Technologijų ir verslo aktualijos – 2015

Studentų mokslinių darbų konferencijos

Pranešimų medžiaga

ktu 1922
panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS – 2015

Studentų mokslinių darbų konferencijos

PRANEŠIMŲ MEDŽIAGA

Lietuva, Panevėžys
2015 balandžio 24 d.

Kaunas – 2015

Atsakingasis redaktorius
doc. dr. Dainius Vaičiulis

Konferenciją organizuoja
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

ORGANIZACINIS KOMITETAS

Pirmininkė: Studentų mokslinės draugijos pirmininkė Gretė Dantaitė

Koordinatorė: PTVF mokslo prodekanė Olga Fiodorova

Nariai: prof. Vytenis Sinkevičius
prof. Asta Valackienė
doc. Aurimas Česnulevičius
doc. Lina Kazokienė
doc. Nida Kvedaraitė
doc. Diana Lapinskienė
doc. Ričardas Mileris
doc. Aušra Repečkienė
doc. Brigita Stanikūnienė
doc. Jonas Valickas
doc. Dainius Vaičiulis
doc. Renata Žvirelienė
Audrius Balčiūnas
Karolina Dumpytė
Evaldas Mingaila

Leidykla „Technologija“ neatsako už leidinio straipsnių turinį
ir kalbos taisyklingumą

© Kauno technologijos universitetas, 2015

ISBN 978-609-02-1150-2

TURINYS

ĮŽANGA 10

AUTOMATIKA, ELEKTROS IR VALDYMO INŽINERIJA

Balčiūnas D., Sinkevičius V.
Robotizuotos matavimo sistemos tyrimas 11

Barauskas D., Viržonis D., Pelenis D., Šergalis G.
Plataus matavimo ruožo rezonansinio slėgio jutiklio tyrimas..... 19

Bičiūnas Ž., Mikolajūnas M.
Temperatūros reguliavimo valdymo sistemos tyrimas..... 27

Garbašauskas M., Sinkevičius V.
Orientacijos sistemos naudojančios poliarizacinius filtrus tyrimas..... 35

Gaurilka A., Sinkevičius V.
Roboto erdvinio judesio jutiklio tyrimas..... 41

Mateikis Ž.
Magnetinės levitacijos tyrimas ir šio proceso valdymas 48

Nemeikšytė D., Urbanavičiūtė L.
Keturių grandžių plokštuminio roboto valdymo tyrimas..... 52

Pelenis D., Barauskas D., Viržonis D.
Programinės įrangos automatizuotam matavimo kompleksui
sukūrimas ir tyrimas..... 59

Račiūnas D., Urbanavičiūtė L.
Stiuarto platformos judesio modeliavimas 64

Simėnas M., Vanagas G.
Talpinių keitiklių pritaikymo paviršinių akustinių bangų filtrams
tyrimas 72

Statkevičius L., Vanagas G.
Skaitmeninių impedanso relių parametrų modeliavimas ir tyrimas 80

Šablinskas T., Mikolajūnas M.
Oro apytakos valdymo sistemos tyrimas 88

Šašys N., Valickas J.
Alternatyviosios energijos mikrotinklo projektavimas ir valdymas 94

Tarulis D., Jukna T.
Nestandartinių detalių balansavimo tyrimas 102

MECHANIKOS INŽINERIJA

Bagdonas R., Vaičiulis D.
Žiedo formos bandinio su metalizuota danga, gauta EIM metodu, deformacijų tyrimas 109

A. Balčiūnas, A. Česnulevičius
Dviejų laisvės laipsnių lygiagrečiojo roboto kinematinė analizė 114

Barauskas E., Partaukas N.
Tekstile armuoto betono sijų stiprumo tyrimas 122

Kiselis R., Vaičiulis D.
Klupdomo sandūrinio suvirinto sujungimo su v formos siūle atsparumo tyrimas 129

Kriščiūnas A., Garuckas D.
Įvairių faktorių įtakos kūginių guolių trinties proceso rodikliams tyrimas 133

Misevičius E. A.
Vamzdžio, suvirinto V formos siūle ir veikiamo vidinio slėgio, įtempimų būvio tyrimas priklausomai nuo siūlės kampo ir mechaninio nevienalytiškumo 141

Misiūnas K., Partaukas N.
Stiklo plastiku armuoto betono sijų stiprumo, standumo tyrimas 149

Sičiūnas D.
Krovininio kėbulo prie porėmio tvirtinimo elementų stiprumo tyrimas 156

STATYBOS INŽINERIJA

Lukšytė I., Bareišis J.
Druskininkų savivaldybės viešosios bibliotekos pusarkės stiprumo tyrimas 164

TRANSPORTAS IR LOGISTIKA

Aleksandravičius T., Bazaras Ž.
Srautų matavimas reguliuojamose sankryžose 169

Bagavičius M., Bazaras Ž.
Šiaulių miesto viešojo transporto keleivių srautų tyrimas 177

Bernatavičius R., Partaukas N.
Automobilio stabdymo kelio priklausomybės tyrimas nuo įvairių veiksnių 186

Daukšas S., Tautkus A.
Automobilių dizaino įtaka jų aerodinamikai 191

Janulionis D., Vaičiulis D.
Motociklo vibracijų tyrimas priklausomai nuo pakabos ir kelio dangos parametrų 198

Kinderis G., Tautkus A.
Stabdžių disko ir kaladėlių įkaitimo stabdymo metu tyrimas 202

Maskevičius M., Vaičiulis D.
Automobilio AUDI 80 virpesių, kylančių dėl kelio nelygumų, tyrimas 206

Matutis V., Tautkus A.
Transporto priemonių techninių gedimų tyrimas 212

Petrulaitienė A., Bareišis J.
Gamtinių dujų poreikio Panevėžio mieste tyrimas 217

Stankevičius D., Tautkus A.
Įskaitinių eismo įvykių tyrimas Panevėžio mieste 222

Strelčiūnienė A., Česnulevičius A.
Transporto srautų tyrimas 228

Vaičiūnas M.
SUBARU Impreza galinio porėmio stiprumo tyrimas 235

Žilys R., Partaukas N.
Įvairių veiksnių įtakos automobilio kuro sąnaudoms tyrimas..... 241

