornbuch, Ficher 1994; Wonnacott, Wonnacott 1994; Abell, Bernanke 1998; Blanchard 2005). Pabrėžiama šio rodiklio, kaip ekonomikos augimo mato, prioritetinė reikšmė ne tik kuriant ekonomikos teorijas ir jų taikymo strategijas, bet ir sprendžiant aktualias šalies ekonominės politikos problemas (Solow 2000; Barro 2003; Lucas 2004) [1].

Remiantis Lietuvos statistikos departamento pateiktais duomenimis, 1 paveiksle pateikiamas bendrojo vidaus produkto kitimas per kelerius. Didžiausias lūžis, kuris įvyko viso pasaulio ekonomikoje, paveikė ir Lietuva. Būtent 2008 m. yra kritiniai metai, po jų seka įvairių rodiklių kritimas.

Remiantis pateiktais duomenimis, pastebime, kad nuo 1999 m. iki 2008 m. Lietuvos bendrasis vidaus produktas didėjo kasmet. Taigi nuolatinis BVP didėjimas parodo, kad Lietuvoje buvo sudaromos geros sąlygos steigti įmonėms, buvo sudaromos sąlygos gerinti piliečių gyvenimo lygį, t.y. didinti realų darbo užmokestį. Taip pat buvo sudarytos kokybiškos gyvenimo sąlygos.

2008 m. krizė atsispindėjo ir Lietuvoje, kur BVP nukrito apie 10 mln. Lt. ir pasiekė 2006 m. lygį. Tuo metu ypač padidėjo bedarystė. Daugelis įmonių priklausančių smulkiojo ir vidutinio verslo sektoriui buvo uždaromos. 1 lentelėje pateikiami LR statistikos departamento duomenis apie įregistruotų smulkiųjų ir vidutinių įmonių skaičių.

1 lentelė. Įregistruotų, išregistruotų SVV palyginimas 2007–2009 m. tūkst. vnt. Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

	Įregistruota			Išregistruota		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Mikroįmonės	6.232	7.591	6.566	6.518	5.073	3.986
Mažos įmonės	506	511	233	51	55	25
Vidutinės įmonės	36	26	24	13	9	5

Pagal pateiktus duomenis pastebime, kad tikrai 2008 m. buvo kertiniai. Po šių metų sumažėjo įregistruotų mikroįmonių skaičius 1000 vnt., mažų įmonių – 278 vnt., vidutinių įmonių – 2 vnt. Tuo tarpu išregistruotų mikroįmonių sumažėjo beveik 1100 vnt, mažų

įmonių – 30 vnt, ir vidutinių įmonių – 4 vnt.

Ekonomikos ir finansų krizė lėmė, kad Lietuvos bendrojo vidaus produkto (BVP) plėtra pastaruoju laikotarpiu įgauna vis mažesnę mastą [10].

Spartus „vijimosi“ procesas buvo sąlygotas atsigaivusios vidaus rinkos (paslaugų sektoriaus, pramonės, vidaus prekybos, statybos ir kt.) ir paklausos, privataus skolinimosi ir eksporto plėtros, darbo našumo ir darbo užmokesčio santykio raidos. Vėliau konvergencija sulėtėjo dėl didelių pasaulinės naftos ir degalų kainų, darbo jėgos emigracijos ir kylančių darbo užmokesčio sąnaudų, ryškiaus „plyno lauko“ investicijų stygiaus ir 2007-2008 m. prasidėjusios pasaulinės ekonominės krizės [14].

Pasak B. Kaminskienės, gerokai mažiau dėmesio skiriama išvestinio rodiklio, t. y. BVP, tenkančio vienam gyventojui (toliau – BVP vienam gyventojui), moksliniams tyrimams, nors šio rodiklio taikymo sritis yra gana plati. Jis sėkmingai naudojamas vertinant šalies ekonomikos plėtrą ir jos gyventojų gerovės lygį, rengiant ekonominės ir socialinės politikos scenarijus, atliekant įvairius tarptautinius palyginimus. Be to, šis rodiklis tinka darbo našumui šalies ūkio mastu, dirbto laiko efektyvumui, įvairiems socialinės raidos aspektams vertinti [7].

BVP vienam gyventojui yra labai svarbus šalies ekonominės ir socialinės raidos vertinimo rodiklis. Pagal šio rodiklio kitimą galima spręsti apie visuminį šalies ekonomikos efektyvumą ir socialinę pažangą, tam tikros ekonominės ir socialinės politikos įgyvendinimo veiksmingumą. BVP vienam gyventojui yra viena iš pagrindinių. Šis rodiklis taip pat tinka teritoriniams ekonominės ir socialinės raidos netolygumams šalyje ir tarptautiniu mastu vertinti.

Remiantis Lietuvos banko analitikų duomenimis (Lietuvos bankas, 2007), pastebima, kad ekonominį augimą taip pat sąlygojo atsigaivusi vidaus paklausa ir sparti privataus skolinimosi plėtra, lėmusi investicijų, namų ūkių vartojimo, kartu ir BVP didėjimą. Greta paminėtų veiksnių, turėjusių įtakos BVP augimui 2003 m., Rakauskienė (2006) įvardija darbo našumo ir darbo užmokesčio santykio raidą, t. y., BNS duomenimis (BNS, 2007), 2000-2003 m. darbo našumas augo nuo

5,8 iki 9,7 proc., kai tuo tarpu realusis darbo užmokestis didėjo nežymiai – 2000-2002 m. padidėjo tik 0,3 proc. Todėl darbo užmokesčio sąnaudos produkcijos vienetai sumažėjo vidutiniškai 9-10 proc. per metus (kita vertus, tai skatino ekstensyvų vartojimo augimą, kas nėra palanku realaus BVP augimui) [14].

Analizuojant pasirinktus rodiklius: BVP, bedarbių, dirbančiųjų skaičius bei veikiančių SVV įmonių skaičius, dinamiką vertinami jų pokyčiai, pasitelkiami laiko eilučių matematiniai modeliai leidžiantys atskleisti tiriamo kintamojo reikšmių pokytį laiko momentais. Taikant matematinės statistikos modelius gauti rezultatai parodė, kad šalies BVP turi glaudų ryšį su smulkais ir vidutinio verslo įmonių skaičiumi ir priklauso nuo jose dirbančiųjų skaičiaus [6].

Taigi 2 pav. pateikiami duomenys apie bendrąjį vidaus produktą tenkantį vienam gyventojui litais. Galime pastebėti, kad iki 2008 metų bendrasis vidaus produktas augo, o tai pasako, kad Lietuvos ekonomika išgyveno augimo stadiją. Tačiau po pasaulinės krizės, šis rodiklis nukrito iki 2006 m. lygio.

Borisas Melnikas teigia, kad konkretaus laikotarpio BVP vienam gyventojui rodo absoliutųjį ekonominės sistemos efektyvumą, o šio rodiklio kitimas (paprastai vidutinis metinis didėjimo tempas) – ekonomikos efektyvumo didėjimą; BVP vienam gyventojui iš esmės apibūdina visuminį ekonomikos efektyvumą, nes parodo, kiek efektyviai vidutinis visuomenės narys panaudoja ekonominės sistemos išteklius šios sistemos produktui sukurti (Galiniene ir kt. 2007: 25) [4].

Tačiau BVP vienam gyventojui rodo ne tik visuminę ekonomikos efektyvumą, bet ir šalies socialinę raidą, neatsiejamą nuo ekonominės raidos. Jis taip pat gali būti naudojamas vertinant darbo našumą, dirbto laiko efektyvumą, tam tikros ekonominės ir socialinės politikos įgyvendinimo veiksmingumą [4].

Šalies ūkio kokybinius pokyčius ypač gerai atspindi įvairių ekonominės veiklos rūšių dalies kuriant visos šalies pridėtinės vertės bendrą mastą kitimas. Šį kitimą atspindi bendrojo vidaus produkto (BVP) struktūros kitimas. Sudėję visų įmonių pridėtines vertes gauname šalies bendrąją pridėtinę vertę (BPV) ataskaitiniu laikotarpiu buvusiomis kainomis. Ši pridėtinė vertė yra pagrindas bendrajam vidaus produktui apskaičiuoti. BVP, jo kitimo tempai plačiai naudojami tarptautiniams palyginimams ir ekonominei analizei.

Bendroji pridėtinė vertė bazinėmis kainomis nusta-

toma kaip produkcijos vertė, išskaičiuavus tarpinį vartojimą“. Produkcija – tai gamybos proceso metu sukurtų prekių ir paslaugų verčių suma. Tarpinis vartojimas – prekės ir paslaugos, kurios naudojamos gamyboje kaip gamybos priemonės (išskyrus pagrindines priemones).

Pridėtinės vertės rodiklis yra naudojamas darbo našumo lygiui matuoti. Darbo našumas ekonomikos raidos rodiklių sąrašė yra nurodomas pirmuoju. Jis išreiškiamas kaip bendroji pridėtinė vertė, tenkanti vienai faktiškai dirbuotojų dirbtai valandai.

Pridėtinė vertė matuojamo darbo našumo lygis įvairiose ekonominės veiklos srityse labai skirtingas, kai kuriose skiriasi beveik penkis kartus. Ši aplinkybė rodo, kad pridėtinė vertė turi svarbų vaidmenį ne tik kiekvienos įmonės ekonomikoje, bet ir visame šalies ūkyje.

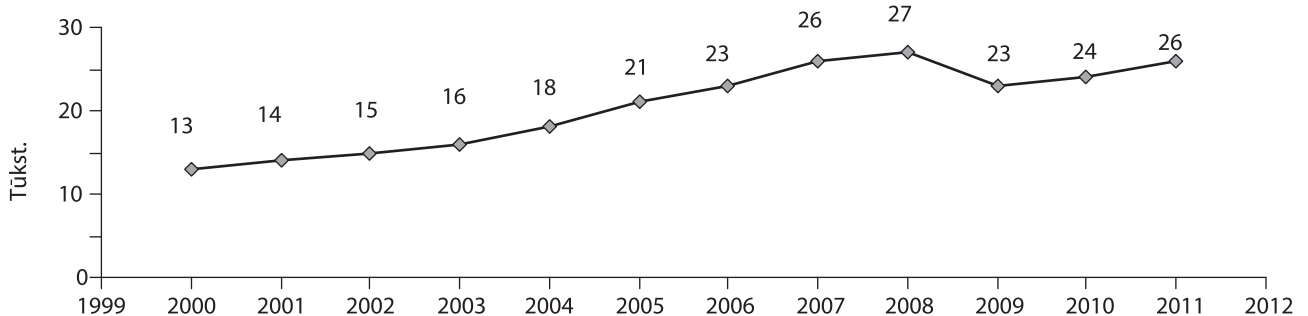
Vertinant bendrąjį vidaus produktą labai svarbu nustatyti ir kokią pridėtinę vertę sukuria smulkusis ir vidutinis verslas šalies mastu.

Panaudojus daugialypės regresijos modelį, atlikta bendrojo vidaus produkto, sukuriama smulkiose ir vidutinėse įmonėse prognozė 2010 metams, kuri parodė, kad šalies BVP dalis, sukurta šiose įmonėse ir toliau turės tendenciją didėti, siekdama 79,66 procentus [2].

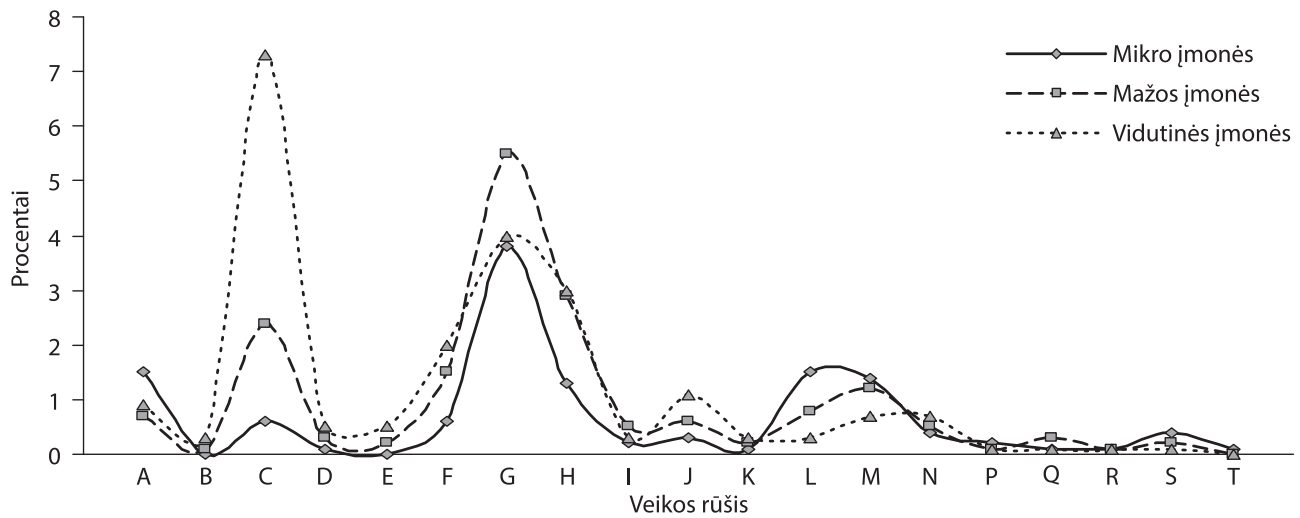
Remiantis LR statistikos departamento duomenimis (LR statistikos departamentas, 2007), BVP augimas buvo pagrįstas ne tik eksporto plėtra (nuo 1999 m. eksportas kasmet augo vidutiniškai 20 proc.), bet ir atsigavusią vidaus rinką (paslaugų sektoriumi, pramone, vidaus prekyba, statyba ir kt.), t. y. didžiausia realiojo BVP dalis (apie 62 proc.) sukurta paslaugų sektoriuje, iš jo vidaus prekyboje – 18 proc. Pramonėje sukurta 24,6 p r o c., statyboje – 7,1 proc, žemės ūkyje, medžio-klėje ir miškininkystėje – 6,4 proc. šalies BVP. Be to, pirmą kartą nuo 1996 m. didžiausias pridėtinės vertės prieaugis (23,7 proc.) buvo elektros, dujų ir vandens tiekimo srityse (tai lėmė padidėjusi išorės paklausa ir 2003-01-01 įsigaliojusi Ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus redakcija, pagal kurią padaugėjo energetikos veiklos įmonių). Statybos ir remonto darbų plėtra lėmė 19,8 proc. prieaugį, o gamybos ir apdirbamosios pramonės apimtys išaugo 13,5 proc [14].

Pagal patvirtintą ekonominių veiklų klasifikatorių [3] veikos yra skirstomos į:

A sekcija – žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė.



2 pav. Lietuvos bendrasis vidaus produktas, tenkantis vienam gyventojui, Lt. Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.



3 pav. SVV dalis šalies BPV pagal ekonomines veiklos rūšis, 2010 m. Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas.

B sekcija – kasyba ir karjerų eksploatavimas.

C sekcija – apdirbamoji gamyba.

D sekcija – elektros, dujų, garo tiekimas ir oro kondicionavimas.

E sekcija – vandens tiekimas, nuotekų valymas, atliekų valymas ir regeneravimas.

G – sekcija – didmeninė ir mažmeninė prekyba; variklinių transporto priemonių ir motociklų remontas.

H sekcija – transportas ir saugojimas.

I sekcija – apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų veikla.

J sekcija – informacija ir ryšiai.

K sekcija – finansinė ir draudimo veikla.

L sekcija – nekilnojamojo turto operacijos.

M sekcija – profesinė, mokslinė ir techninė veikla.

N sekcija – administracinė ir aptarnavimo veikla.

O sekcija – viešasis valdymas ir gynyba; privalomasis socialinis draudimas.

P sekcija – švietimas.

Q sekcija – žmonių sveikatos priežiūra ir socialinis darbas.

R sekcija – meninė, pramoginė ir poilsio organizavimo veikla.

S sekcija – kita aptarnavimo veikla.

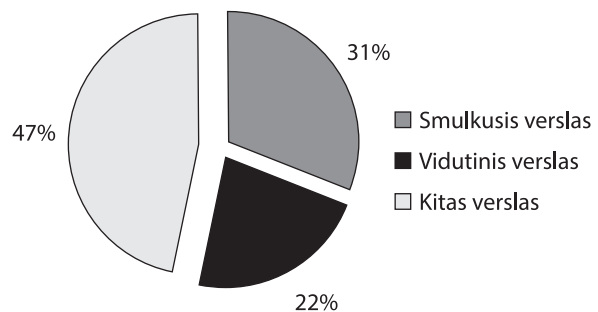
T sekcija – namų ūkių, samdančių darbininkus, veikla; namų ūkių veikla, susijusi su savoms reikmėms tenkinti skirtų nediferencijuojamų gaminių gamyba ir paslaugų teikimu.

U sekcija – ekstrateritorinių organizacijų ir įstaigų veikla

Koreliacijos matricos pagalba, nustatyta, kad bendrasis vidaus produktas, sukuriamas smulkiose ir vidutinėse įmonėse, tiesiogiai priklauso nuo bendrosios pridėtinės vertės, mažose ir vidutinėse įmonėse dirbančiųjų skaičiaus, eksporto, importo ir grynojo pelno [2].

„Bendroji pridėtinė vertė bazinėmis kainomis nustatoma kaip produkcijos vertė, išskaičiuavus tarpinį vartojimą“. Produkcija – tai gamybos proceso metu sukurtų prekių ir paslaugų verčių suma. Tarpinis vartojimas – prekės ir paslaugos, kurios naudojamos gamy-

boje kaip gamybos priemonės (išskyrus pagrindines priemones). Pridėtinės vertės rodiklis yra naudojamas darbo našumo lygiui matuoti. Darbo našumas ekonomikos raidos rodiklių sąrašė yra nurodomas pirmuoju. Jis išreiškiamas kaip bendroji pridėtinė vertė, tenkanti vienai faktiškai darbuotojų dirbtai valandai. Pridėtinė vertė matuojamo darbo našumo lygis įvairiose ekonominės veiklos srityse labai skirtingas, kai kuriose skiriasi beveik penkis kartus. Ši aplinkybė rodo, kad pridėtinė vertė turi svarbų vaidmenį ne tik kiekvienos įmonės ekonomikoje, bet ir visame šalies ūkyje. Šalies ūkio kokybinius pokyčius ypač gerai atspindi įvairių ekonominės veiklos rūšių dalies kuriant visos šalies pridėtinės vertės bendrą mastą kitimas. Šį kitimą atspindi bendrojo vidaus produkto (BVP) struktūros kitimas. Sudėję visų įmonių pridėtines vertes gauname šalies bendrąją pridėtinę vertę (BPV) ataskaitiniu laikotarpiu buvusiomis kainomis. Ši pridėtinė vertė yra pagrindas bendrajam vidaus produktui apskaičiuoti. BVP, jo kintimo tempai plačiai naudojami tarptautiniams palyginimams ir ekonominei analizei [16].



4 pav. Smulkusis ir vidutinis verslas šalies bendrojoje pridėtinėje vertėje, 2010 m.

Išvados

1. SVV reikšmę ekonomikai nusako šios verslo srities unikalumas, gebėjimas prisitaikyti, reaguoti į aplinkos pokyčius, patenkinti individualius vartotojų

- poreikius, užtikrinti kūrybišką ir novatorišką darbo pobūdį darbuotojams.
2. Atsižvelgus į išsivysčiusiose šalyse vyraujančią tendenciją vis daugiau dėmesio skirti pramonės modernizavimo ir naujoviškas technologijas aptarnaujančių darbuotojų kvalifikacijos problemoms, verslo aplinkos vertinimuose, įtakojančiuose pramonės konkurencingumą, vis daugiau vietos skiriama rodikliams, atspindintiems inovacijų, informacinių ir ryšio technologijų lygį, mokslo ir pramonės sąryšį (pvz. išlaidų moksliniams tyrimams ir plėtrai dalis BVP, išlaidų informacinėms ir ryšio technologijoms dalis BVP, mokslo darbai atlikti kartu verslo ir mokslo institucijų ir kt.)
 3. Atliktos analizės rezultatai parodė, kad veikiančių SVV įmonių skaičius bei dirbančiųjų skaičius turi įtakos BVP kūrimui. Įvertinus tai, jog daugiau nei 90 proc. šalies PVM sukuria verslas, o SVV tenkanti dalis siekia 70 proc., galima teigti, kad SVV plėtra būtina remti ir skatinti.

Literatūra

1. Barro R. J., Sala I., Martin X. *Economic Growth*. Second Edition. Boston: MIT Press, 2003. ISBN: 9780262025539.
2. Bartkus E. V. Smulkaus ir vidutinio verslo plėtros prognozės Lietuvoje ekonominės krizės pradžioje. *Ekonomika ir vadyba*, 2010, 15, 390–396
3. *Europos Parlamentas ir Taryba 2006 m. gruodžio 20 d. reglamentas Nr. 1893/2006*, nustatantis statistinių ekonominės veiklos rūšių klasifikatorių NACE 2 red. ir iš dalies keičiantis Tarybos reglamentą (EEB) Nr. 3037/90 bei tam tikrus EB reglamentus dėl konkrečių statistikos sričių
4. Galinienė B., Melnikas B., Miškinis A. ir kt. *Ekonomikos modernizavimas. Nauji iššūkiai ir ekonominės politikos prioritetai*. Kolektyvinė monografija. Vilnius: Vilniaus universitetas, 2007. ISBN 9789955331605
5. Garuckas R., Kaziliūnas A. 2008. *E. valdžios ir viešojo sektoriaus sąveikos Lietuvoje analizė* [interaktyvus]. Vilnius [žiūrėta 2010 gegužės 2 d.].
6. Ivanovienė I., Karalevičienė J. Smulkaus ir vidutinio verslo sektoriaus situacijos analizė verslui teikiamos paramos aspektu. *Profesinės studijos: teorija ir praktika*, 2011/8.
7. Kaminskienė B., Avdejenkova V. 2003: Bendrojo vidaus produkto išankstinis vertinimas. – *Pinigų studijos* 3, 64–70.
8. Keršienė R. Konkurencingumo išsaugojimo veiksniai globalizacijos sąlygomis. *Ekonomika ir vadyba*: 2009. 14. p.819 – 824
9. Krüger W., Bach N. Geschäftsmodelle und Wettbewerb im e-Business. [žiūrėta 2008.04.01] Prieiga per internetą: [http://domino.uni-graz.at/iopm-extern/institut/krickl.nsf/332967692bea75ffc1256cfe0060e5fa/583938be5ebd5a24c1256dc50032a35c/\\$FILE/ebus.pdf](http://domino.uni-graz.at/iopm-extern/institut/krickl.nsf/332967692bea75ffc1256cfe0060e5fa/583938be5ebd5a24c1256dc50032a35c/$FILE/ebus.pdf).
10. Laskienė D. Nedarbo lygio ir gamybos augimo ryšys: Lietuvos atvejis, *Ekonomika ir vadyba*, 2009/ 14; p. 857–863.
11. Mackevičius J., Molienė O. Bendrojo vidaus produkto vienam gyventojui analizės metodika. *Pinigų studijos*, 2009.
12. Masalskis K., Bivainis J., Jasinskaite S., Maciulevičiūtė M. Lietuvos pramonės konkurencingumas.
13. Melnikas B. Dzemydienė D. 2007. *Evaluation of regional economic clusters in central and eastern Europe* [interaktyvus]. Vilnius: Mykolo Romerio universiteto Leidybos cnetras [žiūrėta 2010 gegužės 5 d]. Prieiga per internetą:
14. Montvilaitė K. Lietuvos bendrasis vidaus produktas ekonominės konvergencijos su visateisėmis ekonominės ir valiutinės sąjungos šalimis narėmis kontekste. *Ekonomika ir vadyba*. 2009 (1), 14, p. 167–176
15. Navickas V., Malakauskaitė A. Konkurencingumo vertinimo metodologinės problemos ir ribotumas. *Verslas: teorija ir praktika*. Vilnius: technologija. 2010, 11, Nr.1. p. 5–11.
16. Paunksnienė J., Stalgienė A. Pridėtinės vertės augimą sąlygojantys veiksniai maisto ir gėrimų pramonėje. *Žemės ūkio mokslai*, 2009. T. 16. Nr. 1–2. P. 76–86 studijos 3, 64–70.
17. Tvaronavičienė M., Tvaronavičius V. Kai kurie Lietuvos ekonominio augimo aspektai. *Verslas: teorija ir praktika* 7(4). 2006.

SMALL AND MEDIUM BUSINESS CREATING THE GROSS DOMESTIC

Jurgita Ginavičienė, Rita Strazdienė

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

The article analyzes the small and medium enterprises that promote countries competitiveness and innovation development and working places creation. Small and medium business adapts flexibly to changes and demands. This way it influences to countries competitiveness. Small and medium gross value is ongoing. Gross domestic product allows to make predictions and promotes the creation of some kinds of business.

Keywords: small and medium business, competitiveness, gross domestic product, gross value.

FOTOGRAFIJOS TECHNOLOGIJOS SPECIALYBĖS RAIDOS APŽVALGA

Algimantas Mačiulis, Regina Jakučiūnaitė-Kubertavičienė

*Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio 54, LT-10303 Vilnius
Vilniaus universiteto tarptautinio verslo mokykla, Saulėtekio al. 22, LT-10225 Vilnius.*

Anotacija. 2012 m. paminėtas fotografijos technologijos specialybės įkūrimo jubiliejus. Ta proga buvo suorganizuota konferencija „Fotografijos edukacijos Lietuvoje kontekstai“.

Tai įvadinis straipsnis. Kituose straipsniuose nagrinėjami aktualūs fotografijos edukacijos aspektai.

Šiame straipsnyje apžvelgta fotografijos technologijos specialybės įkūrimo istorija ir raida per 50 metų. Aptarti specialybės kaitą lėmę veiksniai, jų priežastys ir rezultatai. Straipsnyje minimi realūs asmenys, darę įtaką fotografijos technologijos specialybės raidai ir kaitai. Faktai pateikiami objektyviai, nes straipsnio autoriai aktyviai prisidėjo prie kaitos proceso, rengė ir keitė studijų programas.

Pagrindinės sąvokos: fotografijos technologija, specializacijos, kaita, fotografas, operatorius.

Įvadas

Fotografijos mūza vaizduojama su palmės šakele rankoje. Palmė – tai amžinos jaunystės ir gyvybės bei atsinaujinimo simbolis. Apžvelgiant nueitą pusės šimtmečio kelią, reikia atkreipti dėmesį, kad penkiasdešimt metų fotografijos technologijos specialistams teko dirbti kartu ir prisidėti prie kaitos.

Specialybės įkūrimas.

1962 metais vyko didelis perversmas įvairiose technikos srityse, keitėsi technologijos, buvo sukaupta daug brėžinių ir kitų neįskaitomų dokumentų, todėl brėžinius fotografai perfotografuodavo su specialiomis „Mikrat“ medžiagomis ir ėmė archyvuoti [2]. Procesams fiksuoti reikėjo fotografų, kurie kokybiškai atliktų tuos darbus. Mokslinio tyrimo institutai steigė fotolaboratorijas. Tuo metu Sovietų Sąjungoje iš specialiųjų fotografijos rūšių populiariausia buvo aerofotografija. Lietuvoje ji nebuvo plačiai paplitusi, tačiau fotografijos bazė sukurta itin gera. Buvo atliekamos šios žvalgybos: vietinė ūkio poreikiams patenkinti ir karinė. Jos naudojo naujausią fotoaparaturą. Fotografija pritaikyta poligrafijoje, klestėjo ir buitine fotografija. Itin buvo madingi studijiniai portretai ir buitinių renginių fotografavimas studijoje. Tokie procesai vyko pažangesnėse Sovietų Sąjungos respublikose ir Lietuvoje [1].

Dėstyti fotografiją paskatino kitos mokyklos, ypač Maskvos „Mossoviet“ technikumai, turėjęs ne tik materialųjų išteklių, bet ir puikią metodiką: planus ir programas. Taigi reikėjo parengti programą, kuri tiktų ir mūsų ūkio poreikiams tenkinti. Iš aerofotografijos buvo pritaikyti techniniai ir teoriniai dalykai, turėję mokslinį pagrindą.

Lietuvos aukštojo ir specialiojo viduriniojo mokyimo ministerijos iniciatyva fotografijos technologijos specialybė pradėta dėstyti tuometiniame Vilniaus politechnikume. Ten rengti ir kino mechanikos specialistai, specializacijų tuo metu nebuvo, mokyta ir kino, ir fo-

tografijos. Dėstyti buvo kviečiami praktikai iš Lietuvos kino studijos (inžinierius Pilvinis), kurie darbavosi toje srityje ir gerai išmanė tuometinę filmavimo techniką. Fotografijos dalykų nebuvo kam mokytis, nes Lietuvoje trūko specialistų. Lietuvos televizijos operatorius Vacys Urbonavičius, įžymus kino operatorius Algimantas Mockus, taip pat fotomenininkai Vilius Naujikas, Virgilijus Juodakis (fotografijos istorikas) dėstė ir filmavimą, ir fotografiją. A.Mačiulis mokė fotografijos ir dirbo Respublikinėje jaunųjų technikų stotyje foto ir kino kabineto vedėju. Užsienio kalbą dėstė grupės auklėtoja Auksė Aukštikalnienė.

Pirma grupė priimta eksperimentinė. Mokslas truko dvejus su puse metų. Antrais metais priėmimo nebuvo, nes siekta išsiaiškinti, ar bus paklausūs tokios krypties specialistai. Atlikus įmonių apklausą, specialistų poreikio tyrimą, išsiaiškinta, kad specialistai paklausūs, todėl priėmimas pratęstas.

Politechnikume buvo projektuojama nauja fotolaboratorija, tačiau tuo metu įsteigtas Technologinis technikumai, kuriame nutarta rengti įvairių technologijų specialistus, todėl specialybė buvo perkelta į šią mokyimo įstaigą. Pirmus, antrus metus mokymosi sąlygos buvo gana kuklios, tačiau kieme esančiame pastate įrengta fotolaboratorija ir studija. Nuo ūkio poreikių, direktorių požiūrio į specialybę kito mokymo sąlygos ir studijų procesas.

Kai specialybė buvo perkelta į Technologinį technikumą, pakeistas specialybės pavadinimas fotografijos technologija.

Didėjant specialistų poreikiui, duris atvėrė vakarinio mokymo skyrius. Specialybės populiarumas augo: šią specialybę studijuodavo asmenys jau turintys aukštojo mokslo diplomą. Toks buvo ir šviesios atminties radioelektronikos specialistas Michailas Raškovskis. Baigęs fotografijos technologijos specialybę jis tapo mokyklos dėstytoju.

Pagal moksleivių mainų programą technikumai mokėsi fotografijos moksleivių grupė iš Baltarusijos, jiems paskaitos buvo skaitomos rusų kalba.

Technikumams tampant aukštesniosiomis mo-

kyklomis, keitėsi dalykų programos: buvo sumažinta reproduktivumo dalyko valandų, nes sumažėjo reproduktivumo darbų, į programas įtrauktas šilko grafijos dalykas. Populiarėjo fotografijos verslas: tai buvo viena iš studijų krypčių. Studentai buvo mokomi sudaryti verslo planą, įkurti individualią įmonę, ekonomikos dalykų. Mokslas plėtojosi dviem kryptimis: technologine ir kūrybine. Didelis dėmesys taip pat buvo skiriamas kūrybinei fotografijai.

Programos buvo sudaromos kitų šalių studijų programų pavyzdžiu. Fotomenininkų sąjungoje lankėsi dėstytojai iš Santa Monikos. A. Mačiuliui teko su jais bendrauti ir konsultuotis. Viena studijų programa gauta iš vienos užsienio kolegijos, kita iš Kanados 1992 m., dar po vieną programą atsiūsta iš Miuncheno, Kelno. Taigi iš kino inžinierių ir fotografų programos buvo sukurtas hibridas. Artimiausia atrodė vokiečių kryptis. Jos pagrindu buvo sudaryta aukštesniųjų studijų fotografijos technologo programa.

Vėliau prasidėjo tikra technologijų revoliucija: spalvotoji fotografija ir minilaboratorinė technika užkariavo rinką, tapo saugesni fotonuotraukų gamybos procesai. Buvo organizuojami kursai, vyko įvairūs mokymai tiek tos srities darbuotojų, tiek besidominčių fotografija. Keitėsi fotoaparatura ir laboratorinė technika, procesai, todėl sumažėjo technologijos dalykų ir buvo galima skirti daugiau dėmesio fotografiniam dizainui. Iškilio būtinybė pertvarkyti studijų programą, kai aukštesniosios mokyklos tapo kolegijomis. Lietuva priimta į Europos Sąjungą, todėl ir fotografams reikėjo prisitaikyti prie pokyčių [3].

Kolegijos programos pagrindu tapo aukštesniosios mokyklos programa, padėjo ir naujos technologijos, kompiuteriai. Naujai kolegijos programai rengti buvo pakviesta R. Kubertavičienė, ilgus metus dėšiusi fotografijos dalykus buities tarnybos darbuotojų mokyklose. Buvo studijuojamos įvairios pasaulio aukštųjų mokyklų fotografijos programos, jų aprašai, dalykų aprašai. Programos buvo nekoduotos, todėl visiems prieinamos. Kartais tekdavo sumokėti už peržiūrėtą programą menką mokesį. Artimiausios mūsų bendros kultūros kontekste atrodė prancūzų fotografijos studijų programos – daug vietos skirta reportažinei fotografijai (Lietuvoje repotražiniu darbo metodu dirbo daugelis fotomenininkų), tai ir padėjo apsispręsti, juolab, kad iš Vilniaus universiteto buvo gautas sutikimas rengti fotožurnalistus (uždarius Vilniaus universitete Fotožurnalistikos katedrą). Programa buvo parengta ir patvirtinta. Tačiau, stambinant mokyklą, Vilniaus aukštesnioji technologijos mokykla buvo išformuota, o specialybės perkeltos į kitas besikuriančias kolegijas – Vilniaus kolegiją ir Vilniaus statybos ir dizaino kolegiją.

Fotografijos technologijos specialybė priskirta Vilniaus kolegijai. Po metų abipusiu Vilniaus kolegijos ir Vilniaus statybos ir dizaino kolegijų susitarimu fotografijos technologijos specialybė perkelta į Vilniaus statybos ir dizaino kolegijos Dizaino fakultetą.

Šiuo metu Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijoje minimas fotografijos technologijos specialybės įkūrimo 50 – ties metų jubiliejus. Per pusę šimto metų paruošti fotografijos technologai sėkmingai dirba fotožurnalistais, knygų leidėjais, televizijos operatoriais.

Studentų igūdžius formavo puikūs pedagogai: Algimantas Mačiulis, Audronė Trukanaitė, Danutė Kiaušaitė, dėstė žymūs fotografai: fotomenininkas Rimantas Dichavičius, fotografijos istorikas Virgilijus Juodakis, kino kritikas Skirmundas Valiulis, todėl parengtų specialistų profesinės kompetencijos buvo gana aukšto lygio.

Vėliau pedagogų gretas papildė vyresnių dėstytojų mokiniai: Gintas Kavoliūnas, Artūras Valiauga, Regina Jakučiūnaitė-Kubertavičienė, Mantas Šatkus, Antanas Ružė, Jelena Žerebcova.

Buvę studentai aktyviai dalyvavo ir dalyvauja Lietuvos fotomenininkų sąjungos veikloje, šios sąjungos narių beveik trisdešimt. Daugelis jų – Lietuvoje ir už jos ribų žinomi fotografai: Kazimieras Mizgiris, Ramūnas Danisevičius, Romas Juškelis, Saulius Kirvela Jurgita Treinytė ir kiti. Visokeriopą veiklą Palangoje plėtoja Adas Sendrauskas, Kaune Romas Juškelis. Kai kurie iš jų pasirinko ne tik fotomenininko, bet ir fotografijos pedagogo kelią – Stasė Butrimienė, Gintas Kavoliūnas, Antanas Ružė, Artūras Valiauga, Angelė Žemaitienė, Rasa Krupauskienė, Saulius Medelinskas, Romas Kemerzūnas, Virginija Vaičekauskienė. Specialybė buvo visą laiką paklausi, todėl mokėsi net šeimų nariai: Virginija ir Eugenijus Vaičekauskai, Rasa ir Romas Krupauskai ir kt.

Kolegijų steigimas sutapo su pakitusia fotografijos technika, tai paskatino pokyčius. Buvo pasirinktos naujos technologijos, dėstyti priimta daugiau specialistų: Rimgaudas Šlekys, Linas Cidzikas, Jelena Žerebcova. Skaitmena populiarėjo įvairiose fotografijos srityse. Fotografijos technologijų katedra ėmė bendradarbiauti su „Fujifilm Lietuva“, „Fototechnika“, „Fotoservisu“ fotografijos žurnalu „VYZDYS“, Baltijos infoliniuja, ELTA, čia studentai atliko praktiką ir diegė naujas technologijas. Socialiniai partneriai rėmė ir materialiai. Tai padėjo išlaikyti aukštą profesinio parengimo lygį. Šis bendradarbiavimas plėtojamas ir dabar.

Europos Sąjunga sudarė galimybes mokytis pagal įvairias programas svetur, atvykti studijuoti šią studijų programą. Dalyvavimas projektuose sudarė palankias sąlygas dėstytojams plėsti akiratį. Užsienyje skaitė paskaitas bei stažavosi Eglė Jaškūnienė, Vėtrė Antanavičiūtė, Antanas Ružė, Rasa Valujavičienė, Regina Kubertavičienė. Į kūrybines dirbtuves buvo tris kartus atvykę apie 100 suomių studentų ir dėstytojų (*Kalvia kultūros institutes*). Laimėti trys Europos Sąjungos projektai, todėl buvo papildyta materialioji bazė, išleistos 9 mokymo priemonės. Tai didelis indėlis studijų kokybei gerinti.

Programoje numatytos trys specializacijos: fotografinės paslaugos, fotožurnalistika, videooperatorinis menas. Į atnaujintą programą įtrauktos fotografinės

reklamos ir fotografinio vaizdo programavimo specializacijos.

Daugelis kolegijos parengtų operatorių įsitvirtino ir sėkmingai dirba televizijoje. Praktiku metu studentai stebi operatorių darbą, filmuoja nesudėtingus siužetus, todėl baigę nesunkiai įsidarbina (Laimis Šėgžda, Gintaras Drumsta, Donatas Sauleika, Petras Skukauskas ir kiti). Baigę fotožurnalistikos specializaciją, sėkmingai dirba laikraščių ir žurnalų redakcijose (Kiril Čiachovskij, Valdas Kopūstas, Jevgenija Levin, Inga Juodytė, Marius Žičius, Olga Posaškova, Irmantas Gelūnas ir daugelis kitų). Nemažai absolventų pasirinko darbą minifotolaboratorijose, fotografijos reikmenų parduotuvėse konsultantais, aptarnauja klientus (Stasys Mikailionis, Vaidas Bradauskas), fotografijos verslą plėtoja Gediminas Zdančius.

Išvados

Apibendrinant, galima teigti, jog fotografai priprato prie nuolatinės kaitos. Svarbu išlikti ir išsaugoti tai, kas pasiekta per per 50 metų puoselėjant ir tobulinant programą, rengiant specialistus.

Studijų programa nuolat atnaujinama, iškeliami nauji uždaviniai tiek studentams, tiek pedagogams, nes be fotografijos šiuo metu negali egzistuoti jokia žinias-klaidos priemonė.

Literatūra

1. Aninskis, L. *Saulė šakose. Apybraiža apie lietuvių fotografiją*. Vilnius: Lietuvos fotomenininkų sąjunga, 2009. ISBN 978-995-543-843-4.

2. Jaškūnienė, E. *Lietuvos fotografijos istorija 1839 – 1989*. Klaipėda: Klaipėdos Banga, 2012. ISBN 978-609-460-004-3.
3. Valiulis, S. *Apie fotografiją: straipsnių rinkinys*. Vilnius: Lietuvos fotomenininkų sąjungos fondas, 2011. ISBN 978-9955-438-51-9.

PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY PROFESSION CHANGE REVIEW

Algimantas Mačiulis,
Regina Jakučiūnaitė-Kubertavičienė

*Vilnius University of Applied Engineering Sciences
International Business School at Vilnius University*

Summary. The Photographic technology specialty in 2012 was celebrated its founding 50th anniversary. The occasion was the conference organized by “Lithuania Photographic Education Contexts”. This is an introductory article. In the following article we review the relevant aspects of photography education.

This article, under the heading of “The photographic technology courses develop, with over 50 years” reviewed the photographic technology specialty founding history and development.

Discuss the factors underlying the change in profession, their causes and results. The article refers to real people impacted specialty photographic technology evolution and change. Facts are objective, because the authors actively participated in the process of change, development and change programs.

Keywords: hotoographic technology, specialization, change, photographer, operator.

STUDENTŲ PRAKTIKŲ, ATLIEKAMŲ FOTOGRAFIJOS ĮMONĖSE, PROBLEMATIKA

Antanas Ružė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-10303 Vilnius

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjami fotografijos technologijos specialybės profesinės praktikos atlikimo aspektai fotografijos įmonėse: apžvelgiamos bendrosios praktikos atlikimo nuostatos, analizuojamas praktikos vertinimas. Pateikta įmonių vadovų praktinio darbo vertinimo analizė iliustruojama diagramomis.

Pagrindinės sąvokos: fotografijos įmonė, darbdavys, studentas, profesinė praktika, praktikos vadovas.

Įvadas

Temos aktualumas. Lietuva turi senas fotografijos technologijos specialistų fotografų technologų rengimo tradicijas. Šios srities specialistai visada buvo laukiami darbdavių, o specialybė populiari tarp jaunimo.

Lietuvoje iki krizės veikė daug įmonių, organizacijų, kuriose fotografai, kaip specialistai, buvo laukiami:

- 99 laikraščių redakcijos;
- 178 žurnalų redakcijos;
- 6 televizijos kanalai;
- 984 reklamos agentūros;
- 642 fotografijos įmonės;
- kitos įmonės, kurios naudojosi fotografų paslaugomis.

Įmonių skaičiaus mažėjimas gerokai sumažino studentų praktikos vietų pasirinkimo galimybę. Praktinis mokymas įmonėse, profesinės praktikos atlikimas įmonėje – tai vertinga studijų proceso dalis.

Problema. Būsimų specialistų praktinis mokymas yra viena ir būtina viso rengimo sistemos dalis. Studentas, siekiantis aukštojo koleginio išsilavinimo, turi ne tik įgyti būsimam darbui būtinų įgūdžių, bet ir išmokyti taikyti teorines bei praktines žinias intensyviai besikeičiančioje visuomenėje. Kadangi be tiesioginio ryšio su verslo visuomene yra atitrūkstama nuo šalies darbo rinkos poreikių, jaunų specialistų kompetencija bei praktiniai įgūdžiai dažnai nebetenkina išaugusių ir nuolat besikeičiančių darbo rinkos poreikių [5]. Todėl, siekiant profesinės veiklos praktikos atlikimo kokybės, nuolat reikia stebėti ir atnaujinti studentų praktinio mokymo planavimo, organizavimo, atlikimo ir vertinimo procesą ne tik aukštojoje mokykloje, bet ir įmonėse, priimančiose studentus į praktiką.

Straipsnio tikslas – išsiaiškinti profesinės praktikos metu išskylančias problemas ir atlikti praktikos vertinimo analizę.

Uždaviniai:

1. Atlikti įmonės vadovų nuomonės analizę apie fotografijos technologijos studentų profesinę praktiką įmonėse.
2. Aptarti profesinės praktikos aspektus.
3. Išsiaiškinti profesinio mokymo privalumus ir tobulintinus dalykus.

Studentų praktikų, atliekamų fotografijos įmonėse, problematika

Kolegija, kaip aukštojo mokslo sistemos dalis, studijas grindžia teorinio ir praktinio mokymo vienovės principu. Profesinės veiklos praktika yra sudėtinė studijų programos dalis. Praktika atliekama pagal studijų proceso grafike numatytus terminus, todėl tikslinga apžvelgti profesinės praktikos pasirinkimo, atlikimo, įforminimo, ataskaitos rengimo ir atsiskaitymo pagrindinius aspektus.

Pagal veiklos pobūdį praktikos skirstomos į:

- pažintinę,
 - mokomąją,
 - profesinės veiklos [4].
- Praktikos trukmė, tikslai ir uždaviniai numatomi, atsižvelgiant į studijų programos reikalavimus. Šiame straipsnyje aptarsime tik profesinės veiklos praktikos atlikimo – vyksmo aspektus:
- Profesinės veiklos praktikos paskirtis – formuoti studento praktinio darbo įgūdžius realiomis darbo sąlygomis fotografijos įmonėje.
 - Praktikos tikslai ir turinys yra numatytas praktikos programoje.
 - Profesinės praktikos atlikimo vieta rūpinasi katedros vedėjas ir praktiką atliksiantis studentas. Jų bendru sutarimu pasirenkamas priimtinausias variantas.
 - Studento išleidimas į praktiką įforminamas dekanų įsakymu.
 - Profesinės praktikos laikotarpiu kolegija, įmonė ir studentas sudaro studento praktinio mokymo sutartį.
 - Sutartis apibrėžia praktikos atlikimo sąlygas, tvarką, šalių įsipareigojimus ir teises.
 - Sutartis sudaroma trimis egzemplioriais, turinčiais vienodą juridinę galią, po vieną kiekvienai šaliai atskirai.
 - Studento praktikai vadovauja kolegijos paskirtas praktikos vadovas.
 - Įmonėje praktikai vadovauja įmonės paskirtas praktikos koordinatorius.
 - Praktinis darbas įmonėje praktikos metu atliekamas pagal praktikos programą.

- Praktikos metu studentas formuoja ir tobulina praktinius darbinius įgūdžius, renka informaciją praktikos ataskaitai parengti, konsultuojasi su praktikos vadovu bei rengia praktikos ataskaitą [1, 2, 3]. Tokia trumpa profesinės praktikos dalyko apžvalga įmonėje.

Profesinės veiklos praktikos laikotarpiui pasibaigus, studentas, vadovaudamasis sutartyje nurodytais terminais, kolegijos praktikos vadovui pristato parengtą praktikos ataskaitą ir praktinius darbus. Kaip praktiniai darbai gali būti pateikiamos nuotraukos, jeigu studento praktikos įmonė susijusi su fotografija, arba filmuotos medžiagos siužetas, jo santrauka, jei praktika atlikta kino pramonės įmonėje. Praktikos metu atlikti darbai, parengta ataskaita ir pateikti fotografiniai ar kino vaizdo darbai yra vertinami. Darbų vertinimą apibrėžia profesinės praktikos dalyko aprašas. Profesinės praktikos vertinimo tvarka yra nurodyta praktikos dalyko apraše ir studento pasiekimai vertinami pagal individualaus kaupiamojo indekso sistemą (IKI), taikant vertinimo formulę: $IKI = 0.5 R + 0.5 G$, kai R – įmonės vadovo vertinimas, G – praktikos ataskaitos gynimas. Pateiktų darbų vertinimą atlieka Kolegijos praktikos vadovas bei katedros vedėjo sudaryta komisija. Darbų peržiūroje ir aptarime dalyvauja visi grupės studentai. Visi peržiūrai pateikti darbai eksponuojami parodoje kolegijoje. Tai yra viena iš galimybių studentui pademonstruoti įgytas žinias, pritaikytas kūrybiniuose darbuose ar projektuose, ir pristatyti save kaip būsimą specialistą [7].

Pasibaigus praktikai, priimančios organizacijos praktikos koordinatorius rašo atsiliepimus apie studento atliktas užduotis, vertina praktines žinias, jų taikymą darbinėje aplinkoje, vykdamas konkrečias užduotis, ir studento gebėjimus jas vykdyti. Praktikos koordinatorius visos praktikos laikotarpį studento veiklą vertina balais. Balai rašomi skaitmenine ir žodine reikšmėmis. Tokiu būdu gaunamas profesinės veiklos praktikos galutinis įvertinimas, t. y. kolegijos studento praktinių žinių įgijimo, jų taikymo profesinėje veikloje įvertinimas – studento pasirengimo darbo rinkai įvertinimas. Tai pirmas studento, įgijusio žinių ir praktinės patirties, žingsnis darbo rinkos link [6].

Kiekvienais metais, pasibaigus profesinei praktikai, praktikos vadovas įvertina praktikos rezultatus, analizuoja įmonių vadovų nuomonę apie studentų teorinį ir praktinį pasiruošimą, nagrinėja jų atsiliepimus. Praktikos analizė pateikiama katedros vedėjai ir pristatoma katedros posėdyje [7].

Šiame straipsnyje apžvelgiami 2010–2012 metų nuolatinė studijų trijų grupių fotografijos technologijos specialybės studentų profesinių praktikų rezultatai ir jų praktikos vadovų atsiliepimai bei nuomonė apie praktikos kokybę.