EKONOMIKA / FINANSAI

Mingaila E, Mileris R.
Metinių infliacijos tempų Lietuvos Respublikoje ir kitose Europos Sąjungos šalyse lyginamoji analizė..... 247

Niekienė A., Mileris R.
Namų ūkių finansinio turto valdymo modelis 255

Sirevičius R., Micevičienė D.
Vartotojo elgsenos ir gamintojo pertekliaus ryšys: ekonominis požiūris 263

Švažas M., Jasinskas E.
Atsinaujinanti energetika – situacija Lietuvoje ir naujo projekto įvertinimo metodai..... 271

SOCIALINIAI REIŠKINIAI

Andrijauskaitė R., Stasėnaitė V.
Kolegijos bibliotekos informacijos išteklių vertinimo prielaidos 278

Baltrėnaitė E., Kavaliauskienė Ž.
Jaunimo turizmo teorija ir praktika..... 284

Gaidjurgytė E., Petrokaitė S., Kulbeckienė G.
Ryšių su visuomene tikslai ir funkcijos organizacijoje 291

Globytė J., Kulbeckienė G.
Organizacijos ryšių su visuomene procesas teoriniu lygmeniu 296

Kaleckaitė J., Kavaliauskienė Ž.
Pagrindinių apgyvendinimo įstaigų tipų teorinė analizė 301

Lapinskaitė L., Stasėnaitė V.
Tardymo izoliatoriaus bibliotekos poreikis vartotojams, esantiems socialinėje atskirtyje 309

Mackevičienė I., Kvedaraitė N.
Jaunimo savanoriškos veiklos motyvai (teorinis kontekstas) 316

Venckevičiūtė A., Urbelytė I., Kulbeckienė G.
Ryšių su visuomene vaidmuo organizacijoje..... 321

Žalys A., Kulbeckienė G.
Muziejai šiuolaikinėje visuomenėje: strateginės komunikacijos svarba..... 326

VADYBA

Almanova E., Kvedaraitė N.
Vadovavimo stiliai: samprata ir klasifikacija 330

Černiauskaitė D., Kulbeckienė G.
Krizių komunikacijos valdymo ypatumai organizacijoje 336

Dumpytė K., Valackienė A.
Viešojo sektoriaus sampratos pagrindimas sumanaus viešojo valdymo kontekste..... 343

Kanoverskienė J., Žvirelienė R.
Integruotų marketingo komunikacijų samprata, raida ir pagrindiniai principai..... 349

Katinas A., Kulbeckienė G.
Organizacijos kultūros reikšmės teorinis kontekstas..... 356

Kaziukonytė J.
Tinklalapio efektyvumo vertinimo modelis..... 362

Kuprinksas E., Kulbeckienė G.
Komercinių bankų įvaizdžio formavimo teorinis kontekstas 369

Misiūnaitė S., Žostautienė D.
Įmonių socialinės atsakomybės ribotumų tyrimas 373

Rainytė R., Kulbeckienė G.
Aukštųjų mokslo įstaigų įvaizdžio formavimo teorinis kontekstas..... 381

Stokytė R., Lipinskienė D.
Inovatyvios organizacijos kultūros bruožai..... 387

Valuntienė I., Baltušnikienė J.
Smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijai 395

Zaturskytė A., Glodenytė L., Petrauskienė D., Kulbeckienė G.
Organizacijos įvaizdžio tipologija 402

AUTORIŲ INDEKSAS 408

ĮŽANGA

2015 m. balandžio 24 d. KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultete vyko kasmetinė studentų mokslo darbų konferencija „Technologijų ir verslo aktualijos – 2015“.

Konferencijos tikslai:

- Skatinti dalintis Lietuvos švietimo institucijų studentus ir moksleivius gerąja patirtimi, įgūdžiais, žiniomis ir moksliniais atradimais;
- aktyvinti studentų ir jaunųjų tyrėjų mokslinę veiklą;
- ugdyti studentų gebėjimus rengti mokslinius pranešimus ir straipsnius.

Konferencijoje „Technologijų ir verslo aktualijos – 2015“ buvo pristatyti mokslinių tiriamųjų darbų rezultatai šiose mokslo kryptyse:

- Technologijos mokslai:
  - automatika ir valdymas;
  - mechanikos inžinerija;
  - statybos inžinerija;
  - transportas ir logistika;
- Socialiniai mokslai:
  - ekonomika / finansai;
  - socialiniai reiškiniai;
  - vadyba.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ROBOTIZUOTOS MATAVIMO SISTEMOS TYRIMAS

Balčiūnas D., Sinkevičius V.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: matavimo sistema, robotas, kamera, segmentavimas, Hafo metodas.

1. Įvadas

Gamyboje susiduriama su problema, kai automatinėmis staklėmis formuojant dideliuose paviršiuose tvirtinimo skyles ar atliekant kitokius mechaninius paviršių apdorojimo veiksmus, apdirbti gaminiai neatitinka brėžiniuose nurodytų dydžių. Pavyzdžiui medinėje plokštėje gręžiant skyles, jos gali būti netinkamo skersmens, pasislinkusios į vieną ar kitą pusę nei buvo numatyta. Gaminių paviršiaus kokybei patikrinti dažniausiai naudojamos specializuotos vaizdų atpažinimo ir matavimo sistemos.

Tokios sistemos yra gana brangios, o jų testuojamas (matomas) plotas dažnai būna nedidelių matmenų. Iškelta idėja sukurti robotizuotą matavimo sistemą, kuri geba greitai perkelti ir orientuoti erdvėje vaizdų atpažinimo sistemą ir tokiu būdu ženkliai padidinti testuojamą plotą.

Darbo tikslas: atlikti matavimo sistemos, paremtos vaizdų atpažinimu tyrimus ir nustatyti, kiek efektyviai ir tiksliai tokią sistemą gali nustatyti keturkampių detalių matmenis.

2. Vaizdų atpažinimo sistemų bendri bruožai

Sistemos, naudojančios vaizdų atpažinimą, yra pažangesnės palyginus su kontaktiniu matavimu, kadangi nereikalingas sąlytis su matuojamu paviršiumi – viskas atliekama per atstumą nuo matuojamo paviršiaus. Vaizdų atpažinimo sistemos apima atvaizdų charakteristikų išgavimą ir gebėjimą atpažinti objektus, jo koordinates, matmenis [1].

Yra kelios tokių sistemų pramonėje pritaikymo sritys: sistemos identifikuojančios pažeistus objektus, sistemos vedančios (naviguojančios) robotus; sistemos identifikuojančios BAR kodus ir tekstus, ir sistemos, kurios išmatuoja objektų matmenis ir orientaciją. Patalpinus vaizdo kamerą ant pramoninio roboto rankos, galima objektą apžiūrėti ir išmatuoti elementų matmenis skirtingose jo pusėse, jei tai leidžia techninės galimybės: objekto

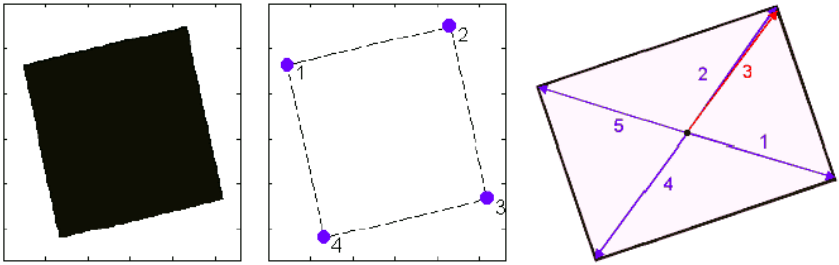
patalpinimas, jo matmenys. Tačiau nepaisant didelės technologijų pažangos, naudojant vaizdų matavimo sistemas vis dar sudėtinga išgauti didelį tikslumą, todėl visada galimos paklaidos, kurios apibrėžiamos sistemos specifikacijoje.

Kompiuterinio matavimo sistemos veikimo principas gali būti suskaidytas į penkis pagrindinius žingsnius [1]:

1. vaizdo gavimas;
2. vaizdo paruošimas;
3. objekto segmentavimas;
4. matuojamo objekto atpažinimas;
5. objekto matmenų apskaičiavimas.

3. Matuojamo objekto požymių išgavimo iš atvaizdo metodai

Analizuojant gautą vaizdą svarbu kuo tiksliau išskirti dominančius vaizdo regionus, kuriuose bus atliekami matavimai. Segmentavimu vadinama vaizdo skaidymas į sritis, turinčias tam tikrą prasmę. Segmentavimas atliekamas prieš atvaizdo detalių analizę (atpažinimą), t. y. vaizdas iš pradžių segmentuojamas, po to apdorojami segmentavimo rezultatai.



a b c

1 pav. Kvadrato viršūnių nustatymas: a – originalus paveikslas; b – nustatytos viršūnės; c – galimos viršūnių nustatymo paklaidos [2]

Toliau seka keturkampio objekto padėties nustatymas paveiksle, jo kampų ir formos radimas. Vienas iš galimų metodų yra nustatyti tolimiausius taškus nuo objekto centro, kurie priskiriami objekto viršūnėms. Svarbu pažymėti, kad reikia nustatyti mažiausią atstumą tarp galimų objekto viršūnių, taip pat apibrėžti maksimalų kampų kiekį segmente, tokiu būdu išvengiant galimų matavimo klaidų. Vienas iš galimų atpažinimo klaidų variantų pavaizduotas 1c pav.: nustatytos dvi, viena šalia kitos esančios viršūnės 2 ir 3, nutolusios per kelis taškus. Jos atsirado dėl kampo vaizdo netolygumo [3].

Kitas būdas rasti objekto viršūnes tai išskirti tiesias atvaizde esančias objekto kraštinių linijas, kurios sudaro objekto kraštus, o jų sankirtų

vietose gali būti surasti pagrindiniai objekto kampai. Šiame metode nereikia rasti tam tikro kampų kiekio. Todėl šis metodas patogus ir ieškant figūrų, kurių forma nežinoma, o briaunos yra tiesės [4].

4. Tyrimui naudojamos techninės dalies apžvalga

Robotizuotos matavimo sistemos tyrimui naudojama sistema, kurią sudaro pramoninis robotas ABB IRB 1400, turintis šešis judrumo laipsnius, ir speciali šiam tyrimui sukurta kameros sistema su tolygiu apšvietimu.

Prie roboto manipuliatorius pritvirtinta sistema turi didelės raiškos WEB kamerą Logitech C615, turinčią automatinį fokusavimą ir galinčią įrašyti iki 1920×1024 taškų skiriamosios gebos vaizdą. Apšvietimui panaudoti du LCD ekranuose naudojami foninio apšvietimo elementai. Kamera patalpinta tarp šių dviejų elementų esančiame tarpe.

Darbui su vaizdais pasirinkta *Visual Studio* programavimo aplinka, kuri palaiko *C++* programavimo kalbą. Ši aplinka leidžia vienu metu bendrauti su robotu ir tuo pačiu apdoroti vaizdus, t. y. nereikės kelių skirtingų programų darbui. Taip pat naudojama *OpenCV* biblioteka, kuri leidžia paprasčiau dirbti su atvaizdų matricomis, išskirti iš jų norimus objektus.