Tyrimo aplinka – 57 fotografijos įmonės.

Tyrimo dalyviai – 72 studentai.

Tyrimo metodai – anketavimas ir lyginamoji analizė.

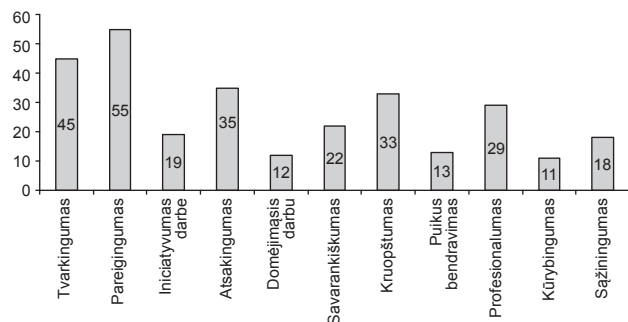
1. Fotografijos technologijos specialybės studentų profesinės praktikos galutinio įvertinimo rezultatai:

- aukščiausias įvertinimas – 10 balų;
- žemiausias įvertinimas – 6 balai;
- nepateikė ataskaitų vertinimui – 3 studentai;
- bendras praktikos vertinimo vidurkis – 8,77 balo.

Pastaba: rezultatų vidurkis buvo skaičiuojamas nuo visų praktikoje dalyvavusių studentų skaičiaus.

2. Praktikanto pažiūra į darbą: domėjimasis darbu, iniciatyva, pareiagingumas, tvarkingumas, drausmė.

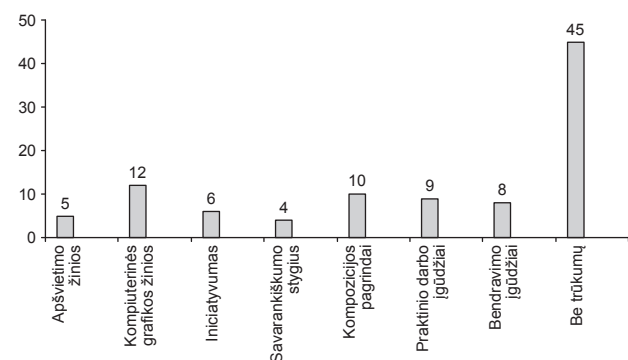
Praktikantų požiūrį į darbą praktikos vadovai vertina teigiamai ir išskiria tokius aspektus kaip tvarkingumas, pareiagingumas, atsakingumas, kruopštumas, sąžiningumas. Taip pat teigiamai vertinamas domėjimasis darbo specifika, kūrybingumas, savarankiškumas bei profesionalumas (1 pav.).



1 pav. Praktikantų požiūris į darbą

3. Teorinio parengimo trūkumai, išaiškėję praktikos metu.

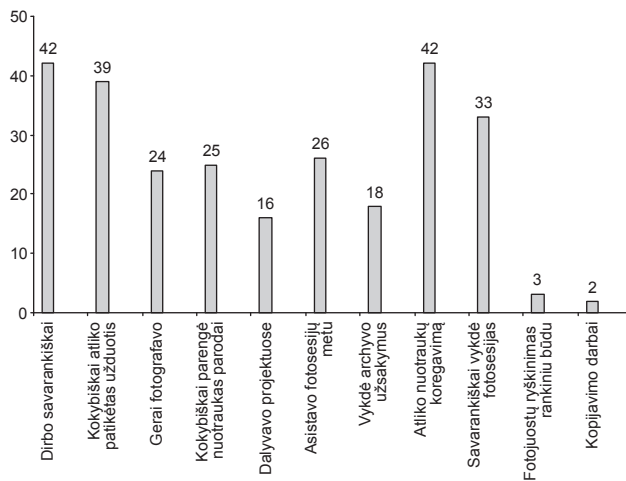
Profesinės veiklos praktikos vadovai teorinio pasiruošimo trūkumus suskirstė į keletą grupių. Teorinio pasiruošimo trūkumai: prastas apšvietimo žinių lygis, kompiuterinės grafikos žinių stoka bei kompozicijos pagrindų stygius. kiti trūkumai asmeninės studento savybės (iniciatyva, savarankiškumas, bendravimo įgūdžiai). Trečia trūkumų grupė, kurios darbdaviai nenorėtų matyti, tai praktinių darbo įgūdžių stoka dirbant su fotografijos įranga. Ketvirta pastaba, tapusi didžiausiu privalumu, ta, kad 45 darbo vadovai nepastebi jokių teorinio pasiruošimo trūkumų (2 pav.).



2 pav. Praktikantų teorinio pasiruošimo trūkumai

4. Studentų atliktos užduotys, jų kokybė, savarankiškumas praktikos metu.

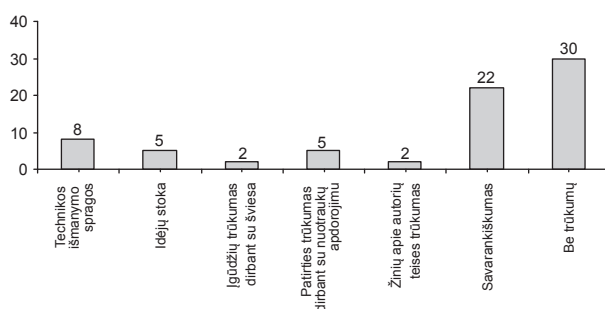
Praktika atliekama įvairiose fotografijos įmonėse. Kolegijos dėstytojus domina, kokio tipo ir sudėtingumo užduotys patikimos studentams praktikos metu. Išanalizavus apklausos anketų duomenis, paaiškėjo, kad tai labai plataus spektro fotografijos darbai: įvairių reportažų fotografavimas, dalyvavimas projektuose, asistavimas fotografui fotosesijos metu, savarankiškos fotosesijos, darbas su įvairiomis vaizdo apdorojimo programomis, paruošiant galutinį produktą – nuotrauką. Studentams reikėjo atlikti fotografinės medžiagos archyvavimo darbus, ryškinti juostas bei kopijuoti. Darbdaviai įvertino ir kokybinius atliekamų darbų parametrus. Šis praktikantų vertinimas matyti 3-čioje diagramoje.



3 pav. Studentų atliktos užduotys, jų kokybė, savarankiškumas praktikos metu

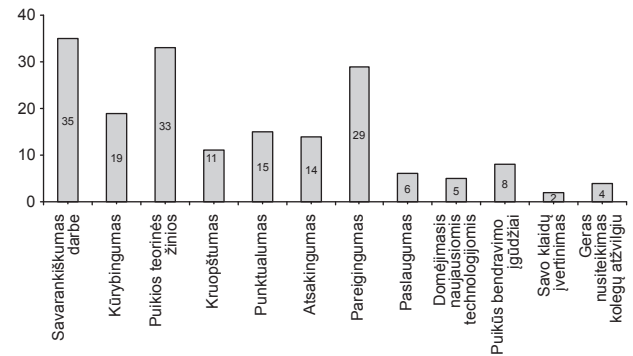
5. Praktikos vadovų pastabos.

5.1. Praktikų vadovai nurodo šiuos trūkumus studentų darbe. Tai fotografijos įrangos išmanymo spragos, idėjų stoka įgyvendinant projektus, įgūdžių trūkumas, dirbant su šviesos šaltiniais, praktinių įgūdžių stoka, apdorojant fotografinį vaizdą kompiuterinėmis programomis bei menkas autorinių teisių išmanymas (4 pav.). Praktinio parengimo trūkumų praktikos vadovai visiškai nepastebėjo (praktiką atliko 30 studentų).



4 pav. Praktikos vadovų pastebėti trūkumai studentų praktikos metu.

5.2. Praktikos vadovai nurodė ir teigiamus studentų bruožus. Jie teigia, kad studentai yra savarankiški, kūrybingi, kruopštūs, punctualūs, pareigingi, atsakingi, paslaugūs, domisi naujomis technologijomis, puikiai bendrauja su klientais ir turi puikų teorinį pasirengimą, žinias pritaiko atlikdami konkrečius, dažnai ir labai sudėtingus įmonės klientų užsakymus (5 pav.).



5 pav. Praktikos vadovų pastebėti studentų privalumai

Įmonių vadovai vertina studentų teorines žinias, praktinius įgūdžius, jų taikymą praktiniame darbe ir išsako savo pageidavimus:

- praktika turėtų būti ilgesnė;
- studentai aukštojoje mokykloje turėtų įgyti kuo daugiau praktinių įgūdžių;
- reikėtų daugiau praktinių situacijų analizės;
- trūksta atviresnio dialogo su mokymo įstaiga.

Studentai atlieka praktiką, teorines žinias taiko atlikdami praktinius darbus, vykdo vadovų paskirtas užduotis ir reiškia savo nuomonę. Reikėtų:

- daugiau pasitikėjimo studentų darbu;
- geranoriškumo perteikiant praktines žinias;
- noro suprasti darbo specifika;
- dėmesio.

Kolegijos atstovai, praktikos vadovai, dėstytojai, kurie vertina profesinės veiklos praktikos atskaitas, nagrinėja studentų veiklos rezultatus įmonėje, jų darbų apimtį bei įmonių vadovų pastabas ir atsiliepimus, mano, kad:

- praktikos vertinimas turėtų atspindėti realius praktinius įgūdžius;
- reikėtų atkreipti dėmesį į skirtingus profesinius studentų gebėjimus;
- įmonių vadovai turėtų būti objektyvesni ir atskleisti studentų indėlio lygį į praktinio mokymo procesą.

Kintant fotografijos rinkai, atsirado pasirinkimo galimybė atlikti profesinę praktiką įmonėje ar organizacijoje, kurioje fotografo reikia kaip specialisto, o studentas atlikdamas praktiką įgytų praktinių įgūdžių. Įmonių skaičiaus mažėjimas sumažino studentų praktikos vietų pasirinkimo galimybę.

Pokyčiai fotografijos rinkoje pakeitė ir įmonių vadovų požiūrį į studentą praktikantą – įmonių vadovai tapo žymiai reiklesni. Anksčiau įmonių vadovai kaip praktinio pasirengimo trūkumą įvardydavo kompiuterinį raš-

tingumą, prastą užsienio kalbos mokėjimą, fotografinės įrangos išmanymą, bendravimo su klientais, praktinio fotografavimo įgūdžių stoką bei šviesos valdymo menką išmanymą. Dabar įmonių vadovai kaip trūkumą įvardija bendravimo stoką su klientais, įrengimų terminų žinojimą, fotosesijos planavimo įgūdžių trūkumą ir darbo patirties su televizijos technika stoką.

Praktikanto darbas įmonėje vadovų vertinamas gana objektyviai. Vadovai siūlo koreguoti programas, teikia pageidavimus.

Visi įmonių praktikų vadovai pabrėžia, kad fotografijos technologijos specialybės studentai gali sėkmingai ir savarankiškai dirbti fotolaboratorijose, fotostudijose, įvairiuose leidiniuose fotografais ar jų asistentais, taip pat televizijoje kaip teleoperatoriai.

Išvados

1. Profesinės praktikos metu studentai susipažįsta su realia verslo aplinka tuo įtvirtindami teorines žinias praktikoje.
2. Fotografijos technologijos studijų programos studentų profesinis pasirengimas tenkina įmonių vadovus.
3. Įmonių praktikų vadovai gerai įvertino studentų profesinę praktiką (8,77 balo), atskleidė praktikantų gerąsias savybes: darbštumą, savarankiškumą, pareiškumą, iniciatyvumą.
4. Praktinio mokymo privalumai: profesinės veiklos praktiką studentai atlieka įmonėse, kuriose turi galimybę pasiekti praktikos tikslus, įgyti būsimai profesinei veiklai būtinų praktinių gebėjimų ir įgūdžių. Kaip trūkumą profesinės veiklos praktikos tikslams pasiekti galima įvardyti per trumpą praktikos laiką. Taigi būtina aktyviau diskutuoti su verslo pasaulio atstovais ir derinti studijų planus ir programas.
5. Darbdaviai labai vertina bendrąsias studentų kompetencijas.

Literatūra

1. Baranauskienė, I., Bukauskienė, V., Valaikienė, A. *Aukštojo mokslo studijų kokybės vertinimo raiška studentų požiūriu. Pro-*

fesinės studijos: teorija ir praktika. Šiauliai: Šiaulių kolegijos leidykla, 2010. ISSN 1822-3648.

2. Bitinas, B. *Ugdymo tyrimų metodologija*. Vilnius: Jošara, 1998. ISBN 3-631-56029-X.
3. Budėjienė, A. *Praktikos vadovų (mentorių) veikla neapibrėžtoje situacijoje. Socialinis darbas. Patirtis ir metodai*. Kaunas: VDU leidykla, 2009. ISSN 2029-0470.
4. Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymas. *Valstybės žinios*. 2009, Nr. 54-2140; 2012, Nr. 13-554.
5. Suslavičius, A. *Socialinė psichologija*. Vilnius: VU, 1999. ISBN 9-986-19853-4.
6. Teresevičienė, M.; Bulajeva, T.; Čepienė, A. *Kompetencijų plėtotos ir vertinimo metodika*. Vilnius: Vilniaus universitetas, 2010.
7. *Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijos studijų reglamentas*. Vilnius: Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija.

PROBLEMS OF STUDIES PRACTICE MADE IN ORGANISATIONS

Antanas Ružė

Vilnius College of Technology and Design

Annotation. Vilnius University of Applied Engineering Sciences is providing professional Bachelor's degree. A part of studies taught in Faculty of Design is made of practical skills development using a tool of studies practice. That is why it is very important to follow and evaluate the process and efficiency of practical studies. The aim of this research is to analyse aspects of practical studies provided to students of photography technology. 72 students and studies practice supervisors of 57 organisations participated in this research. The results have shown that studies practice is evaluated with good marks (8.77) and it has the same meaning as theoretical studies. The conclusions show that employers have a positive opinion towards practical studies also an opinion that students become a part of organisation very successfully and develop their practical skills. Supervisors of studies practice in various organisations actively help students to become a part of a team and see that students of photography technology are prepared to work by oneself in labour market.

Key words: organisation, employer, student, studies practice, studies practice supervisor.

FOTOGRAFIJOS TECHNOLOGIJOS DIPLOMANTŲ BAIGIAMŲJŲ DARBŲ TEMATIKA

Rasa Valujavičienė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT- 10303 Vilnius

Anotacija. Straipsnyje apžvelgti 2012 m. spalio – gruodžio mėnesį atlikto tyrimo rezultatai. Tyrimo metu analizuota keletas Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijoje vykdomos fotografijos technologijos studijų programos diplomantų baigiamųjų darbų probleminių aspektų: baigiamųjų darbų tematika, diplomantų interesų kryptys, baigiamuosiuose darbuose dažniausiai taikyti tyrimo metodai. Naudoti dokumentų turinio analizės, lyginamosios analizės ir statistikos duomenų analizės metodai.

Pagrindinės sąvokos: baigiamasis darbas, baigiamųjų darbų tematika, diplomantų interesai, tyrimo metodai.

Įvadas

Temos aktualumas. „Fotografija atsirado kaip galimybė surinkti visus dominančius ir po pasaulį išsisklaidžiusius objektus į vieną archyvą, kur juos būtų galima tyrinėti, lyginti, matuoti, aiškinti. <...> Fotografija užfiksuoja, įamžina, primena kas buvo. Mes tuo tikime. <...> Išplitus skaitmeniniams aparatams, fotografijos reikšmė kultūroje labai pasikeitė. Ji tapo visų vartojama susikalbėjimo ir susižinojimo priemone, lyg alternatyva kalbai“ [3]. Todėl šiomis dienomis, kai fotografuoja kiekvienas, kas turi fotoaparata, vis sudėtingiau tampa atrasti naujų temų, kitokį požiūrį, šiuolaikiškų meninio sprendimo būdų. Ne išimtis ir ką tik studijas baigę fotografai, rengiantys baigiamąjį darbą, kuriuo turi įrodyti, jog geba atrasti aktualių temų ir profesionaliai fotografuoti.

Baigiamasis darbas suprantamas kaip paskutinis studentų įgytų kompetencijų demonstravimo etapas, kuriuo baigiamas studijų procesas. Jis atskleidžia diplomanto interesus, jo žinias, įgūdžius, kūrybiškumą ir gebėjimą įgyvendinti išsikeltus tikslus. Taip pat baigiamąjį darbą galima vertinti kaip galimybę papildyti diplomanto kūrybinį aplanką (*portfolio*), kuris bus pateiktas būsimiems darbdaviams pokalbio dėl darbo metu.

Akivaizdu, kad rengiant baigiamąjį darbą itin svarbu pasirinkti temą, tačiau pradiniam etape diplomantai neretai abejoja dėl temos tinkamumo. Baigiamojo darbo vadovui tenka nelengva užduotis – įvertinti studento galimybes, patarti, nukreipti tinkama linkme ar pasiūlyti tyrinėjimų kryptį. Todėl vadovas turėtų būti susipažinęs su diplomantų rengiamų baigiamųjų darbų tematika, žinoti, kokios temos dažniausiai analizuojamos, sunkiau įgyvendinamos ar reikalauja tam tikrų specifinių gebėjimų. Visa tai skatina analizuoti ankstesniais metais diplomantų parengtus darbus, įvertinti jų aktualumą.

Problema. Spartėjantis gyvenimo tempas, kintančios technologijos turi įtakos ir greitai baigiamųjų darbų temų kaitai – temos, sulaukusios didelio susidomėjimo, kitais metais atrodo atgyvenusios ir morališkai pasenusios (turinio, meninio sprendimo ir naudojamų

technologijų prasme). Kyla klausimas, ar egzistuoja „nesenstančios“ temos, kurios išlieka aktualios ne vienerius metus, kokias temas dažniau diplomantai renkasi baigiamiesiems darbams – tradicines ar itin modernias, kaip jos atspindi laikotarpio realijas, kaip jas sekasi įgyvendinti, kokie taikomi tyrimo metodai, renkant trūkstantą informaciją kūrybinei daliai atlikti?

Straipsnio tikslas atskleisti fotografijos technologijos diplomantų baigiamųjų darbų tematiką.

Uždaviniai:

1. Nustatyti vyraujančias baigiamųjų darbų temų grupes.
2. Įvertinti baigiamųjų darbų temų grupių procentinį pasiskirstymą.
3. Atskleisti diplomantų interesų kryptis ir sąsajas su laikotarpio realijomis, problemomis.
4. Įvardyti baigiamuosiuose darbuose taikomus tyrimo metodus.

Fotografijos technologijos diplomantų baigiamųjų darbų analizė

Tyrimas atliktas Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijoje 2012 m. spalio, gruodžio mėn. Tyrimo metu analizuoti Dizaino fakultete vykdomos fotografijos technologijos studijų programos 2008 – 2012 m. diplomantų baigiamieji darbai.

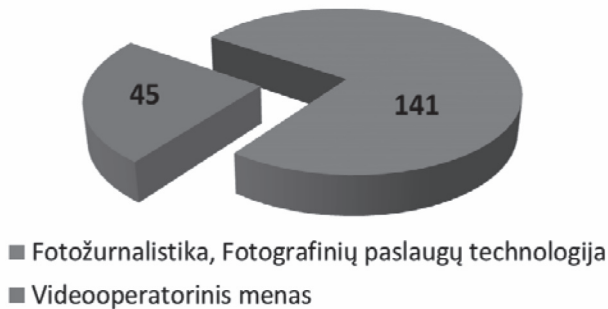
Analizuojamu laikotarpiu parengti 186 baigiamieji darbai, kiekvieno darbo apimtis buvo 6 kreditai (9 ECTS kreditai). Jiems rengti skirtas gana trumpas laiko intervalas: vienas mėnesis tiriamajai daliai atlikti (tyrimas vykdytas baigiamosios praktikos metu), septynios savaitės aiškinamajam raštui ir fotografavimui ar filmavimui (priklauso nuo pasirinktos šakos¹). Baigiamųjų darbų pasiskirstymas pagal šakas pateiktas 1 pav.

Baigiamųjų darbų skaičius kiekvienais metais didėjo: 2008 m. jų apsiginta 30, 2009 m. – 31, 2010 m. – 32, 2011 m. – 34, 2012 m. – 59. 2008-2011 m. baigiamųjų darbų daugiau atlikta nuolatinių studijų studentų,

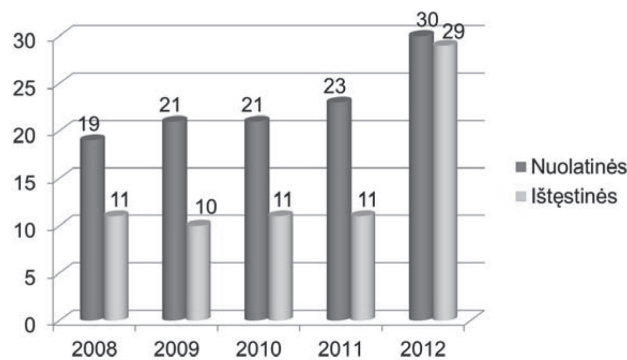
¹ Per analizuojamus metus diplomantai rinkosi fotožurnalistikos, videooperatorinio meno ir fotografinių paslaugų technologijos šakas.

2012 m. pozicijos išsilygino – ištęstinių studijų studentai parengė panašų skaičių baigiamųjų darbų (2 pav.).

Baigiamieji darbai 2008-2012 m.

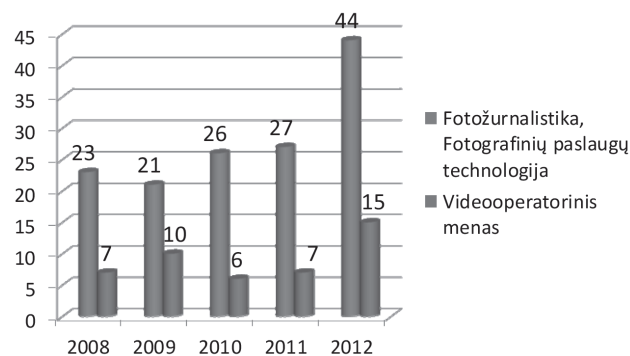


1 pav. Baigiamųjų darbų pasiskirstymas pagal šakas



2 pav. Baigiamųjų darbų skaičius 2008-2012 m.

Baigiamųjų darbų pasiskirstymas pagal šakas atskleidė nekintantį santykį – visais metais parengta daugiau fotožurnalistikos ir fotografinių paslaugų technologijos šakų baigiamųjų darbų nei videoperatorinio meno (3 pav.).

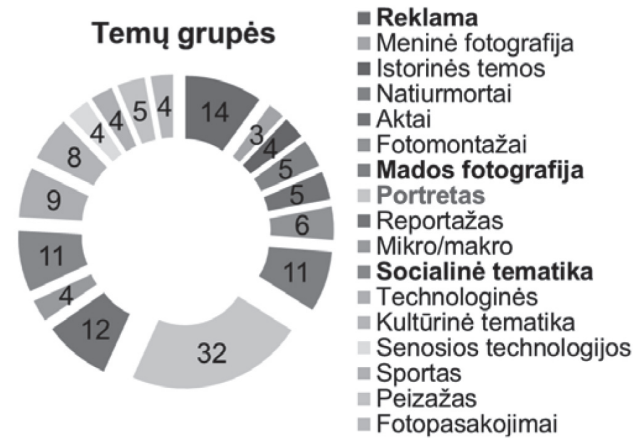


3 pav. Baigiamųjų darbų pasiskirstymas pagal šakas 2008-2012 m.

Kyla klausimas, ar skiriasi skirtingų šakų diplomantų baigiamųjų darbų tematika. Iš pradžių apžvelkime **fotožurnalistikos ir fotografinių paslaugų technologijos** šakų diplomantų pasirinkimą. Diplomantai dažniausiai rinkosi portreto fotografavimą (4 pav.).

Fotografuojant portretą pasirinktos įvairaus amžiaus žmonių grupės, naudotas studijinis ir natūralus apšvietimas, ieškota įvairių kūrimo priemonių, pa-

sitelkti režisūros elementai, provokacija, fiksuotos profesijos, kurti personažai. Portreto žanro populiarumą iš dalies galima paaiškinti tuo, jog tai vienas seniausių žanrų, atsiradęs daug seniau nei fotografija, visada rūpėjęs žmogui, kaip galimybė įsimžinti, atskleisti savo asmeninius bruožus, identitetą, pabrėžti socialinį statusą [1].



4 pav. Diplomantų baigiamųjų darbų tematika

Be portretų, diplomantai dažnai fotografavo reklamą, reportažus, domėjosi mados fotografija, socialine tematika. Susidomėjimas reklama ypač išaugo 2012 m., fotografuotos šios potemės: maisto fotografija, vartotojo poveikio būdai (šokiravimas, ironija, psichologiniai poveikio būdai, emocijos) ir kt.

Nors istorinis parametras yra beveik visų diplomantų darbuose, tačiau istorinės temos nėra dažnos. Paprastai jas pasirinkę studentai norėjo įamžinti šeimos tradiciją, giminės atstovus ar gimtojo miesto svarbius žmones, dirbusius fotografijos srityje. Kultūrinė tematika apėmė kelias plotmes: tam tikrų kultūrinių grupių gyvenimo būdą, kūrėjų paveikslus, literatūrinių kūrinių interpretaciją, didmiesčių gatvės gyvenimą. Diplomantų pasirinkta socialinė tematika atskleidė aktualias laikotarpio socialines problemas: neįgaliųjų gyvenimą, marginalus, tautines mažumas, vyro ir moters santykius, nuopuolio temą, patyčias, valgymo sutrikimus ir kt. Neliko nuošalyje socialinė reklama, socialinės tapatybės klausimai.

Akto fotografiją rinkosi išimtinai fotografės. Fotografuotos moterys tradicinėje aplinkoje – studijoje ar gamtoje. Meninės fotografijos klausimus analizavo vos keli studentai, juos domino siurrealizmas fotografijoje ir alternatyvioji fotografija. Peizažas ir natiurmortas taip pat nebuvo dažnos temos.

Didelę temų grupę susiejo technologinio pobūdžio problematika: apšvietimas, trumpos ekspozicijos, judesio fiksavimas, dinamika, mikrofotografija, makrofotografija, aerofotografija, senosios technologijos, panoraminių fotografija, fotomontažas.

Reportažui fotografuoti diplomantai rinkosi koncertus, spektaklius, protestus, demonstracijas, renginius, grafitį ir kt. Fiksuodami sportą, diplomantai domėjosi ne tik lietuvių „kultiniu“ žaidimu krepšiniu, bet

ir ekstremaliomis sporto šakomis – alpinizmu, riedlenčių sportu, automobilių lenktynėmis.

Kokias temas rinkosi **videooperatoriai**? Jie plėtojo įvairius žanrus: siaubo, *film noir*, komikso, audiomonologo; kūrė mokomuosius filmus, videomeną, aiškino serialo filmavimo specifiką. Dokumentikoje įamžintas gamtos pasaulis, teatro akimirkos, kultūriniai reiškiniai, asmenybės, jaunimo gyvenimas, religinės bendruomenės, socialinė tematika (5 pav.).



5 pav. Videoperatorių temų pasirinkimas

Spręsdami technologinius filmavimo, montavimo klausimus, videooperatoriai išbandė įvairius filmavimo ir montavimo būdus, stabilizavimo sistemas. Televizijai jie kūrė žinių reportažus, filmavo interviu, TV laidas. Diplomantus taip pat domino muzikiniai vaizdo klipai, literatūros kūrinių ekranizacija, filosofinės temos (pastarosios dvi analizuotos retai).

Rengdami baigiamuosius darbus, be informacinių šaltinių analizės, studentai taikė įvairius tyrimo metodus: dokumentų analizę, istorinių duomenų analizę, apklausą (anketavimą ir interviu), lyginamąją analizę, stebėjimą, ekspertų metodą, eksperimentą. Vis dėlto dažniausiai naudoti lyginamosios analizės, interviu ir istorinių duomenų analizės metodai, tačiau itin retai eksperimentuota, vos kelis kartus pasirinktas stebėjimas.

Ar diplomantų pasirinktos temos atspindi to meto aktualijas? Diplomantų pasirinkimą neišvengiamai veikia žiniasklaida, matyti filmai, skaityta literatūra, jų asmeninė patirtis ir domėjimosi laukas. Kartais jie prisimena primirštas temas, ypač mėgstantys eksperimentuoti su senosiomis technologijomis (parengti cianotipijos, dagerotipijos ir kt. darbai), kurios, nepaisant technikos pažangos, nepraranda savo auditorijos.

Išanalizavus 2008 – 2012 m. parengtus baigiamuosius darbus, galima daryti prielaidą, jog fotografijos technologijos studijų programą baigiantys diplomantai jaučia laiko pulsą, turi įvairių interesų, taiko įvairias fotografavimo technikas, moka tyrinėti juos supančią

tikrovę, pastebėti paslėptus dalykus ir perteikti vaizdus.

Išvados

1. Fotožurnalistikos šakos diplomantai baigiamuosiuose darbuose dažniausiai fiksavo portretus – nuo klasikinių studijinių portretų iki socialinių ar konceptualių portretų.
2. Videooperatoriai daugiausiai domėjosi dokumentika, videoapibrėžiomis, plėtojo įvairius žanrus. Gana reta literatūros kūrinių ekranizacija.
3. Laikotarpio realijos atsispindi diplomantų kūrybinuose darbuose, jie tarsi užčiuopia laiko pulsą, ieško naujų idėjų ir jų vizualizavimo būdų.

Literatūra

1. Bate, D. *Photography: The Key Concepts*. New York: Berg, 2009. ISBN-10: 1845206673.
2. Bitinas, B.; Rupšienė, L.; Žydžiūnaitė, V. *Kokybinių tyrimų metodologija*. Klaipėda: S. Jokužio leidykla-spaustuvė, 2008. ISBN 978-9986-31-267-3.
3. Narušytė, A. *Lietuvos fotografija: 1990 – 2010*. Vilnius: Baltos lankos, 2011. ISSN 2029-6088.

THE SUBJECTS OF THE FINAL WORKS OF PHOTOGRAPHY TECHNOLOGY GRADUATES

Rasa Valujavičienė

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

Annotation. In article author researches what subjects are interesting for graduate students of study program „Photography technology“. This review discusses results of research that was executed in Vilnius University of Applied Engineering Sciences on the October-December months in 2012. The study analyzed several problematic questions of the study program “Photo Technology” graduate theses: subjects of the final works, graduates interests field, the most frequently used methods in the final works. Author used some research methods: of the content analysis, comparative analysis, and statistical analysis of data.

Key words: the final work, subjects of the final work, graduates interests, research methods.

PASTATŲ PRIEŽIŪROS SPECIALISTŲ POREIKIS

Tatjana Mamajeva, Rūta Bilinskiė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-78366 Vilnius

Anotacija. Straipsnyje pristatomi ir analizuojami statybos sektoriaus raidos rodikliai, statybos inžinierių poreikio darbo rinkoje tyrimo duomenys. Siekiant nustatyti pagrindines, atitinkančias darbo rinkos poreikius specialistų kompetencijas, aptariami pagrindiniai Eurobarometro darbuotojų įgūdžių ir gebėjimų, svarbių darbdaviams, apklausos rezultatai bei pateikti pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikio tyrimo rezultatai.

Pagrindinės sąvokos: statyba, statybos inžinierius, kompetencijos, pastatų ūkio priežiūra,

Įvadas

Vykstant pasaulio ekonomikos globalizavimui, būtina efektyviau naudoti valstybės biudžeto lėšas bei investicijas į žmogiškąjį kapitalą. Siekiant padidinti šalies ekonomikos (įmonių) bei aukštųjų mokyklų konkurencingumą, reikia iširti specialistų poreikį. Tai pabrėžiama ir Lisabonos strategijoje, kurioje ypač akcentuojamas būtinumas racionaliau naudoti žmogiškuosius išteklius, didinant gyventojų galimybes veiksmingai prisitaikyti prie naujų darbo rinkos sąlygų. Išsilavinusi darbo jėga yra viena iš svarbiausių prielaidų siekiant ekonomikos augimo [6].

Pastatų ūkio valdymas – tai plati veiklos sfera, apimanti visą pastato gyvavimo ciklą: pastato kūrimo idėją, projektavimą, statybą, eksploatavimą ir nugriovimą. Pastatų ūkio valdymas reikalingas ir vykdant kitus veiksmus, susijusius su nekilnojamojo turto: investuojant, nuomojant, perkant, parduodant ir t. t. Šiuo metu Lietuvoje naudojamų pastatų, statinių ir įrengimų vertė sudaro 115605 mln. Lt, iš jų 73585 mln. Lt – gyvenamieji namai, 17349 mln. Lt – pramoniniai ir visuomeniniai pastatai ir 24671 mln. Lt – statiniai ir įrengimai. Visą šį turtą reikia prižiūrėti, remontuoti, atnaujinti arba modernizuoti. Tai turi atlikti aukštos kvalifikacijos specialistai, kurie galėtų prisidėti prie Lietuvos ūkio plėtros iki 2015 metų ilgalaikiame strateginiame dokumente numatytų statybos plėtros tikslų. Šiame dokumente numatyta „...siekti, kad gyvenamojo fondo struktūra ir jo kokybė geriau atitiktų įvairių gyventojų sluoksnių poreikius... Plėtoti statybos šakai teikiamas paslaugas, tokias kaip pastatų ūkio valdymo, ekspertizės, konsultavimo ir kt. Kurti pastatų ūkio valdymo organizacijas“, prisidėti prie konkurencingos, dinamiškos, žiniomis grįstos ir darnios ekonomikos kūrimo plėtros [4].

Tyrimo tikslas – atlikti pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikio darbo rinkoje analizę.

Uždaviniai

1. Atlikti statybos sektoriaus pagrindinių veiklos rodiklių apžvalgą bei įvertinti statybos inžinierių darbo rinkoje paklausą.
2. Nustatyti pagrindines pastatų ūkio priežiūros specialistui reikalingas kompetencijas.

3. Atlikti pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikio tyrimą.

Tyrimo metodai:

1. Statistinės duomenų analizės metodas.
2. Statybos sektoriaus įmonių anketinės apklausos metodas.

Ar reikalingi statybos sektoriui specialistai?

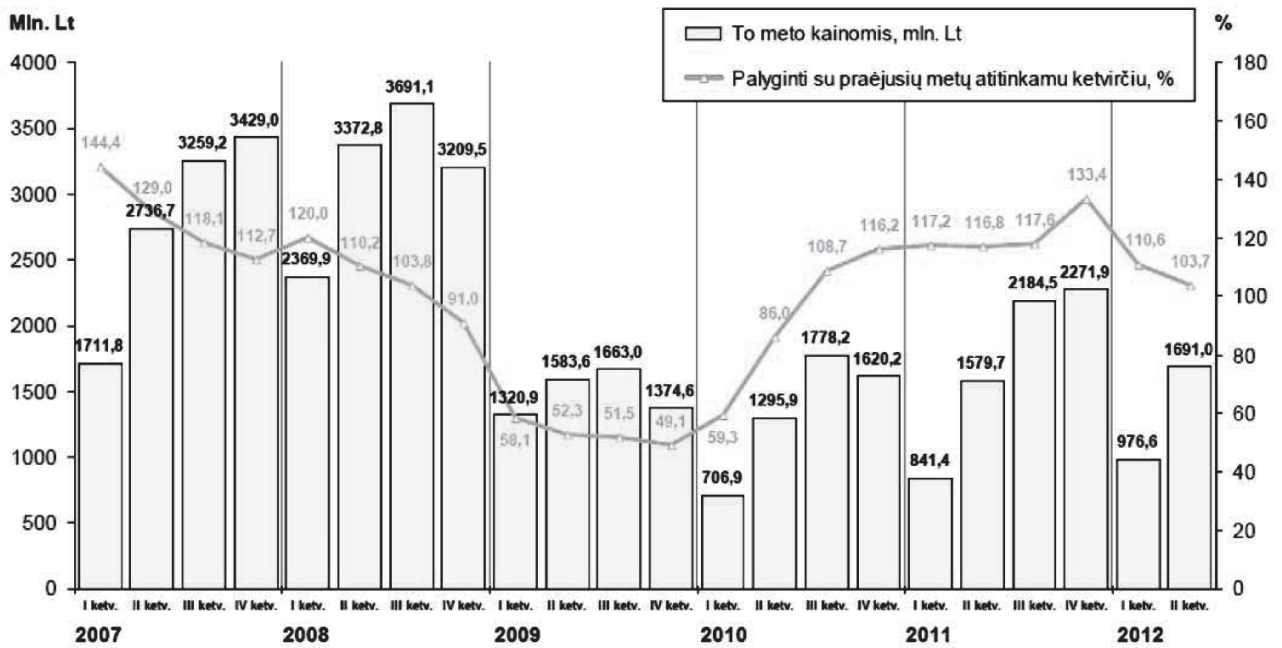
Specialistų esamos pasiūlos ir paklausos atitikimas labai priklauso nuo šalies ekonomikos raidos. Ekonomikos sunkmetis ypač susiaurino darbo vietų paieškos galimybes įvairias specialybes turintiems žmonėms.

Statyba – labiausiai nuo ekonominės krizės nukentėjęs sektorius. Daug statybose dirbančių žmonių neteko darbo (šioje veikloje užimtųjų dalis sumažėjo iki 8,7 proc.). Nepaisant to, nuo 2010 m. atsigavus statybų sektoriui, ši veikla išlieka itin reikšminga.

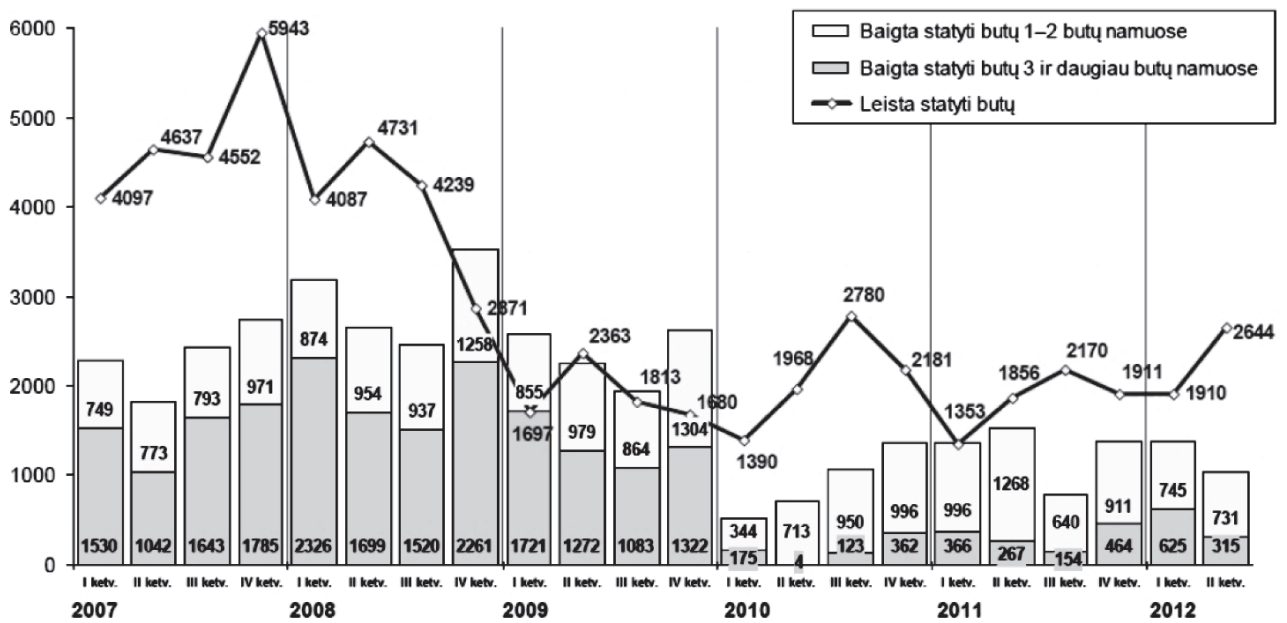
Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, pirmąjį 2012 m. ketvirtį statybos darbų atlikta už 977 mln. Lt. Palyginti su pirmuoju 2011 m. ketvirčiu, statybos darbų apimtis palyginamosiomis kainomis padidėjo 11,7 %. Daugiausia buvo atlikta negyvenamųjų pastatų statybos darbų – už 437 mln. Lt arba 48 % visų šalyje atliktų darbų, inžinerinių statinių statybos darbų – už 375 mln. Lt. Pirmąjį šių metų ketvirtį Lietuvoje baigti statyti 268 negyvenamieji pastatai, kurių bendrasis plotas sudarė 95 tūkst. m², t. y. 46 tūkst. m² mažiau nei pirmąjį praėjusių metų ketvirtį. Daugiausia pagal bendrąjį plotą baigta statyti gamybos, pramoninių pastatų, sandėlių, kitos paskirties bei transporto ir ryšių objektų [3].

Gyvenamosios statybos perspektyvas iš dalies galima vertinti pagal išduotų statybos leidimų skaičių. Pirmąjį 2012 metų ketvirtį išduoti 992 statybą leidžiantys dokumentai statyti 1046 gyvenamuosius namus (iš jų 19 leidimų statyti daugiabučius namus), t. y. 5 % daugiau nei per tą patį 2011 m. laikotarpį. Pirmąjį 2012 m. ketvirtį didžiąją dalį (98 %) visų išduotų leidimų sudarė leidimai, suteikiantys teisę statyti individualius gyvenamuosius namus [3].

Įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2010/31/ES nuostatus, numatomas didžiausias



1 pav. Atlikti statybos darbai 2007-2012 m. (Šaltinis: BUILD UP SKILLS – LITHUANIA projekto ataskaita)

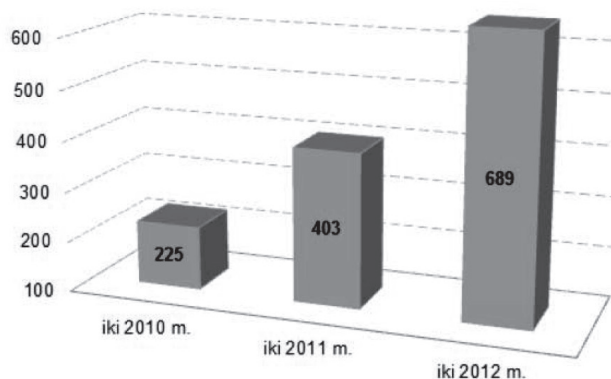


2 pav. Leista statyti ir baigta statyti butų 2007-2012 m. (Šaltinis: BUILD UP SKILLS – LITHUANIA projekto ataskaita)

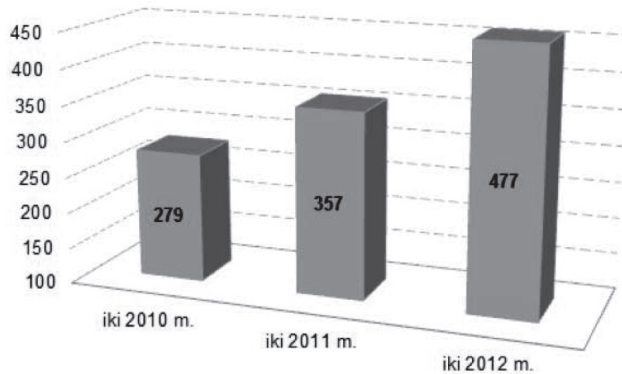
statybos sektoriaus įnašas siekiant energijos vartojimo efektyvumo. Šioje direktyvoje nurodyti energijos vartojimo efektyvumo statybos sektoriuje tikslai laikotarpiui iki 2020 m. Pagal direktyvos nuostatus valstybės narės turi imtis būtinų priemonių užtikrinti, kad nauji pastatai atitiktų nustatytus minimalius energinio naudingumo reikalavimus; kad prieš pradėdant naujų pastatų statybą, būtų apsvarstytas techninis, aplinkosauginis ir ekonominis pagrindimas; kad kapitališkai renovuojamų pastatų ar jų dalių energinis naudingumas būtų pagerintas taip, kad atitiktų nustatytus minimalius energinio naudingumo reikalavimus. Per pastaruosius metus Lietuvoje pagal daugiabučių namų ir viešųjų pastatų atnaujinimo programas modernizuoti ir atnaujinti 477 daugiabučiai (3 pav.) ir 689 viešieji pastatai (4 pav.) – iš viso modernizuota 1 166 viešųjų pastatų ir daugiabučių [1].

Iš EKT grupės „Energijos išteklių naudojimo, energiją vartojančių įrenginių ir sistemų projektavimo, naudojimo ir priežiūros specialistų rengimo regioninio ir struktūrinio poreikio studijos parengimo“ galutinės ataskaitos rezultatų ekspertai mato, jog darbo rinkoje jaučiamas patyrusių specialistų trūkumas, daugiau reikėtų parengti automatikos ir automatizavimo, eksploatacijos, priežiūros specialistų; kompanijos, kurios neturi ilgalaikės personalo politikos, susiduria su dideliu specialistų trūkumu, personalo senėjimu ir pensinio amžiaus specialistų pakeitimo problema. Pastatų inžinerinių sistemų montavimo ir priežiūros srities specialistų darbo našumo kilimas yra vienas iš perspektyviausių priemonių įveikiant specialistų trūkumą darbo rinkoje [7].

Jau 2011 metais Darbo biržos specialistai pastebėjo, kad situacija dėl specialistų pasiūlos ir paklausos turėtų

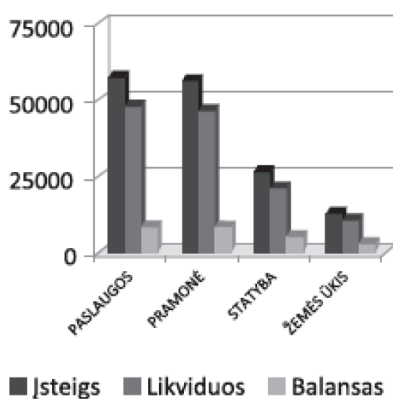


3 pav. Visuomeninių pastatų atnaujinimas

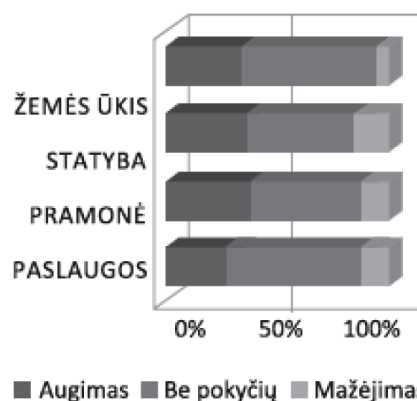


4 pav. Daugiabučių atnaujinimas

(Šaltinis: Šaltinis: BUILD UP SKILLS – LITHUANIA projekto ataskaita)



5 pav. Darbo vietų steigimo pokyčiai pagal ekonomines veiklas



galutinai pasikeisti. Įmonių vadovai vis drąsiau žiūri į ateities perspektyvas ir beveik pusė (45 proc.) planuoja investicijų augimą. Krizė nekilnojamojo turto sektoriuje privertė rinkos dalyvius persiorientuoti, didesnę dėmesį skirti administracinių pastatų rekonstrukcijos, inžinerinių statinių statybos ir kitų Europos Sąjungos lėšomis finansuojamų projektų konkursams. Pagautas eksporto bangos, statybų sektorius fiksavo didžiausius ne šalies teritorijoje atliktų darbų rodiklius. Kaip papildomą darbų ir pajamų šaltinį statybų įmonių vadovai mato renovacijos projektus. Šie ženklai optimistiškai nuteikia darbdavius, ir jie planuoja darbo vietų didėjimą statybos sektoriuje. Sunkmečiu daugelis darbdavių pakeitė požiūrį į personalo formavimą. Dėl nepakankamų lėšų kvalifikacijai kelti ir mokyti ateityje bus ieškoma kvalifikuotų, patyrusių ir universalių darbuotojų. Įsivyraujanti praktika rodo, kad sėkmingai įsidarbinti būtinas ne tik išsilavinimas, kvalifikacija, profesiniai įgūdžiai, bet ir bendrieji gebėjimai. 2013 metais darbdaviai žada įsteigti beveik 30 tūkst. naujų darbo vietų. 2013 metais darbo biržose numatoma įregistruoti apie 200 tūkst. naujų darbo pasiūlymų [2].

„Šalis be statybos – šalis be ateities. Kol vyksta gyvenimas, tol vyksta statybos vystymasis. Kuo ekonominis lygis aukštesnis, tuo statybų poreikis didesnis – nesvarbu, ar gyvenamosios, ar kultūrinės, buitinės, ar pramoninės statybos... Po šios krizės vėl, be abejo, bus ekonomikos pagyvėjimas ir kils statybų pagyvėjimas. Jis jau dabar po truputį jaučiamas. Jaunų specialistų poreikis buvo, yra ir bus, tad teisingai daro tie, kurie renkasi šią

specialybę. Tai prasminga, populiaru ir reikalinga profesija“, – teigia Lietuvos statybininkų asociacijos prezidentas A. Šeštakauskas.