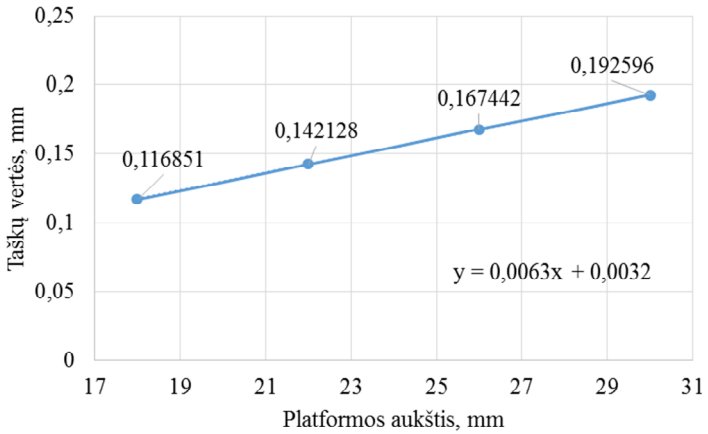
Robotas valdomas personaliniu kompiuteriu per papildomą sąsają. Ją sudaro *Arduino* mikrovaldiklį, kuris, gavęs instrukcijas nuosekliu ryšiu iš kompiuterio, per optronus nusiunčia tam tikrą komandą į robotą. Roboto valdymo sistema, gavus žinomą komandą, pozicionuoja roboto ranką su kamera į reikiamą vietą ir siunčia atlikto veiksmo patvirtinimą atgal kompiuteriui. Tokiu būdu vyksta ryšys tarp roboto ir kompiuterio.

5. Kameros kalibravimas

Robotizuotoje matavimo sistemoje atstumas tarp objekto ir video kameros yra iš anksto žinomas, tačiau yra keičiamas priklausomai nuo atliekamos užduoties. Būtina suderinti kameros matricos padėtį taip, kad ji būtų lygiagreti tiriamo paviršiaus plokštumai. Tuo tikslu reikia pasirinkti mažiausiai keturis žinomus atvaizdo taškus. Tam naudojama šachmatų lenta su žinomų matmenų kvadratais [5].

Matavimo sistemose išmatuojami objektų dydžiai vartotojui turi būti pateikti metriniais vienetais. Būtina sukalibruoti video sistemą ir surasti funkciją, kuri susietų vaizdo taško dydžio, išreikšto milimetrais, priklausomybę nuo atstumo tarp kameros ir objekto plokštumos.

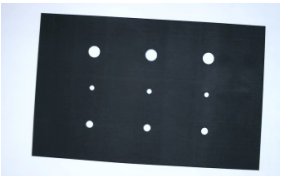
Eksperimente pasirinkome maksimalią kameros raišką (1920×1080 taškų). Matavimai atlikti skirtinguose penkiuose aukščiuose: 14, 18, 22, 26 ir 30 cm. Matuojama viena ir ta pati šachmatų lentos kvadrato kraštinė penkiose skirtingose nuotraukose ir atvaizdo taškų vertės perskaičiuojamos į milimetrus. Gauti rezultatai pateikti 2 pav. Mažiausių kvadratų metodu apdorojus eksperimento duomenis gauta tiesės einančios per taškus funkcijos koeficientai.



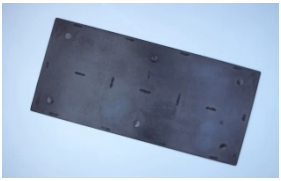
2 pav. Vaizdo taškų vertės milimetrais skirtinguose matavimo platformos aukščiuose

6. Matavimo metodų tyrimas

Tyrimui pasirinkti dviejų detalių atvaizdai, vienos detalės ilgis – 200 mm, plotis – 120 mm (3a pav.), kitos detalės ilgis – 127 mm, plotis – 58 mm (3b pav.).



a



b

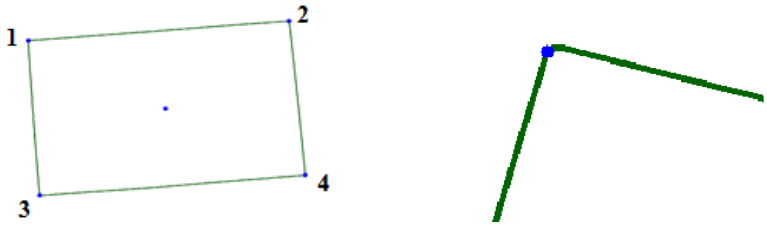
3 pav. Bandymui naudotos detalės: a – pirma detalė; b – antra detalė

Matmenų nustatymas panaudojant segmentavimo metodą. Pirmiausia gautas atvaizdas iš kameros yra kalibruojamas pritaikant homografinę matricą. Toliau perverčiamas į pilkų atspalvių atvaizdą ir galiausiai į juodos – baltos spalvų verčių atvaizdą. Naudojant *OpenCV* bibliotekos funkciją `findContours()` randami atvaizde esantys kontūrai. Kadangi detalė patalpinta baltos spalvos fone, galima teigti kad didžiausias kontūras yra ieškomos detalės, todėl palyginami kontūrų dydžiai ir išrenkamas didžiausias.

Toliau randamas didžiausio kontūro geometrinis centras, nuo kurio bus skaičiuojami atstumai iki visų kontūrą sudarančių taškų ir palyginami tarpusavyje. Atstumų radimui tarp dviejų taškų naudojama formulė

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\ ; \qquad (1)$$

čia AB – atstumas tarp dviejų taškų; x_i ir y_i – i-ojo taško koordinatės.



a b

4 pav. Detalės kampų radimas segmentavimo metodu: a – pirmos detalės keturių kampų radimas; b – antros detalės surasto kampo nelygumas

Pirma surandamas didžiausią atstumą nuo geometrinio centro turintis taškas, po to ieškomas sekantis ir tikrinama ar jis nuo pirmojo nutolęs 50 taškų, jei taip priskiriamas antram kampui. 50 taškų dydis pasirinktas eksperimentiniu būdu, kaip tinkamiausias. Sekantys du taškai randami pagal tokį pat principą. Turint visus taškus pagal koordinates sužymimi kampai nuo 1 iki 4 (4 pav.). Pagal formulę (1) skaičiuojami atstumai tarp 1-2, 3-4 taško ir išvedamas vidurkis, gaunamas ilgosios kraštinės dydis, tas pat atliekama su 1-3 ir 2-4 kraštinėmis, randama trumpoji kraštinė.