Lietuvos nekilnojamojo turto plėtros asociacijos (LNTPA) direktorius M. Statulevičius pastebi, kad reikia glaudesnės statybų verslo ir akademinės bendruomenės partnerystės rengiant specialistus – kad šie gautų daugiau praktinių žinių, įgūdžių.

Kokias specialisto kompetencijas nori matyti darbdaviai?

Kompetencija (lot. *competere* ‘sutapti’) – gebėjimas atlikti tam tikrą konkretų darbą. Kompetencija apima patirtį, įgūdžius ir žinias, dažnai ir tam tikras asmenines savybes.

Siekiant atsakyti į pateiktą klausimą, buvo analizuojami 2010 m. rugsėjo mėn. įvykusios Eurobarometro darbuotojų įgūdžių ir gebėjimų, svarbių darbdaviams, apklausos rezultatai. Tyrimo metu buvo apklaustos 27 ES valstybės narės bei Norvegija, Islandija, Kroatija ir Turkija. Apklausti 7036 respondentai (Lietuvoje – 200). Respondentais buvo įvairių verslo ir viešojo sektoriaus įmonių vadovai. Atlikta apklausa rodo, kad priimant darbuotojus, turinčius aukštąjį išsilavinimą, socialiniai įgūdžiai yra tiek pat svarbūs kaip specialybės ir darbo kompiuteriu įgūdžiai. Dauguma apklaustųjų tvirtino, kad ypač svarbūs komandinio darbo, prisitaikymo prie naujos situacijos, komunikacijos gebėjimai. 54–55

proc. apklaustųjų šiame tyrime labiausiai vertino gebėjimą dirbti komandoje, po jo vardinti veiklos sričiai būtini komunikacijos, darbo kompiuteriu įgūdžiai, gebėjimas prisitaikyti prie naujos situacijos, gebėjimas skaityti ir rašyti, analizės ir problemų sprendimo įgūdžiai (nurodė 58–67 proc. respondentų). Toliau buvo minimi planavimo ir organizavimo, sprendimų priėmimo, skaičiavimo, užsienio kalbų įgūdžiai [5].

Lietuvos darbdaviai labiau nei Europos yra nepatenkinti aukštąjį išsilavinimą turinčių naujų darbuotojų raštingumu (10 proc., Europos vidurkis 7 proc.), gebėjimu dirbti kartu su kitais (14 proc., Europos vidurkis 6 proc.), specialybės įgūdžiais (25 proc., Europos vidurkis 9 proc.), užsienio kalbų įgūdžiais (24 proc., Europos vidurkis 15 proc.), gebėjimu priimti sprendimus (23 proc., Europos vidurkis 15 proc.), planavimo ir organizavimo įgūdžiais (24 proc., Europos vidurkis 11 proc.), analizės ir problemų sprendimo įgūdžiais (19 proc., Europos vidurkis 12 proc.), gebėjimu prisitaikyti prie naujos situacijos (15 proc., Europos vidurkis 11 proc.) (6 pav.).

Lietuvos darbdaviai nepatenkinti:

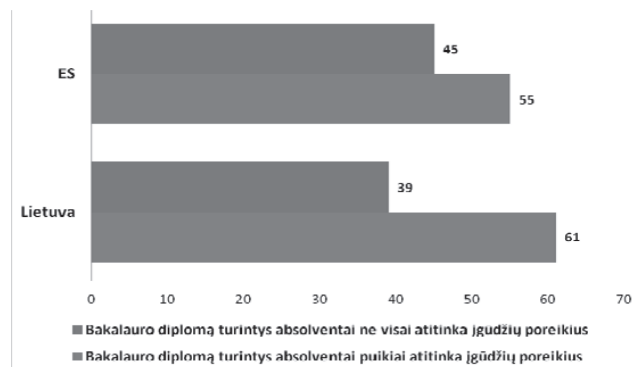


6 pav. Aukštąjį išsilavinimą turinčių naujų darbuotojų kompetencijų įvertinimas Lietuvoje

Lietuvoje 77 proc. respondentų (87 proc. Europoje) teigė, kad priimant į darbą darbuotojus, turinčius aukštąjį išsilavinimą, ypač svarbi yra darbo patirtis. Todėl į klausimą, kaip aukštosios mokyklos galėtų padidinti absolventų galimybes įsidarbinti, dauguma darbdavių teigė, kad neatsiejama studijų programos dalimi turėtų būti darbas su studijomis susijusiame sektoriuje. Antras dažniausias siūlymas – studijų metu atlikti praktines užduotis. Specialistams aktualūs yra darbo organizavimo, darbo priežiūros ir kontrolės bei darbo planavimo gebėjimai, aukštas kompiuterinio raštingumo lygis, užsienio kalbų mokėjimas.

Daugiau nei pusė (55%) apklaustų Europos darbdavių (Lietuvoje 61%) teigė, kad bakalauro diplomą turintys absolventai puikiai atitinka įgūdžių poreikius jų įmonėje (7 pav.).

Maždaug du trečdaliai apklausoje dalyvavusių darbdavių (68%) per pastaruosius penkerius metus yra



7 pav. Kaip absolventai atitinka įgūdžių poreikius įmonėje

įdarbinę darbuotojų, baigusių aukštąsias mokyklas, ir planuoja jų įdarbinti per artimiausius penkerius metus. Daugiau nei trečdalis (35%) sakė, kad maždaug penktadalis jų darbuotojų turi aukštąjį išsilavinimą. 54–55% apklaustųjų šiame tyrime sakė įdarbinę inžinerijos, verslo ar ekonomikos studijų absolventus, turinčius aukštąjį išsilavinimą.

Ar egzistuoja pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikis?

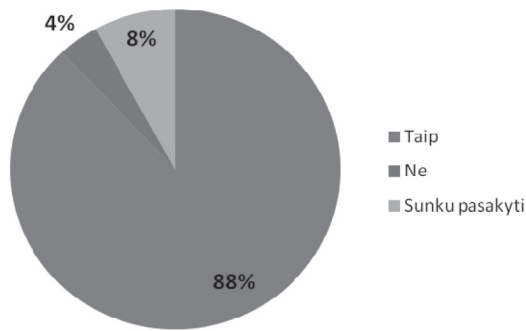
Atsakant į šį klausimą buvo atliktas tyrimas. Tyrimo metu buvo apklaustos 25 statybos sektoriaus įmonių atstovai. Įmonių pagrindinės veiklos yra pastatų priežiūra, statybiniai darbai, inžinerinių sistemų montavimas, projektavimas ir kt. Tyrimo rezultatai parodė, kad 88 proc. apklausoje dalyvavusių respondentų atsakė teigiamai į klausimą „Ar statybos sektoriui reikalingi pastatų ūkio priežiūros specialistai?“ ir tik 4 proc. atsakė „Ne“ (8 pav.).

Įvertinus respondentų nuomonę, nustatyta, kad 64 proc. apklausoje dalyvavusių įmonių nurodė, kad darbo rinkoje nėra lengva surasti šios srities specialistų. Penktadaliui respondentų buvo sunku atsakyti į šį klausimą dėl to, kad įmonių pagrindinė veikla nesusijusi su pastatų priežiūra ir ieškoti tokių specialistų nebuvo poreikio (9 pav.). Nemaža dalis (36 proc.) apklausoje dalyvavusių respondentų teigė, jog šios srities specialistai turi turėti aukštąjį universitetinį išsilavinimą.

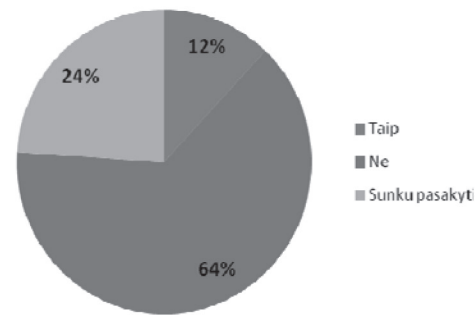
Įvertinus Eurobarometro tyrimo rezultatus ir Lietuvos įmonių darbuotojų teigiamą nuomonę apie pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikį, buvo atlikta papildoma šių įmonių apklausa. Apklausoje buvo siekiama išsiaiškinti, kokių žinių, įgūdžių ir gebėjimų laukiama iš pastatų ūkio priežiūros specialisto. Buvo gauti 19 respondentų atsakymai.

Atsakant į klausimą „Ko labiausiai reikia pastatų ūkio priežiūros specialistui?“ pagal 5 balų sistemą respondentų nuomonė buvo tokia: dauguma apklaustųjų teorines žinias, praktinius įgūdžius ir gebėjimą bendrauti bei organizuoti darbus įvertino 4-5 balais; 3-4 balais įvertino vidinės kultūros turėjimą (10 pav.).

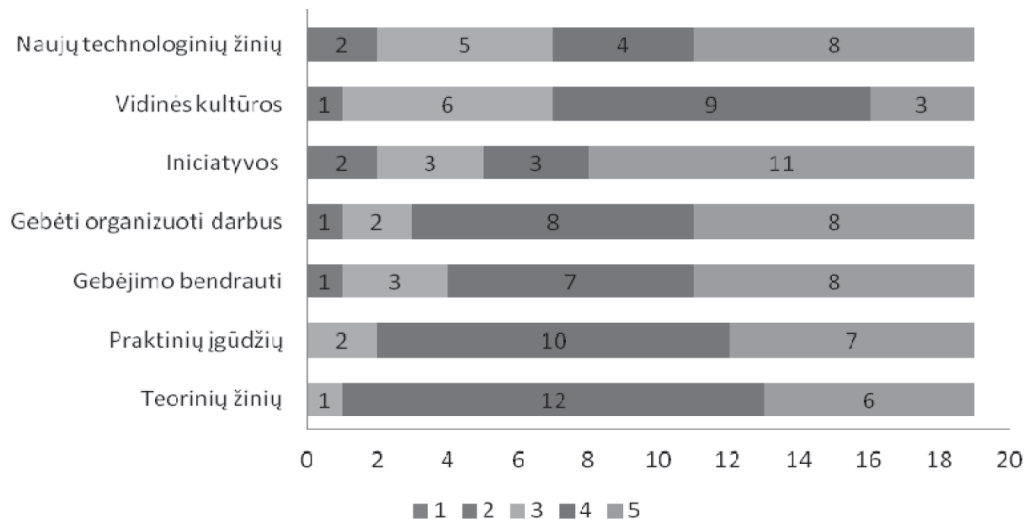
Atsakant į klausimą „Kokių žinių reikia šio lygio specialistui?“ pagal 5 balų sistemą respondentų nuomonė



8 pav. Ar statybos sektoriui reikalingi pastatų ūkio priežiūros specialistai?



9 pav. Ar darbo rinkoje lengva surasti šios srities specialistą?



10 pav. Ko labiausiai reikia pastatų ūkio priežiūros specialistui?

buvo tokia: dauguma respondentų 3-4 balais įvertino bendrastatybinių darbų technologijų (56 proc.), inžinerinių sistemų įrengimo darbų technologijų (58 proc.) ir statybos darbų organizavimo (79 proc.) žinias; dauguma respondentų 4-5 balais įvertino statinių rekonstravimo ir remonto darbų technologijų žinias (74 proc.); labiausiai reikėtų statinių eksploatavimo ir priežiūros (74 proc.) bei inžinerinių sistemų eksploatavimo ir priežiūros (69 proc.) žinių (dauguma įvertino 5 balais) (11 pav.).

Vertinant bendrąsias žinias respondentai mano, kad specialistui reikia užsienio kalbos žinių (51 proc. vertina 4-5 balais), psichologinių žinių (58 proc. vertina 4-5 balais), teisinių žinių (58 proc. vertina 4 balais) ir kiek mažiau ekonominių žinių (53 proc. vertina 3 balais) (12 pav.).

Atsakant į klausimą „Kokių įgūdžių reikia šio lygio specialistui?“ pagal 5 balų sistemą respondentų nuomonė buvo tokia: dauguma aukštai vertina darbo su dokumentacija, normatyviniais dokumentais bei darbo kompiuterinėmis programomis įgūdžius, kiek mažesnę įvertinimą gavo braižybos, bendravimo užsienio kalba bei kalbos kultūros ir raštvedybos įgūdžiai (13 pav.).

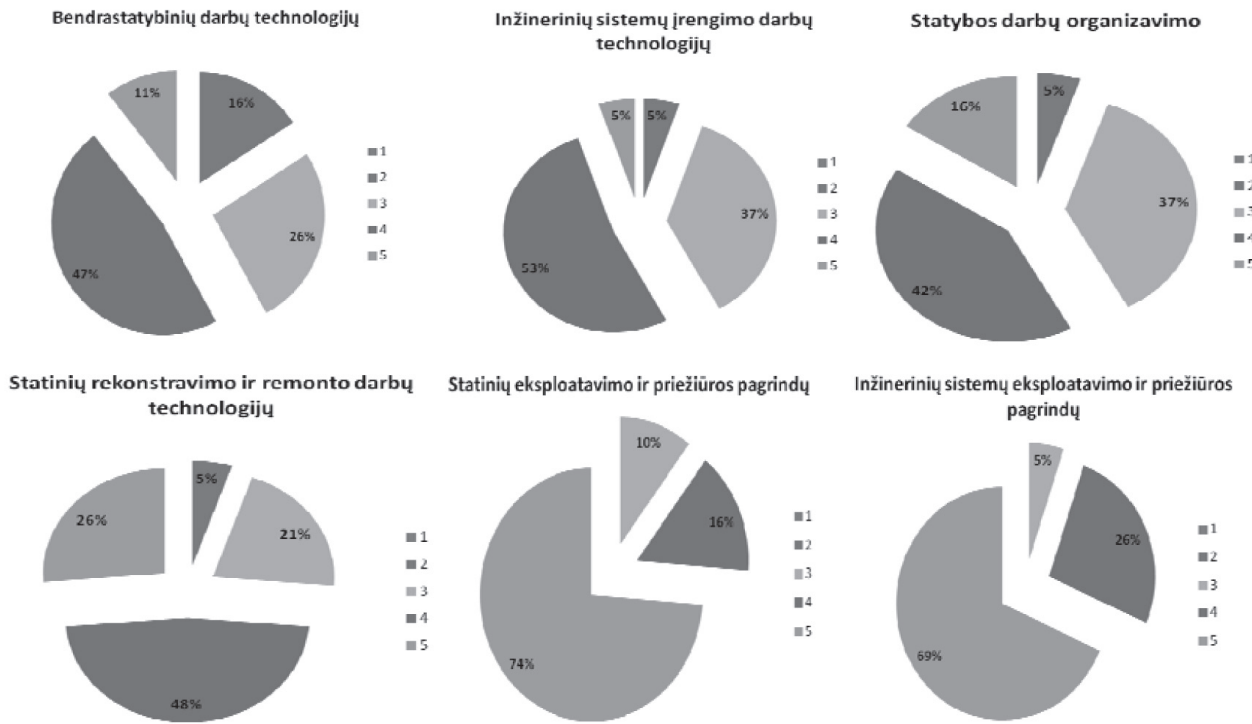
Atsakant į klausimą „Kokių gebėjimų reikia šio lygio specialistui?“ apie 100 proc. respondentų labiausiai vertina tokius gebėjimus, kaip organizuoti ir vadovauti atliekant statinių eksploatavimo darbus, kontroliuoti darbų kokybę, operatyviai spręsti iškilusius klausimus ir teikti pasiūlymus (įvertino 4-5 balais) (14 pav.).

Respondentai aukštai vertina ir statybinių brėžinių skaitymo ir atlikimo gebėjimus, gebėjimus vadovautis reglamentuojančiais dokumentais (42 proc. įvertino 5 balais); gebėjimus organizuoti ir vadovauti statybos darbams, tvarkyti dokumentaciją (69 proc. įvertino 4-5 balais); darbų saugos reikalavimų vykdymą (58 proc. įvertino 4-5 balais) (15 pav.).

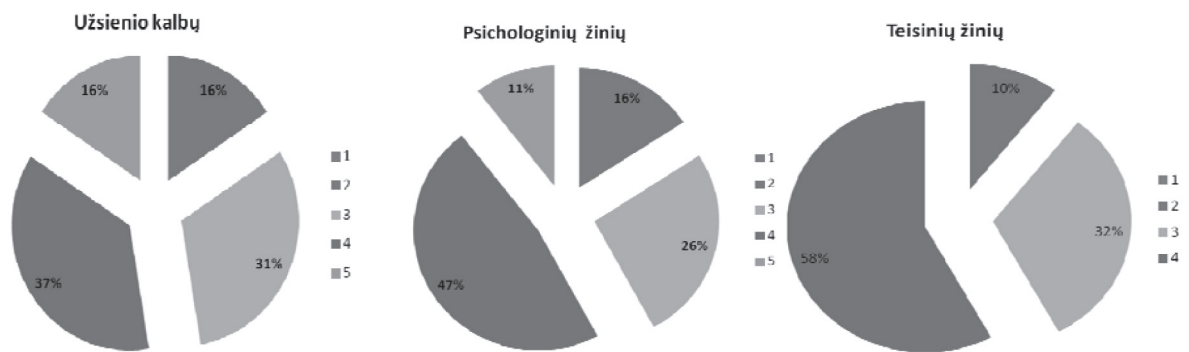
Atliktas tyrimas leidžia daryti prielaidą, kad egzistuoja pastatų ūkio priežiūros specialisto, turinčio atitinkamų teorinių žinių ir praktinių gebėjimų, poreikis.

Išvados

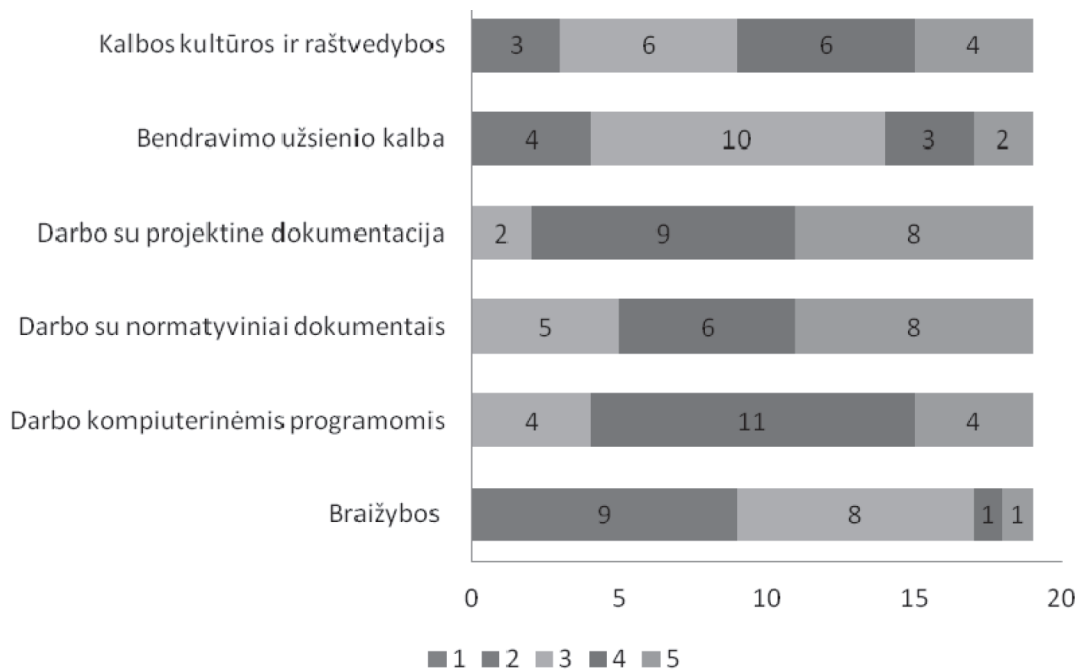
1. Statyba – labiausiai nuo ekonominės krizės nukentėjęs sektorius. Nepaisant to, Lietuvos ekonomikai ši veikla išlieka itin reikšminga. Krizė statybos sektoriuje privertė rinkos dalyvius persiorientuoti, didesnę dėmesį skirti pastatų modernizavimo, negyvenamųjų pastatų ir inžinerinių statinių statybos ir kitų Europos Sąjungos lėšomis finansuojamų projektų konkursams. Kaip papildomą darbų ir pajamų šaltinį statybų įmonių vadovai mato renovacijos projektus. Šie ženklai optimistiškai nuteikia darbdavius, ir jie planuoja darbo vietų didėjimą statybos sektoriuje. Darbo biržos specialistai pabrėžia, kad įmonių vadovai vis drąsiau žiūri į ateities perspektyvas – 2013 m. numatoma įsteigti 30 tūkst. naujų darbo vietų šiame sektoriuje.



11 pav. Specialybinių žinių vertinimas



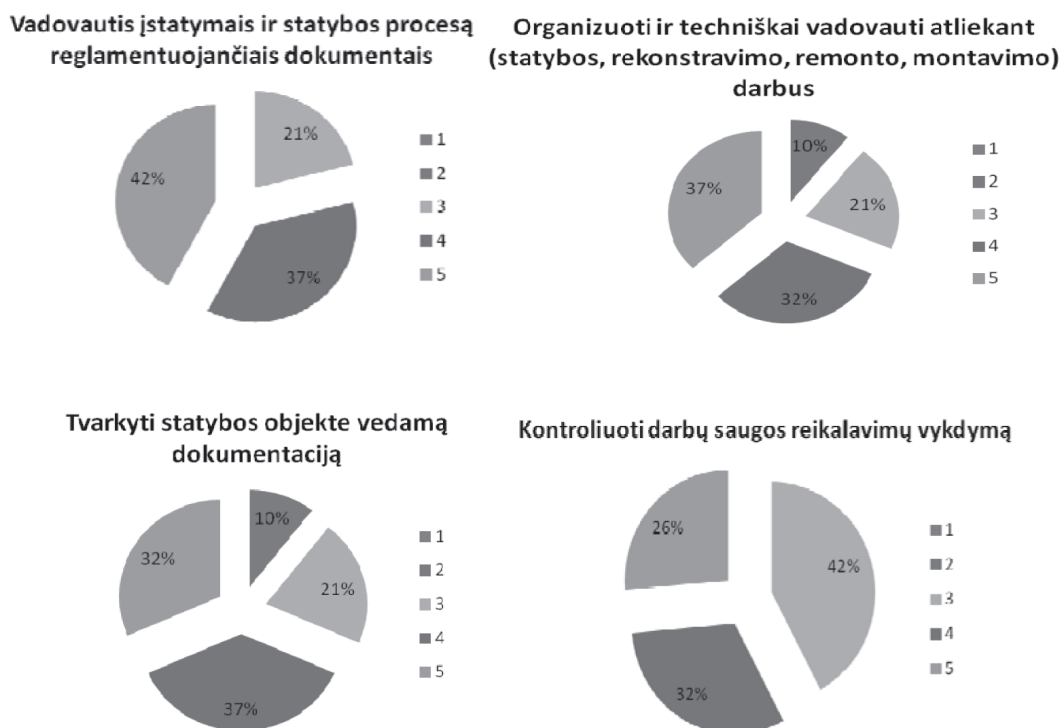
12 pav. Bendrųjų žinių vertinimas



13 pav. Kokių įgūdžių reikia šio lygio specialistui?



14 pav. Aukščiausiais balais įvertinti gebėjimai



15 pav. Kitų gebėjimų vertinimas

2. Norint diegti naujas technologijas ir lanksčiai organizuoti darbą, statybų sektoriaus darbuotojams reikės naujų įgūdžių ir kvalifikacijos. Remiantis specialistų ir kompetencijų esamos pasiūlos ir paklausos atitikimo analize, daugumai įvairių verslo ir viešojo sektoriaus įmonių vadovams aktualūs yra specialybės įgūdžiai (taip mano 25% respondentų), darbo priežiūros ir kontrolės bei darbo planavimo gebėjimai (22%), problemų sprendimas ir analizė (23%), taip pat ir užsienio kalbų mokėjimas (24%).

3. Pastatų ūkio priežiūros specialistų poreikio tyrimo rezultatai parodė, kad dauguma (88%) apklausoje dalyvavusių respondentų mano, jog statybos sektoriui reikalingi pastatų ūkio priežiūros specialistai. Respondentų nuomone, šių specialistų darbo rinkoje surasti nėra lengva (64%). Iš pastatų ūkio priežiūros specialisto tikimasi statinių rekonstravimo ir remonto darbų technologijų kompetencijų (įvertino 74% respondentų), statinių eksploataavimo ir priežiūros kompetencijų (74%), inžinerinių sistemų eksploataavimo ir priežiūros teorinių žinių ir praktinių įgūdžių (69%); gebėjimo bendrauti, organizuoti ir vadovauti atliekant statinių eksploataavimo darbus bei tvarkyti dokumentaciją

(69%), kontroliuoti darbų kokybę (48%), operatyviai spręsti iškilusius klausimus ir teikti pasiūlymus (63%).

Šaltiniai

1. *BUILD UP SKILLS – LITHUANIA projekto ataskaita*. [interaktyvus]. Vilnius, 2013 m. [Žiūrėta 2013m. vasario 11d.]. Prieiga per internetą: <http://energinisefektyvumas.lt/wp-content/uploads/2012/07/Status-Quo-analize_0_v02.pdf>;
2. *Lietuvos darbo biržos 2013 metų darbo rinkos prognozė* [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013 m. kovo 14d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ldb.lt/Informacija/DarboRinka/Documents/prognoze_2013.pdf>;
3. *Lietuvos statistikos metraštis*. [interaktyvus]. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Vilnius, 2012. [Žiūrėta 2013m. vasario 11d.]. Prieiga per internetą: <http://www.stat.gov.lt/uploads/metraštis/1_LSM_2012.pdf>;
4. *Lietuvos ūkio (ekonomikos) plėtros iki 2015 metų ilgalaikė strategija (Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 853)*. [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013m. vasario 11d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ukmin.lt/web/lt/lietuvos-ukio-ekonomikos-pletros-strategija>>;

5. *Specialistų ir kompetencijų esamos pasiūlos ir paklausos atitikimo analizė. Tyrimo ataskaita [interaktyvus].* Vilnius, 2012 m. [Žiūrėta 2013m. vasario 11d.]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/SMM%20EKSPERT%20ANALIZE%202011%20BALANDIS.pdf>
6. *Specialistų ir kompetencijų poreikio žemėlapių studija. Galutinė ataskaita. Užsakovas: LR švietimo ir mokslo ministerija [interaktyvus].* Vilnius, 2010. [Žiūrėta 2013m. vasario 15d.]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/naujienos/docs/pranesimai/Zemelapiu_studija-galutine_ataskaita.pdf>
7. „*Energijos išteklių naudojimo, energiją vartojančių įrenginių ir sistemų projektavimo, naudojimo ir priežiūros specialistų rengimo regioninio ir struktūrinio poreikio studijos parengimas*“. Galutinė ataskaita [interaktyvus]. Vilnius, 2007 m. [Žiūrėta 2013m. kovo 5d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ena.lt/Ataskaitos/Energ_spec_poreikis.pdf>

NEED FOR THE SPECIALIST OF CONSTRUCTION UPKEEPING

Tatjana Mamajeva¹, Rūta Bilinskienė²

^{1,2}*Vilnius College of Technology and Design*

Abstract. The indicators of construction sector and the data on the need of construction engineers in the labor market are introduced and analyzed in the article. The results of the survey on main skills of the employees and abilities important for the employers based on Eurobarometer are discussed aiming to determine main, corresponding competencies of the specialists needed in labor market and the results of the survey on need for the specialists of construction upkeeping are presented.

Key words: construction, construction engineer, competencies, construction upkeeping.

GRAFINIO DIZAINO STUDIJŲ RAIDA VILNIAUS TECHNOLOGIJŲ IR DIZAINO KOLEGIJOJE 1996–2012 m.

Dovilė Pociūtė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT- 10303 Vilnius,

Anotacija. Straipsnyje apžvelgiama 15 metų grafinio dizaino studijų raida (nuo pirmosios studijų programos iki dabartinės). Aptariama šio laikotarpio aukštojo mokslo padėtis Lietuvoje, demokratiškumo pagrindai, studijų pasirinkimas ir vertinimas, emigracijos įtaka aukštojo mokslo raidai. Apibūdinamas grafinio dizaino studijų dėstomų dalykų poreikio tikslingumas ir reikšmingumas kolegijos grafino dizaino studijų absolventų požiūriu. Apžvelgiama grafinio dizaino studijų pradžia Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijoje, nagrinėjami 15 metų grafinio dizaino specialistų poreikiai. Aprašomas tyrimas – VTDK grafinio dizaino absolventų apklausa, atlikta 2013 m. apibendrinami apklausos tyrimo rezultatai, palyginamas ir įvertinamas studijų programos tikslingumas absolventų tobulėjimo požiūriu, pateikiama rekomendacijų grafinio dizaino studijoms tobulinti.

Pagrindinės sąvokos: grafinis dizainas, grafinio dizaino studijos VTDK, grafinio dizaino specialybės absolventai.

Įvadas

Vienas iš galimų būdų, užtikrinančių sėkmingą studentų mokymosi procesą, yra į studentą orientuotos mokymosi aplinkos kūrimas. Tokios aplinkos kūrimas tiesiogiai susijęs su išorine aplinka, t. y. aukštosios mokyklos sudaromų sąlygų, lemiančių kokybišką studentų veiklą, jų poreikių tenkinimą, mokymosi strategijos pasirinkimą, gebėjimų ir kompetencijų plėtrą [5].

Studijų kokybė priklauso nuo studentų, dėstytojų ir darbdavių bendradarbiavimo bei sutarimo dėl visuomeniškai svarbių uždavinių. Studijų pagrindas – įgyvendinamos studijų programos, jų rezultatu suinteresuoti studentai, dėstytojai, darbdaviai, platesniame kontekste – visuomenė, prie kurios pažangos prisidės aukštųjų mokyklų absolventai. Studijų veiklos veiksmingumą apibūdina indėlio, rezultato ir pasekmės rodikliai [6].

Informacinių technologijų raidos laikotarpiu atsiranda vis naujesnių ir tobulesnių priemonių projektų vizualizacijai, pavyzdžiui, elektroninė leidyba su vaizdo filmais ir garso efektais. Mokymo(si) medžiaga įgauna naujų išraiškos formų, populiarėja virtuali mokymo(si) aplinka. Praeitame šimtmetyje atrastas internetas iš esmės pakeitė žmonių bendravimą, kompiuterinė trimatė grafika skverbiasi vis į platesnes gyvenimo sferas, dažnai ir įmonės naudoja trimatę grafiką ar trimatę animaciją, norėdamos atrodyti madingos ir pažangios. Sukurti socialiniai tinklalapiai ugdo naują visuomenę, kuri įgyja kitokią vertybių sistemą. Šie reiškiniai, galima sakyti, ugdo naują kultūrą ir visi esame įvykio dalyviai [2].

Kaip ir kiekviena kultūra, ji turi savo estetinius kriterijus, paaiškėjo, kad kompiuterines technologijas įvaldę asmenys bando save išreikšti naujomis informacinių technologijų galimybių suteiktomis formomis. Taip atsiranda nauja meno ir mokslo rūšis „medija“ („daugialypė terpė“). Tai žmogaus gebėjimo kuo efektingiau save išreikšti rezultatas. Vizualumo problemos buvo nagrinėjamos seniai – tai įgimta žmogaus savybė kaip gebėjimas dainuoti ar kurti muziką. Šiuos gebėjimus galima ugdyti ir tobulinti [4].

Europos aukštosiose mokyklose jau 1997 metais buvo šios meno šakos studijos. Tradiciškai į tokias studijas priimami mokyti asmenys, turintys vizualumo gebėjimą, nustatomą laikant profesinio tinkamumo testus. Keičiantis demografinėi padėčiai iškilų papildomų ekonominių problemų. Studijuoti priimami beveik visi norintys. Šiose studijose vizualumo gebėjimas tobulinamas toliau. Atsiranda profesionali kompiuterinė įranga, skirta dirbti konkrečiose srityse ir visuomenės poreikiams tenkinti, daugėja paprastesnių kompiuterinių programų, skirtų mėgėjams, kuriomis taip pat galima atlikti nesudėtingus darbus [1].

1997 m. Lietuvoje buvo vykdoma *Phare* programa, kurios dėka sukurta pirmoji Lietuvoje grafinio dizaino programa, atlikta darbdavių apklausa, išsiaiškinti dizaino specialistų poreikiai. To meto Lietuvoje buvo jaučiamas kompiuterinės technikos trūkumas, mažai pedagogų gerai išmanė technikos naujoves. Iš esmės vyko tiek dėstytojų, tiek ir studentų savarankiškas mokymasis.

Vėliau padėtis kito, įsteigta daugiau panašių mokymo įstaigų, atsirado konkurencija, prasidėjo emigracijos procesas. 1990 m. Lietuvai atkūrus nepriklausomybę, emigracija ėmė sparčiai didėti. 2004 m. Lietuvai tapus Europos Sąjungos valstybe nare, emigracijos srautai dar labiau suintensyvėjo. Proceso mastą iliustruoja oficiali statistika: 1990 – 2006 m. emigravo 447 tūkst. šalies gyventojų, o 2010 – 2011 m. iš Lietuvos išvyko daugiau kaip 134 tūkst. gyventojų [8].

Neigiamas migracijos saldo sudarė 360 tūkst. gyventojų. Pats primityviausias, tačiau šiuo metu populiariausias migracijos priežasčių aiškinimas siekia XIX a.: darbo užmokesčio skirtumai šalyse yra laikomi pagrindine migracijos varomąja jėga [7].

Šie procesai iš dalies paveikė ir grafinio dizaino sritį: dalis dizainerių dirba užsienio klientams, bet gyvena Lietuvoje.

Kitas reiškinys, kuris daro įtaką aukštojo mokslo kokybei, yra demokratiškumas. Būtų prasminga pasiaiškinti, ką žmonija mąsto apie šį reiškinį. Čia padės fenomenologija, kuri tyrinėja kultūros reiškinį paži-

nimo problemas. Vadovaujantis vertybių formavimo principu patariama domėtis ne tiek nagrinėjamais reiškiniais, kiek tuo, kaip juos suvokia kiti asmenys, kadangi reiškinio esmė atskleidžiama tuomet, kai ieškome bendrybių tarp įvairių požiūrių. Taip vienu vertybių pagrindu formuodami kitas vertybes, turime galimybę prisidėti prie sąmoningo bendrabūvio normų kūrybos proceso. Susiformavo idealioji liberalaus aukštojo mokslo vizija, turinti vertybių, kurios kyla iš pagrindinių prielaidų, sistemą. Akademinė bendruomenė nepriklausomas nuo visuomenės centras, formuojantis visuomenės laisvei reikšmingas vertybes. Akademinėje bendruomenėje kritiškos refleksijos bei savirefleksijos pagrindu žinios ne tik tobulinamos ar įprasminamos, bet ir iš esmės struktūrinamos. Tai lemia ne tik mokslo studijų programų turinį, bet ir visos visuomenės ideologinį raidos procesą. Mokslininkai ir dėstytojai gali reikšti skirtingus požiūrius į mokslinio tyrimo, ugdymo procesų perspektyvas, tačiau juos vienija bendras objektyvios tiesos paieškų siekis, kurio esmė – pažadinti studentų protą, suteikiant jam tam tikrą tvarką ir kryptį. Formuojama mąstymo forma – kritiška ir savikritiška refleksija yra pagrindinis ugdymo tikslas [3].

Problemos reikšmingumas ir aktualumas

Jau 15m. VTDK rengia grafinio dizaino specialistus. Tai reikšmingas laikotarpis, per kurį verta apžvelgti, kaip kito studijų programa, kokia jos reikšmė grafikos dizainerių ugdymui. Kai Lietuva tapo Europos Sąjungos nare, dizaineriams, kaip ir daugeliui specialistų, atsivėrė platesnė darbo rinka. Tai sudėtingas laikotarpis, kai, viena vertus, skatinama dirbti globaliai, kurti Europos Sąjungos vartotojiškos kultūros produktą, kita vertus, – saugoti savo tautos kultūrinės vertybes, ne tik jas patraukliai eksponuoti. Tai laikotarpis, kai būtina ugdyti specialistą, gebantį įsitvirtinti konkurencinėmis sąlygomis. Dėstytojai susiduria su problema – kaip per trumpą laikotarpį suteikti studentams kuo daugiau grafinio dizaino įgūdžių, išugdyti bendruosius gebėjimus, kurie vėliau padėtų profesinėje veikloje. Grafinio dizaino srityje sparčiai kinta programinė įranga. Mokymo įstaigos ne visada gali įsigyti pačią naujausią profesionalią kompiuterinę programinę įrangą mokymui(si), nes dažnai tą riboja finansai. Įmonės turi galimybę įsigyti tokią programinę įrangą ir nori įdarbinti darbuotojus, kurie ja mokėtų dirbti. Taigi kaip tokių specialistų turėtų atsirasti? Kokie mokymo(si) metodai galėtų būti taikomi? Ką reikėtų laikyti įgūdžių pastovumu, turint omenyje technologijų specifiką ir jų kaitą bei skirtingą geografinę kultūrą?

Straipsnio tikslas išanalizuoti grafinio dizaino studijų programos kaitą ir reikšmę mokymo(si) aspektu per 15 metų nuo pirmosios grafinio dizaino programos sukūrimo iki dabartinės grafinio dizaino absolventų ir darbdavių požiūriu.

Nagrinėjami probleminiai klausimai – kiek tiksliai

pirmoji grafinio dizaino programa, ar daug absolventų sugebėjo įkurti savo verslą šioje dizaino srityje, kokioje šalyse dirba VTDK grafinio dizaino absolventai, pateikti rekomendacijas naujai grafinio dizaino programai.

Tyrimo objektas – VTDK grafinio dizaino specialybės 1999 – 2012 m. absolventai.

Tyrimo tikslas – išanalizavus apklausos rezultatus ir įvertinus aukštojo mokslo tendencijas, pasiūlyti rekomendacijas grafinio dizaino studijų programai tobulinti.

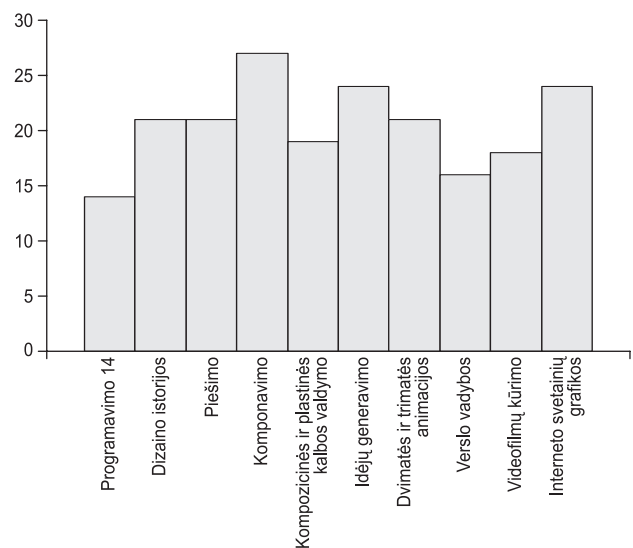
Tyrimo uždaviniai:

- Apžvelgti aukštojo mokslo tendencijas.
- Išsiaiškinti dizainerių (VTDK grafinio dizaino absolventų) požiūrį į studijų programos privalumus ir trūkumus.
- Pasiūlyti rekomendacijas grafinio dizaino studijų programai tobulinti.

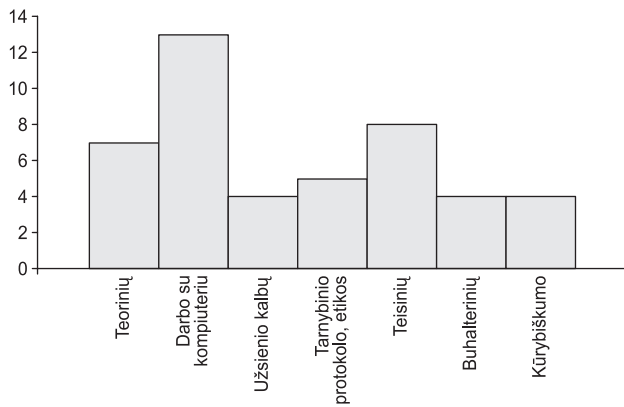
Tyrimo metodika

Kad būtų pasiekta išsikeltų tikslų, apžvelgti mokslinės literatūros straipsniai, kuriuose nagrinėjamos emigracijos priežastys bei aukštojo mokslo demokratiškumo klausimai. Anketinė apklausa buvo atlikta 2013 m. pirmą ketvirtį, pasinaudojus interneto tinklalapiu „<http://publika.lt>“. Pasirinkti VTDK grafinio dizaino studijų absolventai, imtį sudarė 90 respondentų. Pateikta klausimų apie gyvenamąją vietą, bendruosius gebėjimus bei specialybės dalykų žinias ir gebėjimus. Tyrimo duomenys apdoroti „<http://publika.lt>“ programine įranga (*online*), atlikta rezultatų analizė.

Prieš grafinio dizaino studijų absolventų požiūrio į studijų programą anketinio tyrimo analizę, pristatomi 1998 m. darbdavių apklausos, kurios išvados tapo pirmųjų studijų programų pagrindu, rezultatai (1 pav. ir 2 pav.).



1 pav. Darbdavių pageidavimai: ko turėtų mokytis studentas



2 pav. Darbdavių pageidavimai: kokių žinių ir gebėjimų daugiausia trūksta

Atlikta darbdavių apklausa dėl mokymo(si) dalykų ir jų lygio buvo iš dalies prieštaringa, bet dauguma pageidavo specialistų, gebančių dirbti keliomis taikomosiomis kompiuterinėmis programomis, išmanančių teisę, interneto svetainių kūrybą, gebančių komponuoti, generuoti idėjas. Nebūtinos dalykinės žinios 1998 metais buvo verslo vadyba ir programavimas.

Grafinio dizaino studijų absolventų požiūrio į studijų programą anketinio tyrimo analizė po 15 metų

Per 15 metų išleista 14 grafinio dizaino specialistų laidų. Pavyko apklausti 90 absolventų, kurie geranoriškai atsiliepė į elektroninėje erdvėje pateiktą apklausą (1 lentelė).

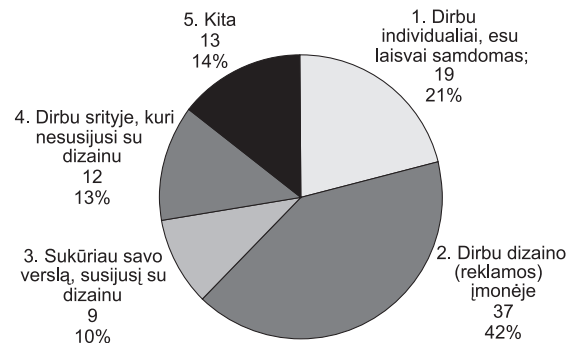
1 lentelė. Respondentų (grafinio dizaino absolventų) pasiskirstymas pagal baigimo metus.

Atsakymo variantas	Pasirinkimų	Santykis, %
1. 1999	7	7.78
2. 2000	3	3.33
3. 2001	3	3.33
4. 2002	1	1.11
5. 2003	7	7.78
6. 2004	12	13.33
7. 2005	4	4.44
8. 2006	7	7.78
9. 2007	3	3.33
10. 2008	4	4.44
11. 2009	7	7.78
12. 2010	10	11.11
13. 2011	12	13.33
14. 2012	10	11.11
Iš viso	90	100.00%

Galima teigti, kad pavyko apklausti visų 14 laidų absolventus, 59 moteris ir 31 vyrą. Apklausos tikslas išsiaiškinti absolventų požiūrį į studijų programą konkurencingumo aspektu: kaip pavyko integruotis į rinką ir kokių žinių ar gebėjimų jiems labiausiai pritrūko, kad ateityje galima būtų tobulinti studijų programą.

Pirmiausiai buvo siekiama išsiaiškinti, ar absolen-

tai dirba grafinio dizaino srityje, kad būtų galima įvertinti grafinio dizaino aplinkos vertinimo lygį. (3 pav.).



3 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal veiklą (atsakymų variantai, pasirinkimai, santykis, proc.).

Iš atsakymų matyti, kad apie 80 % (atsakymuose „kita“ dažniausiai pasitaikė meninė veikla) respondentų dirba dizaino ar meno srityse, taigi galima tikėtis, kad atsakymai yra tikslūs.

Maloniai nustebino geografinis respondentų pasiskirstymas. Lietuvoje gyvena ir dirba apie 75,27 % visų respondentų. Taigi galima tikėtis, kad dauguma neemigravo, nes yra pakankamai konkurencingi arba gyvendami Lietuvoje gali dirbti užsakovams, kurie yra sveturi. Kiti pasiskirstė taip – 6,38 % gyvena Anglijoje 16,23 % kitose Europos Sąjungos šalyse, 1,06 % JAV, 1,06 % Rusijoje. Į klausimą, ar tęsė studijas kitose aukštosiose mokyklose, atsakymai tokie: apie 12 % respondentų yra studijavę grafinio dizaino specialybę, daugiau kaip 24,44 % tęsė studijas kitose srityse. 12,22 % respondentų pasirinko išlyginamąsias studijas VTDK.

Iš rezultatų matyti, kad dauguma įsitvirtino dizaino srityje, tęsė studijas kitose aukštosiose mokyklose Lietuvoje ir kitose šalyse. Daugelis gyvena ir dirba Lietuvoje, todėl galima tikėtis tikslaus grafinio dizaino specialistų padėties Lietuvoje įvertinimo.

Svarbiausia buvo išsiaiškinti, ar pakankamas grafinio dizaino studijų specialistų parengimo lygis. Susumavus rezultatus paaiškėjo, kad respondentai gerai vertina studijų programos lygį (2 lentelė), tačiau pripažįsta, kad yra dalykų, kurių žinių pasigedo.

2 lentelė. Respondentų atsakymų pasiskirstymas pagal žinių ar įgūdžių trūkumą lygį, baigus grafinio dizaino studijas

Atsakymo variantas	Pasirinkimų	Santykis, %
1. Programavimo	30	14.35
2. Dizaino ir meno istorijos	11	5.26
3. Piešimo	11	5.26
4. Kompozicijos	20	9.57
5. Vizualizavimo	28	13.4
6. Animacijos ir vaizdo filmų kūrimo	32	15.31
7. Verslo vadybos	22	10.53
8. Pakuotės	6	2.87
9. Firmos stiliaus kūrimo	11	5.26
10. Ikispaustuvinių darbų ir spaudos technologijų	22	10.53
11. Kita	16	7.66
Iš viso	209	100.00

3 lentelė. Respondentų atsakymai apie trūkstamas savybes ir bendruosius gebėjimus baigus studijas VTDK, VSDK ar Aukštesniojoje statybos mokykloje

	Negaliu pasakyti		Taip labai		Truputį		Nepritrūko,		Iš viso
1. Idėjų generavimo	11	12.22%	20	22.22%	29	32.22%	30	33.33%	90
2. Kūrybiškumo	18	20%	10	11.11%	23	25.56%	39	43.33%	90
3. Darbo organizavimo, vadybos	13	14.44%	21	23.33%	28	31.11%	28	31.11%	90
4. Užsienio kalbos	16	17.78%	17	18.89%	20	22.22%	37	41.11%	90
5. Kita	81	90%	4	4.44%	0	0%	5	5.56%	90
Iš viso	139	30.89%	72	16%	100	22.22%	139	30.89%	

4 lentelė. Respondentų rekomendacijos: ko turėtų mokytis grafikos dizaineris

	Nežinau		Turi pasiekti aukščiausią lygį		Galėtų turėti supratimą		Turėtų žinoti apie tai		Visiškai nereikia		Iš viso
1. Programavimo internetiniams puslapiams kurti	7	7.78%	20	22.22%	33	36.67%	27	30%	3	3.33%	90
2. Dizaino ir meno istorijos	2	2.22%	24	26.67%	42	46.67%	22	24.44%	0	0%	90
3. Piešimo	4	4.44%	51	56.67%	28	31.11%	7	7.78%	0	0%	90
4. Kompozicijos	3	3.33%	80	88.89%	5	5.56%	2	2.22%	0	0%	90
5. Idėjų generavimo	3	3.33%	70	77.78%	10	11.11%	6	6.67%	1	1.11%	90
6. Animacijos ir vaizdo filmų kūrimo	4	4.44%	15	16.67%	45	50%	25	27.78%	1	1.11%	90
7. Verslo vadybos	4	4.44%	8	8.89%	41	45.56%	31	34.44%	6	6.67%	90
8. Pakuotės	6	6.67%	34	37.78%	29	32.22%	19	21.11%	2	2.22%	90
9. Firmos stiliaus kūrimo	4	4.44%	70	77.78%	8	8.89%	8	8.89%	0	0%	90
10. Iškispaustuvinių darbų ir spaudos technologijų	3	3.33%	60	66.67%	18	20%	9	10%	0	0%	90
11. Trimatės grafikos	1	1.11%	29	32.22%	40	44.44%	20	22.22%	0	0%	90
Iš viso	41	4.14%	461	46.57%	299	30.2%	176	17.78%	13	1.31%	

Susumavus gautus rezultatus matyti, kad pritrūko žinių kaip tik tų dalykų, kuriuos 1998 – 1999 m. darbdaviai įvardijo kaip nebūtinus grafikos dizaineriui. Čia galima paminėti: programavimą bei animaciją ir vaizdo filmų kūrimą. Labai nustebino tai, kad net 10,53 % respondentų pritrūko ikispaustuvinių darbų ir spaudos technologijų, verslo vadybos žinių (ikispaustuvinių darbų ir spaudos technologijoms yra numatyti 9 kreditai). Grafoje „kita“ buvo įvardytas šrifto ir kaligrafijos, taikomųjų tyrimų, bendravimo su klientais psichologijos, trimatės grafikos, autorinės teisės dalykų žinių trūkumas.

Mažiausiai pritrūko pakuotės, dizaino ir meno istorijos, piešimo bei firmos stiliaus kūrimo žinių. Turint omenyje, kad minėtų dalykų žinių ir įgūdžių tikrai reikia visiems dizaineriams, galima tikėtis, kad šie dalykai yra dėstomi pakankamai.

Apie trūkstamus bendruosius gebėjimus atsakymai pasiskirstė gana tolygiai. Daugiausiai respondentams pritrūko organizacinių savybių ir idėjų generavimo žinių (3 lentelė).

Pabaigoje buvo pasidomėta rekomendacijomis (4 lentelė).

Anot respondentų, aukščiausią žinių ir gebėjimų lygį reikėtų pasiekti piešimo 56,67 %, kompozicijos 88,89 %, idėjų generavimo 77,78 %, įmonės stiliaus kūrimo 77,78 % bei ikispaustuvinių darbų ir spaudos technologijų srityse 66,67 %. Palyginus 4-tos ir 1-mos lentelės rezultatus matyti, kad – sutampa kompozicija ir idėjų generavimas. Šiuos dalykus galima laikyti prioritetiniais. Jų poreikis per apžvelgiamą laikotarpį nepakito.

Kitų dalykų ar bendrųjų gebėjimų poreikiai pakito, ypač vadybos ir programavimo poreikiai. 1-moje lentelėje jie įvardyti kaip minimalūs, 4-toje matyti, kad programavimo mokytis rekomenduoja 58,89 %, o verslo vadybos 54,45 % visų respondentų. Tai yra daugiau nei pusei visų respondentų pritrūko programavimo ir verslo vadybos žinių.

Respondentų atsiliepimuose buvo prisipažinimų apie pakitusias vertybes ir požiūrį į dėstomus dalykus jau po studijų baigimo. Jie tai vertino brandumu, o prisiminę savo ankstesnį požiūrį į nepopuliarius dalykus, teigė, kad ko gero elgtųsi taip pat.

Išvados

- Apžvelgtos aukštojo mokslo tendencijos. Aukštasis mokslas tampa demokratiškesnis ir labiau veikia emigracijos. Grafinio dizaino srityje tai nėra didelė problema, nes daugiau nei 75 % respondentų rado savo nišą Lietuvoje.
- Išsiaiškintas dizainerių (VTDK grafinio dizaino studijų absolventų) požiūris į studijų programos privalumus ir trūkumus. Galima teigti, kad studijų programa buvo sukurta patenkinamai, daugelis absolventų liko patenkinti studijų kokybe ir pasiektu žinių lygiu, įvardyti tobulintini aspektai – tai verslo vadyba ir programavimas
- Tobulinant grafinio dizaino studijų programą rekomenduotina daugiau dėmesio skirti rinkodaros,

verslo vadybos, psichologijos, šrifto ir kaligrafijos bei ikispaustuvinių procesų paruošimo ir spaudos technologijų studijoms. Šią spragą galima užpildyti tobulinant studijų programas ar rengiant šios srities laisvai pasirenkamus dalykus.

THE DEVELOPMENT OF GRAPHIC DESIGN STUDIES AT THE VILNIUS UNIVERSITY OF APPLIED ENGINEERING SCIENCES, 1996-2012

Dovile Pociute

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

Literatūra:

1. *Dizainas be sienų – verslas be rūpesčių*. Dalyvių ataskaita apie mainų vizitą, 2001. Leonardo Da Vinči programa.
2. *Interaktyvusis dizainas, dieninės studijos neuniversitetinių studijų programos poreikio ir jos įgyvendinimui reikalingų išteklių analizė*. Vilnius: Vilniaus statybos ir dizaino kolegija, 2002.
3. Kraujutaitytė, L. *Aukštojo mokslo demokratiškumo pagrindai*. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas, 2002. ISBN 9955-563-09-5.
4. Kvedaraitė, N.; Repečkienė, A.; Glinskienė, R., Emigruojančio akademinio jaunimo socialiniai ryšiai formuojant darbo ir edukacinės paieškos strategijas. In. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*. Kaunas: KTU Panevėžio institutas, 2012, Nr. 6/2. ISSN 1822-7996.
5. Leonavičius, V.; Rutkienė, A. *Aukštojo mokslo sociologija studijų pasirinkimas ir vertinimas*. Kaunas: VDU, 2010. ISBN 978-9955-12-647-8.
6. Lukaševičius, K. *Verslo plėtros strategijų formavimas: Inovacinis požiūris į vertę*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas, 2012. ISSN 1822-6760.
7. Urbonavičienė, I.; Tvaronavičienė, M. Polinkis emigruoti: priešasčių paieška In *Verslas: Teorija ir praktika*. Vilnius: VGTU, 2008, Nr. 9(4). ISSN 1648-0627/ ISSN 1822-4202, online <http://btp.vgtu.lt/en>
8. Vijeikis, J. *Emigracija iš Lietuvos – grėsmė šeimos vertybėms*. Vilnius: Lietuvos edukologijos universitetas; 2012. ISSN 1822-6760.

Abstract. The article covers the development of the graphic design study programme over the 15-year period (from the initial study programme to the present one). The overview of overall higher education situation in Lithuania is presented. The fundamentals of democracy in higher education, the selection and evaluation of studies, as well as the impact of emigration for the development of higher education are discussed. The substantiation of the demand and the importance of disciplines taught within the graphic design study programme are covered, based on the attitudes of college graphic design graduates. Firstly, the period in the work of the Vilnius College of Technologies and Design (VCTD) is discussed during which the studies of graphic design were introduced and developed. Then the demand for graphic design professionals over the last 15 years is given. The paper then presents the results of the study based on VCTD graduate students' survey performed in 2013. The generalisation of the survey results is made. Based on graduates' skill development over the 15 year period, the comparison and the evaluation of the need for graphic design study programme is performed; finally, recommendations for further development of the graphic design study programme are given.

Keywords: graphic design, graphic design studies at VCTD, graphic design graduates

DISKUSIJOS METODO NAUDOJIMAS IR JO REIKŠMĖ LAVINANT STUDENTŲ KALBINES KOMPETENCIJAS UŽSIENIO KALBOS PASKAITOJE

Irina Uždavinienė, Rūta Kalytienė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT- 10303 Vilnius

Anotacija. Profesionalus specialisto darbas – tai ne tik puikus savo srities išmanymas, gebėjimas analizuoti, ieškoti geriausių sprendimų, bet ir mokėjimas aktyviai bendrauti bei bendradarbiauti su kolegomis ir partneriais. Komunikacinės kompetencijos formavimas neįmanomas be užsienio kalbų žinių, nes šiuolaikinis specialistas – tai visapusiškai išsilavinęs žmogus, turintis ne tik kokios nors konkrečios srities žinių, bet ir galintis nuolat tobulinti turimą kvalifikaciją ir panaudoti bei gilinti jau turimas užsienio kalbos žinias. Keičiantis tarptautinei prekių ir paslaugų rinkai, didėja užsienio kalbos kalbinės kompetencijos poreikis darbo rinkoje. Šio straipsnio tikslas – išsiaiškinti diskusijos metodo naudojimo reikšmę lavinant studentų kalbines kompetencijas užsienio kalbos paskaitoje. Darbe buvo naudoti mokslinės literatūros analizės ir anketinės apklausos studentams metodai.

Pagrindinės sąvokos: aktyvūs mokymo/si metodai, kalbinės kompetencijos, mokomoji diskusija, struktūra, retorika.

Įvadas

Studijų metu besimokantieji turi galimybę įtvirtinti ir gilinti profesines žinias bei įgūdžius užsienio kalba. Užsienio kalbos paskaitų metu nagrinėdami specialybės kalbą, studentai ne tik įsisavina pateikiamą informaciją, bet ir kuria įvairias profesines situacijas bendraudami ir su dėstytoju, ir tarpusavyje. Dėstytojo vaidmuo tokių užsiėmimų metu yra fasilitacinis, padedantis išreikšti nuomonių įvairovę, išvengti socialinės inhibicijos efekto, padėti studentams tarpusavyje pasidalinti patirtimi ir užsienio kalbų žiniomis, palaikyti studentų aktyvumą, derinti teoriją ir praktiką, palengvinti naujos informacijos įsisavinimą, paskatinti studentų kūrybingumą ir kt. Tai pasiekti padeda įvairūs aktyvūs ir interaktyvūs užsienio kalbų mokymo/si metodai. Tinkamai naudojami šie metodai leidžia vienu metu išspręsti tris mokomąsias – organizacines užduotis:

- dėstytojui visiškai kontroliuoti mokymosi procesą;
- užtikrinti ir pasiruošusių, ir nepasiruošusių studentų aktyvų dalyvavimą mokymosi procese;
- įgyvendinti nepertraukiamą mokomosios medžiagos įsisavinimo proceso kontrolę [5, 6].

Norėdami išnagrinėti aktyvių mokymosi metodų panaudojimo užsienio kalbų paskaitose svarbą išsikėlėme šiuos tikslus, uždavinius ir problemas.

Tema – aktyvių mokymosi metodų naudojimas ir reikšmė užsienio kalbų paskaitose.

Problemos aktualumas. Pokyčiai visuomenėje, mažėjanti užsienio kalbų studijų trukmė aukštojoje mokykloje, skirtingas studentų kalbinis lygis skatina įvairinti ir tobulinti užsienio kalbų dėstymo metodus, todėl ieškome naujų priemonių ir metodų, kuriais siekiama studijų tikslų.

Straipsnio tikslas – išsiaiškinti, ar diskusijos metodo naudojimas yra reikšmingas lavinant studentų kalbines kompetencijas užsienio kalbos paskaitoje, kokią

įtaką turi įvairių metodų naudojimas dėstant naujausią ir naudingiausią mokslo medžiagą, norint sužadinti studentų smalsumą bei siekiant bendro mokymosi tikslo, ir pateikti rekomendacijas, kaip padaryti mokymą veiksmingesnį.

Straipsnio uždaviniai:

- išsiaiškinti ir įvertinti studentų nuomonę apie mokymosi metodus užsienio kalbų paskaitose;
- nustatyti, kokie mokymosi metodai geriausiai tinka ir padeda įsisavinti kalbos žinias bei formuoti įgūdžius;
- išanalizavus ir atsižvelgus į gautus apklausos rezultatus, pateikti praktines rekomendacijas diskusijai organizuoti.

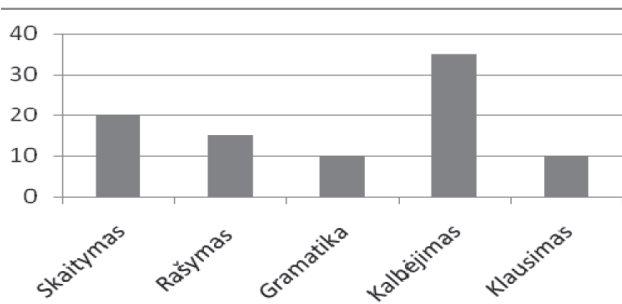
Tyrimo objektas ir metodai – mokslinės literatūros analizė ir VTDK visų specialybių I kurso studentų, besimokančių užsienio kalbų, anketinė apklausa.

Studentų anketinės apklausos tyrimas

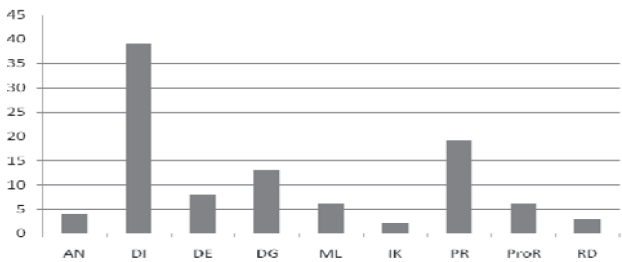
Siekdami išsiaiškinti studentų nuomonę apie užsienio kalbos mokymosi metodus, pateikėme jiems anketą, kurioje reikėjo atsakyti į klausimus dėl mokymosi metodų naudojimo paskaitose, jų efektyvumo ir naudos, taip pat metodų, kurie geriau padeda įsiminti pateikiamą informaciją. Mūsų tyrime dalyvavo 100 pirmo kurso studentų, kurie kolegijoje mokosi anglų, vokiečių ir rusų kalbų.

Išanalizavus gautus duomenis, paaiškėjo, kad studentai ypač vertina aktyvių mokymosi metodų efektyvumą, tobulinant kalbines kompetencijas. Jiems įdomu dalyvauti užsiėmimuose, kuriuose naudojami aktyvūs ir efektyvūs mokymosi metodai, tokie kaip atvejo analizė, debatai, darbas grupėje, minčių lietus, tačiau didžiausio dėmesio sulaukė diskusijos metodas.

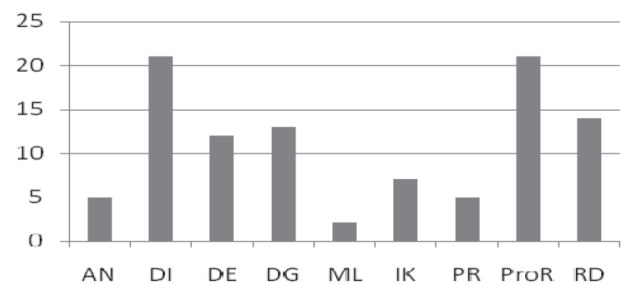
Kaip pavyzdį pateikiame studentų atsakymus į keturis, mūsų nuomone, svarbiausius klausimus.



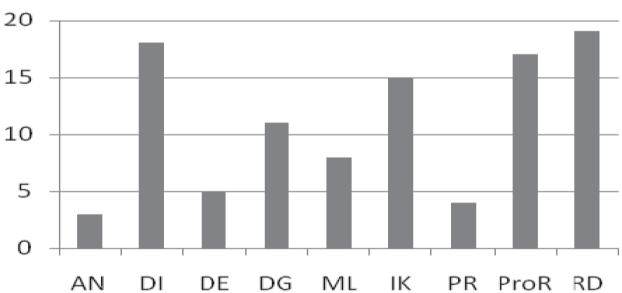
1 pav. Kaip, Jūsų manymu, reikėtų paskirstyti paskaitos, trunkančios 2 akademinės valandas, laiką šiems užsienio kalbos įgūdžiams tobulinti?



2 pav. Kokie mokymo metodai padeda geriau įsisavinti pateikiamą informaciją?



3 pav. Kuriuos iš šių metodų dėstytojas taiko paskaitose?



4 pav. Ar esate girdėjęs apie šiuos paskaitų metu taikomus mokymo/mokymosi metodus?

Atvejo analizė	AN
Diskusijos	DI
Debatai	DE
Darbas grupėse	DG
Minčių lietus	ML
Informacijos konspektavimas raštu	IK
Pristatymų pagal temą rengimas	PR
Projektų rengimas	ProR
Rašto darbų rengimas	RD

Tyrimas parodė, kad studentai teisingai suvokia diskusijos metodą, supranta jo esmę ir žino, kaip orga-

nizuoti diskusiją. Viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl studentai bijo viešai kalbėti užsienio kalba, yra tai, kad jie neturi komunikacinių įgūdžių ir patirties viešai reikšti savo mintis gimtąja kalba. Viešasis kalbėjimas nėra dėstomas kaip atskira disciplina mokyklose, todėl diskusijos, organizuojamos užsienio kalbos paskaitų metu aukštojoje mokykloje, gali padėti formuoti kalbinius įgūdžius ir mokytis tinkamos bendravimo taktikos. Diskusijų užsienio kalba organizavimo pagrindai padės ateityje ne tik efektyviai bendrauti su užsieniečiais, bet ir kalbėti viešai, dalyvauti tarptautiniuose seminaruose bei konferencijose.

Atsižvelgdami į studentų nuomonę, plačiau panauginsime diskusijos metodą ir jo naudą užsienio kalbų paskaitose.

Mokomoji diskusija (lot. discussio – tyrimas, peržiūra) – tai išsamus ginčytino klausimo aptarimas viešame susirinkime, privačiame pokalbyje ar ginče. Diskusijos tikslai gali būti labai įvairūs: mokymas, treniruotė, diagnostika, aplinkybių pasikeitimas, kūrybos stimuliavimas ir t.t. [1].

Bet kokios diskusijos tikslas yra jos dalyvių sutarimo dėl diskutuojamos problemos pasiekimas. Visi, ar beveik visi, diskusijos dalyviai turi argumentuodami rasti objektyvų problemos sprendimo būdą.

Diskusijos metodo naudojimas mokant užsienio kalbų – tai optimali priemonė formuoti viešojo kalbėjimo įgūdžius ir gilinti kalbines kompetencijas, kadangi diskusija taip pat padeda vystyti oratorinio meno pagrindus. Diskusija suteikia galimybę išreikšti savo asmeninę poziciją, aktyvina žmogaus kūrybinius gebėjimus, jo domėjimąsi aptariamoju objektu.

Kada tikslinga naudoti šį metodą? Paskaitose diskusijos nepamainomos ginčų ir aptarimų metu. Jos leidžia išreikšti ir lyginti įvairias pozicijas, rasti kompromisą ar nustatyti tinkamų pozicijų principus, moko ieškoti tinkamo sprendimo situacijose ir t.t. Šio metodo taikymas yra ypatingas tuo, kad jis suteikia galimybę besimokančiajam sutelkti dėmesį ne į kalbą, o į problemą, pereiti iš lingvistinio į turinio aspektą [3].

Naudojant diskusiją aukštosios mokyklos dėstyto praktikoje, mokant užsienio kalbos, reikia atsižvelgti į metodo specifiką. Čia svarbu įtvirtinti tam tikrus įgūdžius, patirtį, panaudoti jau turimas žinias ir įgūdžius diskutuojant, t.y. diskusija atlieka *mokomąją* funkciją. Antroji funkcija, *ugdymo*, stimuliuoja besimokančiojo kūrybinį aktyvumą, vysto jo loginius sugebėjimus, mokytoją mąstyti savarankiškai, argumentuoti. Trečioji funkcija, *auklėjamoji*, formuoja socialines besimokančiojo kompetencijas. Diskusijos metu studentai moko si bendradarbiauti, rasti bendrą sąlyčio tašką, pasiekti kompromisą, kurti bendrą strategiją ir taktiką. Ypač svarbus įgūdis, besiformuojantis diskusijos metu, yra mokėjimas išklausti oponentą, gerbti jo nuomonę ir suvokti arba bent jau stengtis suprasti oponento asmens prielaidas.

Diskusijai yra būdingi šie bruožai:

1) Grupinis dalyvių darbas.

- 2) Aktyvus dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas diskusijos metu.
- 3) Verbalinis bendravimas, kaip esminė bendradarbiavimo forma, diskusijos metu.
- 4) Dalyvių savireguliacija pagrįstas kryptingas pasikeitimas nuomonėmis atsižvelgiant į darbo vietą ir laiką [2].

Iš įvairių diskusijos organizavimo aspektų reikėtų išskirti kelis. Pirmiausia, pačios diskusijos formato laikymasis, visų būtinų jos etapų įgyvendinimas. Antra – tinkamas diskusijos organizavimo būdas.

Etapų diskusijoje nėra daug, tačiau visi jie labai svarbūs [1,2,3,4]:

I. Pasiruošimas diskusijai. Diskusijos temos (dalyko) nustatymas, aptarimas, diskusijos dalyvių siekiami tikslai, vedėjo rinkimai, vaidmenų paskirstymas (sekretoriaus, komisijos, ekspertų ir kt.). Dienotvarkės, reglamento priėmimas, diskusijai numatytų klausimų sekos nustatymas. Informacijos (žinių, nuostatų, naujų idėjų, dalyvių pasiūlymų) problemai spręsti kaupimas.

Diskusijos temos parinkimas yra viena iš sudėtingesnių užduočių, tenkančių grupei, kuri rengia diskusiją. Vertėtų paaisyti tokių kriterijų: 1) pageidautina, kad tema būtų susijusi su aktualiomis šiuolaikinėmis problemomis; 2) tema gali būti siejama su moksliniais studentų interesais; 3) tema turi atitikti dalyvių kompetenciją.

Dėstytojas (diskusijos organizatorius) turi atlikti šias užduotis:

1. Suformuluoti problemą ir diskusijos tikslus. Tam reikia paaiškinti, kas yra nagrinėjama, ko siekiama šia diskusija.

2. Supažindinti dalyvius tarpusavyje (jei tokios sudėties grupė renkasi pirmą kartą).

3. Sukurti būtiną motyvaciją, t.y. išdėstyti problemą, atskleisti jos svarbą, iškelti neišspręstus ir ginčytinus klausimus, nurodyti laukiamą rezultatą (sprendimą).

4. Nustatyti diskusijos reglamentą, o tiksliau, pasisakymų reglamentą, kadangi bendrasis reglamentas yra nustatomas praktinio užsiėmimo metu.

5. Suformuluoti diskusijos organizavimo taisykles, iš kurių svarbiausia – dalyvauti diskusijoje turi kiekvienas. Be to, būtina įdėmiai išklaudyti kalbančiojo, nepertraukinėti, argumentuotai laikytis savo pozicijos, nesikartoti, užkirsti kelią asmeninei konfrontacijai, laikytis nešališkumo, neteisti dalyvių, neišklausius jų iki galo ar nesupratus jų pozicijos.

6. Sudaryti draugišką atmosferą ir teigiamą emocinį foną.

7. Surinkti pagrindinę ir papildomą informaciją, pateikti ją pranešėjams bei dalyviams.

Dėstytojas turi paruošti studentus diskusijai, t.y. rekomenduoti tam tikras užsienio kalbos raiškos priemones, padedančias atskleisti dalyvio asmenines pažiūras bei nuomonę, charakteringus pritarimo/nepitarimo posakius, abejonės/nepasitikėjimo išreikšta nuomone priemones, kalbines priemones papildomai ir tikslina-

majai informacijai gauti, pritarimui išreikšti, pagrindinės minties išvadoms pateikti. Visos šios priemonės padeda studentams geriau reikšti savo mintis, be jų diskusija tampa neefektyvi.

II. Diskusijos eiga. Dalyvių pasirodymas, diskusijos. Sprendimo projekto aptarimas, galutinio dokumento priėmimas.

Diskusijos metu studentai gali papildyti vienas kitą arba prieštarauti vienas kitam. Pirmuoju atveju būdingi dialogo bruožai, antruoju – diskusija įgyja ginčui būdingų savybių. Abu atvejai leidžia pareikšti ir apginti skirtingas nuomones tuo pačiu klausimu.

Užduotis bendrauti tik užsienio kalba turi būti išaiškinta iki diskusijos pradžios ir vykdoma diskusijos metu. Kontrolės funkciją nebūtinai turi atlikti dėstytojas – tam galima paskirti stebėtoją. Juo savanoriškai galėtų tapti vienas iš studentų, nepasitikinčių savo jėgomis ir bijančių pasisakyti tarp stipresnių diskusijos dalyvių.

Dėstytojas diskusijos vedėjui ar dalyviui gali pasiūlyti tokius variantus [5]:

- 1) fiksuoti klaidas diskusijos metu ir nukelti jų analizę bei taisyimą į baigiamąjį etapą, kai bus skelbiamos išvados. Kaip atskirą kriterijų išskirti diskusijos įvertinimą, gramatinį ir leksinį pasisakymų taisyklingumą;

- 2) taisyti kai kurias klaidas diskusijos proceso metu klausimų-patikslinimų ar gramatiškai taisyklingo pakartojimo forma.

III. Išvados. Įvykusios diskusijos aptarimas ir įvertinimas. Svarbiausia šio etapo užduotis – kritiškai išanalizuoti visus pasiūlymus (pasiūlymus, o ne jų autorius) ir išrinkti (visiems kartu arba kiekvienam atskirai) atitinkamą poziciją.

Aptariant diskusijos išvadas svarbu atkreipti dėmesį tiek į formą (struktūrą), tiek ir į turinį (retoriką). Reikėtų atsižvelgti į šiuos aspektus [6]:

1. *Diskusijos struktūra.* Skirtingų požiūrių egzistavimas, komandų lyderių buvimas, diskusijos valdymas (vedėjo vaidmens įvertinimas), diskusijos etapų vystymosi stebėjimas, diskusijos produktyvumas (ar buvo priimtas sprendimas, jei taip, kaip tiksliai tai suformuluota).

2. *Diskusijos retorika.* Ar tema įdomi? Ar dalyviai pakankamai kompetentingi diskutuojamu klausimu? Kokie argumentai vyravo? Ar buvo vadovaujama bendromis tiesomis, viešąja nuomone, tradicijomis, papročiais, asmenine patirtimi, gyvenimiškais pavyzdžiais? Ar buvo naudojami dokumentiniai įrodymai, cituojami autoritetingi šaltiniai, daiktiniai įrodymai? Ar buvo naudojamos loginės operacijos (nustatymas, apibendrinimas, palyginimas, spėjimas ir pan.)?

Pats užsienio kalbos mokymasis disciplinuoja, organizuoja, padeda vystyti loginiam mąstymui, didina savikontrolę, sukuria būtinybę dėlioti frazes pagal tikslas taisykles. Kartais diskusijos dalyviai užsienio kalba gali vienas kitą suprasti netgi geriau nei gimtąja, kadangi jie siekia bendro tikslo – bendravimo, ir atidžiai klausosi savo oponentų, kad tinkamai reaguotų į jų pasisakymus.

Atsižvelgiant į užduotis ir psichologinį grupės pasirengimą, galima pateikti skirtingų diskusijos būdų. Čia apžvelgiami penki įdomiausi būdai [4].

Bendra diskusija. Kiekvienas dalyvis laisvai reiškia savo nuomonę. Būtina pasiekti bendrą rezultatą, surasti kolektyvinę poziciją. Diskusijos metu vedėjas aktyviai reiškia savo nuomonę.

Dalyvių skaičius neturi viršyti 8-10 žmonių. Jie turi mokėti klausyti kitų, išreikšti savo poziciją, kritiškai vertinti savo ir kitą nuomonę, valdyti savo emocijas. Šis būdas padeda formuoti bendravimo įgūdžius ir priimti grupinius sprendimus.

Reitingavimo diskusija. Taikoma situacijai, kurią reikia kažkaip struktūrizuoti, nagrinėjamus aspektus sugrupuoti pagal reikšmę, laiką, vertę. Šiuo atveju kiekvienas dalyvis iš pradžių suformuluoja savo nuomonę apie diskutuojamą dalyką (išdėsto pasiūlymus ir vertybes pagal rangą). Vėliau individualios pozicijos yra aptariamoms ir sudaromas bendras sąrašas. Vedėjas paprastai yra aktyviai įtraukiamas, atlieka organizatoriaus arba padėjėjo funkciją.

Dviejų turų diskusija. Iki diskusijos pradžios formuojamos mini grupės, turinčios tiksliai išreikštą nuomonę. Tai gali būti grupės nuomonė diskutuojamu klausimu ar paskirto vaidmens pozicija. Iš pradžių mini grupės dalyviai aptaria argumentus, padedančius apginti grupės poziciją. Po to grupės atstovai veda derybas. Kiti yra aktyvūs stebėtojai. Pasibaigus diskusijai jos rezultatus lengva analizuoti, nes kai kurie dalyviai į diskusiją buvo įtraukti kaip stebėtojai, o tai reiškia, kad daug ką stebėjo ir analizavo jau vykstant deryboms.

Diskusija „Skalė“. Tokio tipo diskusija yra tinkama sprendžiant problemas, turinčias alternatyvius sprendimo būdus. Dalyviai, užėmę tiksliai (arba labai artimą jai) „TAIP“ arba „NE“ poziciją, išreikšia savo argumentus. Po apsikėitimo argumentais (2-3 iš kiekvienos pusės) visiems kitiems pasiūloma grįžti prie savo pozicijos analizės ir ją peržiūrėti. Diskusija baigiasi, kai visi dalyviai tiksliai užima vieną iš dviejų pozicijų.

Diskusija su stebėtojais. Dalyviai pasisikirsto į du ratus: vidinį ir išorinį. Dalyviai rato viduje diskutuoja pateikta tema. Išorinis ratas stebi. Jeigu kas nors iš išorinio rato nori išreikšti savo poziciją, jis išeina į centrą. Tuomet vienas iš dalyvių palieka vidinį ratą ir pereina į stebėtojo poziciją. Toks diskusijos variantas suteikia galimybę visiems, turintiems ką pasakyti, išreikšti savo nuomonę.

Išvados

Diskusija, kaip mokymo proceso elementas, nesiekia tikslo surasti tiesą ar išspręsti kažkokią problemą. Svarbus yra ne pasiektas tikslas, o kelias iki to tikslo. Svarbiausia – ne laimėti, o dalyvauti. Diskusijos metodo taikymas kartu su kitais metodais leidžia parengti mąstantį ir gebantį spręsti įvairias problemas specia-

listą, galintį orientuotis greitai besikeičiančiuose informaciniuose srautuose ir pasiruošusį atviram ir konstruktyviam dialogui su užsienio kolegomis. Atliktas tyrimas parodė, kad studentai teisingai suvokia diskusijos metodą, supranta jo esmę ir žino, kaip organizuoti diskusiją. Todėl dažnesnis šio metodo taikymas studijų procese padės sėkmingiau formuoti komunikacinius studentų įgūdžius bei lavins gebėjimą bendrauti ir bendradarbiauti su užsienio partneriais, kalbėti viešai, dalyvauti tarptautiniuose seminaruose bei konferencijose.

Tačiau taikant diskusijos metodą labai svarbu išvengti ir kai kurių šio metodo silpnybių:

- pokalbis gali labai nukrypti nuo temos;
- kai kurie dalyviai dėl savo asmeninių savybių negali leisti į ginčus su kitais, sutrinka, bijo reikšti savo nuomonę, todėl lieka pasyvūs stebėtojai.

Todėl galima teigti, kad seminaro-diskusijos metu svarbiausias vaidmuo atitenka dėstytojui: jis pateikia klausimus, išreiškia atskirus pastebėjimus, fiksuoja diskusijų prieštaravimus. Tokių užsiėmimų metu svarbus yra pasitikėjimas studentais, domėjimasis diskutuojamu objektu, demokratiškumas, principingumas laikantis reikalavimų. Diskusijos efektyvumas taip pat priklauso nuo tokių faktorių kaip:

- studentų pasiruošimas (informatyvumas ir kompetentingumas) pasiūlytos problemos tema;
- semantinis suvienodinimas (visi terminai, apibrėžimai, sąvokos ir t.t. turi būti vienodai suvokiami visų studentų);
- dalyvių korektiškas elgesys;
- dėstytojo sugebėjimas organizuoti diskusiją.

Literatūra

1. Базаров, А.А. Особенности применения метода учебной дискуссии на занятиях по иностранному языку в вузе. *Материалы конференции Теория и практика образования в современном мире*. СПб: Реноме, 2012. ISBN 978-5-91918-187-3.
2. Морозова, И.Г. Использование дискуссии на занятиях иностранного языка в рамках проблемного обучения при подготовке современных специалистов. *Иностранные языки Nr 1*. 2010. [Žiūrėta 2013 m. vasario 12 d.]. Prieiga per internetą < <http://www.hse.ru/> .
3. Informational Package on DISCUSSION METHOD. *Teacher Education. Red River College of Applied Arts, Science and Technology*, 2009. [Žiūrėta 2013 m. sausio 28 d.]. Prieiga per internetą < <http://www.rrc.mb.ca/>.
4. Зарецкая, Е.Н. *Риторика: Теория и практика речевой коммуникации*. Москва: Дело, 2002. ISBN 5-7749-0114-9.
5. Teresevičienė, M., Gedvilienė, G. *Mokymasis bendradarbiaujant*. Vilnius: Garnelis, 1999.
6. Cooper, P.J. & Simonds, C. *Communication for the Classroom Teacher. (7th ed.)*. Massachusetts: Allyn & Bacon, 2002. ISBN 0205359558.

USE OF THE DISCUSSION METHOD AND ITS MEANING IN DEVELOPING STUDENTS' LINGUISTIC COMPETENCES IN A FOREIGN LANGUAGE LECTURE

¹Rūta Kalytienė, ²Irina Uždavinienė

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

The article "Use of the Discussion Method and its Meaning in Developing Students' Linguistic Competences in a Foreign Language Lecture" analyzes the need and use of the discussion method in a foreign language lecture. The discussion method helps students to develop their linguistic competences in a foreign language, analyze, search for better results, they also gain

more confidence. The teacher's role is very important in organizing the discussion in a classroom: he/she has to gain and share information with participants, moderate and monitor the discussion. Students have to play roles, participate actively, share opinions, look for solutions. There are 5 types of discussion outlined in the article: general discussion, rating discussion, discussion of two tours, scale discussion, discussion with observers. Each method is described in detail. Discussion as an active and effective method of teaching/learning proved to be useful because it encourages students' analytical and abstract thinking, participation, sharing of different opinions, the possibility to understand and evaluate the opponent's viewpoint, find and explain possible solutions, draw conclusions.

TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ
TYRIMAI

KROVINIŲ SRAUTŲ KRYPČIŲ NUSTATYMO PAGRINDAI GELEŽINKELIŲ TRANSPORTO LOGISTIKOJE

Elžbėta Jonceva

*Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Petro Vileišio geležinkelio transporto fakultetas,
Geležinkelių eksploatavimo katedra, Kalinausko g. 7, Vilnius*

Anotacija. Straipsnyje analizuojami bendrieji transporto logistikos tikslai, geležinkelių transporto logistikos srities krovinių srautų krypčių nustatymo metodai, vagonų srautų organizavimo faktoriai ir nagrinėjama traukinių formavimo plano sudarymo tvarka. Traukinių formavimo planas – tai vagonų srautų paskirstymas, nustatant ekonomiškiausius siunčiamų vagonų maršrutus, racionalius traukinių išformavimo ir formavimo darbus geležinkelių stotyse. Formavimo plano kokybė priklauso nuo eksploatacinių išlaidų, geležinkelio linijų pralaidumo, skirstymo ir krovinių komercinių stočių perdirbimo gebos, tinkamo maršruto parinkimo ir kitų faktorių. Operatyvus krovinių pristatymas tiesiogiai priklauso nuo skirtinguose stotyse skirtingais krovinių pakrautų vagonų srautų organizavimo kokybės.

Siekiant optimizuoti krovinių srautų organizavimą ir sumažinti vagonų prastovas geležinkelių stotyse, straipsnyje siūloma rengiant traukinių formavimo planą racionaliai parinkti krovinių vežimo maršrutus.

Pagrindinės sąvokos: Traukinių formavimo planas, geležinkelio transporto logistika, krovinių srautai, vagonų srautai, krypčių optimizavimas, linijų pralaidumas, sąstato formavimas.

Įvadas

Šiuolaikiniame pasaulyje logistika suvokiama kaip skirtingų veiklos sričių (verslo, pramonės, valstybinio sektoriaus, informacinių technologijų ir transporto infrastruktūros) sudedamoji dalis. Logistika integruoja harmonizuotų ir sinchronizuotų komercinių procesų bei įmonių materialinių srautų valdymą optimizuojant prekių srautus, atsargas ir išlaidas.

Pagrindinė logistikos sąvoka – materialinis srautas. Tai žmogaus veiklos produkto judėjimas visose prekės formavimo stadijose. Materialinius srautus sudaro: visų rūšių materialiniai išteklių (gamybos, nebaigtų gaminių, paruoštos produkcijos), gamybinės ir vartojimo paslaugos, prekių judėjimą aptarnaujantys finansiniai, informaciniai ir transportavimo srautai.

Logistika užtikrina reikiamos kokybės, reikiamo kiekio, reikiamo produkto gamybą ir organizuoja jo pristatymą į numatytą vietą numatytu laiku, numatytam pirkėjui už numatytą kainą. Praktikoje logistika skirstoma pagal funkcionalumo ir taikymo požymius.

Gamybos produkto vertė tiesiogiai priklauso nuo paklausos. Kai tik atsiranda paklausa, kuriamos sąlygos produkto gamybai ir jis tampa preke. Kuo sparčiau prekė pasiekia vartotoją, tuo sėkmingiau ji realizuojama, todėl tinkamas transporto priemonių ir pristatymo maršruto parinkimas gerokai sumažina kaštus. Kai tik prekė iš gamyklos arba sandėliavimo vietos patenka į transportavimo priemones, ji tampa kroviniu.

Krovinių vežimo technologijų įvairovė priklauso nuo transporto rūšies ypatumų. Žemės, vandens ir oro transporto eismo ir krovinių vežimo sąlygos nėra vienodos dėl erdvės, kurioje atliekami vežimai. Pasirenkant transporto priemonę kroviniams gabenti reikia įvertinti transporto rūšies galimybes. Greičiausiai kroviniai pristatomi oro ir automobilių transportu, bet galimybės gabenti didelius krovinių kiekius vienu metu šiuo atveju yra ribotos. Tarp žemynų kroviniai gabena-

mi vandens transportu. Su juo sėkmingai konkuruoti gali tik oro transportas, tačiau gabenant gerokai mažesnius krovinių kiekius.

Geležinkeliais kroviniai pristatomi lėčiau nei automobilių ir oro transportu, tačiau vežami tolimais atstumais, pigiau ir vienoje transporto priemonėje telpa didesnis krovinių kiekis. Kai kurių rūšių ilguosius ir negabaritinius krovinius įmanoma vežti tik geležinkeliais.

Straipsnio tikslas. Išnagrinėti krovinių srautų krypčių nustatymo metodus geležinkelių transporto logistikoje.

Vadovaujantis Prekinių traukinių formavimo planu sudaryti vagonų ir traukinių judėjimo schemą skirstymo stotyje.

Uždaviniai.

1. Išanalizuoti srautų paskirstymo reglamentavimo ir vagonų judėjimo krypčių parinkimo tvarką geležinkelių transporte.
2. Atlikti tarptautinių krovinių vežimus koordinuojančių organizacijų Baltijos šalių ekonominių rodiklių analizę.
3. Išanalizuoti vagonų prikabinimo prie sąstatų ir krovinių traukinių formavimo skirstymo stotyje bei neperforminamų paskirtinių sąstatų praleidimo metodus.

Straipsnyje analizuojami bendrieji transporto logistikos tikslai, krovinių srautų krypčių nustatymo metodai geležinkelių transporto logistikos srityje, vagonų srautų organizavimo faktoriai ir nagrinėjama traukinių formavimo plano sudarymo tvarka.

Geležinkelių transporto logistikos reglamentavimas

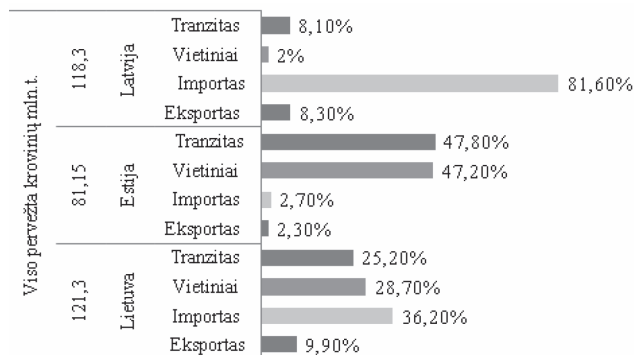
Kroviniai geležinkeliais vežami geležinkelio keliais specialiai pritaikytuose riedmenyse – vagonuose ir konteineriuose. Geležinkelio keliai – tai geležinkelių

infrastruktūros dalis, kurią sudaro kelių, inžinerinių pastatų, statinių ir įrenginių kompleksai, užimantys tam tikrus žemės sklypus ir skirti traukiniams priimti, rūšiuoti, formuoti, praleisti ir išleisti.

Geležinkelio transporto logistika labai priklauso nuo geležinkeliuose galiojančių eismo ir krovinių vežimo taisyklių bei skirtingų šalių tarptautinių susitarimų.

Kai krovinių priėmimo vežti arba jų pristatymo vieta yra ne Lietuvos Respublikos teritorijoje, taikomi skirtingų šalių geležinkelių tarptautiniai susitarimai, kurie ruošiami ir tvirtinami tarptautinėse organizacijose – Geležinkelių tarptautinės sąjungos (UIC) Tarptautiniame geležinkelių transporto komitete (CIT) ir Geležinkelių bendradarbiavimo organizacijoje (OSŽD). Tai tarptautinio masto krovinių vežimą koordinuojančios organizacijos, renkančios visų susitarimuose dalyvaujančių šalių geležinkelių krovinių vežimų ekonominių rodiklių duomenis ir juos analizuojančios. Šios analizės rezultatai skelbiami specializuotuose leidiniuose. Jų pagrindu kiekvienas geležinkelis turi galimybę įvertinti savo veiklos ir bendradarbiavimo su kitais geležinkeliais rezultatus.

Pavyzdžiui, 1 paveiksle nurodyti Baltijos šalių krovinių vežimo mastai 2011 metais OSŽD duomenimis.



1 pav. Baltijos šalių geležinkelių krovinių vežimo 2011 m. pagrindiniai rodikliai

Gabenamų krovinių eksporto dalis Lietuvos geležinkeliuose sudarė 10%, Latvijos geležinkeliuose – 8%, o Estijos geležinkeliuose – tik 2%. Galime teigti, kad 2011 metais Lietuvos geležinkelių ekonominė padėtis tarp visų Baltijos šalių buvo palankiausia.

Krovinių vežimą Lietuvos teritorija reglamentuoja Lietuvos Respublikos geležinkelių transporto kodeksas, Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas, Lietuvos Respublikos įstatymai, Vyriausybės nutarimai ir kiti teisės aktai.

Krovinių vežimo geležinkelių transportu taisyklės nustato krovinių vežimo sąlygas ir tvarką, taip pat vežėjo, krovinių siuntėjo (gavėjo) teises, pareigas ir atsakomybę, krovinių priėmimo vežti, vagonų plombavimo, važtaraščio įforminimo, krovinių pristatymo termino nustatymo, krovinių išdavimo, aktų įforminimo ir kt. tvarką. Visus vežimuose dalyvaujančius subjektus vienija tikslas sumažinti su krovinių vežimais susijusias išlaidas ir kaštus. Kuo trumpesnis krovinių vežimo

maršrutas ir kuo rečiau kelyje performuojami sąstatai, tuo mažesni kaštai ir vežimo mokesčiai. Krovinių vežimo ir tuščių vagonų pateikimo pakrovai maršrutai rengiami vadovaujantis krovinių srautus nustatančiu traukinių formavimo planu.

Krovinių srautų kryptų nustatymo pagrindai

Vagonų srautų organizavimas priklauso nuo daugelio faktorių: vežimų netolygumo, geležinkelių infrastruktūros techninio aprūpinimo, krovinių vežimo valdymo sistemų reformavimo problemų ir kt. Šių faktorių įvairovė reikalauja teoriškai pagrįstos ir praktiškai prieinamos krovinių, vagonų ir traukinių srautų formavimo metodologijos.

Kol sąstatas bus suformuotas ir išvyks pagal paskirtį, būtina atlikti daug veiksmų. Komercinėse stotyse formuojami paskirtiniai sąstatai – maršrutai arba vagonų grupės, vėliau prikabinamos prie į skirstymo stotis performuoti vykstančių išvežiojamųjų traukinių. Lietuvos geležinkeliuose už valstybės ribų išvykstantys traukinių sąstatai įprastai formuojami Vaidotų ir Radviliškio skirstymo stotyse vadovaujantis traukinių formavimo planu. Šiose stotyse išformuojami atvykę ir formuojami nauji traukiniai, tvarkomi krovinių ir vagonų perdavimo į kitų valstybių geležinkelių dokumentai.

Traukinių formavimo planas – tai vagonų srautų paskirstymas, nustatant ekonomiškiausius siunčiamų vagonų maršrutus, racionalius traukinių išformavimo ir formavimo darbus stotims.

Taisyklingas vagonų srautų paskirstymas leidžia greičiau nugabenti krovinius į galinę stotį, intensyviau naudoti manevrinius lokomotyvus, vagonų skirstymo įrenginius ir stoties kelius, didinti vagonų ir lokomotyvų našumą.

Traukinių formavimo plane nurodoma formuojamų traukinių rūšis, išformavimo ir formavimo stotys, vagonų grupių galinės stotys. Traukiniai gali būti formuojami iš pakrautų, pakrautų ir tuščių, tuščių vienos rūšies vagonų.

Skirstymo, ruožo bei prekių stotyse formuojami šie prekiniai traukiniai:

- tiesioginiai, kurie neperformuojami važiuoja už Lietuvos Respublikos ribų arba pervažiuoja vieną ar daugiau ruožo ar skirstymo stočių;
- ruožo, kurie neperformuojami pervažiuoja visą ruožą;
- rinktiniai, kurie išvežioja ir surenka vagonus tarpinėse stotyse;
- išvežiojamieji, kurie vežioja vagonus iš skirstymo ir ruožo stočių iki tam tikrų tarpinių stočių ir atgal;
- perdavimo, kurie vežioja vagonus į to paties mazgo stotis.

Traukiniai formuojami tik iš siunčiamų nustatyta kryptimi bei eismo grafike nurodyto svorio ir ilgio vagonų, valstybinę sieną kertančių tik formavimo plane nustatytuose perėjimo punktuose.

Pageidaudamas siųsti krovininius traukinių formavimo plane nenumatytu maršrutu, siuntėjas turi kreiptis į geležinkelių administraciją ir prašyti suderinti maršrutą su vežime dalyvaujančiais geležinkeliais.

Krovinių vežimo organizavimo ir kokybiško eismo valdymo tikslais geležinkelio tinklo stotys koduojamos geležinkelių informacinėse sistemose. Kiekvienai stotčiai suteikiamas kodas. 1 lentelėje nurodyti du Lietuvos sienos kirtimo punktai, per kuriuos nukreipiami krovinių srautai už Lietuvos Respublikos ribų – Kenos ir Stasylių pasienio stotys. Stulpeliuose nurodyti kitų geležinkelių galinių stočių kodai, pagal kuriuos nustatomos kryptys.

Krovinių pageidaujantis siųsti jo savininkas nusprendžia, į kurią stotį bus išsiųstas krovinys. Pagal galinės stoties kodą nustatoma, per kurį pasienio punktą važiuos vagonas su šiuo kroviniu. Tokiu būdu krovinio siuntėjas gali numatyti vežimo maršrutą.

Pavyzdžiui, krovinio pristatymo galinė stotis yra Goryn stotis Baltarusijoje. Informacinėje sistemoje „Kroviny“ siuntėjas randa stoties kodą – 13920. Lentelėje nurodyta, kad krovinys, siunčiamas į Goryn stotį, pagal formavimo planą sieną kirs Stasylose.

Masinės krovos vietose, kur kraunamas didelis vieno siuntėjo vienos rūšies krovinių kiekis, formuojami paskirtiniai sąstatai (kitais vadinami maršrutiniai), kurie suformuojami pakrovimo vietoje ir išvykę iš pradinės stoties nekeičiami važiuoja iki galinės stoties. Pakeliui keičiami tik lokomotyvai. Tokiems kroviniams vežti įforminamas vienas važtos dokumentų kompleksas.

Pavyzdžiui, kai AB „Achema“ Jonavos geležinkelio stotyje krauna trąšas į Baltarusiją, įforminamas vienas

važtaraštis visam traukinio sąstatui, kuris iš Jonavos siunčiamas į Vaidotų skirstymo stotį. Vaidotų stotyje sąstatas tikrinamas tik techniniu ir komerciniu požiūriu, bet jo ilgis ir svoris nesikeičia, t.y. nuo jo vagonai neatkabinami ir prie jo neprikabinami. Jis nekeičiamas vyksta per pasienio stotį į Baltarusiją. Jam atvykus į Molodečno skirstymo stotį atliekamos tos pačios operacijos, kaip ir Vaidotuose, ir jis toliau nekeičiamas vyksta į galinę stotį.

Jeigu traukinio sąstatui sudaryti siuntėjo pakrautų vagonų neužtenka, sąstatai skirstymo stotyse formuojami iš skirtingų siuntėjų keliose stotyse pakrautų vagonų.