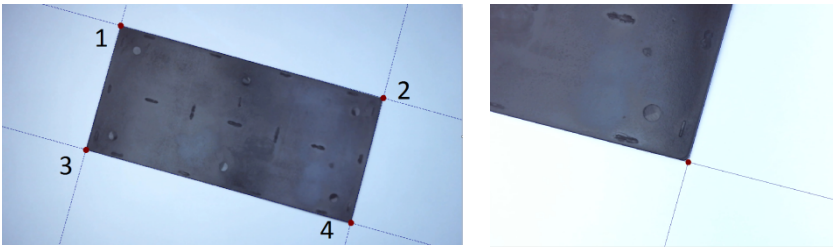
1 lentelė

Matavimo duomenys gauti naudojant segmentavimą

Bandymo numeris	Kraštinė	Pirma detalė, mm	Paklaida, mm	Antra detalė, mm	Paklaida, mm
1	Ilgoji kraštinė	200,07	0,07	125,51	-1,49
	Trumpoji kraštinė	119,92	-0,08	56,43	-1,57
2	Ilgoji kraštinė	199,9	-0,01	125,01	-1,99
	Trumpoji kraštinė	119,96	-0,04	56,32	-1,68
3	Ilgoji kraštinė	200,07	0,07	125,67	-1,33
	Trumpoji kraštinė	120,08	0,08	56,29	-1,71

Paimami trys skirtingi pasirinktų detalių atvaizdai, kuriuose jos yra skirtingai pakreiptos ir surandami jų kraštinių ilgiai naudojant segmentavimo metodą. Gauti rezultatai pateikti 1 lentelėje.

Matuojant pirmąją detalę didžiausia paklaida yra ± 0,09mm, tačiau tą patį algoritmą pritaikius antrajai detalei paklaida padidėjo iki ± 1,99mm. Išnagrinėjus gautus duomenis pastebėta, kad tai įtakojo antrosios detalės kampų netolygumas, kadangi jie yra suapvalinti. Surastas kampas yra arčiau nei menamas tikrasis kampas. Tai yra pagrindinis šio metodo trūkumas.



a b

5 pav. Detalės kampų radimas su Hafo linijomis: a – antros detalės keturių kampų radimas; b – antros detalės kampo radimas priartinus vaizdą

2 lentelė

Matavimo duomenys gauti naudojant kraštinių linijų radimą

Bandymo numeris	Kraštinė	Pirma detalė, mm	Paklaida, mm	Antra detalė, mm	Paklaida, mm
1	Ilgoji kraštinė	199,01	-0,99	125,37	-1,63
	Trumpoji kraštinė	118,25	-1,75	57,21	-0,79
2	Ilgoji kraštinė	198,78	-1,22	125,09	-1,91
	Trumpoji kraštinė	121,01	1,01	56,62	-1,38
3	Ilgoji kraštinė	200,69	0,69	126,74	-0,26
	Trumpoji kraštinė	119,42	-0,68	56,37	-1,63

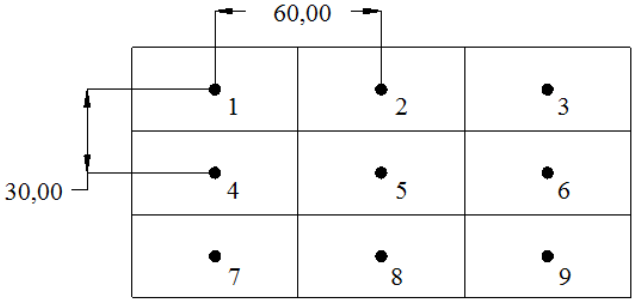
Kraštinių keturkampių objektų linijų išskyrimo metodas. Šiuo metodu detalės dydis matuojamas surandant visas galimas nustatyto dydžio kraštines linijas. Pirma turimam atvaizdui pritaikoma homografinė matrica ir gaunamas sukalibruotas atvaizdas. Toliau atvaizdas perverčiamas į pilkų atspalvių diapazoną ir naudojant **`blur()`** komandą išblukinamas. Toliau pritaikomas Kani briaunų aptikimo algoritmas, panaudojus *OpenCV* bibliotekos funkciją **`canny()`**. Turint atvaizdą su išskirtomis detalės

briaunomis naudojama Hafo transformacija linijoms rasti. Ieškomos visos linijos kurių ilgis yra didesnis kaip 200 taškų, taip sumažinant randamą jų kiekį. Tačiau ant vienos kraštinės randamos kelios linijos, todėl lygiagrečios viena šalia kitos esančios tiesės yra sujungiamos. Jų sankirtos taškai ir yra ieškomi kampai (5a pav.). Iš gautų kampų apskaičiuoti stačiakampio kraštinių ilgiai pateikti 2 lentelėje.

Abiejų detalių matavimo paklaidos išsidėsto vienodai, maksimalus nuokrypis siekia ± 1,91mm. Šiuo atveju norint gauti tikslesnius duomenis galima kiekvieno kampo padėtį matuoti atskirai priartinus vaizdo kamerą prie objekto kraštų (5b pav.) ir perskaičiuojant kraštinių ilgį visai detalei.

Matuojant atskirų kampų padėtis, naudojamas atstumas tarp kameros ir matuojamo objekto 90 mm, roboto rankos judėjimo žingsnis Y ašimi 30 mm, X ašimi 60 mm. Tokiu būdų detalės vaizdą galima gauti devyniose padėtyse 6 pav.

Perskaičiuojant atstūmus atskaitos tašku naudojamas 1 pozicijos vaizdas (žr. 6 pav.), todėl kampų koordinatės rastos 3, 7, ir 9 pozicijose perstumiamos žinoma išskaičiuota vaizdo taškų verte, atitinkamai X ir Y



6 pav. Kameros pozicionavimo padėtys atliekant matavimus

3 lentelė

Matavimo duomenys gauti priartinus kampus

Bandymo numeris	Kraštinė	Pirma detalė, mm	Paklaida, mm	Antra detalė, mm	Paklaida, mm
1	Ilgoji kraštinė	199,21	0,79	126,32	-0,68
	Trumpoji kraštinė	119,27	-0,73	57,61	0,61
2	Ilgoji kraštinė	200,78	0,78	126,04	0,96
	Trumpoji kraštinė	120,98	0,98	57,55	-0,45
3	Ilgoji kraštinė	200,57	0,57	126,12	-0,88
	Trumpoji kraštinė	119,94	-0,06	57,57	0,57

ašims. Toliau atstumas skaičiuojamas kaip ir ankščiau minėtais atvejais. Išmatuotų kraštinių duomenys pateikti 3 lentelėje.