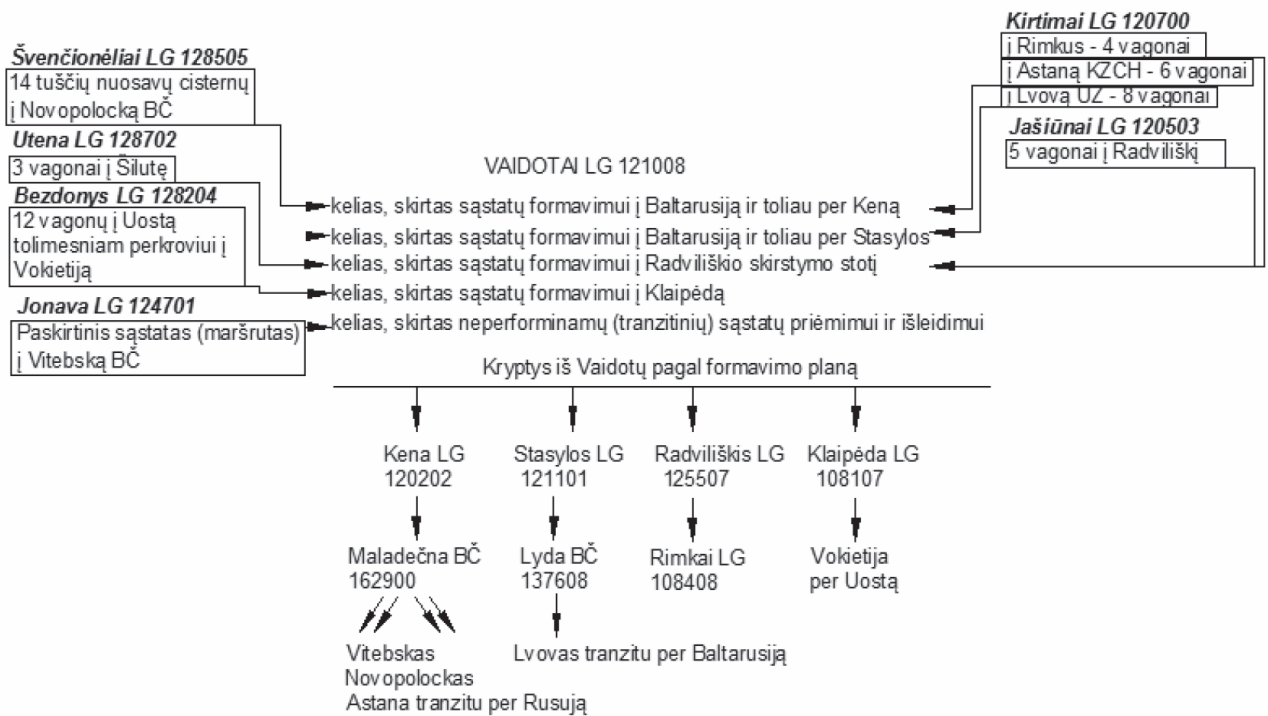
Pavyzdžiui, per parą Utenos geležinkelio stotis pakrovė tris vagonus rinktinių krovinių krovinio gavėjui, kuris yra Šilutėje; Švenčionėlių stotyje iš 14 nuosavų cisterninių vagonų, kurių savininkas yra Baltarusijoje Novopolocke, iškrautas dyzelinas; Bezdonių stotyje į 12 vagonų pakrauta mediena, skirta gabenti į Klaipėdą ir toliau perkrauti į laivą; Kirtimuose pakrauta 18 vagonų su skirtingais krovinais, kurių siuntėjai taip pat yra skirtingi (iš jų 4 vagonai į Rimkus, 6 – į Kazachstaną, 8 – į Lvovą); Jašiūnų stotyje pakrauti 5 vagonai į Radviliškį. Visi šie vagonai su rinktiniais ir perdavimo traukiniais vyksta į Vaidotų skirstymo stotį, kur keliuose, skirtuose sąstatams formuoti pagal kryptis (2 pav.), iš jų ir kitų atvykstančių vagonų formuojami sąstatai tolimesniai judėjimui pagal paskirtį.

Antrame paveiksle nurodytos sąstatų su išvardytais vagonais judėjimo kryptys. Formavimo plane jų yra gerokai daugiau, nes rengiant planus numatomi visi įmanomi krovinių srautų judėjimo variantai.

Vagonų srautų kryptų organizavimo kokybė ver-

1 lentelė. Kryptys pagal formavimo planą

Stasylos-eks stoties kodas 121101			Kena-eks. stoties kodas 120202			
13000-13990	40280-40280	42450-42450	04110-04160	32000-32320	56321-56460	69760-69977
14820-14860	40290-40330	42470-42484	04261-04280	32330-32560	56470-56990	69980-69980
15194-15210	40340-40350	45680-45930	05000-05010	32570-32990	57000-57990	69990-69990
16230-16240	40360-40360	46570-46800	05030-05100	33460-33460	58000-58050	70000-70110
33000-33430	40361-40460		05110-05620	33960-33990	58053-58612	70120-70270
33550-33950	40470-40490		05690-05740	34460-34470	58620-58950	70280-70280
34000-34440	40500-40500		06000-06240	34490-34520	59000-60840	70290-70290
34480-34480	40505-40507		06250-06960	34540-34930	60850-62900	70300-70320
34530-34530	40510-40610		14000-14800	34940-34940	63000-65990	70330-70390
35000-38980	40620-40620		14900-15180	34950-34970	66000-66070	70400-70400
39000-39020	40630-40850		15330-16221	34980-34990	66080-66440	70410-70420
39040-39040	40860-40860		16250-16910	42500-42990	66480-66670	70430-70430
39110-39110	40870-41040		17000-17800	43000-43380	66680-66740	70440-70790
39130-39130	41050-41050		17823-17910	43400-43996	66750-67280	70800-70850
39230-39230	41060-41074		18000-18570	44000-44120	67300-67770	70860-70980
39240-39240	41080-41080		18585-18586	44130-44150	67771-67772	71100-71100
39260-39260	41090-41250		18587-19990	44160-44680	67780-68000	71110-71150
39440-39470	41260-41270		20000-20020	44700-44871	68020-68070	71160-71460



2 pav. Vagonų ir sąstatų judėjimo kryptys pagal formavimo planą

tinama pagal šiuos kriterijus: atstumą, vagono buvimo kelyje laiką, stočių perdirbimo gebą, linijų pralaidumą, degalų ir elektros energijos sąnaudas. Įvertinus visus kriterijus nustatomos vieno vagono judėjimo kiekviename ruože eksploatacinės išlaidos. Šios išlaidos pažymimos specialiose kartoschemose lygine ir nelygine kryptimis. Sumuojant kiekvieno lygiagreto judėjimo išlaidas išrenkamas optimalus kelias. Visų šalių geležinkeliuose periodiškai analizuojamos vagonų srautų kryptys ir kartą per metus jos suderinamos.

Krovinių, vagonų ir traukinių srautų organizavimo uždaviniai geležinkelių transporto logistikoje glaudžiai susiję su nenutrūkstamu traukinių sąstatų performavimu geležinkelių stotyse. Traukinių formavimas iš vagonų srautų yra bene pagrindinė geležinkelių eksploatacijos problema, todėl traukinių formavimo plano sudarymas būtinai turi būti pagrįstas racionaliais ekonominiais sprendimais. Rengiant traukinių formavimo planą siekiama sumažinti krovinių pristatymo terminus ir optimizuoti maršrutus. Optimalus vagonų srautų organizavimas gerokai paspartina vagonų apyvartą ir didina visų vežimuose dalyvaujančių šalių krovos darbų resursus. Kokybiškai sudarytas traukinių formavimo planas leidžia laiku pristatyti krovinius, racionaliai parinkti krovinių vežimo maršrutus, sumažinti vagonų prastovas geležinkelių stotyse ir mokesčius už vagonų naudojimą.

Išvados

- Vagonų srautai sudaromi iš geležinkelių stočių nustatytomis kryptimis siunčiamų vagonų. Teisingas šių srautų organizavimas pagreitina vagonų apyvar-

tą, sumažina manevrinius kaštus bei eksploatacines išlaidas.

- Pakrautų ir tuščių vagonų srautų judėjimo iš pradinių geležinkelio stočių į galines stotis sistemos organizavimą reglamentuoja traukinių formavimo planas. Traukinių formavimo planas – tai krovinių srautų kryptių nustatymo pagrindas. Jis sudaromas vadovaujantis vagonų srautų korespondenciją tarp stočių nustatančiu planu ir geležinkelių krovinių vežimo planu.
- Formavimo planas nustato, į kokios paskirties stotis, kokios krypties vagonai ir kokie traukiniai formuojami kiekvienoje ruožo, skirstymo, krovinių arba kitoje komercinėje stotyje. Tokiu būdu nustatomos traukinių formavimo, išformavimo ir paskirties stotys bei visų geležinkelio stočių darbo apimtis.
- Krovinių siuntėjai, pageidaujantys siųsti prekes geležinkeliais ir planuojantys krovinių judėjimo kryptis, turi susipažinti su galiojančiais formavimo planais, o norėdami siųsti krovinius ypatingomis sąlygomis (ne pagal formavimo planą) būtinai turi iš anksto kreiptis į geležinkelių administraciją ir prašyti suderinti vežimą su kitų geležinkelių administracijomis.
- Rengiant formavimo planus į paskirtinių sąstatų maršrutus siūloma įtraukti sąstatus su kuo didesniu vagonų skaičiumi tam, kad traukiniai nekeičiami (neperformuoti) judėtų tolimesniais atstumais. Paskirtinio sąstato formavimo metu į vieną traukinio sąstatą renkami vagonai, vykstantys iki tos pačios išformavimo arba galinės stoties. Taip pagreitinamas krovinių pristatymas, pagerinama riedmenų naudojimo kokybė ir sumažinami krovinių pervežimo kaštai.

Literatūros sąrašas

- Prekinių traukinių formavimo planas: patvirtintas AB „Lietuvos geležinkeliai“ generalinio direktoriaus 2008 m. gegužės 19 d. įsakymu Nr. Į-320.
- Krovinių vežimo geležinkelio transportu taisyklės: patvirtintos AB „Lietuvos geležinkeliai“ generalinio direktoriaus 2000 m. birželio 20 d. įsakymu Nr. Į-174. Vilnius: Lietuvos geležinkelių leidybos centras, 2001. ISBN 9986 – 537 – 72 X.
- Techninio geležinkelių naudojimo nuostatai: patvirtinti LR susisiekimo ministro 1996 m. rugšėjo 20 d. įsakymu-Nr. 297 / redakcinės komisijos leidinys. Vilnius: Informacijos ir leidybos centras, 1998, 127 p.
- Geležinkelių stočių projektavimo taisyklės: patvirtintos LR susisiekimo ministro ir LR aplinkos ministro 2004 m. gegužės 5 d. įsakymu-Nr. 3-250/D1-249 / redakcinės komisijos leidinys, 45 p.
- Das Bulletin der statistischen Daten der OSShD zum Eisenbahntransport für 2011. Warschau, 2012.
- Шишкин, Д.Г., Шишкина, Л.Н. *Логистика на транспорте*. Москва: Маршрут, 2006, 224 p. ISBN 5-89035-353-5.

LOAD FLOW TRENDS FOR DETERMINING THE BASICS OF RAIL TRANSPORT LOGISTICS

Elžbėta Jonceva

Vilnius University of Applied Engineering Sciences, Petras Vileišis Railway Transport Faculty, Railway Maintenance Department, K. Kalinausko St. 7, Vilnius

This paper analyzes the general transport logistics objectives, load flow methods for determining the directions of railway transport logistics, wagon flow organization factors and examines train formation plan of procedure.

Train formation plan – a wagon-flow allocation, determining the most economical routes outgoing wagons, rational train disbanding and forming work of railway stations. Forming quality of the plan depends on the operating costs, bandwidth lines, distribution, and commercial freight stations, processing capability, proper routing and other factors. Timely delivery of goods directly dependent on the different stations for different cargo loaded wagon flow organization of quality.

In order to optimize the flow of goods wagons in the organization and reduce downtime at railway stations, the paper proposes the preparation of train formation plan rationally to collect freight routes.

KS MAGNETINIŲ LAUKŲ ANALIZĖ

Rimantas Matuliauskas

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-10303 Vilnius,

Anotacija. Straipsnyje tęsiamas darbas, susijęs su elektronikos įrenginių kreipiamųjų sistemų (KS) magnetinių laukų (ML) modeliavimo problematika. Nagrinėjant toroidinio tipo kreipiamąsias sistemas, jų ML pasiskirstymo funkcijos buvo apibrėžtos harmoninių funkcijų rinkinio superpozicija bei ketvirtojo laipsnio daugianariais [1]. Šiame darbe ištiriamas abiejų naudojamų ML modelių adekvatumas viena kitai, taip pat jų atitikmuo teoriniam, nekeliančiam abejonų magnetinio lauko pasiskirstymui. Tai atliekama pasitelkiant idealizuotą vienodo spindulio, begalinio ilgio KS modelį, kurio generuojamam ML surandamos tam tikros potencialinės funkcijos. Tyrimu nustatytas tokios konstrukcijos KS generuojamo potencialo ir potencialo, apibrėžiamo polinomine forma bei harmoninių funkcijų rinkiniu, visiškas adekvatumas.

Pagrindinės sąvokos: kreipiamoji sistema, magnetinis laukas, potencialas, integralinė lygtis, fiktyvus magnetinis krūvis, aberacijos.

Įvadas

Įvairių elektronikos įrenginių generuojamiems magnetiniams laukams nustatyti išplėtotas vienmačių integralinių lygčių ML matematinis modelis [1]. Jo pagrindu surandamos visos polinominio modelio ML funkcijos. ML aprašymas šiomis funkcijomis plačiausiai naudojamos optinių sistemų aberacijų teorijoje [2]. Darbo tikslas pasiekto matematiniais modeliais ML pasiskirstymo tikslumo ištyrimas. Empirinis būdas tam nėra tinkamas dėl naudotinių didelių darbo sąnaudų. Racionaliausias būtų teorinis tyrimas, pasitelkus vienodo spindulio, begalinio ilgio KS modelį. Tokio modelio KS magnetinio lauko pasiskirstymas gali būti preciziškai apibrėžiamas.

Teorinė dalis

Analizuosime kreipiamųjų sistemų ML struktūras, apibrėžiamas harmoninėmis funkcijomis bei daugianariais. Šis aprašymo būdas plačiai taikomas krūvininkų aberacijoms skaičiuoti ir elektroninės optikos sintezės uždaviniams spręsti [2]. Palyginsime abiem būdais aprašomų ML adekvatumą KS konstrukcijų parametrams. Nagrinėsime toroidinę KS, tačiau gautos išvados tiks ir balninėms sistemoms. Naudosime darbe [1] tarp KS ampervijų bei fiktyvių magnetinių krūvių pasiskirstymo KS magnetolaidžio paviršiuje nustatytais ryšiais, išreikštais vienmatėmis integralinėmis lygtimis:

$$b_m = \frac{0.5}{\sqrt{2R_t}} \oint_L (R\xi)^{-0.5} R\sigma_m \Theta^0 dl, \quad (1)$$

čia b_m ir σ_m KS ampervijų bei fiktyvių magnetinių krūvių pasiskirstymų magnetolaidžio paviršiuje funkcijų, išreiškiamų Furje eilutėmis, koeficientai; $R = R(z)$, $R_t = R_t(z_p)$ – magnetolaidžio išilginio-radialinio pūvio perimetro taškai;

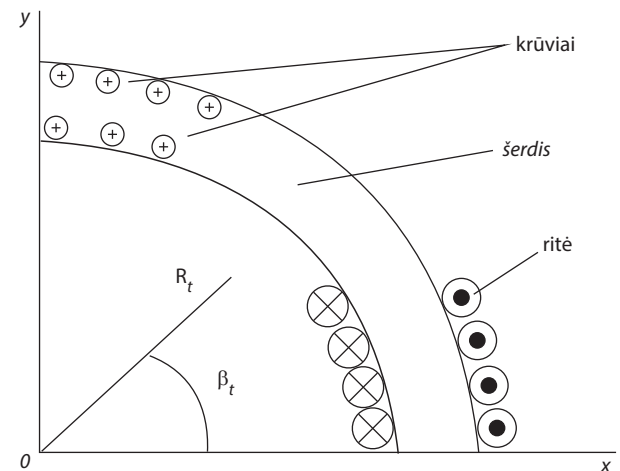
$$\Theta^0 = \sum_n \frac{1 * 3 * 5 * \dots * (2(2n + m) - 1)}{n! (n + m)! (4\xi)^{2n+m}}, \quad (2)$$

$$\xi = 1 + \frac{\left\{ (R - R_t)^2 + (z - z_t)^2 \right\}}{(2R R_t)}. \quad (3)$$

ML potencialas bet kuriame KS išoriniame erdvės taške (R_p, z_p, b_p) apibrėžiamas lygtimi [1]:

$$\Psi_r = \frac{0.5}{\sqrt{2R_t}} \sum_m \left[\oint_L (R\xi)^{-0.5} R\sigma_m \Theta^0 dl \right] \sin(m\beta_t). \quad (4)$$

Rasime ML, išreiškiamo daugianariais, potencialą, kuris yra apibrėžtas erdvėje aplinkui KS išilginę ašį (1 pav.).



1 pav. Toroidinės KS ketvirčio skersinis pjūvis

Išreiškę kreipiamosios sistemos ML taške \vec{R}_t tangentės kryptimi potencialo pokytį lygybe

$$\partial\Phi = \vec{H} \partial \vec{S} = R_t \vec{H} \tau \partial\beta \quad (5)$$

visas potencialas integralinėje formoje bus lygus

$$\Phi = R_t \int_0^{\beta_t} (-H_x \sin \beta + H_y \cos \beta) d\beta. \quad (6)$$

Įrašę į integralą ML stiprio komponentes, išreikštas daugianariais [2],

$$\begin{cases} H_y = H_0 - (0.5H_0^{(2)} + H_2)xy + H_2x^2 + (1/24H_0^{(4)} + \\ + 1/6H_2^{(2)} + H_4)y^4 - (0.5H_2^{(2)} + 6H_4)x^2y^2 + H_4x^4 \dots \\ H_x = 2H_2xy - (1/3H_2^{(2)} + 4H_4)xy^3 + 4H_4x^3y + \dots, \end{cases} \quad (7)$$

ir integruodami, apibrėšime potencialinę funkciją KS išilginės ašies oz aplinkoje:

$$\begin{aligned} \Phi(R_t, z_t, \beta_t) = & H_0 R_t \sin \beta_t + 1/3(0.5H_0^{(2)} + H_2)R_t^3 \cos^3 \beta_t + \\ & + H_2 R_t^3 \sin \beta_t \cos^2 \beta_t + 1/5(1/24H_0^{(4)} + 0.5H_2^{(2)} + \\ & + 5H_4)R_t^5 \sin^5 \beta_t - 1/5R_t^5 \sin^3 \beta_t (0.5H_2^{(2)} + 10H_4) * \\ & * (\cos^2 \beta_t + 2/3) + 5/8H_4 R_t^5 (\sin \beta_t + 1/6 \sin 3\beta_t + 1/50 \sin 5\beta_t) \end{aligned} \quad (8)$$

Surasime šios funkcijos harmonikų reikšmes:

$$\phi_m = 1/\pi \int_0^{2\pi} \Phi \sin m\beta_t d\beta_t, \quad (9)$$

$$\phi_1 = H_0 R_t - 1/8 H_0^{(2)} + 1/192 H_0^{(4)} R_t^5, \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \phi_3 = & 1/3 H_2 R_t^3 - 1/48 H_2^{(2)} R_t^5 + \\ & + 1/24 H_0^{(2)} R_t^3 - 1/384 H_0^{(4)} R_t^5, \end{aligned} \quad (11)$$

$$\phi_5 = 1/5 H_4 R_t^5 + 1/1920 H_0^{(4)} R_t^5 + 1/80 H_2^{(2)} R_t^5. \quad (12)$$

Palyginsime abiem būdais gautas potencialų (4) ir (9) išraiškas ir jų adekvatumą KS konstrukcijų parametrims. Tai atliksime idealizuotos KS konstrukcijos variantui, kai $L \gg R$ ir $R = const$. Šiuo atveju visos išvestinės pagal z tampa nykstamai mažos, tad sistemų ML analizei panaudosime tik kai kurias gautas [1] daugiario funkcijas, kurios po pokyčių atrodo taip:

$$H_0 = -0.25 \int_L \sigma_1 R^2 d^{-3} dl, \quad (13)$$

$$H_2 = \frac{3}{32} \int_L [\sigma_1 (4d^2 - 5R^2) - 5\sigma_3 R^2] R^2 d^{-7} dl, \quad (14)$$

$$\begin{aligned} H_4 = & -\frac{15}{512} \int_L [2\sigma_1 (8d^4 - 28d^2 R^2 + 21R^4) - \\ & - 7\sigma_3 R^2 (8d^2 - 9R^2) + 21\sigma_5 R^4] R^2 d^{-11} dl, \end{aligned} \quad (15)$$

čia $d = \sqrt{R^2 + g^2}$, $g = z - z_t$.

Šios funkcijos ribiniu atveju, kai $L \rightarrow \infty$ tampa koeficientais, kurių reikšmės įgauna prasmę ir yra nustatomos įvertinus fiktyvių magnetinių krūvių pasiskirstymą tik ant vidinio magnetolaidžio paviršiaus. Formaliai tai reikštų, kad kreipiamosios sistemos ML potencialą kuria ritės sluoksnis, prigludęs prie vidinio magnetolaidžio paviršiaus bei indukuotasis jame magnetinis krūvis. Taigi, šiuo atveju integraluose (13), (14) ir (15) uždarasis kontūras L keičiamas vidiniu kontūru (R, z):

$$H_0 = -0.25 \int_{-\infty}^{\infty} \sigma_1 R^2 d^{-3} dz = -0.5\sigma_1, \quad (16)$$

$$\begin{aligned} H_2 = & \frac{3}{32} \int_{-\infty}^{\infty} [\sigma_1 (4d^2 - 5R^2) - 5\sigma_3 R^2] R^2 d^{-7} dz = \\ = & -0.5R^{-2}\sigma_3 \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} H_4 = & -\frac{15}{512} \int_{-\infty}^{\infty} [2\sigma_1 (8d^4 - 28d^2 R^2 + 21R^4) - \\ & - 7\sigma_3 R^2 (8d^2 - 9R^2) + 21\sigma_5 R^4] R^2 d^{-11} dz = -0.5R^{-4}\sigma_5. \end{aligned} \quad (18)$$

Įrašę šiuos ML koeficientus į potencialinės funkcijos (9) harmonikų išraiškas, gauname:

$$\phi_1 = H_0 R_t = -0.5\sigma_1 R_t, \quad (19)$$

$$\phi_3 = 1/3 H_2 R_t^3 = -1/6\sigma_3 R_t^3 / R^2, \quad (20)$$

$$\phi_5 = 1/5 H_4 R_t^5 = -0.1\sigma_5 R_t^5 / R^4. \quad (21)$$

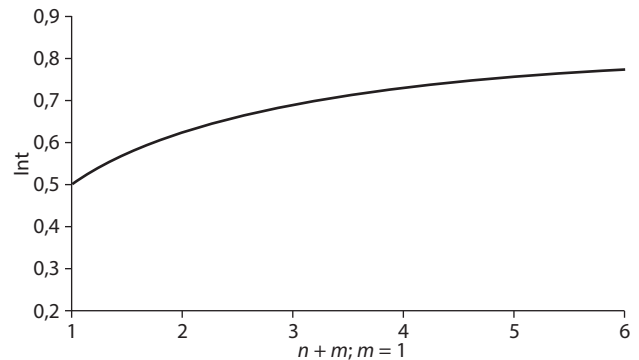
Ryšiu tarp KS ampervijų ir fiktyvių magnetinių krūvių charakteristikų nustatyti panaudosime (1) ir (4) lygtis. Lygtis (1) nagrinėjama atvejais, kai $m=1,3,5$, atrodo taip:

$$b_1 = 0.5/\sqrt{2} \int_{-\infty}^{\infty} (\xi)^{-0.5} \sigma_1 \Theta^0 dz \equiv 0.5R\sigma_1 * Int_1, \quad (22)$$

$$b_3 = 0.5/\sqrt{2} \int_{-\infty}^{\infty} (\xi)^{-0.5} \sigma_3 \Theta^0 dz \equiv 0.5R\sigma_3 * Int_3, \quad (23)$$

$$b_5 = 0.5/\sqrt{2} \int_{-\infty}^{\infty} (\xi)^{-0.5} \sigma_5 \Theta^0 dz \equiv 0.5R\sigma_5 * Int_5. \quad (24)$$

Kai funkcijos $\Theta^0 n \rightarrow \infty$, integralų ribos yra: $Int_1 \rightarrow 1$, $Int_3 \rightarrow 1/3$, $Int_5 \rightarrow 1/5$. Ši integralo priklausomybė nuo n keletu pirmųjų reikšmių, kai $m = 1$, pavaizduota 2-me pav.



2 pav. Integralo, apibrėžiančio ML potencialą, konvergencijos fragmentas

Iš (22)÷(24) išreiškę ir įrašę $\sigma_1 \div \sigma_5$ į potencialines funkcijas (19)÷(21), įrodome pilnąjį kreipiamosios sistemos generuojamo ir aprašomų abiem būdais potencialų adekvatumą:

$$\phi_1 = -0.5R_t \sigma_1 = -b_1 R_t / R, \quad (25)$$

$$\phi_3 = -0.5R_t \sigma_3 = -b_3 R_t^3 / R^3, \quad (26)$$

$$\phi_5 = -0.5R_t \sigma_5 = -b_5 R_t^5 / R^5. \quad (27)$$

Išvados

1. Įrodytas KS magnetinių laukų pasiskirstymo aprašymų harmoninėmis funkcijomis bei polinomais adekvatumas.
2. KS generuojamo magnetinio lauko modeliavimas daugianariais yra naudotinas visame vidiniame sistemos tūryje.

Literatūra

1. Matuliauskas, R. Toroidinių KS magnetinių laukų modeliavimas. In *Technologijos ir menas*. Vilnius: VTDK 2012, Nr. 3. ISSN 2029 – 400X. 44–66.
2. Čepulis, V. *Elektroninė optika*. Kaunas: Technologija, 2001. ISBN 9955-09-008-1.

ANALYSIS OF DY MAGNETIC FIELDS

Rimantas Matuliauskas

Vilnius College of Technology and Design

Abstract. In this paper is continued work closely connected with problems of modeling magnetic fields (MF) of deflection yokes (DY) for the electronic devices [1]. The structure of such DY magnetic field distributions were determined by series simple integral equations and polynomial models. In this work are studied problem adequacy each other models and adequacy the real theoretical MF distribution. Infinity length DY construction model generated such magnetic field. By the making investigation of this work there was established full adequacy of the two models.

Keywords: deflection yoke, magnetic field, potential, integral equation, fictitious magnetic charge.

VIDAUS DEGIMO VARIKLIŲ DEGALŲ MIŠINIŲ DEGINIŲ EMISIJOS TEORINIŲ TYRIMŲ METODIKA

Alfredas Rimkus^{1,2}, Jonas Matijošius², Mindaugas Melaika^{1,2}, Saugirdas Pukalskas², Macej Imiolek³

¹ Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, LT-10303 Vilnius

² Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius

³ Varmijos ir Mozūrų universitetas Olsztyn, ul. Oczapowskiego 2, PL-10719 Olsztyn (Lenkija)

Anotacija. Straipsnyje analizuojami vidaus degimo variklių degiojo mišinio užsiliepsnojimo ir degimo procesai, pritaikant įvairias mokslininkų sukurtas metodikas ir procesų matematinis modelius. Panaudojant degimo procesą aprašančius modelius galima tiksliau nustatyti įvairias degimo produktų susidarymo charakteristikas: degimo produktų kiekį, susidarymo greitį, intensyvumą ir t. t. Vienas iš svarbiausių nagrinėjamų veiksnių degimo procese yra užsiliepsnojimo grandininis mechanizmas. Grandininės reakcijos greitis gali būti nusakytas pagal Semionovo sukurtą priklausomybę. Siekiant sukurti matematinį stūmoklinio variklio darbo ciklo modelį gali būti panaudoti tokie matematiniai modeliai, kaip trijų matų, nulinių matų ir kvazimatų. Vieni iš sudėtingesnių modelių yra trijų matų, naudojami įvertinti lokaliems šilumos mainams cilindre, dujų mainams sistemos kanaluose ir pan. Tokiu būdu galima įvertinti realų toksinių elementų kiekį deginiuose. Vertinant suodžių susidarymo procesą, suodžių išsiskyrimo mechanizmas išskiriamas į kelis procesus: kietosios, kondensuotos anglies fazės susidarymas degant angliai ir anglies heterogeninis degimas. Priemonės, veikiančias suodžių išsiskyrimo procesą, galima skirstyti į dvi grupes: priemones, trukdančias suodžių dalelių susiformavimo procesams, ir priemones, inicijuojančias jų išdegimo procesus. Siekiant įvertinti azoto oksidacijos procesą naudojama Zeldovičiaus ir Frank-Kameneckio terminė teorija. Straipsnyje išnagrinėtos sąlygos, veikiančios vidaus degimo variklių teršalų susidarymą.

Pagrindinės sąvokos: degusis mišinys, užsiliepsnojimo grandininis mechanizmas, degimo modelis, azoto oksidai, kietosios dalelės.

Įvadas

Degusis mišinys, sudarytas iš skirtingų degalų mišinių, veikia užsiliepsnojimo ir sudegimo procesų pokyčius, kurie iki šiol nėra išsamiai ištirti [4]. Žinomi tik kai kurie šios problemos aspektai.

Dyzeliniame vidaus degimo variklyje angliavandenilinių degalų žemos temperatūros (išankstinio užsiliepsnojimo) fazėje angliavandenilių ir oro mišinys užsiliepsnoja bei dega pagal grandininį mechanizmą [8]. Remiantis grandininės teorijos teiginiais, pagrindinė jų atsiradimo priežastis – chemiškai aktyvios dalelės, lengvai susijungiančios su pradiniais ir tarpiniais produktais. Taip atnaujinama pokyčių grandinė.

Grandininis reakcijų mechanizmas suteikia galimybę kokybiškai įvertinti nedidelio aktyvių produktų kiekio poveikį, kai jų įleidžiama į mišinio reagavimo zoną, jeigu laikytume šiuos produktus kaip papildomą aktyvių centrų šaltinį. Toliau tai rodoma paprastu pavyzdžiu, naudojant Semionovo [14] sukurtą priklausomybę grandininės reakcijos greičiui nusakyti:

$$w = A[\exp(k\tau) - 1], \quad (1)$$

čia: τ – laikas nuo reakcijos pradžios; k – greičio konstanta; A – pastovus koeficientas.

Atsižvelgiant į santykinio aktyvatoriaus kiekio didėjimą mišinyje, jo aktyvumas mažėja (pagal hiperbolės dėsnį). Tačiau aišku, kad degalų ir oro veiksnys, skatinantis aktyvaciją, yra ne kiekis, o efektyvumo rodiklis v_k (reakcinio aktyvumo), t. y. aktyvatoriaus rodiklis. Tokia panaši aktyvatoriaus raiška būdinga tik terpėms, kuriose reagavimo procesus lemia išsišakojusi grandininė reakcija.

Manoma [8], kad fizinės ir cheminės sąlygos dyzelino variklio cilindre, mišinio reagavimas į žemos temperatūros išankstinį užsiliepsnojimą labai atitinka panašaus mechanizmo realizacijos sąlygas.

Realiomis variklio darbo sąlygomis degalų ir oro mišinio skatinamasis aktyvumas priklauso ne tik nuo chemiškai aktyvaus skatinamojo produkto, bet ir nuo dujinės bei dinaminės terpės būvio reakcijos, jos sudėties. Suminis šių veiksnių suderinamumas lemia laikiną (kinetinį) ir erdvinį suaktyvintos degimo kameros tūsumą. Veikiant aktyviosioms dalelėms sąlyginė pagrindinio degalų ir oro mišinio masės energija mažėja, tai susiję su jos mažesniu indėliu į suminį cheminį procesą, o tam reikia daug didesnės aktyvacijos energijos.

Ekperimentinių sužadinto degimo sistemų tyrimai [15] rodo, kad molekulių oksidatorių ir angliavandenilių aktyvacijos procesai gana jautrūs netgi nedideliame aktyvių elementų kiekiui. Tai pagrindas tvirtinti, kad degalų ir oro mišinyje, kai produkto su aukštu reakciniu ir kinetiniu gebėjimu mažas kiekis, galima labai išplėsti dyzelinio vidaus degimo variklio darbo ciklo optimalaus veikimo ribas.

Matematinė skaičiavimo modelių, nagrinėjančių kenksmingųjų medžiagų susidarymą variklio cilindre, įvairovė ir savybės

Stūmoklinio variklio darbo ciklui modeliuoti šiuo metu plačiai taikomi deterministiniai matematiniai modeliai, t. y. remiantis pritaikymų lygiais: masės balanso, energijos, impulso ir kt. fizinių bei cheminių ekstensyvių parametrų, priskirtų visai darbinio kūno apimčiai arba kiekvienos jo dalies apimčiai. Šie mode-

liai gali būti suskirstyti į tris grupes: trijų matų, nulinių matų ir kvazimatų.

Trijų matavimų modeliai, pritaikyti trimis matams, pagrįsti kontrolinių elementų arba kontrolinio tūrio pagrindu. Tūriai, į kuriuos suskirstytas darbinis kūnas, yra fiziškai be galo maži, dėl to šie modeliai reiškiami diferencialinėmis lygtimis su dalinėmis išvestinėmis. Tūriai, būdami informatyviausi, apribojami tik taikomos prielaidų sistemos apie ekstensyvių sistemos parametrų ryšį su kintamais parametrais. Naudojami dideli kompiuteriniai išteklių *FLUENT*, *Phynics*, *Star-CD* ir identifikaciniai didelio bandymo kiekio duomenys. Juos tikslinga naudoti tyrimams tokių procesų, kaip lokalūs šilumos mainai cilindre, stangriųjų deformacijų pasiskirstymas variklio konstrukcijos elementuose, tūrinės darbinio kuro tėkmės, dujų mainų sistemos kanaluose ir t. t.

Priešingi jiems pagal algoritmų sudėtingumą yra nulinių matų modeliai. Juos kuriant taikomos operacijos tokiu nuoseklumu: posistemui išnagrinėti parenkamas vyraujantis fizinis procesas. Šio proceso parametrus sudaroma integralinė balanso lygtis, susiejanti visą apimtį, užimtą darbinio kūno; pointegralinė funkcija homogenizuojasi pagal apimtį padedama pusiau empirinio modelio, vėliau ji integruojasi į kvadratūras.

Taigi gaunamas modelis, aprašomas 1–2 įprastomis integralinėmis lygtimis (kai kuriais atvejais šios lygtys gali būti galutinės). Tokio modelio pavyzdys – degimo modelis, pasiūlytas prof. Vibe [9]. Šios klasės modelių pranašumas yra jų algoritminis paprastumas: jie be ypatingų sunkumų realizuojami kompiuteriuose, turinčiuose vidutines išteklių galimybes.

Kvazimatiniuose modeliuose, kurie buvo plačiai paplitę 9-ajame XX a. dešimtmetyje, susidarius ypatingoms sąlygoms, nėra modeliuojamų dydžių priklausomybės nuo erdviųjų koordinatų. Todėl jie taip pat formuojami kaip nulinių matų modeliai įprasta diferencialinių lygčių raiška, o realizuoti skiriama gerokai mažiau kompiuterinių išteklių negu daugiamatams.

Skirtingai nuo nulinių matų modelių, sudarant modeliavimo lygtis, išskiriama keletas svarbiausių fizinių procesų, kiekvienam iš jų sudaromos savo balanso lygtys. Be to, apimtis, užimama darbinio kūno, gali būti išskirstyta į keletą dalių (zonų), ir balanso lygčių sudarymo procedūra taikoma kiekvienai iš jų. Prie šios klasės modelių priskiriamas, pavyzdžiui, sudegimo proceso modelis, aprašytas Vestbruko ir Grifitso darbuose [7]. Pasitelkus tokius modelius galima išvengti nestebimų parametrų, pritaikytų nulinių matų modeliuose (pavyzdžiui, sudegimo rodiklis m Vibe lygtyje), naudojimo ir apskaičiuoti praktiškai visas išmetimo charakteristikas variklio išmetimo sistemoje.

Matematinio modelio pagrindą, kai rodoma vienos zonos degimo kamera, sudaro tokios prielaidos [10]:

- ✓ Temperatūros ir slėgio kaita degimo kameros tūryje neturi lokalaus (vietinio) pobūdžio, t. y. jų momentinės reikšmės vienodos bet kuriai atsitiktinei zonai degimo kameroje.

- ✓ Elementari degalų ir oro mišinio dalis susidaro ir sudega vidaus degimo variklio alkūniniame velenui pasisukus 12–15°, ji taip pat greitai susimaišo su bendrąja užtaiso mase, todėl, spėjama, kad cilindre yra homogeninis darbinis kūnas.

- ✓ Degimo produktai visiškai sumaišyti su cilindro bendru užtaisu.

Pagrindinis vienos zonos modelio trūkumas tas, kad darbinio kūno temperatūra visam degimo kameros tūriui imama vienoda ir jos kaita numatoma tik pagal laiką. Lokalios darbinio kūno temperatūros degimo kameroje skirtingos visą degimo procesą. Tuomet skirtumas tarp degimo produktų temperatūros ir nesudegusio mišinio temperatūros gali viršyti 1000–1500K [3].

Darbinio kūno pagal degimo kameros tūrį vidutinė temperatūra nustatoma vienos zonos modeliu. Ji labai skiriasi nuo lokalių reikšmių ir todėl vienos zonos modelis netinkamas išmetamųjų dujų toksiškumui įvertinti. Azoto oksidai variklio cilindre susidaro azotui jungiantis su deguonimi, kai dujų temperatūra viršija 2000 K ir jiems susidaryti pakanka kelių milisekundžių [3]. Dyzelinių variklių degimo kameroje darbinio mišinio degimo vidutinė temperatūra nesiekia šios reikšmės ir variklių išmetamosiose dujose neturi būti NO_x . Tačiau degimo kameroje yra lokalios darbinio kūno temperatūros, gerokai viršijančios jų vidurkį pagal tūrį, o būtent šios aukštos lokalios temperatūros yra priežastis susidaryti NO_x . Siekiant išnagrinėti įvairių žalingų medžiagų susidarymo chemines reakcijas, būtina žinoti maksimalias darbinio kūno lokalių temperatūrų reikšmes. Taip sužinoma, kad yra būtinybė sukurti daugiazonius modelius darbo procesui apskaičiuoti [6]. Paprasčiausias iš jų – dviejų zonų modelis [16].

Dviejų zonų modeliai pagrįsti tokiais prielaidomis:

- ✓ Visas tūris, užimtas darbinio kūno, santykinai dalijamas į nesudegusią zoną, kurioje dar yra nesudegusio mišinio, ir į sudegusią zoną, kur yra degimo produktų. Šios dvi zonos atskirtos be galo plona liepsnos linija ir kiekviena iš jų turi savo temperatūrą.
- ✓ Abi zonos bet kuriuo laiko momentu traktuojamos kaip homogeninės ir skirtumo tarp lokalių temperatūrų kiekvienos zonos viduje nėra.
- ✓ Slėgis visoje degimo kameroje ir abiejose zonose bet kuriuo laiko momentu yra vienodas.

Po kiekvieno temperatūros pokyčio produktų degimo kameroje akimirksniu nusistovi cheminė pusiausvyra.

Būdai ir priemonės suodžių susidarymo kinetikai nagrinėti

Bendrame suodžių išsiskyrimo mechanizme būtina nurodyti du savarankiškus procesus: kietosios, kondensuotos anglies fazės susidarymas, degant angliai, ir anglies heterogeninis degimas.

Priemonės, veikiančias suodžių išsiskyrimo procesą, galima skirstyti į dvi grupes: priemonės, trukdančios suodžių dalelių susiformavimo procesams, ir priemonės, inicijuojančios jų išdegimo procesus.

Bendrą kietosios, kondensuotos anglinės fazės susidarymo schemą galima pateikti kaip atskirų etapų (stadijų) nuoseklumą. Kiekvienas iš jų vykdomas pagal individualius kinetinius mechanizmus [13].

Pirmame etape vyksta terminis sudėtingas angliavandenilio skaidymas į nedaug molekulių turinčius komponentus.

Antras suodžių dalelės susidarymo mechanizmo etapas vyksta termiškai skaidantis individualiems angliavandeniliams ir dėl to susidaro acetilenas, kaip pagrindinis žaliavos tolesnio suodžių proceso susidarymo produktas. Šie procesai vyksta pagal individualias angliavandenilių krekingo reakcijų kinematinės schemas ir gerai žinomi iš literatūros šaltinių.

Trečiasis etapas atitinka sprogstamąjį acitileno išskaidymą, dėl to susidaro angliavandenilio radikalai, kurie yra būsimų suodžių dalelių pradai.

Ketvirtas etapas apibūdinamas radikalo įanglinimu (prado įanglinimu) ir fizinės pradinės dalelės susidarymu, kurios linijiniai matmenys yra ne daugiau kaip 0,001 μm .

Penktas etapas apibūdinamas kaip paviršinio dalelių augimo heterogeninis procesas, kai dalelės išauga iki dydžių, kurie lemia šių perpildymo pradų egzistavimo laiką.

Suodžių susidarymo mechanizmo analizė atskleidžia daugelį galimybių, kaip paveikti šį mechanizmą, tačiau poveikio priemonė turi turėti inhibitinių savybių suodžių susidarymo procesų atžvilgiu: trukdyti aktyviai krekingo reakcijai (pirmame ir antrame etape), kad susidarytų mažiausias kiekis acetileno, kuris yra anglies dalelių atsiradimo donoras.

Suodžių dalelės paviršinio augimo etape vyksta acetileno skaidymas į paviršines daleles, kurios pagauna anglies atomus.

Kaip nurodyta anksčiau, kitai aktyvių poveikio priemonių suodžių išsiskyrimams grupei priklauso priemonės, inicijuojančios suodžių išdegimo procesus. Suodžių degimas – tai sudėtingas daugiapakopis heterogeninis cheminės reakcijos procesas, daugiausiai vykstantis su išoriniais anglies dalelių paviršiais. Šis procesas nustatomas iš cheminių reakcijų kinetikos, taip pat oksidatoriaus ir reakcijos produktų priešpriešinės difuzijos.

Cheminis anglies dalelės mechanizmas apima heterogenines oksidacijos reakcijas, vykstančias dalelės paviršiuje ir visiško CO ir H₂ sudegimo homogenines reakcijas, vykstančias visame tūryje.

Į reaguojančią terpę įdėtą katalitinę aktyvią komponentę galima nagrinėti kaip aktyvią dalelių tiekėją – heterogeninės katalizės sužadintoją oksidacijos procese, vykstančiame anglies dalelės paviršiuje. Laikant suodžių oksidacijos reakciją pirmosios eilės pagal deguonį, dalelių sudegimo greitį galima išreikšti kaip:

$$w_0 = C_{O_2} \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{\beta}}, \quad (2)$$

čia: CO₂ – deguonies koncentracija; k_1 – reakcijos greičio konstanta dalelės paviršiuje; β – difuzinė grandis.

Katalitinė suodžių dalelės aktyvacija difuzinio reagavimo zonoje yra mažai tikėtina. Dyzelinio vidaus degimo variklio darbo ciklo sąlygomis pagrindiniai Nuselto cheminiai kriterijai, taikomi pagrindinėms suodžių oksidacijos reakcijoms, neviršija kinetinės srities ribų. Tai sričiai nustatyti iškeliami sąlyga:

$$Nu_1 + Nu_2 = 0,01. \quad (3)$$

Taigi suodžių išdegimo procesas dyzeliniame vidaus degimo variklyje vyksta kinetinėje srityje ir difuzinio pasipriešinimo procesų galima nepaisyti. Fiziškai tai galima paaiškinti tuo, kad dyzelino suodžių dalelės yra labai mažo dispersiškumo, todėl masės mainai neriboja degimo proceso. Taigi anksčiau pateikta suodžių išdegimo greičio išraiška tampa paprasta ir perteikiama taip:

$$w_0 = C_{O_2} k_1. \quad (4)$$

Normalios (k_1) ir katalitinės (k_{1k}) reakcijų greičių konstantos skiriasi energijos E ir E_k aktyvacijos dydžiais ir pirmiausia eksponentiniais daugikliais C ir C_k Arreniuso lygtyje:

$$k_1 = C \exp\left(-\frac{E}{RT}\right), \quad (5)$$

$$k_{1k} = C_k \exp\left(-\frac{E_k}{RT}\right), \quad (6)$$

čia: R ir T – universali dujų konstanta ir temperatūra.

Santykis tarp suodžių oksidacijos greičių katalitinės (w_{0k}) ir normalios (w_0) reakcijų pažymimas X , tada:

$$X = \frac{C_k}{C} \exp\left(-\frac{E - E_k}{RT}\right), \quad (7)$$

Aktyvacijos energijų skirtumas tarp normalios ir katalitinės:

$$\Delta E = E - E_k. \quad (8)$$

Aišku, kad anglies oksidacijos proceso greitis, vykstant katalizei aktyviuose centruose, padidėja didėjant aktyviųjų dalelių, įterptų į reagavimo terpę, kiekiui, t. y. didėjant katalitinės priemonės (medžiagos) δ santykiniam kiekiui ir jos efektyvumo rodikliui v_k .

Taigi santykis C/C_k gali būti pakeistas $\delta_k v_k$.

Todėl ši išraiška gali būti perrašyta taip:

$$X = \delta_k v_k \exp\left(-\frac{E - E_k}{RT}\right). \quad (9)$$

Iš čia:

$$\Delta E = RT \ln\left(\frac{\lambda}{\delta_k v_k}\right). \quad (10)$$

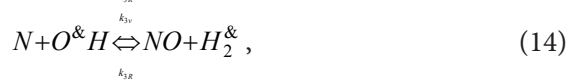
Tokiu būdu reakcinės ir katalitinės priemonės efektyvumas, vykstant suodžių dalelės heterogeninei katalizei, gali būti įvertintas ΔE dydžiu, apibūdinančiu proceso aktyvacijos energijos mažėjimą. Iš gautos išraiškos matyti, kad mažėjant suodžių oksidacijos proceso aktyvacijos energijai ($E-E_k$) aktyviau didėja reakcijos greitis. Energijos intensyvumo mažėjimą lemia ne tik santykinis reakcinio ir katalitinio produkto (medžiagos) reaguojančioje terpėje kiekis, bet ir jo pajėgumas generuoti aktyvias daleles.

Taigi, jei anksčiau išsakytos prielaidos yra patikimos, šį modelį galima traktuoti kaip daugiafunkcę priemonę, aprašančią suodžių išsiskyrimą.

Azoto oksidacijos proceso modeliavimas

Pripažinta azoto oksidacijos degimo produktų zonoje, esant aukštai temperatūrai, teorija yra terminė teorija, sukurta Zeldovičiaus ir Frank-Kameneckio [17]. Remiantis šia azoto oksidų susidarymo teorija Baulch [1] darbuose pasiūlyta metodika šiam procesui apskaičiuoti.

Pasirinktos šios pagrindinės grandininio mechanizmo reakcijos [1]:



Atsižvelgiant į veikiančių masių tvermės dėsnį, šioms reakcijoms gauta lygtis NO susidarymo greičiui apskaičiuoti [1]:

$$\frac{dC_{NO}}{dt} = k_{1V} C_O C_{N_2} - k_{1R} C_{NO} C_N + k_{2V} C_{N_2} C_{O_2} - k_{2R} C_{NO} C_O + k_{3V} C_N C_{OH} - k_{3R} C_{NO} C_H \quad (17)$$

čia: k_{1V} , k_{1R} , k_{2V} , k_{2R} , k_{3V} , k_{3R} – reakcijų greičių konstantos; C_{NO} , C_O , C_N , C_{O_2} , C_{N_2} , C_{ON} , C_H – koncentracijos reaguojančių medžiagų (NO, O, N, O₂, N₂, ON, H), esant degimo produktų temperatūrai T_b , slėgiui p_b cilindre. Jų koncentracija žinoma pagal metodiką [1].

Reakcijų greičių konstantai terminių NO degimo procese apskaičiuoti pasirinkta K. Pattas formulė [5]:

$$k_i = 10^{-3} A T^B e^{-\frac{E}{RT}} \quad (18)$$

Atsižvelgiant į 1-mos lentelės duomenis, reakcijų greičių konstantų pagal (18) lygtį raiška tokia:

$$k_{1V} = 4,93 \cdot 10^{10} \cdot T^{0,0472} \exp\left(-\frac{316480}{RT}\right), \quad (19)$$

$$k_{1R} = 1,6 \cdot 10^{10}, \quad (20)$$

$$k_{2V} = 1,48 \cdot 10^5 \cdot T^{1,5} \exp\left(-\frac{23781}{RT}\right), \quad (21)$$

$$k_{2R} = 1,48 \cdot 10^5 \cdot T^{1,5} \exp\left(-\frac{23781}{RT}\right), \quad (22)$$

$$k_{2R} = 1,25 \cdot T^{1,612} \exp\left(-\frac{157800}{RT}\right), \quad (23)$$

$$k_{2R} = 1,25 \cdot T^{1,612} \exp\left(-\frac{157800}{RT}\right), \quad (24)$$

$$k_{3V} = 4,22 \cdot 10^{10}, \quad (25)$$

$$k_{3R} = 6,76 \cdot 10^{11} \cdot T^{-0,212} \exp\left(-\frac{206577}{RT}\right). \quad (26)$$

1 lentelė. Empirinių koeficientų reikšmės A, B, E cheminių reakcijų greičių konstantoms nustatyti [5]

Rodiklis	A, cm ³ /(mol·s)	B	E, kJ/kmol
k_{1V}	4,93 · 10 ¹³	0,0472	316 480
k_{1R}	1,6 · 10 ¹³	0	0
k_{2V}	1,48 · 10 ⁸	1,5	23 781
k_{2R}	1,25 · 10 ⁷	1,612	157 800
k_{3V}	4,22 · 10 ¹³	0	0
k_{3R}	6,76 · 10 ¹⁴	-0,212	200 577

Lygtis (18) yra įprasta diferencialinė 1-osios eilės lygtis su žinomomis pradinėmis sąlygomis (pradinė NO koncentracija lygi nuliui). Jai spręsti gali būti taikomi žinomi [13, 11, 12] skaitmeninio integravimo metodai.

Išvados

1. Mažas kiekis degalų priedo su aukštu reakciniu ir kinetiniu gebėjimu suteikia galimybę labai išplėsti vidaus degimo variklio darbo ciklo optimalaus veikimo ribas.

2. Siekiant išnagrinėti įvairių žalingų medžiagų susidarymo chemines reakcijas, būtina žinoti maksimalias darbinio kūno lokalių temperatūrų reikšmes. Tam reikia sukurti daugiazonius degimo modelius.

3. Suodžių susidarymo mechanizmo analizė atskleidžia galimybes naudojant poveikio priemones, turinčias inhibitinių savybių, paveikti šį mechanizmą.

4. Degimo proceso variklio cilindre metu, dujų temperatūrai viršijus 2000 K, azoto terminė oksidacija vyksta grandininio mechanizmu.

Padėka

Šis darbas atliktas vykdant Europos socialinio fondo projektą „Transporto statinių, transporto priemonių ir

jų srautų inovatyvių tyrimo metodų ir sprendimų kūrimas bei taikymas“, projekto kodas VP1-3.1-ŠMM-08-K-01-020.

Literatūra

1. Baulch, D., L. *Temperature reaction rate data*. Report University of Leeds, 1969, No. 4, p.58.
2. Griffiths, J., F. *Reduced Kinetic Models and Their Application to Practical Combustion Systems*. In *Programing in Energy and Combustion Science*, 1994, vol. 21, 25, p. 107. ISBN 1-56091-461-0.
3. Karuhiko, N.; Kohji, F. A study of NOx generation mechanism in diesel exhaust gas. In *SAE Technical Paper Series*, 1990, NM16, 5. 1, p. 9. Paper Number: 901615.
4. Matijošius, J.; Sokolovskij, E., V. Research into the quality of fuels and their biocomponents, In *Transport*, 2009, vol. 24, no. 3, p. 212217, ISSN 1648-4142.
5. Pattas, K.; Hafner, G. *Stickoxidbildung bei der ottomotorischen verbrennung*. MTZ, 1973, no 12, p. 564575.
6. Pukalskas, S.; Matijošius, J.; Žuraulis, V.; Sadauskas, V. Šiuolaikinių dyzelinių automobilių variklių kietųjų dalelių filtrų regeneracijos problemos. In *Žemės ūkio inžinerija*, 2010, vol. 42, no 23, p 196203. ISSN 1392 -1134.
7. Westbrook, Ch., K.; Dryer, F., L., *Chemical Kinetic Modeling of Hydrocarbon Combustion*. In *Programing in Energy and Combustion Science*, 1984, vol. 10, p.157. ISBN : 0-442-29392-5.
8. Воинов, А., П. *Сгорание в быстроходных поршневых двигателях*. Москва: Машиностроение, 1977, с. 320. ISBN:0-8376-0160-6.
9. Вибе, И., И. *Новое о рабочем цикле двигателей*. Москва: Машгиз, 1962, с. 270 .
10. Иващенко, Н., А.; Кавтарадзе, Р., З. *Многозонные модели рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания*. Учеб. Пособие. МГТУ, 1997, с. 58 .
11. Кавтарадзе, Р., З. *Локальный теплообмен в поршневых двигателях*. Учеб. Пособие для вузов. Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001, с. 592.
12. Лютко, В.; Луканин, В., Н.; Хачиян, А., С., *Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания*. Москва.: МАДИ (ТУ), с. 311.
13. Нетриченко, Р., М.; Батулин, С., А. *Элементы системы автоматизированного проектирования ДВС: Алгоритмы прикладных программ*. Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отделение,, 1990, с. 328.
14. Семенов, Н., Н. *Развитие теории ценных реакций и теплового воспламенения*. Москва: Знание,,1969, с. 95
15. Тавгер, М., Д.; Груздев, В., П.; Талантов, А., В. Влияние активных частиц на процессы горения. In *Электрофизика горения*, 1997, с 4548.
16. Звонов, В., А.; Теренченко, А., С. *Математическая модель процесса сгорания и образования NOx в дизеле с добавкой испаренного метанола на впуск*. Москва: Приводная техника, 2003, No. 3., с. 3242.
17. Зельдович, Я, .Б.; Садовников, П., Я; Франк-Каменецкий, Д., А. *Окисление азота при горении*. Москва: Изд-во Академии наук СССР, 1947, с. 147.

THEORETICAL RESEARCH METHODOLOGY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE FUEL BLEND EXHAUST EMISSION

Alfredas Rimkus^{1,2}, Jonas Matijošius², Mindaugas Melaika^{1,2}, Saugirdas Pukalskas², Macej Imiolek³

¹ Vilnius University of Applied Sciences, Lithuania

² Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania

³ University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland

Abstract. This article analyzes the adaptation of a wide range of scientists developed methods and mathematical models of processes for internal combustion engine combustible mixture, ignition and combustion processes. Using models describing combustion models, it is possible more accurately identify various formation characteristics of combustion: amounts of combustion products, formation speed, intensity and etc. One of the most important factors for the combustion process is the ignition chain mechanism. Chain reaction rate can be described by Semionov developed dependence. In order to create a mathematical piston engine cycle model, it can be used such mathematical models like three measures, zero measures and quasi-measures. One the most sophisticated models are three measures models that are used to evaluate the exchange of local heat transfer in the cylinder, the gas exchange in system channels, etc. It allows you to assess the real amounts of toxic elements in exhaust gases. Evaluating the process of soot formation, the soot release mechanism is divided into multiple processes: solid and condensed carbon phase formation when there is carbon combustion and when there is heterogenous carbon combustion. Measures that affect soot emission process can be divided in two groups: measures that interfere soot particle formation processes and measures that initiate their burning processes. In order to assess the nitrogen oxidation process, the Zeldovich and Frank-Kamencki thermal theory is used. In article presented the conditions that influence the internal combustion engine pollutants formation.

Keywords: combustible mixture, ignition chain mechanism, the combustion model, nitrogen oxides, soot.

DABARTINIŲ VERTIKALIŲJŲ ŽEMĖS PLUTOS JUDESIŲ TYRIMAS NIVELIACIJOS POLIGONE JONAVA–ZARASAI–JONIŠKIS–ŠIAULIAI–JONAVA

Asta Anikėnienė¹, Rūta Puzienė²

¹Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio g. 54, Vilnius

²Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, Vilnius

Anotacija. Dabartinius Žemės paviršiaus judesius galima nustatyti iš tikslųjų geodezinių matavimų. Iš kartotinių tiksliosios niveliacijos matavimų rezultatų galima apskaičiuoti dabartinius vertikaliuosius Žemės paviršiaus judesius. Tyrimas atliktas niveliacijos poligone Jonava-Zarasai-Joniškis-Šiauliai-Jonava. Šiame poligone, taikant matematinės statistinės analizės metodus, atliktas dabartinių vertikaliųjų Žemės paviršiaus judesių bei jų sąsajų su teritorijos georodikliais tyrimas.

Pagrindinės sąvokos. Dabartiniai vertikalieji Žemės plutos judesiai, koreliacinė analizė, regresinė analizė, kartotinis niveliavimas.

Įvadas

Įrodyta [4, 7, 10, 17], kad dabartiniai Žemės plutos judesiai yra ankstesnių geologinių periodų tektoninių judesių, turėjusių lemiamą įtaką žemės plutos geologinei sandarai, tęsinys. Dėl tos priežasties ir dabartiniai Žemės plutos judesiai neabejotinai yra susiję su žemės plutos geologine sandara. Todėl tiriant bei prognozuojant dabartinį tektoninį teritorijų aktyvumą, reikia taikyti ne tik geodezinių matavimų rezultatus, bet įvertinti ir teritorijos geologinės sandaros ypatumus [1, 2, 3, 4, 5, 8, 15, 16, 17]. Įvairiose tiriamose teritorijose geologinė Žemės sandara skiriasi. Vykstant Žemės evoliucijai, veikiant įvairioms sąlygoms, formavosi mūsų planetos paviršius, kuris taip pat nebuvo stabilus.

Didžiausias dėmesys Žemės plutos judesiams tam tikrą laikotarpį buvo skiriamas seismiškai aktyviuose regionuose, bet po įvykusių Žemės drebėjimų susidomėta procesais, vykstančiais anksčiau aseismiškais laikytais teritorijose. Tačiau Žemės plutos judesiai vyksta ne tik dėl Žemės drebėjimų, taip pat vyksta ir lėtas periodinis procesas, Žemės paviršiui kylant ar leidžiantis [9].

Vertikaliesiems Žemės plutos judesiams tirti, be geologinių metodų, galima taikyti ir geodezinius metodus. Geodeziniais metodais gaunamos dabartinių vertikaliųjų ir horizontaliųjų Žemės plutos judesių charakteristikos seismiškai aktyviuose regionuose arba prie strategiškai svarbių objektų (atominės elektrinės, dujotiekiai, naftotiekiai ir kt.). Šiuose regionuose įrengiami geodinaminiai poligonai, kuriuose periodiškai atliekami matavimai. Apie visoje šalies teritorijoje vykstančius geodinaminis procesus galima spręsti pasitelkus kartotinių geodezinių matavimų duomenis.

Šio darbo tikslas – naudojant trečiojo poligono Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava kartotinių niveliacijos matavimų duomenis bei taikant matematinę statistinę analizę, atlikti dabartinių vertikaliųjų Žemės plutos judesių bei jų sąsajų su teritorijos georodikliais tyrimą.

Tyrimų metodika

Geodeziniais metodais išmatuoti Žemės paviršiaus judesiai – bendros gamtinės sistemos būvio parametrai. Jie atspindi žemės sluoksniuose vykstančius procesus. Norint detaliau ištirti vertikaliųjų Žemės judesių bei georodiklių (georodikliai – teritorijos geologinės charakteristikos) sąsajas, atliekami kompleksiniai tyrimai, bendrai analizuojant dabartinių Žemės plutos judesių geodezinių matavimų duomenis su teritorijos georodikliais.

Išmatuotų dabartinių vertikaliųjų Žemės plutos judesių ryšių su teritorijos georodikliais pradinis vertinimas atliktas apskaičiuojant išmatuotų vertikaliųjų Žemės plutos judesių reikšmių ir teritoriją apibūdinančių georodiklių skaitmeninių reikšmių koreliacijos koeficientus [12, 14].

$$r_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sqrt{\sigma_{ii} \cdot \sigma_{jj}}}, \quad (1)$$

čia: σ_{ij} – kovariacinės matricos elementai; σ_{ii}, σ_{jj} – atsitiktinių dydžių dispersijos.

Visų rodiklių tarpusavio matematinės statistinės sąveikos apibūdinamos koreliacijos koeficientų matrica [11, 13].

Priežastiniams ryšiams tarp dabartinių Žemės plutos judesių greičių ir teritorijos georodiklių nustatyti, judesių prognozės pagal georodiklius galimybės įvertinti bei teritorijos tektoninio fono prognozei sudaryti taikoma regresinė analizė [12]. Regresiniai prognozės modeliai taikomi ir išmatuotų vertikaliųjų judesių reikšmėms glotninti, siekiant iš dalies tikimybiškai eliminuoti atsitiktinių priežasčių sukeltas smulkias anomalijas bei sumažinti atsitiktinių matavimo paklaidų įtaką, išryškinti bendruosius judesių dėsningumus (trendą). Norint nustatyti vertikaliųjų žemės plutos judesių ir georodiklių priklausomybes bei sudaryti regresinius judesių prognozės modelius, regresinėje analizėje priklausomu kintamuoju imami vertikaliųjų judesių greičiai, o nepriklausomais kintamaisiais – georodikliai (tiesinės daugianarės regresijos atveju) bei geode-

zinio ženklų atstumas nuo pradinio niveliacijos linijos punkto (polinominės regresijos atveju). Regresinė analizė – tai vienas iš tinkamiausių metodų lokalioms atsitiktinių priežasčių lemiamoms anomalijoms eliminuoti, priežastiniams ryšiams tarp dabartinių žemės plutos judesių greičių ir teritorijos georodiklių nustatyti, judesių prognozės pagal georodiklius galimybėms įvertinti bei teritorijos tektoninio fono prognozei sudaryti.

Sudaromos tiesinės regresijos lygtys [12]:

$$V = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

čia: V – išmatuotų dabartinių vertikaliųjų žemės paviršiaus judesių reikšmių vektorius, X – teritorijos georodiklių skaitmeninių reikšmių matrica, β – modelio parametrų vektorius, ε – atsitiktinių paklaidų vektorius.

Modelio (2) parametrai nustatomi mažiausiųjų kvadratų metodu. Matricine forma parašoma [12]:

$$V = X\beta, \quad (3)$$

čia:

$$V = (v_1, v_2 \dots v_n)^T. \quad (4)$$

$$\beta = (\beta_1, \beta_2 \dots \beta_m)^T, \quad (5)$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

čia: x_{ij} – teritoriją apibūdinančių rodiklių reikšmės, m – rodiklių skaičius, n – pakartotiniai užniveliuotų geodezinių ženklų skaičius.

Prognozės modelį (3) galima parašyti taip [12]:

$$V = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon. \quad (7)$$

Regresijos modelio atitiktis matavimo rezultatams tikrinamas taikant šiuos regresijos tinkamumo rodiklius: determinacijos koeficientą R^2 bei Fišerio statistiką [12].

Hipotezė, kad regresinis modelis matematinio statistiniu požiūriu adekvatus matavimo rezultatas su tikimybe $p = 1 - q$, imama tuomet, kai $F \geq F_q(k_1, k_2)$ čia q – patikimumo lygmuo, laisvės laipsniai $k_1 = m - 1$, $k_2 = n - m - 2$.

Regresinis modelis tuo efektyvesnis, kuo determinacijos koeficientas artimesnis vienetui ir kuo didesnė jo apatinė pasikliautinumo intervalo riba. Determinacijos koeficiento apatinė pasikliautinumo intervalo riba apskaičiuojama iš formulės [12]:

$$R_{\min}^2 = R^2(m) - 2 \sqrt{\frac{2m(n-m-1)}{(n-1)(n^2-1)}} (1 - R^2(m)) \quad (8)$$

Tyrimų rezultatai

Tyrimams pasirinktas niveliacijos poligonas Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava. Šiame poligone ne visose niveliacijos linijose yra atlikti kartotiniai niveliacijos matavimai. Poligoną Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–

Jonava sudaro šios niveliacijos linijos: Jonava–Zarasai, Zarasai–Biržai–Joniškis, Joniškis–Šiauliai–Jonava. Šiame niveliacijos poligone kartotiniai matavimai atlikti niveliacijos linijose Jonava–Zarasai, Joniškis–Šiauliai–Jonava. Niveliacijos linija Zarasai–Biržai–Joniškis tik pavieniuose fragmentuose sutampa su senųjų precizinių niveliacijų trasomis [6], todėl senųjų šios linijos niveliacijos matavimų nėra. Niveliacijos linija paklota bei nauji ženklai įrengti 2003 metais, kai kur į liniją įtraukiant pavienius seniau įrengtus niveliacijos ženklus, geodeziniai matavimai joje atlikti 2004, 2005 m.

Poligoną Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava sudarančių niveliacijos linijų Jonava–Zarasai, Zarasai–Biržai–Joniškis, Joniškis–Šiauliai–Jonava charakteristikos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Niveliacijų linijų charakteristikos

Niveliacijos linijos	Metai	Niveliaciją atliko	Matavimų tikslumas, mm/km
Jonava – Zarasai	1985–1987	Vyriausiosios geodezijos ir kartografijos valdybos 5-oji įmonė	0,69
	2005–2006	VGTU Geodezijos institutas	0,34
Zarasai – Biržai – Joniškis	2004–2005	VGTU Geodezijos institutas	0,39
Joniškis – Šiauliai – Jonava	1970–1971	Vyriausiosios geodezijos ir kartografijos valdybos 7-oji įmonė	0,53
	2002	VGTU Geodezijos institutas	0,41
	2004	VGTU Geodezijos institutas	0,48

Tyrimams naudoti paskutinio išmatuoto laikotarpio vertikaliųjų Žemės plutos judesių greičiai, apskaičiuoti niveliacijos linijose šiais laikotarpiais:

- Jonava–Zarasai 1980 – 2005 m.;
- Joniškis–Šiauliai–Jonava 1970/1971 – 2002/2004 m.

Niveliacijos linijose Jonava–Zarasai, Joniškis–Šiauliai–Jonava pagal matavimus gautus rezultatus apskaičiuoti vertikaliųjų Žemės plutos judesių greičiai (v). Tyrimo metu poligoną Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava sudarančioms niveliacijos linijoms pagal reperių koordinates nustatytos tiriamos teritorijos georodiklių skaitinės reikšmės (x_2, \dots, x_9).

Tyrimuose naudojami georodikliai žymimi:

- v – vertikalieji Žemės plutos greičiai,
- x_2 – Žemės paviršiaus reljefas,
- x_3 – prekartero nuogulų storis,
- x_4 – prekartero nuogulų reljefas,
- x_5 – nuosėdinės dangos storis,
- x_6 – magnetinis laukas (magnetinio lauko stipris),
- x_7 – kvartero dangos storis,
- x_8 – kristalinio pamato reljefas,
- x_9 – gravitacinis laukas (Bouger anomalijos).

Sąsajoms tarp tiriamame poligone išmatuotų vertikaliųjų Žemės plutos judesių greičių bei teritorijos

georodiklių nustatyti atliekama tos poligono dalies koreliacinė analizė, kurioje iš kartotinių geodezinių matavimų yra nustatyti vertikalieji Žemės plutos judesių greičiai. Šios analizės rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

Iš 2 lentelėje pateiktų tyrimo rezultatų matyti, kad koreliacinės priklausomybės yra gana stiprios. Stipriausios koreliacijos tarp dabartinių vertikalųjų Žemės plutos judesių bei prekvartero nuogulų reljefo ($r = 0,73$), kvartero dangos storio ($r = 0,54$), kristalinio pamato reljefo ($r = 0,52$), gravitacinio lauko ($r = 0,49$). Silpnesni koreliaciniai ryšiai su prekvartero nuogulų storium, nusėdinės dangos storium, magnetiniu lauku. Visų koreliacijos koeficientų reikšmingumas $-p \geq 0,90$. Iš šios analizės rezultatų galima teigti, kad šiame poligone išmatuoti dabartiniai vertikalieji Žemės plutos judesiai yra ne atsitiktinio pobūdžio, bet natūrali geologinių procesų raidos tąsa, vadinasi, juos galima aprašyti regresiniais modeliais, atlikti dabartinių tektoninių procesų prognozę.

Sudarytas regresinis modelis, regresinės analizės rezultatai pateikti 3 lentelėje.

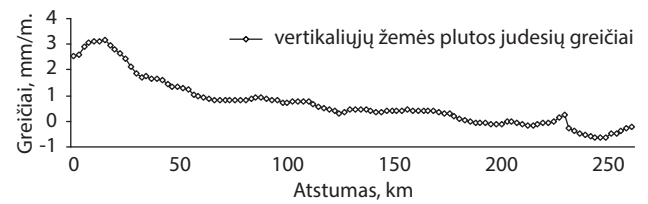
Tyrimų metu gautas regresinis modelis (3 lentelė), kurio empirinės statistikos reikšmės didesnės už ribines reikšmes, t. y. tenkinama $F > F_q$ sąlyga. Todėl su tikimybe $p = 0,99$ galima teigti, kad statistinis priklausomumas tarp dabartinių vertikalųjų Žemės plutos judesių ir geologinių rodiklių statistiškai reikšmingas bei patikimas. Regresinis modelis aprašo 81 proc. išmatuotų dydžių reikšmių ir yra adekvatus matavimo rezultatams su tikimybe $p \geq 0,99$. Galima daryti išvadą, kad šis tyrimų metu gautas regresinis modelis tinka vertikalųjų Žemės plutos judesių prognozei. Turint terito-

2 lentelė. Vertikalųjų Žemės plutos judesių ir georodiklių koreliacijos koeficientai

$r(vx_2)$	$r(vx_3)$	$r(vx_4)$	$r(vx_5)$	$r(vx_6)$	$r(vx_7)$	$r(vx_8)$	$r(vx_9)$
Joniškis – Šiauliai – Jonava – Zarasai							
0,78	-0,47	0,73	-0,44	0,31	0,54	0,52	0,49

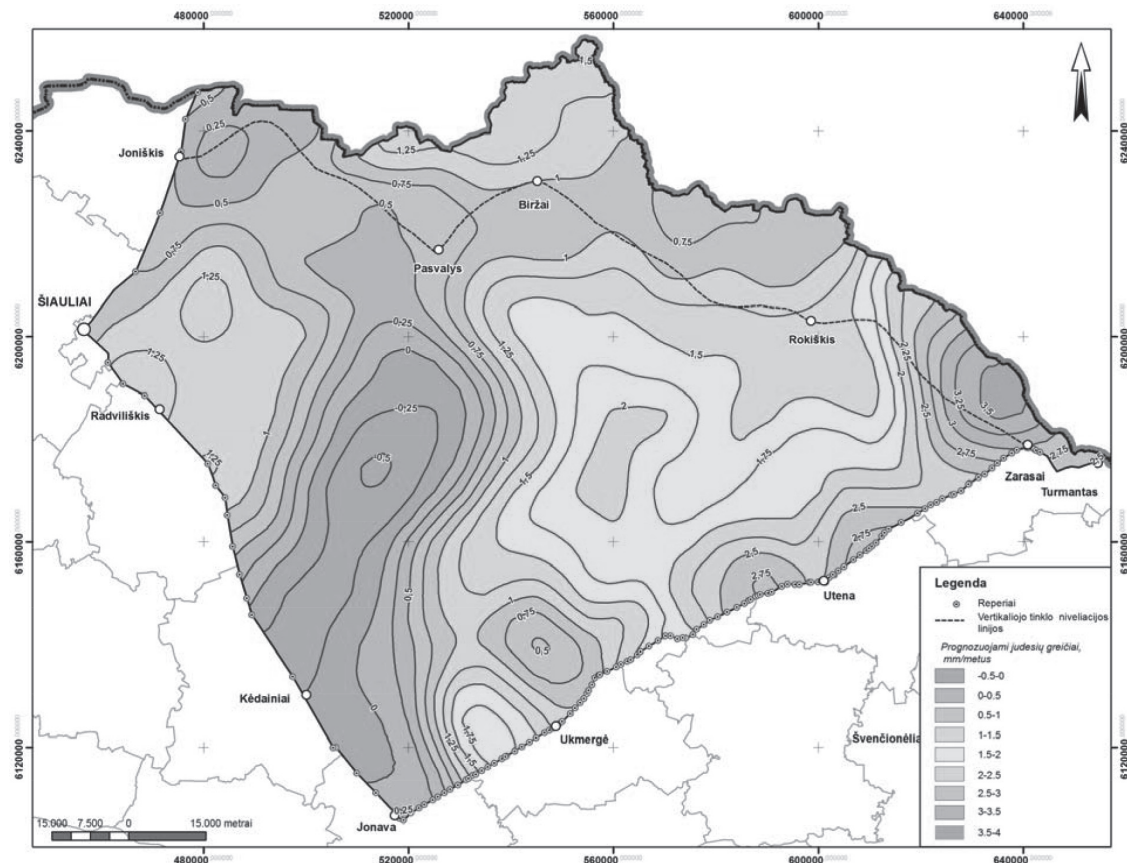
3 lentelė. Regresinės analizės rezultatai

Regresinis modelis	F_{α} ($q=0,01$)	F	R^2	R^2_{\min} (m)
Joniškis–Šiauliai–Jonava–Zarasai				
$v = 0,342 - 0,047 \cdot x_2 - 0,018 \cdot x_3 + 0,028 \cdot x_4 + 0,063 \cdot x_5 + 0,008 \cdot x_6 - 0,007 \cdot x_7 + 0,046 \cdot x_8 + 0,057 \cdot x_9$	3,06	18,60	0,81	0,77

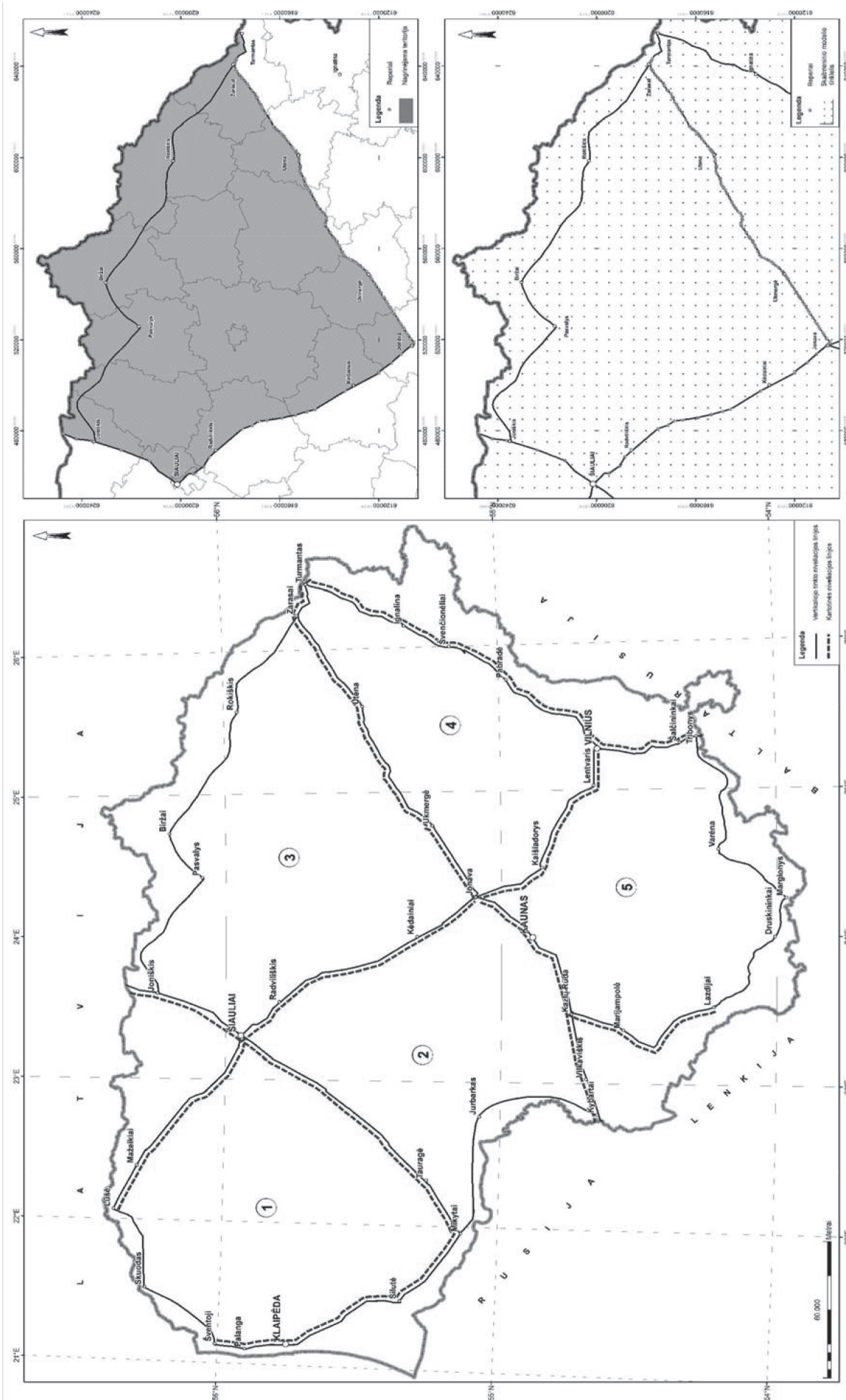


1 pav. Prognozuoti Žemės plutos judesių greičiai niveliacijos linijoje Zarasai–Biržai–Joniškis

rijos geologinių rodiklių skaitines reikšmes, nustatytas pagal reperijų koordinates bei taikant regresinį modelį, atliekamas vertikalųjų Žemės plutos judesių greičių prognozavimas niveliacijos linijoje Zarasai–Biržai–Joniškis, nes šioje linijoje nebuvo atliekami kartotiniai niveliacijos matavimai ir neturime iš matavimų rezultatų nustatytų vertikalųjų Žemės plutos judesių greičių. Gauti rezultatai grafiškai pavaizduoti 1 paveiksle.



2 pav. Prognozuojami judesių greičiai



3 pav. Lietuvos valstybinio geodezinio vertikaliojo pirmosios klasės tinklo schema

Prognozuojant trečiame poligone vertikaliųjų Žemės plutos judesių greičius (3 lentelė) į regresijos lygtį, įeinančių argumentų (georodiklių) reikšmės nustatytos iš skaitmeninių geologinių duomenų bazių diskrečiuose taškuose, išdėstytuose 5×5 km kvadratų tinklelio viršūnėse (3 pav.). Taškinės informacijos interpoliacija atlikta naudojant Kringing metodą. Sudarytas prognozuojamų judesių greičių žemėlapis pateiktas 2 paveiksle.

Išvados

1. Remiantis niveliacijos poligone Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava 1970/1971 – 2005 m. atliktais kartotinių tikslųjų niveliacijų matavimais nustatyta, jog dabartinių vertikaliųjų Žemės paviršiaus judesių ir teritoriją apibūdinančių georodiklių koreliacijos koeficientų absoliučios reikšmės kinta nuo 0,31 iki 0,78. Visų koreliacijos koeficientų reikšmingumas – $p \geq 0,90$.

2. Iš koreliacinės analizės rezultatų galima teigti, jog šiame poligone išmatuoti dabartiniai vertikalieji Žemės paviršiaus judesiai yra ne atsitiktinio pobūdžio, bet natūrali geologinių procesų raidos sąsaja, juos galima aprašyti regresiniais modeliais bei atlikti dabartinių tektoninių procesų prognozę.

3. Sudarytas regresinis modelis, kuris aprašo 81 proc. išmatuotų dydžių reikšmių ir yra adekvatus matavimo rezultatams su tikimybe $p \geq 0,99$. Taikant šį regresinį modelį atlikta dabartinių vertikaliųjų Žemės paviršiaus judesių prognozė tiriamoje teritorijoje.

4. Dabartinių vertikaliųjų Žemės paviršiaus judesių greičių reikšmės niveliacijos poligone Jonava–Zarasai–Joniškis–Šiauliai–Jonava ribojamoje teritorijoje kinta nuo -0,5 iki 3,7 mm/m.

Literatūra

1. Battaglia, M.; Segal, P.; Murray, J.; Cervelli, P.; Langbein, The mechanics of unrest at Long Valley caldera, California. Modeling the geometry of the source using GPS, levelling and two color EDM data. *Journal of vulcanology and Geothermal Research* 127 (issues 3–4), 2003, 195–217. ISSN: 0377-0273.
2. Cloetingh, S.; Cornu, T.; Ziegler, P.A.; Beekman F. and Environmental Tectonics (ENTEC) Working Group. Neotectonics and intraplate continental topography of the northern Alpine Foreland. *Earth–Science Reviews* 74 (issues 3–4), 2006, 127–196. ISSN: 0012-8252.
3. Howle, J.E.; Langbein, J.O.; Farrar, D.; Wilkinson, S.K. 2003. Deformation near the Casa Diablo geothermal well field and related processes Long Valley caldera, Eastern California. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 127 (issues 3–4), 1993–2000, 365–390. ISSN: 0377-0273.
4. Langbein, J.O. Deformation of the Long Valley Caldera, California: inferences from measurements from 1988 to 2001. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 127 (issues 3–4), 2003, 247–267. ISSN: 0377-0273.
5. Li, Y.-X.; Yang, G.-H.; Yang, S.-D. Preliminary division of

active block boundary in Chinese mainland based on recent vertical crustal movement. *Acta Seismologica sinica* 1(14), 2001, 12–17. ISSN: 1674-4519.

6. Lietuvos valstybinio geodezinio vertikalo pirmosios klasės tinklo sudarymas (baigiamoji ataskaita). Vilnius, 2003. 371 p.
7. Mizoue, M. Modes of Secular Vertical Movements of the Earth's Crust. *Bulletin of the Earthquake Research Institute* 45, 1967, 1019–1090. ISSN: 00408972.
8. Mrlina, J. Vertical displacements in the Nový Kostel seismoactive area. *Studia geophysic et geodesy* 44, 2000, 336–345. ISSN: 0039-3169.
9. Schwartz, S.Y. Episodic Aseismic Slip at Plate Boundaries. *Treatise on Geophysics* 4, 2007, 445–472. ISBN: 978-0-444-52748-6.
10. Šliaupa, S.; Pačėsa, A.; Statkūnas, J. Naujaisi Žemės drebėjimai Baltijos regione ir Lietuvos seisminis monitoringas. *Geologija* 50, 2005, 8–18. ISSN: 1392-110X.
11. Длин, А. М. Факторный анализ в производстве. Москва: Статистика, 1975, 328 с.
12. Дрейпер, Н.; Смит, Г. Прикладной регрессионный анализ. Москва: Финансы и статистика, 1986, 365 с.
13. Крамбейн, У.; Грейбил, Ф. Модели в геологии. Москва: Мир, 1969, 396 с.
14. Родионов, Д. А. Статистические решения в геологии. Москва: Недра, 1981, 183 с.
15. Уломов, В. И. О роли горизонтальных тектонических движений в сейсмогеодинамике и прогнозе сейсмической опасности, *Физика земли* 9, 2004, 14–30 с. ISSN: 0002-3337.
16. Харченко, В. М.; Бедина, Р. М. Сейсмоаэрокосмический метод выявления перспективных структур на нефть и газ на примере Нурин-Хагской кольцевой космофотоаномалии в Калмыкии. *Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета* 4(13), 2007, 7–12 с. ISSN: 1997-9495.
17. Юн, Л. П.; Лучкин, А. Ю.; Кулева, Л. К. Карта современных вертикальных движений земной коры на территории г. Ташкента и его окрестностей. *Устойчивое развитие горных территорий* 1, 2009, 64–67 с. ISSN: 1998-4502.

THE RESEARCH ON CURRENT VERTICAL EARTH SURFACE MOVEMENTS IN THE LEVELLING LOOP OF JONAVA–ZARASAI–JONISKIS–SIAULIAI–JONAVA

Asta Anikėnienė¹, Rūta Puzienė²

^{1,2}Vilnius University of Applied Engineering Sciences
²Vilnius Gediminas Technical University

Annotation. Current Earth surface movements can be determined with the help of the exact geodesy measurement. Repeated exact geodesy measurement need to be applied in order to calculate current vertical Earth surface movements. The research took place in the levelling loop of Jonava–Zarasai–Joniskis–Šiauliai–Jonava. The research on current vertical Earth surface movements and their relations with the geo-indexes of the area was carried out in this levelling loop with the help of the mathematical methods of statistical analysis.

ŠILO TILTO PER NERĮ DEŠIMTIES METŲ NUOSĖDŽIŲ STEBĖJIMO REZULTATAI

Antanas Gediminas Kurpavičius¹, Rima Paukštienė²

^{1,2}Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, Antakalnio 54, Vilnius

Anotacija. Tiltas per vandens kliūtį – sudėtingas ir brangiai kainuojantis statinys. Jis reikalauja nuolatinės priežiūros: ne tik valymo, dangos remonto, bet ir tilto būklės tyrimo dėl galimų konstrukcijų ilgalaikės deformacijos. Gali vykti tilto horizontalieji ir vertikalieji poslinkiai. Statinių deformacijos gali būti matuojamos tradiciniais geodeziniais metodais: preciziniu niveliavimu, specialiaisiais trianguliacijos bei trilateracijos tinklais, kampinėmis bei linijinėmis sankirtomis. Taip pat gali būti taikomi šiuolaikiniai deformacijų stebėjimo metodai: lazerinis skanavimas, sudarant erdvinį skaitmeninį objekto modelį arba inžinerinis statinių monitoringas, taikant palydovines technologijas (GNSS).

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijos studentai, vadovaujami dėstytojų, tikslųjų geodezinių matavimų praktikos metu dešimt metų (nuo 2002 m. iki 2011 m.) matavo Šilo tilto nuosėdžius. Matavimais buvo nustatyta, kad Šilo tilto vertikalieji poslinkiai (nuosėdžiai) vyksta nuolat ir netolygiai. Pastebimai sėda tilto vidurinioji dalis, o galai išlieka pastovūs. Tai rodo, kad tilto konstrukcijose vyksta deformacijos, apie kurių pasekmes turėtų spręsti tilto projektuotojai ir statytojai.

Pagrindinės sąvokos: deformacijos, nuosėdžiai, precizinis niveliavimas, lazerinis skaneris, monitoringas.

Įvadas

Saugus ir efektyvus inžinerinių statinių eksploatavimas priklauso nuo jų stabilumo. Todėl pagal LST EN 1997-1 reikalavimus reikia tirti pastatų ir statinių deformacijas, vykstančias eksploatuojant objektą. Būtina žinoti įrenginių, statinių ir pastatų vertikalųjų deformacijų parametrus ir juos naudoti konstrukcijų ir statinių būklei prognozuoti.

Straipsnio tikslas – supažindinti su per dešimtmetį (2002-2011) atliktais Šilo tilto nuosėdžių stebėjimo rezultatais ir pateikti išvadas apie Šilo tilto stabilumą.

Pastatų ir statinių deformacijų stebėjimas geodeziniais metodais

Klasikiniai geodeziniai deformacijų stebėjimo metodai

Precizinis niveliavimas. Pastatų ir statinių nuosėdžių matavimo pagrindinis metodas – precizinis niveliavimas. Tarp taškų, tarpusavyje nutolusių 5-10 metrų atstumu, aukščių skirtumą galima nustatyti iki 0,05-0,1 mm tikslumu; o, kai atstumas tarp taškų siekia šimtus metrų – iki 0,5 mm tikslumu [11]. Deformacijos taškų (markių) altitudės visą stebėjimų laikotarpį nustatomos nuo pradinio (pagrindinio) reperio arba reperų grupės. Stebint nuosėdžius, kiekvieną stebėjimų ciklą per deformacines markes tiesiamas niveliavimo ėjimas, kuris remiasi į pagrindinį reperį (ar reperius). Nuosėdžio dydis nustatomas pagal pradinio ciklo ir pakartotiniiais ciklais gautų markių altitudžių skirtumus.

Horizontaliųjų poslinkių ir posvyrų nustatymo metodai. Statinių atskirų taškų horizontalieji poslinkiai nustatomi remiantis jų koordinačių, gautų skirtingais matavimo ciklais toje pačioje koordinačių sistemoje, skirtumu. Čia gali būti taikomi du būdai: pagal vieną koordinatę arba pagal dvi koordinates. Pirmuoju

atveju matuojami stebimų taškų nuokrypiai nuo tvirtosios linijos (sąvaros), antruoju – sudaromi specialieji trianguliacijos ir trilateracijos tinklai, tiesiami poligonometriniai ėjimai, taikomos kampinės ir linijinės sankirtos.

Geodeziniai deformacijų stebėjimai, taikant šiuolaikines technologijas

Lazerinis skaneris. Taikant šį metodą galima sukurti aplinkinės erdvės skaitmeninį modelį, sudarytą iš aibės taškų su erdvinėmis koordinatėmis. Šis matavimo būdas daug greitesnis už kitus. Objekto modelis sudaromas iš didžiulės taškų sancaupos (iki kelių milijonų), o jų koordinatės – keleto milimetrų tikslumu.

Objektų monitoringas, taikant GNSS. Taikant globaliąją palydovinę navigacinę sistemą (angl. GNSS – *Global Navigation Satellite Systems*), dirbtinių Žemės palydovų siunčiamų signalų apdorojimo būdu galima nustatyti koordinates bet kuriame Žemės paviršiaus taške.

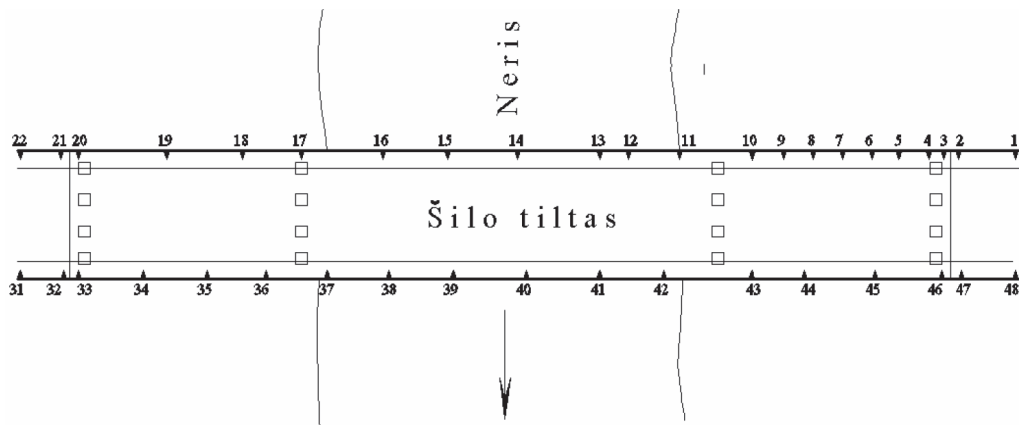
Monitoringas plačiąja prasme – tai nuolat kintančios aplinkos stebėjimas siekiant ją kontroliuoti, tyrinėti, prognozuoti ir saugoti.

Kai deformacijų matavimas atliekamas tradiciniais geodeziniais metodais, matavimai kartojami ciklais – kasmet, kas pusmetį arba kas mėnesį. GNSS metodas dėl nenutrūkstamo jo pobūdžio leidžia nustatyti paros ar sezoninius efektus.

Šilo tilto per Neris upę Vilniuje nuosėdžių matavimas

Šilo tilto konstrukcija ir statyba

Vilniaus miesto transporto ir komunikacijų tiltą, jungiantį Neris krantus (Antakalnio rajono Šilo gatvę su Žirmūnų rajono Minties gatve), projektavo Almatos (Kazachstano Respublika) „TRANSNIIPROJEKT“ institutas (projekto autoriai – Karasiov ir Galberg), sta-



1 pav. Šilo tilto nuosėdžių markių išsidėstymas

tė UAB „Tilsta“ (statybos vadovas – Eugenijus Kiškis). Tiltas pradėtas statyti 1989 m.

Tilto pagrindinė konstrukcija yra keturių angų, penkių gelžbetonio sijų, skerspjūvyje iš surenkamų vieno do aukščio dėžės profilio elementų, sujungtų iš anksto įtemptais didelio stiprio lynais K-7. Perdangą sudaro keturios dėžės profilio sijos, sumontuotos kabančiuoju metodu iš 2 m ilgio ir 3,2 m aukščio blokų. Atstumai tarp atramų 42+84+42 m. Už tilto galinių atramų esančios kameros perdengtos gelžbetonio sijomis. Suminis tilto ilgis – 180,9 m, bendras ilgis – 192,7 m, bendras plotis – 32 m, važiuojamosios dalies plotis – 16 m, šaltilčių plotis – 2,5 m. Tiltu gabaritas G-16+2×2,5 m. Perdangos sijos remiasi į taurų kolonas, sijų ir kolonų ašys sutampa. Tiltas keturių eismo juostų [9; 10].

Tiltas baigtas statyti ir išbandytas 1997 m. rugsėjo 13 d. Bandymų metu tiltas stebėtas trimis eksperimentiniais apkrovos atvejais. Sukelti lenkimo momentai sudarė 0,75-0,80 teorinio lenkimų momento. Išmatuotų įlinkių reikšmės rodė, kad tilto perdangos konstrukcija yra labai standi. Nė vienas iš prieš bandymą aptiktų įstrižos bei pasviros krypties plyšių nepakito. Danga pakankamai lygi. Bandymo išvados: šis transporto ir komunikacijų tiltas atlaikė bandomąsias apkrovas, tilto konstrukcijose neleistinų pokyčių nebuvo, tiltą rekomenduojama eksploatuoti; artimiausioje ateityje būtina iširti prieš tilto bandymus sijose pastebėtų pasviros krypties plyšių atsiradimo priežastis ir tuos plyšius periodiškai matuoti [10].

Niveliavimo reperiai, markės ir prietaisai

2002 m. pradėti Šilo tilto nuosėdžių matavimai tiksliosios niveliacijos būdu. Niveliacijos pagrindu buvo pasirinkti du geodeziniai ženklai. Pradinis reperis – VTDK Naujųjų rūmų pamate įbetonuotas sieninis reperis Nr. 899, kurio altitudė lygi 101,468 m, nustatyta nuo miesto niveliacijos ženklų. Rūmai pastatyti 1972 m., reperis įbetonuotas 1982 m., todėl pagal niveliavimo instrukciją pastovumu atitiko aukštos klasės niveliavimo reikalavimus. Kitame Neries krante (Žirmūnų g.) reperiu pasirinktas VGTU (tada dar VISI) statytas grunto poligonometrinių punkto tipo ženklas be altitudės, kurio sutartinis numeris 0101. Pastarojo re-

perio altitudės gautoji reikšmė kiekvieną niveliavimo ciklą buvo kontrolinė: ji rodė šio ženklo aukščio pastovumą.

Niveliuojama preciziniais nivelyrais N05. Šių nivelių paskirtis – niveliuoti 1-osios ir 2-osios klasių valstybinius niveliavimo tinklus, geodinaminis poligonus bei tiksluosius inžinerinius tinklus. Nivelyro svarbiausios techninės charakteristikos: žiūrono didinimas $v = 42$ kartai, cilindrinio gulsčiuko padalos vertė $\tau = 10''/2$ mm, optinio mikrometro padalos vertė 0,05 mm. Naudojamos invarinės brūkšninės matuoklės, su dviem skalėmis vienoje matuoklės pusėje, kurių padalos vertė 5 mm.

Prieš niveliavimo darbus nivelyrai ir matuoklės tikrinami ir reguliuojami pagal reglamento reikalavimus: matuoklių sferiniai gulsčiukai (kasdien), nivelyro sferinis ir cilindrinis gulsčiukai (kasdien); nustatytas matuoklių skalių nulių skirtumas, matuoklių vieno metro vidutinis ilgis. Tarp cilindrinio gulsčiuko ašies ir žiūrono vizavimo ašies sudaromas kampas i buvo laikomas leistinu, kai jis neviršijo $i \leq 10''$.

Deformacinėmis markėmis pasirinkti į tilto turėklų statramsčius įsukti varžtai, kurių galvučių kraštai kyšo iš betono. Ant šių varžtų galvučių niveliuojant buvo statomos matuoklės. Tokių markių dešinėje (aukštupio) tilto pusėje pasirinkta 22, o kairėje (žemupio) – 18. Markių išsidėstymas matomas 1 pav.

Niveliavimo darbai

Pirmąjį ciklą nuosėdžių markės buvo niveliuojamos dviem ėjimais, nutiestais per nuosėdžių markes nuo reperio Nr.899 iki reperio Nr.0101: pirmasis kairiąja (žemupio) puse, antrasis dešiniąja (aukštupio) *pirmyn* ir *atgal*. Ėjimais *pirmyn* buvo matuojami aukščių skirtumai tarp visų gretimų markių, o *atgal* – tik tarp atskirų (mazginių) markių, po penkias kiekvienoje tilto pusėje. Pagal pirmąjį niveliacijos ėjimą apskaičiuota Nr.0101 reperio altitudės reikšmė lygi 107,7409 m, pagal antrąjį – 107,7414 m; altitudės vidutinė reikšmė (107,7412 m) gauta su paklaida ne didesne nei 1 mm. Nivelyro stoties matavimo vidutinė kvadratinė paklaida – 0,64 ir 0,40 mm.