Išanalizavus 3 lentelės duomenis, nustatyta, kad didžiausia pasiekta paklaida yra ± 0,98 mm. Šiuo atveju tikslumas padidėjo beveik 1 mm. Be to, jo neįtakojo objektų kampų statumas kaip segmentavimo atveju. Abiejų detalių matavimo paklaidos išsibarsčiusios panašiai. Šiuo atveju matavimo tikslumui didžiausią įtaką turi roboto judėjimo ir pozicionavimo paklaida, taip pat paklaidos atsiradusios perskaičiuojant taškų pozicijas.

7. Išvados

1. Nustatyta, kad vieno taško vertė milimetrais priklauso nuo matavimo plokštumos aukščio, šis ryšys aprašomas lygtimi $f(x) = a\,x + b$.
2. Nustatyta, kad detalių dydžio matavimui naudojant segmentavimo metodą, matavimo paklaidos tiesiogiai priklauso nuo detalės kampų taisyklingumo, nustatytas paklaidų dydis ± 2 mm.
3. Naudojant Hafo linijų radimo metodą, matavimo tikslumas nepriklauso nuo detalių kampų formos, paklaidos siekia ± 1,99 mm.
4. Nustatyta, kad atskirai matuojant kiekvieną priartintą detalės kampą, paklaidos sumažėja beveik du kartus, iki ± 0,98 mm.
5. Nustatyta, kad matavimo tikslumui perstumiant roboto ranką didžiausią įtaką turi pozicionavimo paklaidos, taip pat paklaidos atsiradusios perskaičiuojant taškų pozicijas.
6. Nustatyta, kad Hafo linijų radimo metodas yra geresnis už segmentavimą, nes detalių kampų forma turi mažesnę įtaką matavimo paklaidoms.

Literatūra

1. **Bentley P.** Principles of measurement systems. Pearson education limited, 2005, p. 521.
2. **Feliciano F., Leta R., Souza L.** Discussing accuracy in an automatic measurement system using computer vision techniques. ABSM Symposium series in mechatronic, 2006, p. 645-652.
3. **Shankar N., Zhang Z.,** Defect detection on semiconductor wafer surfaces, Microelectronic Engineering, Vol. 77, 2005, p. 337–346.
4. **Ashburner J., Friston J.** Image segmentation. The Welcome Dept. of Imaging Neurosience, 2008.
5. **Zhang Z.** A Flexible New Technique for Camera Calibration. Technical report, 1998.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

PLATAUS MATAVIMO RUOŽO REZONANSINIO SLĖGIO JUTIKLIO TYRIMAS

Barauskas D., Viržonis D., Pelenis D., Šergalis G.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: CMUT, slėgio jutiklis, talpinis mikromontuojamas ultragarso keitiklis.

1. Įvadas

Talpiniai mikromontuojami ultragarso keitikliai (angl. CMUT – *capacitive micromachined ultrasound transducers*) buvo sukurti Stanfordo universitete 1994-1996 metais. Jie sudaryti iš kelių šimtų ar tūkstančių mikronų eilės talpinių celių, kurios elektriškai yra sujungtos lygiagrečiai. Šios celės dirba Kulono dėsniu grindžiamos elektrostatinės sąveikos principu kaip konstrukciškai vieningas keitiklis [1].

Pirmieji talpiniai ultragarso keitikliai buvo pagaminti naudojant aukojamojo sluoksnio technologiją (angl. – *sacrificial release*), kuri naudojama iki šiol [2-4]. Nors gamybos procesas išlieka maždaug panašus, medžiagų parinkimas nulemia keitiklio dizainą, procesų kontrolę bei išeigą [5].

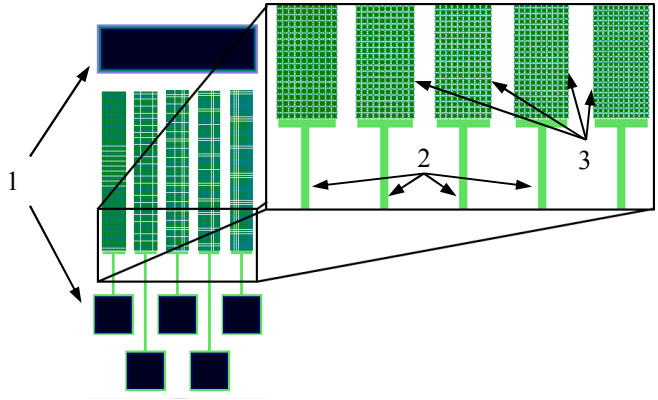
Šiuo metu rinkoje esantys rezonansiniai slėgio jutikliai dirba siaurame darbo ruože [6-8]. Talpiniai mikromontuojami ultragarso jutikliai pasižymi plačiomis konstrukcijos galimybėmis, galima tuo pačiu technologiniu procesu bei mažame plote integruoti skirtingų techninių savybių turinčias CMUT struktūras. Tai leidžia suprojektuoti jutiklį turintį specifines struktūras, kurios galėtų nustatyti slėgį plačiame ruože tiek esant vakuumui ar aukštam slėgiui.