Niveliuojant dešiniąją tilto pusę nivelyras buvo statomas kairiojoje pusėje, o niveliuojant kairiąją pusę – dešiniojoje. Vizuoti į matuokles užstodavo aukštos mašinos (autobusai, troleibusai), nuo sunkiasvorių mašinų siūbuodavo tilto paviršius. Atstumų matuoti rulete, kaip reikalauja reglamentas, buvo neįmanoma, todėl buvo matuojama siūliniu tolimačiu, paskui tikslinama nivelyro stoties vieta (nes atstumų skirtumas negali viršyti 1,0 m, o jų susikaupimas ėjime – 2,0 m). Aukščių skirtumų sumų, gautų niveliuojant *pirmyn* ir *atgal*, leistinasis skirtumas f_{hleist} buvo skaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{hleist} = \pm 5 \text{ mm } \sqrt{L};$$

čia L – ėjimo ilgis kilometrais.

1 ir 2 lentelėse pateikiami dešimties niveliavimo ciklų matavimo rezultatai.

Kairiosios (žemupio) tilto pusėje esančių markių sėdimo grafikas pavaizduotas 2 paveiksle; dešinėsios (aukštupio) – 3 paveiksle.

Išvados

1. Iš pateiktų nuosėdžių matavimo rezultatų aiškiai matyti, kad nuolat sėda Šilo tilto vidurys, o galai nežymiai svyruoja.

2. Per dešimt tilto markių niveliavimo metų (2002–2011) kairiojoje (žemupio) tilto pusėje daugiausia sėdo

Nr. 38 – 16,5 mm; 39 – 28,6; 40 – 33,8; 41 – 25,8 ir 42 – 19,8 markės. Šių markių dešimties metų sėdimo vidurkis yra 24,9 mm arba 2,77 mm per metus. Dešiniojoje (aukštupio) tilto pusėje daugiausia sėdo Nr. 12 – 21,4 mm; 13 – 36,0; 14 – 37,0; 15 – 30,9 ir 16 – 18,4 markės, jų dešimties metų sėdimo vidurkis yra 28,7 mm arba 3,19 mm per metus.

3. Sėdimas tebevyksta maždaug po 3 mm per metus, o tai nekelia pavojaus tilto tvirtumui ir saugumui.

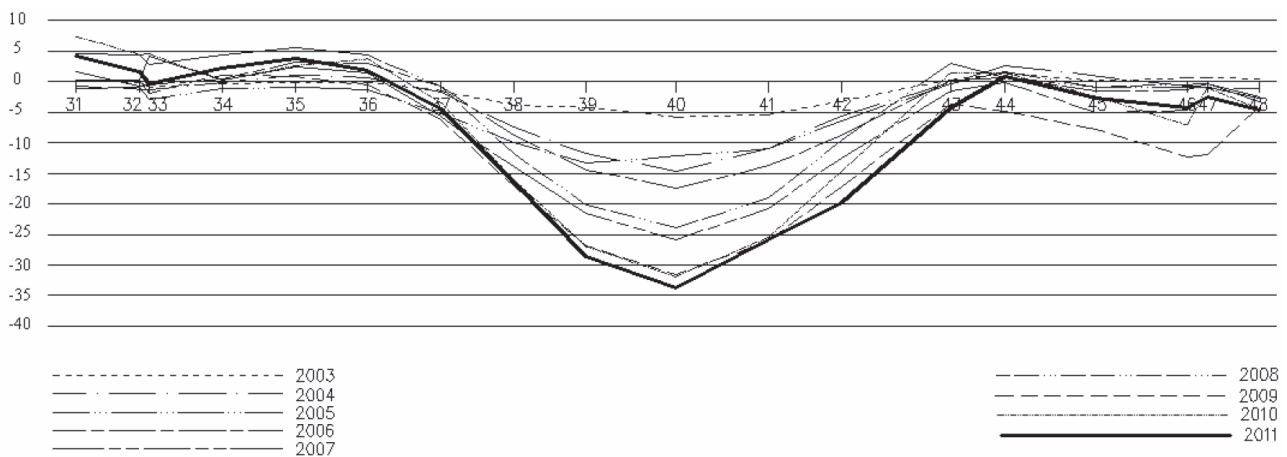
4. Tilto galuose esančių markių altitudžių reikšmių nedideliame svyravime, įtakos turi oro sąlygos ir matavimų tikslumas.

5. Rekomenduotina ir ateityje tęsti tilto vertikaliųjų judesių stebėjimus, kartą per metus niveliuoti nuosėdžių markes.

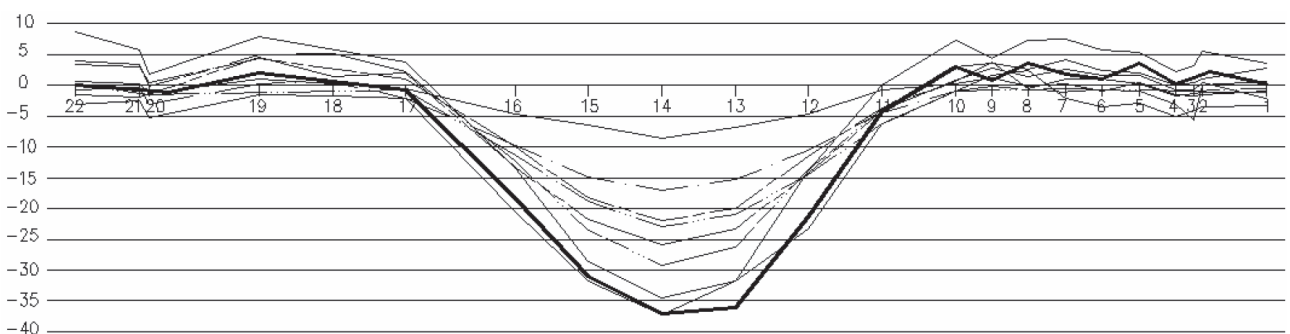
6. Būtų tikslinga matuoti ir horizontaliuosius tilto poslinkius, taikant šiuolaikines palydovines technologijas.

Literatūra

1. Aksamitauskas, V. Č. *Inžinerinių statinių deformacijų tyrimas geodeziniais metodais. Mokslo darbų apžvalga. Technologijos mokslai, matavimų inžinerija*. Vilnius: Technika, 2011. ISBN 978-9955-28-819-0.
2. Aksamitauskas, V. Č. et al. *Investigation of Error Sources Measuring deformation of Engineering Structures by geodetic Methods*. Vilnius: Technika, 2010. ISBN 978-9955-28-592-2.
3. *Auscultation sans contact par méthodes optiques – LCPC*.



2 pav. Šilo tilto kairiosios (žemupio) pusės markių 2003-2011 metų nuosėdžių grafikas



3 pav. Šilo tilto dešinėsios (aukštupio) pusės markių 2003-2011 metų nuosėdžių grafikas

1 lentelė. Reperių ir sėdimo markių altitudžių ir nuosėdžių žiniaraštis. Kairioji (žemupio) tilto pusė.

Reperio ir markės Nr.	Pradinė altitudė 2002-05 (m)	Nuosėdžiai (mm), einamųjų metų ir mėnesio altitudė – (minus) 2002-05 (pradinė) altitudė								Altitudė 2011-06 (m)	Suminis sėdimas 2002–2011
		2003-05	2004-05	2005-05	2006-05	2007-05	2008-05	2009-05	2010-06		
Rp.0101	107,7414	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	107,7414	± 0,0
31	107,4513	+ 0,1	- 1,2	- 0,7	+ 1,6	+ 0,3	+ 4,5	± 0,0	+ 7,4	107,4554	+ 4,1
32	107,2380	- 0,1	- 0,9	-	- 0,7	+ 0,2	+ 4,3	± 0,0	+ 4,4	107,2396	+ 1,6
33	107,2051	- 0,9	- 3,0	- 1,3	- 0,5	4,1	+ 2,7	- 1,9	+ 4,5	107,2047	- 0,4
34	107,0980	- 0,3	- 1,1	-	+ 0,4	+ 0,2	+ 4,4	+ 1,1	0,2	107,1002	+ 2,2
35	106,9153	- 0,2	- 1,0	+ 1,1	+ 3,1	+ 2,4	+ 5,6	+ 0,8	+ 2,6	106,9190	+ 3,7
36	106,6402	- 0,1	- 1,4	+ 0,6	+ 3,0	+ 1,4	+ 4,3	- 0,6	+ 3,7	106,6421	+ 1,9
37	106,4008	- 1,5	- 5,2	- 1,8	- 0,8	- 5,7	- 0,8	- 6,2	- 3,4	106,3964	- 4,4
38	106,2375	- 3,9	- 10,0	- 7,5	- 8,7	- 14,0	- 11,7	- 17,1	- 16,0	106,2210	- 16,5
39	106,0498	- 4,2	- 13,4	- 11,8	- 14,4	- 21,6	- 20,2	- 26,9	- 27,0	106,0212	- 28,6
40	105,7746	- 5,8	- 12,2	- 14,6	- 17,5	- 25,8	- 23,9	- 31,5	- 31,9	105,7408	- 33,8
41	105,4102	- 5,4	- 11,0	- 11,0	- 13,8	- 20,8	- 19,0	- 26,1	- 25,5	105,3844	- 25,8
42	105,0674	- 3,2	- 6,4	- 5,6	- 8,8	- 12,5	- 9,6	- 17,2	- 14,7	105,0476	- 19,8
43	104,5584	+ 0,3	- 0,4	-	+ 0,2	- 1,6	+ 3,0	- 3,7	+ 1,4	104,5542	- 4,2
44	104,4397	+ 1,4	+ 1,7	+ 2,6	+ 0,6	- 0,2	+ 0,7	- 4,9	+ 1,4	104,4406	+ 0,9
45	104,2233	+ 0,1	- 1,0	-	- 1,6	- 5,1	- 1,0	- 7,8	- 2,5	104,2206	- 2,7
46	103,8551	+ 0,6	- 0,9	- 0,8	- 1,4	- 4,7	-	- 12,3	- 7,1	103,8508	- 4,3
47	103,8297	+ 0,7	- 1,0	-	- 0,3	- 2,5	- 0,3	- 11,9	- 1,0	103,8272	- 2,5
48	103,6241	+ 0,4	- 2,7	- 1,2	- 2,5	- 4,5	- 3,3	- 4,2	- 4,5	103,6194	- 4,7
Rp. 899	101,4680	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	101,4680	± 0,0

2 lentelė. Reperių ir sėdimo markių altitudžių ir nuosėdžių žiniaraštis. Dešinioji (aukštupio) tilto pusė

Reperio ir markės Nr.	Pradinė altitudė 2002-05 (m)	Nuosėdžiai (mm), einamųjų metų ir mėnesio altitudė – (minus) 2002-05 (pradinė) altitudė								Altitudė 2011-06 (m)	Suminis sėdimas 2002–2011
		2003-05	2004-05	2005-05	2006-05	2007-05	2008-05	2009-05	2010-06		
Rp. 899	101,4680	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	101,4680	± 0,0
1	103,6295	- 1,0	+ 0,7	- 0,5	- 1,1	- 2,2	+ 2,7	- 3,3	+ 3,5	103,6297	+ 0,2
2	103,8175	- 1,6	- 0,0	-	- 1,1	+ 0,4	+ 1,1	- 3,5	5,5	103,8202	+ 2,7
3	103,8417	- 1,7	- 5,7	- 0,9	- 1,3	- 0,7	+ 0,5	- 4,0	+ 3,1	103,8430	+ 1,3
4	103,9198	- 1,6	- 3,0	-	- 1,8	- 0,8	+ 0,1	- 5,1	+ 2,2	103,9201	+ 0,3
5	104,0690	+ 0,5	- 0,9	-	+ 0,2	+ 1,7	+ 2,1	- 2,9	+ 5,4	104,0726	+ 3,6
6	104,2114	- 1,0	- 0,7	-	+ 1,0	+ 1,6	+ 2,4	- 3,4	+ 5,8	104,2124	+ 1,0
7	104,3168	+ 0,3	- 1,1	- 0,5	+ 1,1	+ 2,5	+ 4,2	- 2,2	+ 7,6	104,3186	+ 1,8
8	104,3940	- 0,1	- 0,7	-	- 0,5	+ 1,4	+ 2,6	+ 2,4	+ 7,4	104,3976	+ 3,6
9	104,4496	+ 1,3	- 0,2	-	+ 3,8	+ 2,8	+ 3,5	+ 1,7	+ 4,4	104,4504	+ 0,8
10	104,5469	+ 0,2	- 1,0	- 1,0	+ 0,6	+ 0,8	+ 3,0	- 1,0	+ 7,3	104,5499	+ 3,0
11	104,8504	- 0,8	- 4,4	- 6,3	- 3,6	- 4,1	- 3,8	- 6,3	± 0,0	104,8462	- 4,2
12	105,2134	- 4,6	- 10,5	- 14,5	- 11,5	- 14,3	- 13,7	- 23,3	- 13,8	105,1920	- 21,4
13	105,5298	- 6,9	- 15,3	- 20,9	- 19,9	- 23,3	- 26,2	- 31,8	- 31,8	105,4938	- 36,0
14	105,7976	- 8,6	- 17,1	- 23,0	- 22,0	- 25,8	- 29,2	- 37,3	- 34,6	105,7606	- 37,0
15	106,0261	- 6,5	- 14,9	- 18,8	- 18,3	- 21,7	- 23,5	- 31,8	- 28,7	105,9952	- 30,9
16	106,2271	- 4,6	- 9,7	- 11,4	- 10,0	- 13,3	- 12,4	- 20,5	- 13,5	106,2087	- 18,4
17	106,5063	- 0,6	- 2,1	- 0,9	+ 1,1	+ 2,1	+ 2,3	- 2,1	+ 3,8	106,5055	- 0,8
18	106,7610	+ 0,3	+ 0,5	-	-	+ 1,5	+ 5,2	- 1,8	-	-	-
19	107,0015	+ 1,1	+ 0,3	-	+ 4,4	+ 4,6	+ 4,9	- 1,6	+ 7,9	107,0036	+ 2,1
20	107,2160	- 1,3	- 3,1	- 1,5	+ 0,4	- 1,4	- 0,2	- 5,3	+ 1,8	107,2114	- 4,6
21	107,2432	+ 0,3	- 0,3	-	+ 2,9	- 2,0	+ 3,4	- 2,6	+ 5,7	107,2424	- 0,8
22	107,4548	+ 0,7	- 0,7	± 0,0	+ 3,3	- 1,5	+ 4,0	- 3,0	+ 8,6	103,4549	+ 0,1
Rp.0101	107,7414	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	± 0,0	107,7414	± 0,0

[Žiūrėta 2013 01 30] Prieiga per internetą < www.lcps.fr/utills/division/div_mi/recherche/controle_sante .

4. Burbulis, G. Šilo tilto Vilniuje nuosėdžių šešių ciklų (2001-2006 metų) stebėjimų rezultatų analizė. Baigiamasis darbas. Vilniaus

technologijų ir dizaino kolegijos Geodezijos katedra. Vilnius, 2006.

5. Legru, Benoît. *Mésure de déformation par combinaison de techniques géodésiques auscultation par GPS et topométrie.*

- Thèse de doctorat présentée pour obtenir le grade de Docteur de Conservatoire National des Arts et Métiers. École doctorale du CNAM: 2011. [Žiūrėta 2012 09 25]. Prieiga per internetą < www.tel.archives-ouvertes.fr/Thes.*
6. Mališauskas M.; Paškoniš, R. *Šilo tilto per Neris upę Vilniuje deformacijų stebėjimai*. Pranešimas, skaitytas studentų kūrybinėje konferencijoje „Technologija – istorija ir naujovės“. Vilniaus aukštesnioji statybos mokykla, Geodezijos katedra. Vilnius, 2002.
 7. Talbot, Martin. *Auscultation des grands ouvrages d'art par une technique du système GPS*. [Žiūrėta 2013 01 30] Prieiga per internetą < www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page.
 8. Zubanov, A. *Šilo tilto devynių ciklų stebėjimų rezultatų (2002-2010 metų) analizė. Baigiamasis darbas*. Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijos Geodezijos katedra. Vilnius, 2010.
 9. *Transporto ir komunikacijų tilto per Nerį Vilniaus mieste ties Šilo gatve apžiūros aktas*. Vilnius, 1997 m. rugsėjo mėn. 12 d.
 10. *Transporto ir komunikacijų tilto per Nerį Vilniaus mieste ties Šilo gatve statinio ir dinaminio bandymo, atliktų 1997 m. rugsėjo mėn. 13 d., aktas*. Kaunas, 1997 m. rugsėjo mėn. 17 d.
 11. Азаров, Б. Ф. *Современные методы геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений*. Ползуновский вестник №1, 2001. [Žiūrėta 2013 01 30]. Prieiga per internetą < www.elib.ru/elib/books/Files/pv/2011.

RESULTS OF TEN YEAR MONITORING OF DISPLACEMENT OF ŠILAS BRIDGE OVER NERIS RIVER

Antanas Gediminas Kurpavičius¹, Rima Paukštienė²
^{1,2}*Vilnius University of Applied Engineering Sciences*

A bridge across water is a sophisticated and expensive structure. It requires constant maintenance: not just cleaning, surface repair but monitoring the state of the bridge for potential long term deformation of the structure. Both horizontal and vertical movements are possible. Deformations of structures may be measured using traditional methods of geodesy: high precision leveling, special triangulation and trilateration as well as angular and linear intersections. Contemporary methods of monitoring deformations may also be used, such as laser scanning to create a three dimensional digital model of the object, or monitoring of the object using satellite technology (GNSS).

The students of Vilnius Technology and Design College under supervision of their professors have been measuring the displacement of Šilo bridge during the geodesy field training for the last ten years (from 2002 to 2011). The measuring has revealed that vertical displacement (settlement) of Šilo bridge happens constantly and unevenly. Settlement of the central part of the bridge is observed, while the ends remain static. This indicates that deformations are taking place within the structure and the potential consequences should be addressed by the designers and the contractors that built the bridge.

Key terms: deformations, settlement, high precision leveling, laser scanner, monitoring.

RAILWAY ACCIDENT INVESTIGATION USING COMPUTER SIMULATION MODELING

Viačaslav Petrenko

Vilnius Gediminas Technical University, J. Basanavičiaus 28-130B, LT-03224 Vilnius

Abstract. August 21, 2006 on railway track between Gayzunai and Skaruliai stations train Nr. 3645 six cistern cars with gasoline derailment at 24 km/h speed occurred. The derailment investigation was complicated by aggravating factors, such as: the derailment took place on a long slope, in the railway curve of small radius, loaded wagons were positioned in the tail of the train, during the derailment train's driver applied the emergency brake and before accident railway track have maintenance operations. To determine the actual cause of derailment, the computer model of the accident was created. Software complex Universal Mechanism was used, it was created for simulation of kinematics and dynamics of mechanical systems, also that software includes number of models of railway vehicles and software tools for simulation of railway vehicle dynamics. The simplified models of railway vehicles are used for train dynamics simulation in which vertical and lateral dynamics are neglected and all possible operation conditions were created and applied in several experiments. The braking forces and longitudinal (in-train) forces were estimated. The results indicate the most likely cause of this train accident, and the experience will be used in investigating the causes of other railway accidents.

Keywords: railway accident, wagon derailment, computer modeling, train dynamics

Introduction

August 21, 2006 on railway track between Gayžunai and Skaruliai stations at 24 km/h speed occurred train Nr. 3645 six cistern cars with gasoline derailment. The train of 50 wagons was formed in the following order: the diesel locomotive M62, 8 loaded cistern cars, 23 empty cistern cars, 16 loaded cistern cars, empty open wagon and 2 loaded cistern cars. While driving on railway track between Gayžunai and Skaruliai stations at a speed of 24 km/h on a steep and long slope and in the railway curve of small radius the first six loaded gasoline wagons derailed from the track. During the derailment, the three cistern cars bodies were punched and caught fire. Seventh cistern car was derailed only by one bogie, so the car was left standing on the truck and did not catch fire (Fig. 1).



Fig. 1. Cistern cars derailment on railway track between Gayžunai and Skaruliai stations [1]

The derailment investigation was complicated by aggravating factors, such as: the derailment took place on a long slope, in the railway curve of small radius, loaded wagons were positioned in the tail of the train,

during the derailment train's driver applied the emergency brake and before accident railway track have maintenance operations.

To determine the actual cause of derailment, the computer model of the accident was created. Software complex Universal Mechanism was used, it was created for simulation of kinematics and dynamics of mechanical systems, also that software includes number of models of railway vehicles and software tools for simulation of railway vehicle dynamics.

Modeling the dynamics of train

At the first stage the simplified models of locomotive and wagons are used for train dynamics simulation in which vertical and lateral dynamics are neglected. All bodies of such railway vehicle model move translationally along one and the same line.

Model of one diesel electric locomotive M62 and 50 freight cars were created. Model train consists of simplified models M62 locomotive and cars, which take into account only the mass, the vehicle length over couplings and the coupler (type SH-1-T) model is used. For modeling liquid loaded cistern cars, used two-mass wagon model. In this model the mass of the load (liquid) M_l is connected to the car's body M_c by elastic-dissipative elements (Fig. 2.).

During computer simulation train crash conditions were created: established resistance forces, created braking model, reproduced track's macro geometry (Fig. 3 and Fig. 4).

Simulation experimental part was divided into two phases. In the first stage the movement of train without stopping (free running regime) was simulated. In the second stage simulated braking, because of the automatic locomotive control systems recorded data and because of train driver statement, that during accident

he applied train's emergency brakes. No doubt that braking processes increases longitudinal forces in the train.

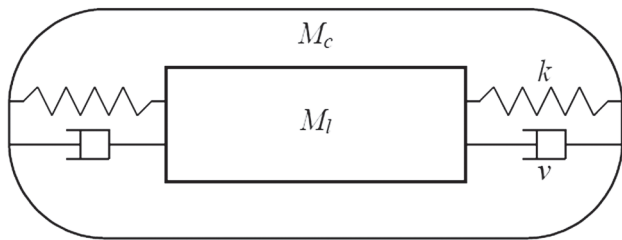


Fig. 2. Two-mass model of the cistern car [2]

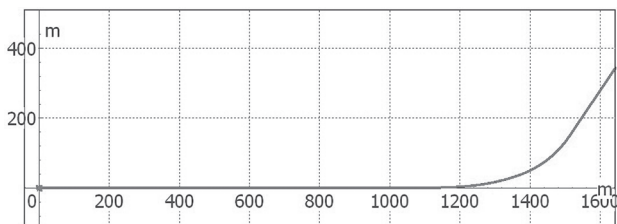


Fig. 3. Track's plane macro geometry

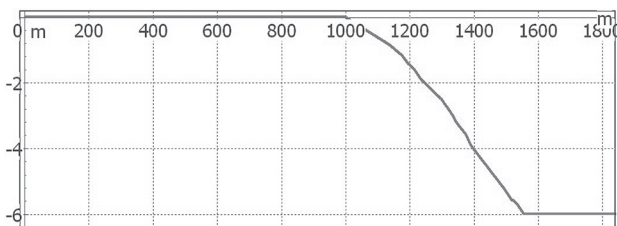


Fig. 4. Track's profile macro geometry

As a result of computer simulation of the first stage of the experiment longitudinal forces on automatic couplers of the train (Fig. 5) were calculated. Positive values on the chart – longitudinal compressive forces, negative values – tension forces. Longitudinal forces on the coupler of the six derailed cistern cars presented at Fig. 6. The biggest level of longitudinal tension forces does not exceed 410 kN. For example, for the first derailed cistern car, which probably rolls out of the tuck first, the maximum longitudinal force on the coupler is 287 kN.

During the second phase of experiment train's emergency braking regime was simulated. Because of low accuracy level of automatic locomotive control system recordings, a series of experiments was generated in which varied the braking starting moment. The maximum values of the longitudinal forces in derailed six cars presented at Fig. 7. In the approximate place of the crash, the biggest longitudinal forces did not exceed 427 kN.

Conclusions train longitudinal dynamics simulation

After receiving the results of a computer simulation of the train's longitudinal forces that data can be com-

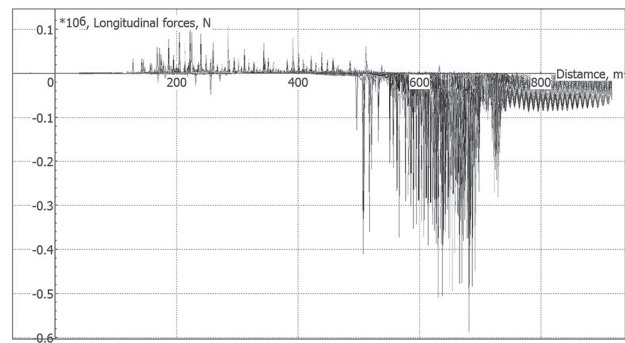


Fig. 5. Dependence of the longitudinal forces on the coupler and simulation time (free running regime)

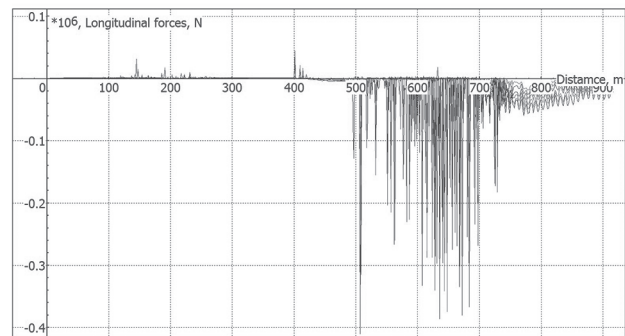


Fig. 6. Dependence of the longitudinal forces on the coupler of the first six cars and simulation time (free running regime)

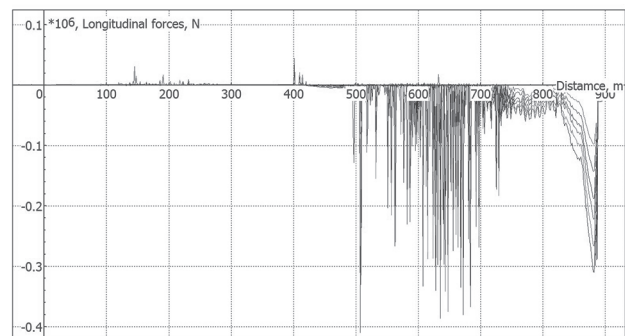


Fig. 7. Dependence of the longitudinal forces on the coupler of the first six cars and simulation time (braking regime)

pared with the requirements of train safety regulations. For example the Russian Railways standard [3] defines the maximal level of longitudinal compressive and tension forces in freight trains (Table 1).

Applying these requirements to our crash conditions (freight wagons with 60 t load, the radius of the curve, in which the accident took place is 289 m), we see that the critical level of tension longitudinal forces should not exceed 981 kN. Comparing these requirements with the results of computer simulation, it is obvious that all derailed cistern cars longitudinal forces do not exceed the standard requirements. In all experiments, analyzing the longitudinal dynamics of the train (Fig. 8) we see that the level of longitudinal dynamic forces arises after application of the train's emergency brake.

The level of the forces in the middle part of a train really reaches a critical level. For example, the 32nd wagon (empty cistern car) longitudinal compressive force

1 table. Maximal compressive longitudinal forces (kN), in a freight trains

Type of rolling stock		Railway curve radius, m					
		150	200	250	400	700*	
Freight wagon weight, t	0	392 u	441 u	490 u	490 u	490 u	
	10	588 u	638 u	687 u	736 u	785 u	
	20	785 u	833 u	883 u	932 u	981 u	
	30					932 a	
			981 u	1030 u	1078 u	1128 u	1176 u
			932 a	981 p	981 p	981 p	981 p
	40			932 a	932 a	932 a	932 a
			1176 u	1226 u	981 p	981 p	981 p
			981 p	981 p	932 a	932 a	932 a
	50		932 a	932 a			
			981 p	981 p	981 p	981 p	981 p
	60		932 a	932 a	932 a	932 a	932 a
			981 p	981 p	981 p	981 p	981 p
	70		932 a	932 a	932 a	932 a	932 a
		981 p	981 p	981 p	981 p	981 p	
		932 a	932 a	932 a	932 a	932 a	

Notes:

u – stability of the wheels on the rails;

p – track’s stability with R50 rails and not stabilized ballast;

a – automatic coupler strength, with speed limits of 60 km/h, the maximum compressive strength should not exceed 392 kN;

* – 700 m and more.

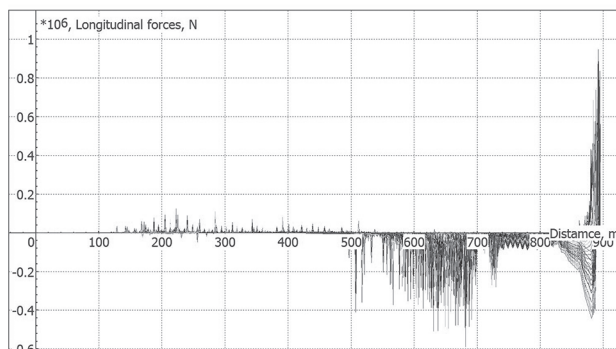


Fig. 8. Dependence of the longitudinal forces on the couplers and simulation time (braking regime)

reaches 586 kN, when the maximum level of forces in this situation, should not exceed 490 kN, and in some cases 392 kN (1 table). So, at the moment of the crash the probability of derailment is possible for the empty wagons in the train’s middle part, but not for the first six loaded wagons.

So, the truck plane and profile, the loaded and empty wagons combination in the train and emergency braking could not be the cause of the accident.

Comparison with other research results

To investigate that accident were also involved different groups of consultants. This makes it possible to compare the computer simulation results with the research results of independent experts. The group of experts was representing Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, led by habil.dr.prof. E.P. Blochin. Experts calculated

the level of longitudinal forces in the first cistern car coupler during emergency braking and the result is 50 kN. So computer simulation results of this study do not conflict (and in some cases identical) to the research results of independent experts.

Conclusions

1. To determine the actual cause of derailment, the computer model of the accident was created. The simplified models of locomotive and wagons are used for train dynamics simulation.
2. During railway accident investigation using computer simulation the maximum values of the longitudinal forces in derailed six cars were calculated and the biggest longitudinal forces did not exceed 427 kN.
3. Computer simulation results of this study do not conflict to the research results of other independent experts from Ukraine.
4. Research results proves that the truck plane and profile, the loaded and empty wagons combination in the train, emergency braking could not be the cause of the train crash.

References

1. Ministry of Environment of the Republic of Lithuania[online]. 2006. Vilnius: [cited 21 August 2006]. Available from internet: <http://www.am.lt/vi/article.php3?article_id=5573>.
2. Laboratory of Computational Mechanics. Simulation of Longitudinal Train Dynamics [online]. 2012. Briansk: [cited 2012].

Available from internet: <http://www.universalmechanism.com/download/70/eng/15_um_train.pdf>.

3. СТО РЖД 1.07.002-2010. Инфраструктура железнодорожного транспорта на участках обращения грузовых поездов повышенного веса и длины. Технические требования. [Rail transport infrastructure with freight trains with increased weight and length. *Technical specifications*]. 42 с.

GELEŽINKELIO AVARIJOS TYRIMAS TAIKANT KOMPIUTERINĮ MODELIAVIMĄ?

Viačeslav Petrenko

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Santrauka. 2006 m. rugpjūčio 21 dieną ruože tarp Gaižiūnų ir Skarulių geležinkelio stočių šeši traukinio Nr. 3645 cisterniniai vagonai su benzinu nuriedėjo nuo bėgių. Traukinio greitis avarijos metu buvo 24 km/h. Avarijos priežasčių tyrimą apsunkino šios aplinkybės: vagonai nuriedėjo traukiniui važiuojant ilga, stačia nuokalne ir mažo spindulio kreive, prikrau-

ti prekiniai vagonai buvo traukinio gale, vagonams riedant nuo bėgių traukinio mašinistas įjungė staigiojo stabdymo režimą, prieš avariją šiame geležinkelio ruože buvo atliekami remonto darbai. Siekiant nustatyti šios avarijos tikrąją priežastį sukurtas vagonų nuriedėjimo kompiuterinis modelis. Kompiuteriniam modeliavimui naudojamas programinis kompleksas „Universalus mechanizmas“. Jis skirtas kinematinėms ir dinaminėms mechaninėms sistemoms modeliuoti. Į programinį kompleksą įtraukti geležinkelio riedmenų modeliai ir geležinkelio riedmenų dinamikos modeliavimo programinės įrangos įrankiai. Kompiuteriniam avarijos modeliavimui buvo panaudoti supaprastinti geležinkelio riedmenų modeliai, kuriuose neįvertinami vagonų ir lokomotyvų vertikalūs ir horizontalūs dinaminiai procesai. Taip pat buvo sukurtos avarijos sąlygos ir atlikti modeliavimo eksperimentai. Eksperimentų metu buvo nustatyta traukinio stabdymo jėga ir išilginė (traukinio) jėga. Avarijos kompiuterinio modeliavimo rezultatai rodo labiausiai tikėtiną nuriedėjimo priežastį, o įgyta patirtis bus naudojama tiriant kitas geležinkelio avarijas.

Plieno plaušu armuotų gelžbetoninių elementų pleišetumo analizė

Darius Ulbinas

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija, K. Kalinausko g. 7, LT-03106 Vilnius

Anotacija. Straipsnyje aptariamas gelžbetoninių elementų armavimo plieno plaušu efektyvumas, lyginant juos su įprastą armatūra armuotais elementais. Autorius nagrinėja dispersiniam armavimui naudotinas plieno plaušo formas, nurodo jų privalumus bei trūkumus. Straipsnyje pateikiamas gelžbetoninių elementų betone atsiveriančių plyšių pločių skaičiavimo algoritmas, remiantis EC2 bei (Rilem) metodika. Šiame darbe nagrinėjamas skaitinis eksperimentas, analizuojant plieno plaušu armuotų lenkiamųjų gelžbetoninių elementų pleišetumą ir lyginant skaičiuotines plyšių pločių reikšmes su eksperimentinėmis, nustatomos santykinės skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių paklaidos.

Pagrindinės sąvokos: plieno plaušas, plyšio plotis, gelžbetonis, lenkiamasis elementas, santykinės paklaidos

Įvadas

Jau kelis dešimtmečius plieno plaušas visame pasaulyje plačiai taikomas kaip priedas betono ir cementinio skiedinio mišiniams, naudojamiems statybinėms konstrukcijoms gaminti. Lietuvoje dispersinis armavimas dažniausiai naudojamas betonuojant įvairios paskirties pastatų grindis. Kitose pasaulio šalyse (JAV, Japonijoje, Vokietijoje ir kt.) dispersinė armatūra naudojama daug plačiau, pvz.: tiltų perdangoms, plonasienelems specialiujų statinių (tunelių, rezervuarų ir t. t.) konstrukcijoms, kelių dangoms, oro uostų pakilimo takams, vamzdynams, poliniams pamatams ir t. t. Dispersinės armatūros taikymas visame pasaulyje laikoma viena iš prioritetinių statybinų konstrukcijų vystymosi sričių.

Betoną galima apibūdinti kaip trapią medžiagą, atlaikančią gana didelius gniuždymo įtempimus, tačiau turinčią nedidelį stiprį tempiant. Šios medžiagos mechanines savybes, tokias, kaip plastiškumą, galima pagerinti betoną armuojant plieno plaušu. Viena iš svarbiausių plieno plaušu armuotų gelžbetoninių elementų savybių yra didesnis atsparumas pleišėjimui.

Gelžbetoninių elementų armavimas plieno plaušu suvaržo plyšių vystymąsi, mažina tempimo įtempimus betone ir sumažina didesnių plyšių atsivėrimo tikimybę. Dėl savo gebėjimo suvaržyti atsiveriančius plyšius, dispersiškai armuotas betonas turi padidintą stiprį tempiant tiek pirmojo plyšio atsivėrimo zonoje, tiek paskutiniojo plyšio atsivėrimo sluoksniuose.

Betono plastiškumo padidėjimas labai pagerina mišinio energijos sugerties savybes. Betono mišinio sustiprinimo plieno plaušu ypatybės labai priklauso nuo plaušo formos, plaušo pasiskirstymo bei jo orientacijos betono mišinyje.

Straipsnyje aptariamas gelžbetoninių elementų armavimo plieno plaušu efektyvumas, lyginant juos su paprastą armatūra armuotais elementais. Darbe apžvelgiamos dispersiniam armavimui naudotinas plieno plaušo formos bei nusakomi jų privalumai ir trūkumai. Autorius pateikia betone atsiveriančių plyšių pločių skaičiavimo algoritmą, remdamasis EC2 bei Rilem TC162-TDF metodika. Straipsnyje nagrinėjamas

skaitinis eksperimentas, analizuojant plieno plaušu armuotų lenkiamųjų gelžbetoninių elementų pleišetumą bei lyginant skaičiuotines plyšių pločių reikšmes su eksperimentinėmis, nustatomos santykinės paklaidos tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių.

Gelžbetoninių elementų armavimas plieno plaušu ir armavimui naudotinos plieno plaušo rūšys

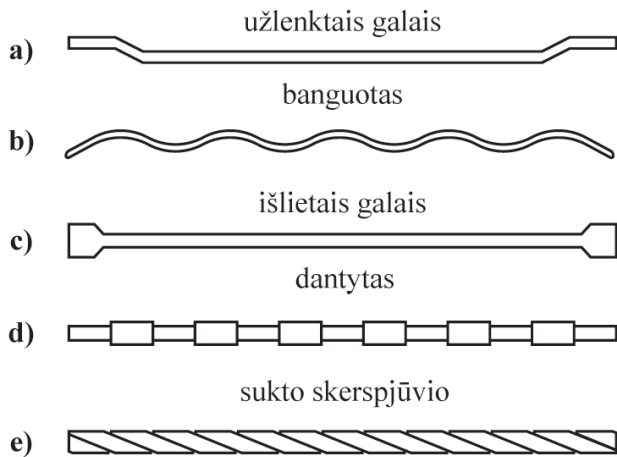
Pirmasis plieno plaušas buvo gaminamas karpant apskritojo skerspjuvio vielą. Tiesus ir lygus plaušas statyboje dabar beveik nebenaudojamas. Dabartinis plaušas turi šiurkštų paviršių, užlenktus galus arba banguotą formą (1 pav). [1, 5, 10, 11]. Kaip minėta, šiuolaikinis plieno plaušas gaminamas iš plieninės vielos, skardos arba kitokių metalo ruošinių, juos atitinkamai apdirbant. Standartinis plieno plaušo skersmuo (arba skerspjuvio pločio atitikmuo) būna nuo 0,5 iki 2 mm, o ilgis – nuo 7 iki 75 mm. Plieno plaušas turi didelį tempiamąjį stiprį (0,5–2 GPa) ir tamprumo modulį (apie 200 GPa) (Bentur ir Mindess 2007). Pagrindinis plaušo efektyvumo rodiklis – jo ilgio ir skersmens santykis, kuris dažniausiai siekia nuo 20 iki 100 (Naman 2003) [5]. Plaušo veiksmingumas labai priklauso nuo pasiskirstymo mišinyje – kuo tolygiau plaušas pasiskirsto betone, tuo efektyviau jis varžo pleišėjimą. Plaušo pasiskirstymas mišinyje taip pat priklauso nuo mišinio užpildų dydžio. Betone su labai smulkiais užpildais plieno plaušas išskaidomas – gali laisvai pasiskirstyti tarp užpildo dalelių.

Plaušinė armatūra dažnai gaminama iš anglinio plieno, tačiau galima rasti ir plaušo, pagaminto iš korozijai atsparaus metalo. Nerūdijančiu plieno plaušu armuojamos agresyvosios aplinkos veikiamos konstrukcijos.

Šiuolaikinėms konstrukcijoms armuoti naudojamas kelių tipų plieno plaušas, kuris gali būti gaminamas pjaustant vielą (Nemegeer 1996, Strack 2007), karpant skardos lakštus arba frezuojant. Seniausiai taikomos apvalios formos plieno plaušas gaminamas pjaustant vielą į nedidelio ilgio plaušus. Tam dažniau-

siai naudojama 0,25–0,75 mm skersmens viela. Stačiakampio skerspjūvio formos plaušas gaminamas pjaustant 0,25 mm storio lakštus.

Siekiant pagerinti sukibimą tarp plaušo ir betono mišinio, buvo pasiūlytos skirtingos plieno plaušo formos (1 pav.). Šiuo metu labiausiai paplitę užlenktais galais (1a pav.), banguotas (1b pav.), dantytas (1d pav.) ir sukto skerspjūvio (1e pav.) plieno plaušas [10].



1 pav. Dažniausiai naudojamos plieno plaušo formos [10]

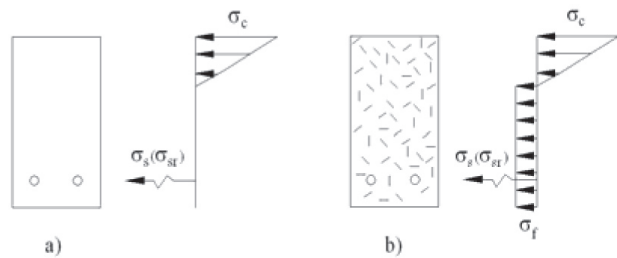
Šiuo metu plieno plaušas – tai viena dažniausiai naudojamų kompozitinių statybinių medžiagų. Plieno plaušu armuoti mišiniai dažniausiai naudojami klojant lėktuvų kilimo ir tūpimo takus, betonuojant pramoninių pastatų grindis, tiesiant tunelius [8] (2 pav.), perdengiant susisiekimo statinių angas, klojant jų paklotą, gaminant surenkamąsias betonines konstrukcijas, betonuojant monolitines perdangas, remontuojant tiltų perdangų plokštes, torkretuojant uolų šlaitus, įrengiant daugiaaukštes automobilių stovėjimo aikšteles. Jis taip pat naudojamas konstrukciniais tikslais, visiškai pakeičiant skersinę armatūrą iš anksto įtemptose konstrukcijose ir armatūros strypynus, tunelių segmentuose [13] bei pamatų plokštėse.



2 pav. Plieno ir polipropileno plaušu armuotų segmentų naudojimas tiesiant tunelius

Plieno plaušu armuoto lenkiamojo gelžbetoninio elemento betone atsiveriančių plyšių pločių skaičiavimas

Betoną armuojant paprastąja strypine armatūra, elementui visiškai supleišėjus, plyšio atsivėrimo zonoje tempimo įtempimus perima tik armatūra (3 pav., a), o dispersiškai armuoto, visiškai supleišėjusio, gelžbetoninio elemento tempiamoje zonoje veikiančius įtempimus perima ir plieno plaušas, atlaikantis tempiamos zonos tempimo įtempimus, atsivėlgiant į nuo plaušo gamybai naudojamą plieno stiprį tempiant (3 pav., b) [12].



3 pav. Įtempimų pasiskirstymas supleišėjusiam elementui: a) elementas armuotas tik paprastąja armatūra; b) elementas armuotas paprastąja armatūra ir plieno plaušu

Pagal EC2 [4] gelžbetoninio elemento betone atsiveriančių plyšių plotis yra nustatomas taip:

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_m, \quad (1)$$

čia: s_m – atstumas tarp plyšių; ε_m – vidutinė armatūros deformacija; β – saugos koeficientas.

Vidutinė armatūros deformacija apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right], \quad (2)$$

čia: β_1 – koeficientas, įvertinantis armatūros sukibimą;

σ_s – plieno įtempimai tempiamoje plyšių atsivėrimo zonoje; E_s – plieno tamprumo modulis; β_2 – koeficientas, įvertinantis apkrovimo trukmę; σ_{sr} – plieno įtempimai, nustatomi tempiamoje plyšių atsivėrimo zonoje, pirmojo plyšio atsivėrimo metu.

Atstumas tarp plyšių įprastai armuotame gelžbetoniniame elemente pagal EC2 [4] apskaičiuojamas taip:

$$s_{rm} = 50 + 0,25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r}, \quad (3)$$

čia: k_1 – koeficientas, kuriuo įvertinamas strypų sukibimas su betonu; k_2 – koeficientas, pagal kurį įvertinama deformacijų pasiskirstymo forma; ϕ – strypo skersmuo; ρ_r – efektyvusis armavimo koeficientas.

Atstumas tarp plyšių dispersiškai armuotame gelžbetoniniame elemente pagal (Rilem) [7] apskaičiuojamas taip:

$$s_{mm} = \left(50 + 0,25 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi}{\rho_r} \right) \cdot \left(\frac{50}{L_f / d_f} \right). \quad (4)$$

čia: L_f – plieno plaušo ilgis; d_f – plieno plaušo skersmuo.

Skaitinis eksperimentas

Skaitinio eksperimento metu buvo analizuojamos šešios, plieno plaušu bei įprastą armatūrą armuotos lenkiamos gelžbetoninės sijos. Sijų skaičiuojamasis ilgis – 2,30 m, aukštis – 0,30 m, plotis – 0,20 m. Sijos buvo laisvai atremtos ir apkrautos dviem koncentruotomis jėgomis, tarp kurių pridėjimo taškų buvo 1 m atstumas. Visos sijos buvo armuojamos strypine armatūra (žiūrėti 1 lentelę), paliekant 0,03 m betono apsarginį sluoksnį [3].

Skaitiniame eksperimente analizuotų sijų parametrai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Analizuojamų sijų pagrindiniai duomenys

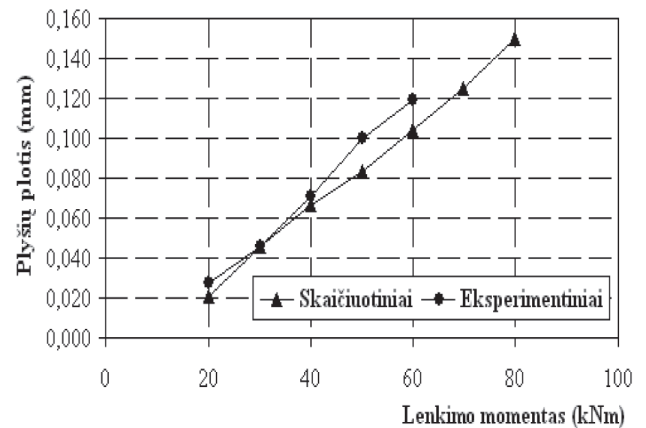
Sijos nr.	Plieno plaušo kiekis kg/m ³	Plaušo tipas	Cilindrinis betono stipris N/mm ²	Strypinės armatūros kiekis
1	20	RC 65/60 BN*	40,0	3Ø20
2	60	RC 65/60 BN	38,7	3Ø20
3	60	RC 65/60 BN	38,7	3Ø16
4	40	RC 65/60 BN	48,0	3Ø16
5	40	RC 80/35 BN	46,0	3Ø16
6	60	RC 80/35 BN	50,6	3Ø16

(*): R – plieno plaušas lenktais galais; C – analizuojamos sijos, armuojamos plieno plaušo paketais; 65 – plieno plaušo ilgio ir pločio santykis; 60 – plieno plaušo ilgis (mm); N – mažas anglies kiekis plauše pliene.

Kaip matyti iš analizuojamų sijų pagrindinių duomenų lentelės, eksperimentas buvo atliekamas dispersiniam sijų armavimui naudojant plieno plaušo paketus su užlenkimais galuose. Eksperimento metu buvo

keičiamas plieno plaušo kiekis bei įprastiniam armavimui naudojamos strypinės armatūros skersmuo (1 lentelė).

Atlikus šių šešių sijų skaitinį eksperimentą, 4–9 pav. pateikiama skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimo, atsižvelgiant į nuo sijas veikiantį lenkiamąjį momentą, grafinė lyginamoji analizė.

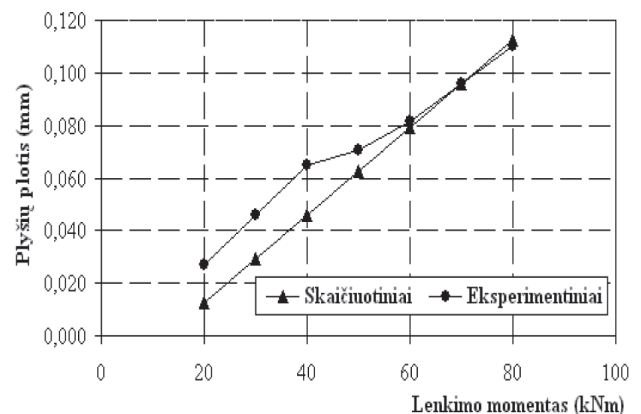


4 pav. Pirmosios lenkiamosios gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas

Iš 4 pav. matyti, kad tarp pirmosios analizuojamos lenkiamos gelžbetoninės sijos betone atsiveriančių skaičiuotinių plyšių pločių reikšmių, apskaičiuotų pagal EC2 [4], ir tarp eksperimentiškai nustatytų [3] plyšių pločių reikšmių, didžiausia paklaida pastebima prie vidutiniojo sijos apkrovimo lygmens.