2. Aparatūra ir metodai

2.1. Plataus matavimo ruožo rezonansinio slėgio jutiklio konstrukcija ir technologija

Įtaiso konstrukcijos idėja yra keleto skirtingas technines savybes (skirtingą slėgio matavimo ruožą) turinčių CMUT elementų suformavimas viename kristale. Eksperimento rezonansinio slėgio jutiklio konstrukcija pavaizduota 1 pav. Čia parodytos kontaktinės aikštelės, laidininkai bei CMUT masyvai, turintys skirtingo dydžio mikromembranines celes. Projektavimo duomenys pateikti 1-je lentelėje. Tokia jutiklio konstrukcija

leistų skirtingų masyvų elementams reaguoti į tam tikrą slėgio pokyčių ruožą, kuriame jis būtų pats jautriausias. Didesnių membranų masyvas būtų jautresnis mažesnių slėgių ruože – mažesnių membranų masyvas – didesnių slėgių ruože.



1 pav. Plataus matavimo ruožo rezonansinio slėgio jutiklio konstrukcija: 1 – kontaktinės aikštelės; 2 – laidininkai; 3 – membranų masyvai

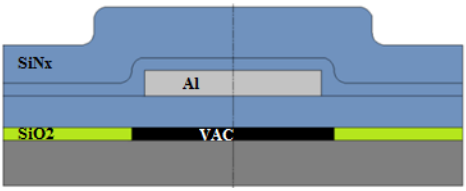
1 lentelė

Projektuoto keitiklio membranų skersmenys

Membranų masyvo Nr.	Membranos skersmuo, µm
1	16
2	18
3	19
4	21
5	23

CMUT struktūra buvo formuojama ant silicio plokštelės, turinčios silicio dioksido izoliuojantį sluoksnį. Ant šio sluoksnio litografijos būdu buvo suformuotos struktūros ir išėsdinti įgilinimai. Įgilinimai buvo užgarinti chromo sluoksniu, kuris naudojamas kaip aukojamasis sluoksnis. Nešančioji plokštelė padengiama izoliuojančiu silicio nitrido sluoksniu PECVD – plazmos iš dujų garų cheminiu plonų sluoksnių nusodinimo metodu. Tuomet litografijos pagalba suformuojamas titano/aliuminio viršutinis elektrodas, kuris apsaugomas dar vienu izoliuojančiu silicio nitrido sluoksniu. Po to atveriamos ėsdinimo kiaurymės naudojant RIE – reaktyvųjį joninį ėsdinimą ir aukojamasis sluoksnis yra pašalinamas naudojant ėsdiklį (CR-7), kuris selektyviai ėsdina po membrana esančią medžiagą chromą, bet visiškai

nepaliečia membranos. Laisvai judančių mikrostruktūrų atlaisvinimui panaudojamas CPD – kritinio taško džiovinimo procesas. Ėsdinimo skylės užsandarinamos paskutiniu silicio nitrido sluoksniu [5]. Taigi mūsų pagaminto jutiklio celės struktūrą sudaro silicio dioksido izoliuojantis sluoksnis, vakuumo tarpelis, silicio nitrido membrana ir titano/aliuminio elektrodai, kurie yra izoliuoti silicio nitrido sluoksniu. Vienos jutiklio celės skerspjūvis pateiktas 2 pav.



2 pav. Vienos jutiklio celės skersinis pjūvis: SiNx – silicio nitrido sluoksnis; SiO2 – silicio dioksido sluoksnis; Al – aliuminis; VAC – vakuumas; juodos linijos parodo skirtingus dengimo etapus

Pagaminti jutikliai buvo sumontuoti ant montažinių plokštelių, termokompresiniu būdu, auksinėmis 30 µm skersmens vielutėmis viršutinio elektrodo prijungimo aikšteles sujungiant su spausdinto montažo plokštės laidininkais. Jutiklio prijungimui prie matavimo elektronikos buvo sukonstruota speciali jungtis. Pilnai surinktas keitiklis pavaizduotas 3 pav.

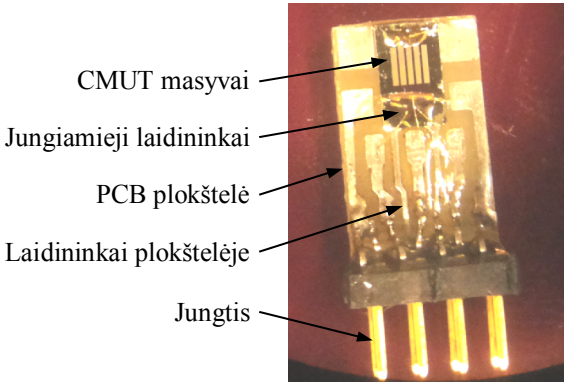
2.2. Testavimo kamera

Pagamintų keitiklių savybėms ir charakteristikoms įvertinti buvo sukonstruota sandari kamera, kurioje būtų galima patalpinti jutiklį ir išmatuoti slėgį bei jį keisti. Kameros principinė schema ir konstrukcija pavaizduota 4 pav. Kameroje esančiam slėgiui nustatyti panaudoti manometrai.

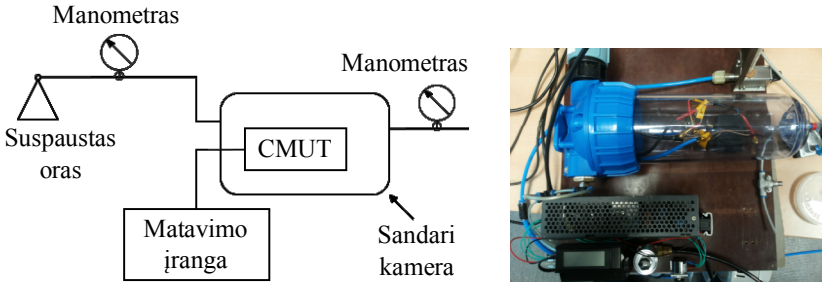
2.3. Matavimų įranga

Rezonansinio slėgio jutiklio pagrindinis informatyvus signalas yra jo rezonansinis dažnis. Jo matavimui buvo panaudotas grandinių analizatorius *Agilent 4395A*, kuriuo matuojamas dažninis kompleksinio elektromechaninio impedanso spektras. Jutiklio elemento rezonansinis dažnis šiame spektre atskaitomas ties lokaliai išreikštu kompleksinės varžos ekstremumu.