Kaip matyti iš 4 pav., pirmoji lenkiama gelžbetoninė sija eksperimento metu visiškai supleišėjo ją veikiant 60 kNm lenkiamajam momentui. Siekiant nustatyti galimą tolimesnę plyšių vystymąsi sijos skerspjūvyje, atsiveriančių skaičiuotinių plyšių pločiai buvo nustatomi iki 80 kNm lenkiamojo momento poveikio sijos pleišetumui.

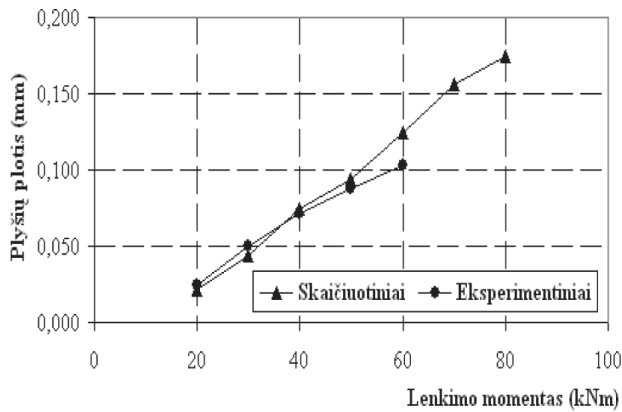
5 pav. matyti, kad priešingai nei pirmosios sijos atveju, antrosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių didžiausias skirtumas pastebimas prie santykinai mažiausiojo apkrovimo lygmens, sija veikiant 20–40 kNm lenkiamajam momentui.



5 pav. Antrosios lenkiamosios gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas

Tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių antrosios sijos plyšių pločių reikšmių didžiausias sutapimas pastebimas 5 pav., prie santykinai didžiausio sijos apkrovimo lygmens.

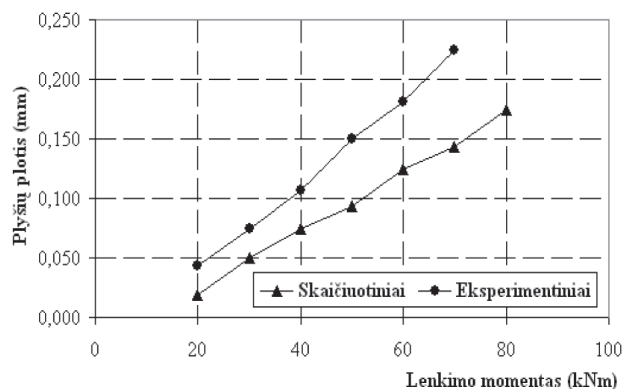
6 pav. matyti, kad trečioji analizuojama sija eksperimentu metu visiškai supleišėjo apytiksliai prie 60 kNm lenkiamojo momento poveikio [3].



6 pav. Trečiosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas

Šiuo atveju skirtumas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių yra santykinai nedidelis.

Priešingai nei trečiosios analizuojamos sijos atveju, tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių ketvirtosios sijos plyšių pločių reikšmių 7 pav., matomas gana didelis skirtumas. Šiuo atveju didžiausias skirtumas pastebimas gelžbetoninę siją veikiant 40–70 kNm lenkiamajam momentui.

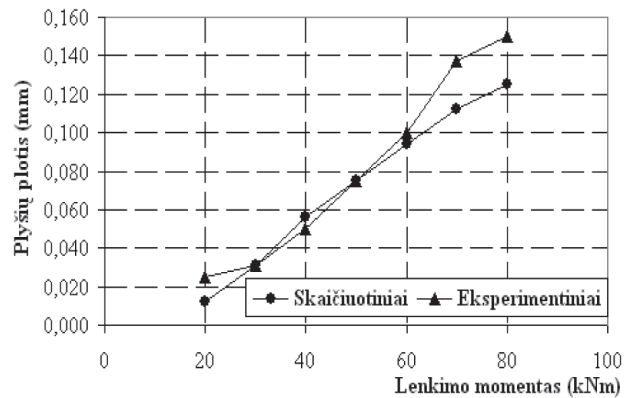


7 pav. Ketvirtosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas

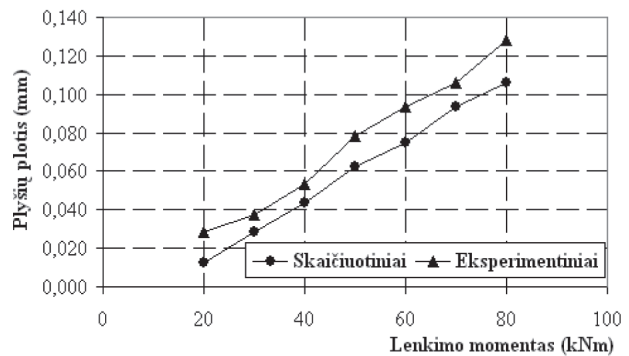
8 pav. matyti, kad tarp penktosios analizuojamos lenkiamos gelžbetoninės sijos betone atsiveriančių skaičiuotinių plyšių pločių reikšmių, apskaičiuotų pagal EC2 [4], ir tarp eksperimentiškai nustatytų [3] plyšių pločių reikšmių, didžiausia paklaida pastebima prie santykinai didžiausio sijos apkrovimo lygmens.

Mažiausią skirtumą tarp skaičiavimais nustatytų ir eksperimentiškai gautų penktosios sijos plyšių pločių reikšmių galima išvelgti 8 pav. prie vidutiniojo apkrovimo lygmens, kuomet siją veikia 40–60 kNm lenkiamasis momentas.

9 pav. matyti, kad analizuojama šeštoji sija visiškai supleišėjo ją veikiant 80 kNm lenkiamajam momentui. Šiuo atveju viso apkrovimo metu pastebimas skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių nesutapimas.



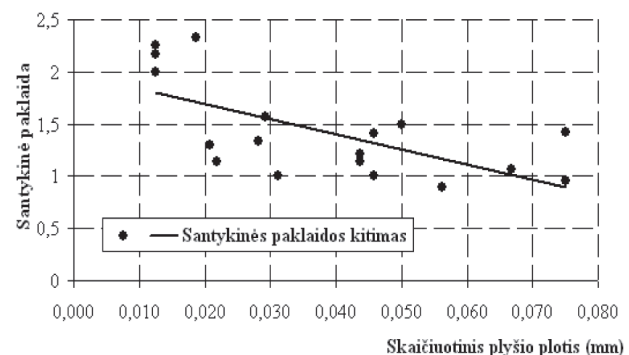
8 pav. Penktosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas skerspjūvyje



9 pav. Šeštosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimas

9 pav. matyti, kad eksperimentinės plyšių pločių reikšmės [3] prie visų apkrovimo lygmenų yra didesnės už skaičiuotines, pagal EC2 [4] nustatytas, plyšių pločių reikšmes.

Siekiant nustatyti, kada analizės metu buvo pasiektas didžiausias tikslumas tarp skaičiuotinių ir eksperimentiškai nustatytų [3] plyšių pločių reikšmių, apskaičiuojamos santykinės paklaidos, suskirstant sijos apkrovimą nuo apkrovos, prie kurios poveikio sijos betone atsivėrė pirmasis plyšys, iki apkrovos, kuriai veikiant lenkiamoji gelžbetoninė sija visiškai supleišėjo.

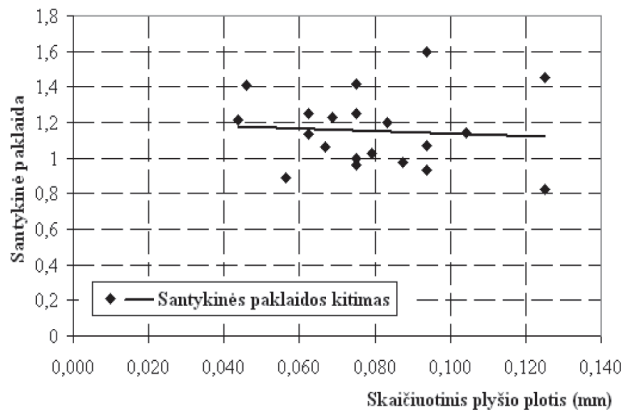


10 pav. Santykinės paklaidos kitimas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių esant mažiausiam sijos apkrovimo lygmeniui

Santykinės paklaidos kitimas tarp visų analizuotų sijų skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių prie mažiausio, 20–40 kNm, apkrovimo lygmens pateiktas 10 pav.

Kaip matyti iš 10 pav., didžiausios santykinės paklaidos tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių, prie santykinai mažiausio sijos apkrovimo lygmens siekia 2–2,5 karto. Didžiausios paklaidos susidarė atsivėrus pirmiesiems plyšiams, kuomet pagal EC2 [4] apskaičiuotas plyšio plotis siekė 0–0,020 mm.

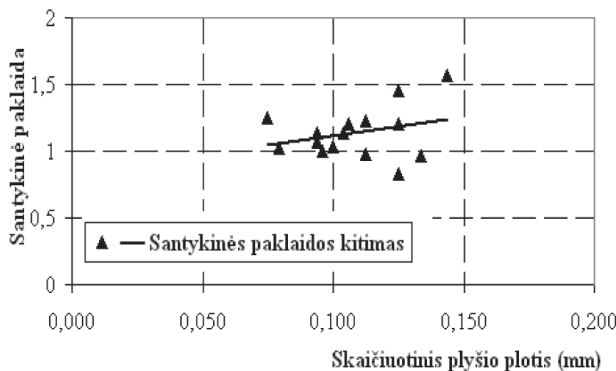
11 pav. matome, kad esant vidutiniam sijos apkrovimo lygmeniui, kuomet siją veikia 40–60 kNm lenkiamasis momentas, pastebimas didesnis santykinų paklaidų išsibarstymas, nei esant santykinai mažiausiam sijos apkrovimo lygmeniui.



11 pav. Santykinės paklaidos kitimas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių esant vidutiniam sijos apkrovimo lygmeniui

Kaip matyti iš santykinų paklaidų pasiskirstymo 11 pav., esant vidutiniam sijos apkrovimo lygmeniui, kai kurios eksperimentinių plyšių pločių reikšmės [3] gaunamos mažesnės už skaičiuotines.

Kaip matome iš 12 pav., esant santykinai didžiausiam sijos apkrovimo lygmeniui, kuomet siją veikia 60–80 kNm lenkiamasis momentas, didžiausios santykinės paklaidos tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių pastebimos tuomet, kai plyšio plotis siekia 0,100–0,150 mm.



12 pav. Santykinės paklaidos kitimas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių esant didžiausiam sijos apkrovimo lygmeniui

Kadangi analizės metu esant santykinai didžiausiam apkrovimo lygmeniui, dvi sijos visiškai supleišėjo veikiant 60 kNm lenkiamajam momentui, sumažėjo ir santykinų paklaidų tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių skaičius, lyginant su santykinai mažiausiuoju bei vidutiniu apkravimo lygmenimis.

Išvados ir rezultatai

1. Aptartas gelžbetoninių elementų armavimo plieno plaušu efektyvumas, lyginant juos su paprastąja armatūra armuotais gelžbetoniniais elementais, ir apžvelgtos betono dispersiniam armavimui naudotinos plieno plaušo formos bei nusakyti jų privalumai ir trūkumai.

2. Atliktas šešių, dispersiškai armuotų, lenkiamųjų gelžbetoninių elementų skaitinis eksperimentas, analizuojant jų pleišetumą bei lyginant skaičiuotines plyšių pločių reikšmes su eksperimentinėmis. Nustatytos santykinės paklaidos tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių bei pateiktas santykinų paklaidų kitimas, atsižvelgiant į nuo elementus veikiančią apkrovą.

3. Atlikus pirmosios plieno plaušu bei įprastąja armatūra armuotos gelžbetoninės sijos pleišetumo analizę, nustatyta, kad didžiausia paklaida tarp skaičiuotinių, pagal EC2 nustatytų ir tarp eksperimentinių plyšių pločių reikšmių, pastebima esant vidutiniam sijos apkrovimo lygmeniui, kada siją veikia 40–60 kNm lenkiamasis momentas.

4. Antrosios lenkiamos gelžbetoninės sijos skaičiuotines plyšių pločių reikšmes lyginant su eksperimentinėmis, nustatyta, jog priešingai nei pirmosios analizuojamos sijos atveju, didžiausias sijos plyšių pločių reikšmių skirtumas išvelgiamas esant santykinai mažiausiam apkrovimo lygmeniui, veikiant 20–40 kNm lenkiamajam momentui.

5. Eksperimento metu analizuojama trečioji gelžbetoninė sija visiškai supleišėjo siją veikiant 60 kNm lenkiamajam momentui. Nagrinėjant šios sijos pleišetumą, nustatyta, kad skirtumas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių yra santykinai nedidelis.

6. Atlikus ketvirtosios gelžbetoninės sijos skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių lyginamąją analizę, gauta, kad didžiausias skirtumas tarp šių reikšmių pastebimas, siją veikiant 40–70 kNm lenkiamajam momentui.

7. Analizuojant penktąją, plieno plaušu bei įprastąja armatūra armuotą lenkiamą gelžbetoninę siją, nustatyta, kad mažiausias skirtumas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių susidaro esant vidutiniam sijos apkrovimo lygmeniui, kai siją veikia 40–60 kNm lenkiamasis momentas.

8. Analizuojama šeštoji dispersiškai armuota sija visiškai supleišėjo siją veikiant 80 kNm lenkiamajam mo-

mentui. Analizės metu pastebėta, kad eksperimentinės plyšių pločių reikšmės prie visų apkrovimo lygmenų yra didesnės už skaičiuotines plyšių pločių reikšmes.

9. Atlikus visų analizuojamų sijų santykinų paklaidų tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių kitimo analizę, nustatyta, kad didžiausios santykinės paklaidos tarp jų susidaro esant santykinai mažiausiam apkrovimo lygmeniui, kuomet skirtumas tarp jų siekia 2–2,5 karto. Mažiausios santykinės paklaidos tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių pastebimos esant santykinai didžiausiam apkrovimo lygmeniui, kuomet didžiausios santykinės paklaidos siekia 1,4–1,6 karto.

10. Atlikus skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių lyginamąją analizę, galima teigti, kad didžiausias tikslumas tarp skaičiuotinių ir eksperimentinių plyšių pločių reikšmių buvo pasiektas esant santykinai didžiausiam sijų apkrovimo lygmeniui.

Literatūra

1. Bentur, A.; Mindess, S. Fibre. *Reinforced Cementitious Composites 2nd edition*. Taylor and Francis, London and New York, 2007, p. 237–268. ISBN-10: 041525048X.
2. Burgers, R.; Walraven, J.; Plizzari, G. A.; Tiberti, G. Structural behaviour of SFRC tunnel segments during TBM operations. *World Tunnel Congress ITA-AITES*. Prague, 2007; p. 1461–1467. ISBN: 978-0-415-40807-3.
3. Dupont, D. *Modelling and Experimental Validation of The constitutive Law ($\sigma - \varepsilon$) and Cracking Behaviour of Steel Fibre Reinforced Concrete*. Doctoral Dissertation. Katholic University, Belgium, 2003. ISBN 90-5682-424-4.
4. Eurocode 2: Design of Concrete Structures–Part 1: General rules and rules for buildings. *European Committee for Standardization*. Pr.-EN 1992-1, 2004, p. 230.
5. Naaman, A. E. Engineered Steel Fibers with Optimal Properties for Reinforcement of Cement Composites. *Journal of Advanced Concrete Technology*, 2003, 1(3), p. 241–252. ISSN: 1347-3913.
6. Nemegeer, D. Design guidelines for Dramix steel wire fibre reinforced Concrete. *Indian Concrete Journal*, 1996, 70(10), p. 575-584. ISSN: 0019-4565.
7. Rilem TC 162-TDF: 2000. Test and design methods for steel fibre reinforced concrete. Recommendations. *Journal of Materials and structures*, Vol. 33, 75–81. ISSN: 1359-5997.
8. Rose, D. Steel Fibers Reinforce Accelerator Tunnel Lining. *Concrete International: Design and Construction*, 1986. 8(7), p. 42 p.
9. Strack, M. *Modellbildung zum rissbreitenabhängigen Tragverhalten von Stahlfaserbeton unter Biegebeanspruchung: Doktor Dissertation*. Lehrstuhl und Institut für Stahlbeton- und Spannbetonbau, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, Ruh-Universität Bochum. Germany: Shaker, 2007; p.156. ISBN 9783832265496.
10. Sujivorakul, C.; Naaman, A. E. *Modeling bond components of deformed steel fibers in FRC composites*. High Performance Fiber Reinforced Cement Composites, Rilem Proceedings PRO 30, Rilem publications, Bagneaux, 2003, p. 35–48. ISBN: 2-912143-38-1.
11. Ulbinas, D. *Plieno plaušu armuotų gelžbetoninių elementų pleišėjimo ir standumo analizė. Daktaro disertacija*. Vilnius: Technika, 2012; p.123. ISBN: 978-609-457-389-7.
12. Vandewalle, L. Cracking behaviour of concrete beams reinforced with a combination of ordinary reinforcement and steel fibers. *Materials and Structures (Rilem)*, 2000, 33(3), p. 164–170. ISSN: 1359-5997.
13. Zollo, R. F. Fiber – reinforced Concrete: an Overview after 30 Years of Development, *Cement and Concrete Composites*, 1997, 19(2), p. 107–122. ISSN 0958-9465.

CRACK WIDTH ANALYSIS OF STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE ELEMENTS

Darius Ulbinas

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

Abstract. The article investigates effectiveness of steel fiber reinforcement in RC concrete members in regard to ordinary reinforcement. Advantages and disadvantages of different shapes of steel fibers are discussed. The algorithm for calculation of crack width based on the EC2 and Rilem methodologies is presented. Comparison of theoretical and experimental crack widths has been performed. Relative errors of crack width predictions at different load levels were defined.

Keywords: steel fiber, crack width, concrete, flexural element, relative error.

DEGRADATION OF STIFFNESS OF BUILDING COLUMNS EXPOSED TO BENDING AND IMPACT LOAD DURING GROUND MOTIONS

Wojciech Migda, Robert Jankowski

Faculty of Civil and Environmental Engineering, Gdansk University of Technology,
 ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, Poland

Abstract. The safety of civil engineering structures under external loads, including ground motions, is one of the issues related to the idea of sustainable society. The earthquake-induced soft-storey failure is a typical type of damage observed in buildings due to seismic excitation. The failure of an intermediate soft storey of a structure results in large vertical impact loading acting on the lower floors due to the fall of the upper storeys. The aim of the paper is to show the results of the study focused on the behaviour of columns exposed to such extreme load conditions, including the influence of the degradation of horizontal stiffness of columns on the overall structural response. The results of the study indicate that the stiffness degradation of columns might have a substantial influence on the behaviour of a building leading to the increase in the structural response during ground motion. The results also show that the time of impact is really important indicating that the highest increase in the response can be expected when the impact takes place when the structure is in the range of its peak deformations.

Key concepts: degradation of stiffness; soft-storey failure; structural impact; seismic excitation

Introduction

The safety of civil engineering structures devoted to satisfy different needs of people is one of the issues related to the idea of sustainable society. Damages to the structures observed during earthquakes are usually considered to be the most dangerous ones. In the case of buildings, the so called soft-storey failure is often a major type of damage causing serious consequences (see Maison *et al.* 2011). It was observed during ground motions that the failure of an intermediate soft storey of a building results in substantial vertical impact load acting on the lower storeys due to the fall of the upper floors. If the resistance of columns of the lower storeys is not sufficient, a progressive failure may be initiated causing the total collapse of the building.

The effects of impacts in buildings during earthquakes have recently been intensively studied. However, the analyses conducted so far have only been focused on horizontal collisions between insufficiently separated structures (see, for example, Chau and Wei 2001, Ruangrassamee and Kawashima 2001, Karayannis and Favvata 2005, Anagnostopoulos and Karamaneas 2008, Jankowski 2008, 2009). The aim of the present paper is to show the results of the study focused on the behaviour of the columns exposed to vertical impact load after soft-storey failure observed during ground motions, including the influence of the stiffness degradation of columns on the overall structural response.

Stiffness degradation

Let us consider a column of a building with both ends fixed to the floor slabs, which is exposed to bending (as the result of horizontal earthquake loading) and simultaneously to vertical load acting on its top, which results from the impact of the upper storeys fall-

ling onto the top of a column after the soft-storey failure (see Figure 1).

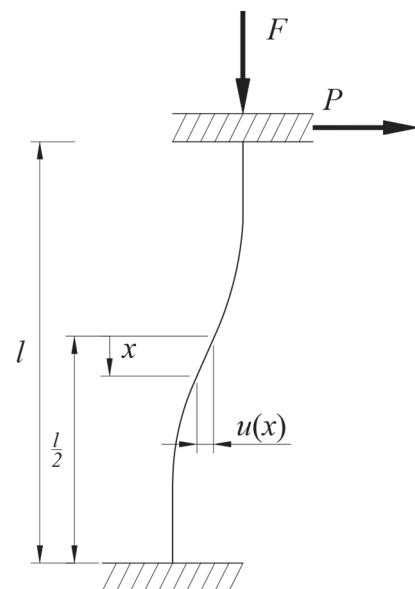


Figure 1. A column exposed to bending and vertical impact load acting on its top.

Considering the theory of the second order, the differential equation describing the deformation of the column can be written as:

$$EIu''(x) + Px + Fu(x) = 0, \quad (1)$$

where E is the Young's modulus of elasticity, I is the moment of inertia of the cross section, $u(x)$ denotes the horizontal displacement at the distance x downward from the middle of the column (see Figure 1), P is the horizontal inertial force due to earthquake loading and F stands for the vertical impact force. The general solution of equation (1) can be expressed as (compare Juhasova 1991):

$$u(x) = a \sin kx + b \cos kx - \frac{Px}{EI k^2}, \quad (2)$$

where:

$$k^2 = \frac{F}{EI}, \quad k \geq 0. \quad (3)$$

Considering the boundary conditions we have:

$$a) \quad u(0) = 0, \quad (4)$$

$$b \cos 0 = 0, \quad (5)$$

$$b = 0; \quad (6)$$

$$b) \quad u'\left(\frac{l}{2}\right) = 0, \quad (7)$$

$$ak \cos\left(k \frac{l}{2}\right) - \frac{P}{EI k^2} = 0, \quad (8)$$

$$a = \frac{P}{EI k^3 \cos\left(k \frac{l}{2}\right)}. \quad (9)$$

Substituting the derived values of a and b into equation (2) leads to:

$$u(x) = \frac{P}{EI k^3 \cos\left(k \frac{l}{2}\right)} \sin kx - \frac{Px}{EI k^2}, \quad (10)$$

$$u(x) = \frac{P}{EI k^2} \left(\frac{\sin kx}{k \cos\left(k \frac{l}{2}\right)} - x \right). \quad (11)$$

For $x = \frac{l}{2}$ we have:

$$u\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{P}{EI k^2} \left(\frac{\tan\left(k \frac{l}{2}\right)}{k} - \frac{l}{2} \right). \quad (12)$$

The total horizontal displacement of the upper support $u(l)$ can be obtained from the following formula:

$$u(l) = 2u\left(\frac{l}{2}\right). \quad (13)$$

Substituting equation (12) into equation (13) yields:

$$u(l) = \frac{2P}{EI k^2} \left(\frac{\tan\left(k \frac{l}{2}\right)}{k} - \frac{l}{2} \right). \quad (14)$$

The horizontal stiffness of the column \bar{K} can be obtained from the following formula:

$$\bar{K} = \frac{P}{u(l)}. \quad (15)$$

Substituting equation (14) into equation (15) leads to (compare Juhasova 1991):

$$\bar{K} = \frac{EI k^2}{2} \frac{2k}{2 \tan\left(k \frac{l}{2}\right) - kl} = K \frac{k^3 l^3}{24 \tan\left(k \frac{l}{2}\right) - 12kl}. \quad (16)$$

where $K = \frac{12EI}{l^3}$ is the horizontal stiffness of the column fixed at both ends and $\frac{k^3 l^3}{24 \tan\left(k \frac{l}{2}\right) - 12kl}$,

valued within the interval (0,1) for $0 < kl < \pi$, is a parameter describing the degradation of the horizontal stiffness as the result of vertical impact load.

Considering equation (16), the dynamic equation of motion in the horizontal direction for a structure modelled as an inelastic single degree-of-freedom system under earthquake excitation (see Jankowski 2005) can be written as:

$$M\ddot{u} + C\dot{u} + \bar{K}u = -M\ddot{u}_g, \quad (17)$$

where \ddot{u} , \dot{u} , u is the horizontal acceleration, velocity and displacement of the structure with mass M , damping C and stiffness \bar{K} , respectively; and \ddot{u}_g denotes the ground motion acceleration.

Influence of stiffness degradation of columns on structural response during ground motion.

A numerical analysis was carried out in order to investigate the influence of the stiffness degradation of columns (due to impact load after a soft-storey failure) on the behaviour of a building under seismic excitation. The structural response was analysed in the three phases following one another: (a) response before impact, (b) response during impact and (c) response after impact. It should be underlined that the change between the phases makes the analysis geometrically nonlinear. The following values describing the structural properties of the structure were used in the analysis (see Jankowski 2008): $M = 25 \times 10^3$ kg, $K = 3.460 \times 10^6$ N/m, $C = 6.609 \times 10^4$ kg/s, $l = 3.5$ m. The half-sine function, with the peak force value $F = 40$ MN and the time of impact $t = 0.04$ s, was used as the impact vertical load (see Goldsmith 1960, Jankowski 2008). To solve the equation of motion (17), the time-stepping Newmark method, with the standard parameters: $\gamma_N = 0.5$, $\beta_N = 0.25$ (Chopra 1995) and constant time step $\Delta t = 0.002$ s, was used. The NS component of the El Centro earthquake of 1940 was applied in the study.

The analysis was carried out for two cases. First, the response of the building was determined taking into account the stiffness degradation of columns. Then, a similar analysis was conducted without considering the effect of stiffness degradation. It was assumed in the analysis that the impact takes place at different times of the ground motion. The examples of the results, for the impact at $t = 1.724$ s, $t = 2.182$ s, $t = 5.158$ s and $t = 7.07$ s of the El Centro earthquake, are shown in Figures 2–5.

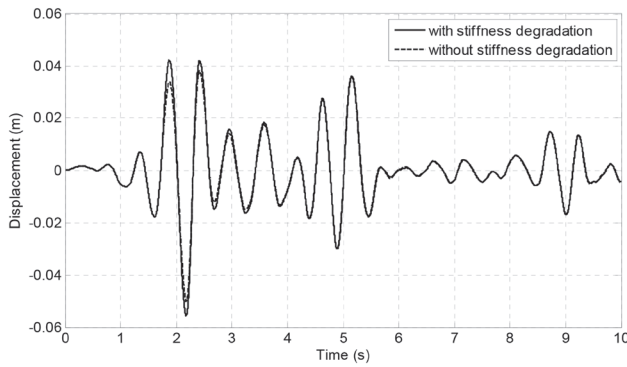


Figure 2. Comparison between displacement time histories with and without stiffness degradation for impact at $t = 1.724$ s.

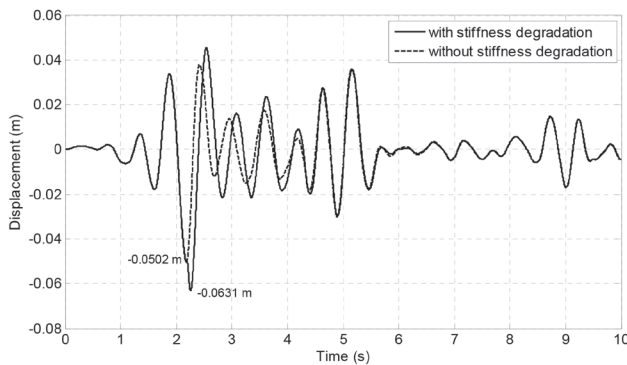


Figure 3. Comparison between displacement time histories with and without stiffness degradation for impact at $t = 2,182$ s.

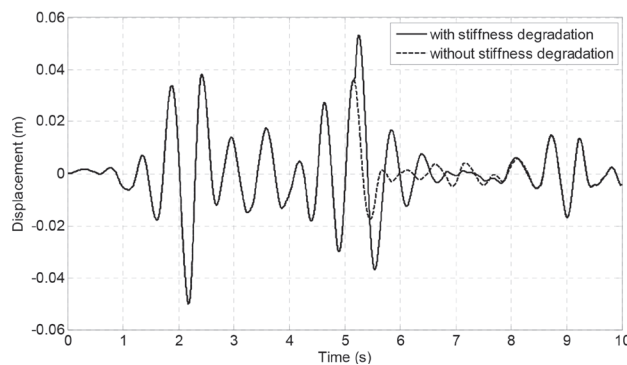


Figure 4. Comparison between displacement time histories with and without stiffness degradation for impact at $t = 5.158$ s.

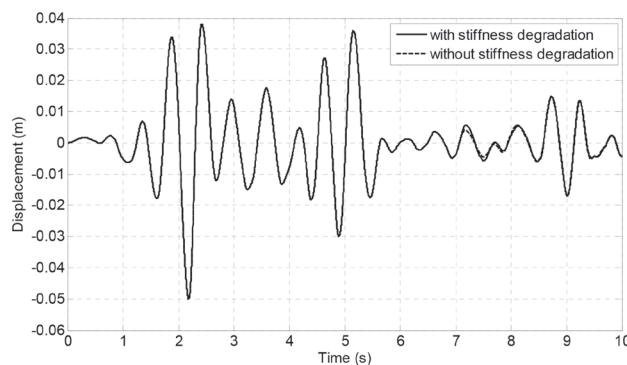


Figure 5. Comparison between displacement time histories with and without stiffness degradation for impact at $t = 7.07$ s.

Conclusions.

It can be seen from Figures 2–5 that the degradation of horizontal stiffness of columns might have a substantial influence on the behaviour of a building leading to the increase in the structural response. The results also indicate that the time of impact plays a very important role in the overall behaviour of the structure under seismic excitation. It can be seen especially from Figure 3 and Figure 4 that, for the case when impact takes place when the structure is in the range of its peak deformations, the increase in the structural response is the largest. In the case of impact at $t = 2.182$ s (see Figure 3), for example, the increase in the peak displacement due to the degradation of horizontal stiffness of columns has been calculated as equal to 25.7%.

References.

1. Anagnostopoulos S.A.; Karamaneas C.E. Use of collision shear walls to minimize seismic separation and to protect adjacent buildings from collapse due to earthquake-induced pounding. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol.37, 2008, p. 1371–1388.
2. Chau K.T.; Wei X.X. Pounding of structures modelled as non-linear impacts of two oscillators. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol.30, 2001, p.633–651.
3. Chopra A. *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, USA, 1995.
4. Goldsmith W. *Impact: The Theory and Physical Behaviour of Colliding Solids*. London: Edward Arnold, UK, 1960.
5. Jankowski R. Non-linear viscoelastic modelling of earthquake-induced structural pounding. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol.34, 2005, p.595–611.
6. Jankowski R. Earthquake-induced pounding between equal height buildings with substantially different dynamic properties. *Engineering Structures*, Vol.30, 2008, p.2818–2829.
7. Jankowski R. Non-linear FEM analysis of earthquake-induced pounding between the main building and the stairway tower of the Olive View Hospital. *Engineering Structures*, Vol.31, 2009, p.1851–1864.
8. Juhasova E. *Seismic Effects on Structures*. Elsevier, International edition, 1991.
9. Karayannis C.G.; Favvata M.J. Earthquake-induced interaction between adjacent reinforced concrete structures with non-equal heights. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol.34, 2005, p.1–20.
10. Maison B.; Bonowitz D.; Kornfield L.; McCormick D. *Adjacency issues in soft-story wood-frame buildings*. Report to Structural Engineers Association of Northern California, California, USA, 2011.
11. Ruangrassamee A.; Kwashima K. Relative displacement response spectra with pounding effect. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol.30, 2001, p.1511–1538.

VILNIAUS TECHNOLOGIJŲ IR DIZAINO KOLEGIJOS MOKSLO ŽURNALO „TECHNOLOGIJOS IR MENAS. TYRIMAI IR AKTUALIJOS“ STRAIPSNIŲ RENGIMO REIKALAVIMAI

Bendroji informacija

Straipsniai moksliniame žurnale publikuojami lietuvių kalba, užsienio šalių autorių straipsniai – anglų kalba. Redakcinei kolegijai pateikiama spausdinta rankraščio kopija (pasirašyta autoriaus (-ių) ir elektroninė kopija, parengta MS Word redaktoriui Times New Roman šriftu pagal toliau nurodytus reikalavimus. Straipsnio tekstas maketuojamas viengubu (Single) intervalu 210 × 297 mm formato puslapiuose. Straipsnio apimtis – iki 10 puslapių. Atskirame lape ir elektroninėje kopijoje nurodomi trumpi duomenys apie autorių (ius): mokslo laipsnis, užimamos pareigos, mokslinių interesų (taikomųjų tyrimų) kryptys, darbovietė ir jos adresas, telefonas (darbo arba namų), el. paštas.

Straipsnio struktūra

Straipsnyje turi būti nurodytas straipsnio pavadinimas, autoriaus (-ių) vardas ir pavardė, darbovietės ar organizacijos pavadinimas ir adresas, anotacija lietuvių kalba; pagrindinės sąvokos, įvadas (nurodoma tyrimų objektas ir tikslas, uždaviniai, taikomi metodai, problema, temos aktua-lumas, pateikiama literatūros apžvalga ir analizė ir kt.), temos dėstymas, rezultatai ir jų apibendrinimas, išvados, literatūros sąrašas. Straipsnio pabaigoje pateikiama anotacija užsienio kalba (ne mažiau kaip 1500 spaudos ženklų neskaičiuojant tarpų).

Rankraščio maketas

1. **Straipsnis** turi būti parašytas teksto redaktoriui MS Word Windows, Times New Roman šriftu, 12 pt (1,0 eilutės eilėtarpiu). Puslapio formatas – A4 (210 × 297 cm), vertikalus. Parašės: kairioji – 30 mm, dešinioji – 10 mm, viršutinė – 20 mm, apatinė – 20 mm.

2. **Straipsnio pavadinimas** rašomas 14 pt pastorintu šriftu (**Bold**), didžiosiomis raidėmis. Centruojama. Tarp pavadinimo ir autoriaus pavardės – 1 eilutės intervalas.

3. **Autoriaus (-ių) vardas (-ai) ir pavardė (-s)** rašomi 12 pt pastorintu šriftu (**Bold**) mažosiomis raidėmis. Centruojama.

4. **Autoriaus (-ių) darbovietės ar organizacijos pavadinimas** ir adresas, autoriaus (ių) el. pašto adresas rašomas 10 pt kursyvu mažosiomis raidėmis. Centruojama. Tarp autoriaus pavardės ir darbovietės pavadinimo – 1 eilutės intervalas.

5. Trumpa **straipsnio anotacija** renkama 10 pt šriftu (*Normal*), lygiavimas abipusis.

6. **Pagrindinės sąvokos** pateikiamos 12 pt šriftu;

7. **Straipsnio tekstas** rašomas 12 pt šriftu, lygiavimas abipusis.

8. **Pagrindinis tekstas** skirstomas į skyrius ir poskyrius. Skyrių pavadinimai rašomi 12 pt pastorintu šriftu (**Bold**) mažosiomis raidėmis lygiuojant pagal kairę parašę, poskyrių pavadinimai tokia pat tvarka, kaip ir skyrių pavadinimai, – 12 pt šrifto dydžiu.

9. **Pastraipos stilius**: pirmos eilutės įtrauka – 1,25 cm, tarpas po pastraipos – 3 pt. Pastraipoms nustatoma abipusė lygiuotė, tekstas sulygiuojamas ir pagal dešiniąją, ir pagal kairiąją parašes.

10. **Formulės, lentelės, paveikslai.**

Formulės rašomos standartiniu Word formulių redaktoriui, pagrindinių kintamųjų šrifto dydis – 10 pt (kintamieji ir jų indeksai, išskyrus skaitmenis, pasvirusiu šriftu).

Lentelės maketuojamos kartu su tekstu, lygiavimas abipusis. Lentelių numeriai ir pavadinimai rašomi virš lentelių 12 pt kursyvu tęstine tvarka visame tekste. Lentelės turinys lygiuojamas pagal kairę parašę ir rašomas 10 pt šriftu, pvz.:

1 lentelė. Pavadinimas

AAAAA	BBBBBBB	AB	CCCC

Iliustracijos, paveikslai, diagramos ir pan. maketuojami ir kompu-nuojami pačiame tekste, taip pat pateikiami atskiruose failuose. Paveiks-lukai, nuotraukos – tif arba jpg formatu. Skiriamoji raiška ne mažiau nei

300 DPI, tonai, nespaltvoti (greyscale). Grafikai, brėžiniai, schemas – eps, wmf, emf formatu (galima Excel ar CorelDraw). Pavadinimai rašomi po iliustracija 12 pt pastorintu šriftu centruotai tęstine tvarka visame tekste (1 pav., 2 pav.). Po iliustracijos numerio 12 pt pastorintu šriftu (**Bold**) centruotai rašomas pavadinimas.

11. Literatūra

Citavimas. Cituojant literatūros šaltinį nuoroda pateikiama į nu-meruotą bibliografinių nuorodų sąrašą straipsnio gale. Nuoroda rašoma laužtiniuose skliaustuose, pavyzdžiui, [2].

Literatūros sąrašas sudaromas abėcėlės tvarka, numeruojama ara-biškais skaitmenimis. Pirmiausia išvardijami leidiniai lotyniškais rašme-nimis, po to slavų rašmenimis.

Literatūros sąrašo pateikimas:

Knygos:

Vieno autoriaus knyga.

Autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė. *Leidinio pavadinimas*. Laida (jei reikia). Leidimo vieta: leidykla, metai. Standartinis numeris.

Vaitkevičiūtė, V. *Tarptautinių žodžių žodynas*. Vilnius: Žodynas, 2002. ISBN 9986-456-62-1.

Dviejų autorių knyga. Kai autoriai keli, jų pavardės atskiriamos ka-bliataškiu.

Autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė; Autoriaus pavardė, Pirmo var-do raidė. *Leidinio pavadinimas*. Laida (jei reikia). Leidimo vieta: leidykla, metai. Standartinis numeris.

Zohar, D.; Marshall, I. *Dvasinis kapitalas*. Vilnius: Tyto alba, 2006. ISBN 9986-16-527-X.

Trijų autorių knyga.

Autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė; Autoriaus pavardė, Pirmo var-do raidė; Autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė. *Leidinio pavadinimas*. Laida (jei reikia). Leidimo vieta: leidykla, metai. Standartinis numeris.

Kunevičienė, A.; Pečkuvienė, L.; Žilinskienė, V. *Specialybės kalbos kultūra*. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas, 2003. ISBN 9955-563-43-5.

Keturių autorių knyga.

Pirmo autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė; santrumpa *et al.* *Leidi-nio pavadinimas*. Laida (jei reikia). Leidimo vieta: leidykla, metai. Stan-dartinis numeris.

Ginevičius, R.; *et al.* *XXI amžiaus iššūkiai: organizacijų ir visuomenės pokyčiai*. Vilnius: Technika, 2006. ISBN 9955-057-3.

Knyga be autoriaus.

Leidinio pavadinimas. Laida (jei reikia). Leidimo vieta: leidykla, me-tai. Standartinis numeris.

Kanceliarinės kalbos patarimai. Parengė P. Kniūkšta. 4-asis leidimas. Vil-nius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 2000. ISBN 5-420-01238-3.

Straipsniai, publikuoti knygose ir daigiatomiuose leidiniuose.

Straipsnio autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė. Straipsnio pavadini-mas. In: *Leidinio pavadinimas*. Laida. Leidimo vieta: leidykla, metai, vieta leidinyje (puslapiai).

Sabalaiuskas, A. Graikų kalba. In: *Lietuvių kalbos enciklopedija*. Vil-nius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 1999, p. 222–223.

Straipsniai, publikuoti serijiniuose leidiniuose.

Straipsnio autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė. Straipsnio pavadini-mas. *Leidinio pavadinimas*. metai, vieta leidinyje (puslapiai).

Mauzienė, L. Leksikos mokymo metodikos aktualijos. *Filologija*, 2005, Nr. 13, p. 60–65.

Elektroniniai dokumentai.

Autoriaus pavardė, Pirmo vardo raidė. *Pavadinimas* [laikmenos rū-šis]. Laida. Leidimo vieta: leidykla, išleidimo data [nuorodos sudarymo data]. Prieiga. Standartinis numeris.

Europass Lietuvoje [interaktyvus]. Vilnius: ES Leonardo da Vinčio pro-gramos koordinavimo centras [Žiūrėta 2007m. gruodžio 4d.]. Prieiga per internetą < <http://www.europass.lt>.

Lietuva iki Mindaugo [CD-ROM]. Vilnius: Elektroninės leidybos na-mai, 2001. ISBN 9986-9216-5-1.

REQUIREMENTS FOR PREPARATION OF ARTICLES FOR THE SCIENTIFIC MAGAZINE “TECHNOLOGY AND ART. RESEARCH AND TOPICALITIES“ OF VILNIUS COLLEGE OF TECHNOLOGIES AND DESIGN

General information

Articles in this magazine are published in Lithuanian, whereas articles of foreign authors – in English. The editorial staff is provided with a printed copy of the work (undersigned by the author (s) and electronic copy prepared by *MS Word* in *Times New Roman* under the further indicated requirements. The text of the article is spaced by single (*Single*) interval in 210 × 297 mm format pages. Volume of the article – up to 10 pages. The following short author details are indicated on a separate sheet and in the electronic copy: degree, current position, course of scientific interests (applied researches), working place and its address, telephone number (work or home), e-mail.

Structure of the article

The article must include title, name (s) and surname (s) of the author (s), name and address of working place or organization, annotation in Lithuanian; keywords, introduction (indicates object and aim of the researches, tasks, applied methods, problem, topicality of the theme, provides literature review and analysis, and etc.), laying out of the theme, results and their summary, conclusion, list of literature. The end of the article provides annotation in foreign language (not less than 1500 characters without spaces).

Formatting of the text

1. **The article** has to be written using text editor *MS Word Windows*, in *Times New Roman* 12 pt (line spacing – 1.0). Page format – A4 (210x297 cm), vertical. Margins: left – 30 mm, right – 10 mm, top – 20 mm, bottom – 20 mm.

2. **Title of the article** is written in bold (*Bold*) 14 pt, caps lock. Central alignment. Space between title and name of the author – 1 line.

3. **Name (s) and surname (s) of the author (s)** is/are written in small bold (*Bold*) letters. Central alignment.

4. **Name and address of working place or organization of the author (s)**, e-mail address of the author (s) is written in italics, 10 pt small letters. Central alignment. Space between name of the author and name of working place – 1 line.

5. **Short annotation of the article** is typed in 10 pt (*Normal*). Justified alignment.

6. **Keywords** are provided in 12 pt.

7. **Text of the article** is written in 12 pt, justified alignment.

8. **Body of the article** is divided into sections and subsections. Titles of the sections are written in bold (*Bold*) 12 pt small letters, left alignment; titles of subsections are written in the same order as titles of sections – in 12 pt.

9. **Style of a paragraph**: first line indented at 1.25 cm, spacing after paragraph – 3pt. Justified alignment is selected to paragraphs, text is aligned under both right and left margins.

10. Formulas, tables and pictures.

Formulas are written using standard editor of formulas in *Word*, font size of the main variables – 10 pt (variables and their indexes, except numbers, are in italic).

Tables are formatted together with the text, justified alignment. Numbers and titles of tables are written above tables in italic 12 pt in serial order through all the text. Content of the table is aligned under left margin and written in 10 pt, for example:

Table 1. Title

AAAAA	BBBBBBB	AB	CCCC

Illustrations, pictures, diagrams, and etc. are edited and composed in the text, also they are placed in the separate files. Pictures and photos are placed in tif or jpg format. The distinctive expression is no less than 300 DPI, greyscale tones. Graphs, drawings, scheme – eps, wmf, emf format (possible Excel or CorelDraw). The titles are in bold illustration 12 pt, bold

centered, in continuous order in all the text (1 ex., 2 ex.). The title is written after the illustration number in 12 pt bold centered.

11. Literature

Quoting. While quoting the source of literature is indicated in a numbered list of bibliographic references at the end of the article. Reference is written in angle brackets, for example, [2].

List of literature is made in alphabetical order numbered in Arabic numerals. At first, the publications are listed in Latin characters, and then – Slavic.

Presenting of literature list:

Books:

Book of one author.

Surname of the author, First letter of the name. *Title of the publication.* Edition (if required). Place of edition: publishing house, year. Standard number.

Vaitkevičiūtė, V. *Tarptautinių žodžių žodynas.* Vilnius: dictionary, 2002. ISBN 9986-456-62-1.

Book of two authors. If there are a few authors, their surnames are separated by a semicolon.

Surname of the author, First letter of the name; Surname of the author, First letter of the name. *Title of the publication.* Edition (if required). Place of edition: publishing house, year. Standard number.

Zohar, D.; Marshall, I. *Dvasinis kapitalas.* Vilnius: Tyto alba, 2006. ISBN 9986-16-527-X.

Book of three authors.

Surname of the author, First letter of the name; Surname of the author, First letter of the name; Surname of the author, First letter of the name. *Title of the publication.* Edition (if required). Place of edition: publishing house, year. Standard number.

Kunevičienė, A.; Pečkuvienė, L.; Žilinskienė, V. *Specialybės kalbos kultūra.* Vilnius: Lithuanian Law University, 2003. ISBN 9955-563-43-5.

Book of four authors.

Surname of the first author, First letter of the name; the abbreviation *et al.* *Title of the publication.* Edition (if required). Place of edition: publishing house, year. Standard number.

Ginevičius, R.; *et al.* *XXI amžiaus iššūkiai: organizacijų ir visuomenės pokyčiai.* Vilnius: Technique, 2006. ISBN 9955-057-3.

A book without an author.

Title of the publication. Edition (if required). Place of edition: publishing house, year. Standard number.

Kanceliarinės kalbos patarimai. Prepared by P. Kniūkšta. 4th edition. Vilnius: Institute of Science and Publishing of Encyclopedias, 2000. ISBN 5-420-01238-3.

Articles published in books and voluminous editions.

Surname of the article author, First letter of the name. Title of the article. *Title of the publication.* Edition. Place of edition: publishing house, year, place in the publication (pages).

Sabaliauskas, A. Graikų kalba. *Lietuvių kalbos enciklopedija.* Vilnius: Institute of Science and Publishing of Encyclopedias, 1999, p. 222-223.

Articles published in serial publications.

Surname of the article author, First letter of the name. Title of the article. *Title of the publication.* Year, place in the publication (pages).

Mauzienė, L. Leksikos mokymo metodikos aktualijos. *Filologija*, 2005, No. 13, p. 60-65.

Electronics documents.

Surname of the author, First letter of the name. Title [type of media]. Edition. Place of edition: publishing house, date of publishing [date of making the link]. Access. Standard number.

Europass in Lithuania [interactive]. Vilnius: ES Leonardo da Vinci programos koordinavimo centras [viewed on December 4, 2007]. Access via Internet < <http://www.europass.lt>.

Lietuva iki Mindaugo [CD-ROM]. Vilnius: Electronic Publishing House, 2001. ISBN 9986-9216-5-1.

TECHNOLOGIJOS IR MENAS
TECHNOLOGY AND ART

2013/4

Sudarytojas/ Compiler **Andrius GULBINAS**
Kalbos redaktorės/ Language Editor **Jolita GRAŠIENĖ, Rima**
MARCINKEVIČIENĖ, Violeta MIKLIUŠIENĖ
Konsultantė /Consultant **Inga KRAKELIENĖ**

ISSN 2029-400X

2012-05-22. 60x90/8. 13,5 sąlyg. sp. l. Tiražas 150 egz.
Spausdino UAB „Baltijos kopija“ Kareivių g. 13B, Vilnius

Redakcijos adresas

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija

Antakalnio g. 54; LT-10303 Vilnius, Lietuva
Tel. (8 5) 234 1524; Faksas (8 5) 234 3769; El.p. info@vtdko.lt

Address of the publisher

Vilnius University of Applied Engineering Sciences

Antakalnio g. 54; LT-10303 Vilnius, Lithuania
Phone: +370 5 234 1524; Fax: +370 5 234 3769;

E-mail info@vtdko.lt