Prijungus vieną iš jutiklio elementų ir atlikus pirmuosius bandymus didinant slėgį kameroje nuo 0 iki 3 bar, o po to – atitinkamai jį mažinant, buvo gauta rezonansinio dažnio kitimo keičiantis slėgiui laiko diagrama, parodyta 5 pav.



3 pav. Surinktas plataus matavimo ruožo rezonansinis slėgio jutiklis



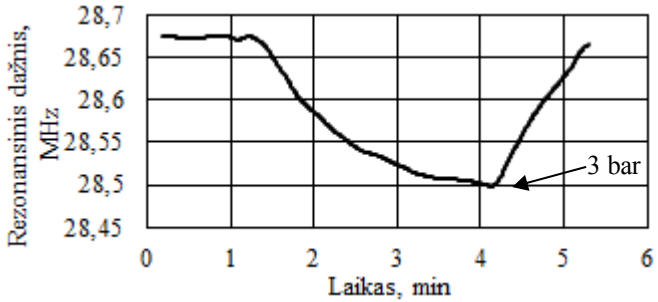
a b

4 pav. Jutiklio testavimo kamera: a – testavimo kameros principinė schema; b – testavimo kamera paruošta darbui su slėgio jutikliais

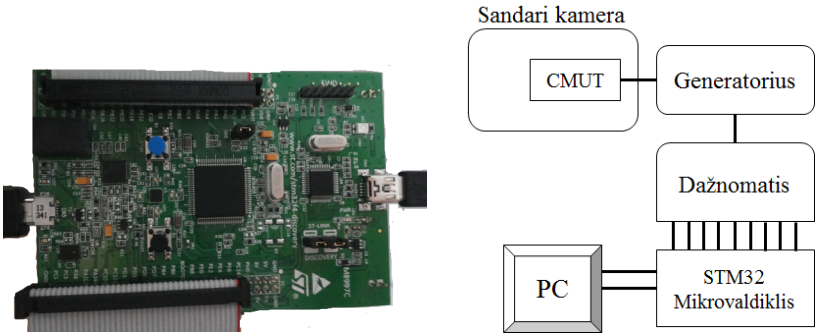
5 pav. pateikti duomenys po skaitmeninio filtravimo pritaikius Gauso lango funkciją bei panaudojant sąsūkos MatLab algoritmą, kuris naudojamas skaitmeninių signalų apdorojime. Signalą po lango funkcijos pritaikymo galima aprašyti taip:

$$s_w(n) = s(n) \cdot w(n)$$

čia $s_w(n)$ – filtruota funkcija; $s(n)$ – signalo funkcija; $w(n)$ – Gauso funkcija. Siekiant sumažinti rezonansinio dažnio matavimo triukšmą, buvo sukurtas osciliatorius, naudojantis CMUT elementą kaip elektromechaninį rezonatorių [9, 10]. Osciliatoriaus išėjimo dažniui matuoti naudojome dažnomatį *Ч3-63*. Dažnomačio duomenų nuskaitymui realiu laiku buvo panaudotas mikrovaldiklis *STM32F400 Discovery* ir sukonstruota jungtis (žr. 6a pav.). 6b pav. pavaizduota principinė matavimo įrenginių sujungimo schema, naudota eksperimentų metu.



5 pav. Jutiklio rezonansinio dažnio kitimas realiu laiku didinant slėgį



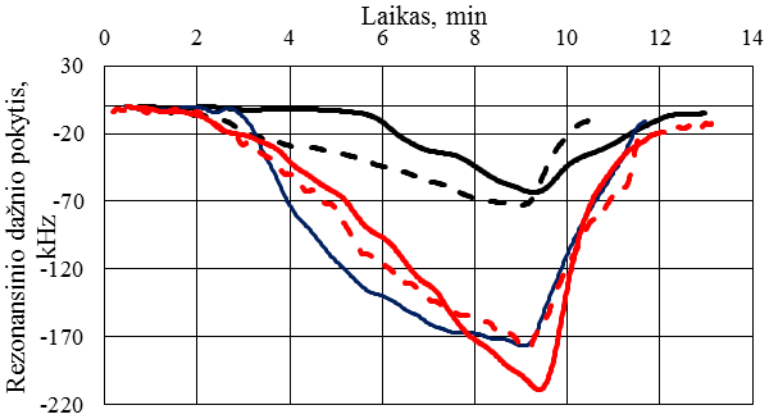
a b

6 pav. Testavimo įranga: a – *STM32F400 Discovery* mikrovaldiklis su jungtimis; b – principinė schema naudota matavimui realiu laiku

3. Plataus matavimo ruožo slėgio jutiklio testavimas ir rezultatų analizė

3.1. Jutiklio testavimas grandinių analizatoriumi

Pirmieji eksperimentai su pagamintais slėgio jutikliais buvo atlikti naudojant *Agilent 4395A* grandinių analizatorių, kuomet jutiklis buvo patalpintas į kamerą ir joje didinamas slėgis iki 3 bar. Kadangi keitiklis turi 5-is skirtingus elementus, kurių membranų dydžiai skiriasi, tai eksperimentas buvo atliekamas su kiekvienu membranų masyvu individualiai. Gauti rezultatai pavaizduoti 7 pav. Kaip matome iš gautų rezultatų, didesnes membranas turintis jutiklio elementas pasižymi didesniu jautriu slėgio pokyčiui, o mažesnių membranų masyvas tinkamesnis didesnių slėgio pokyčių ruože.



7 pav. Rezonansinio dažnio kitimas išmatuotas realiame laike didinant slėgį. Matuota naudojant Agilent 4395A grandinių analizatorių: (– – –) – elem. Nr. 1; (———) – elem. Nr. 2; (———) – elem. Nr. 3; (– – –) – elem. Nr. 4; (———) – elem. Nr. 5

3.2. Jutiklio jautrio tyrimas

Jautrio tyrimo eksperimentai buvo atliekami naudojant 2.3 skyrelyje aprašytą 6 pav. įrangą.

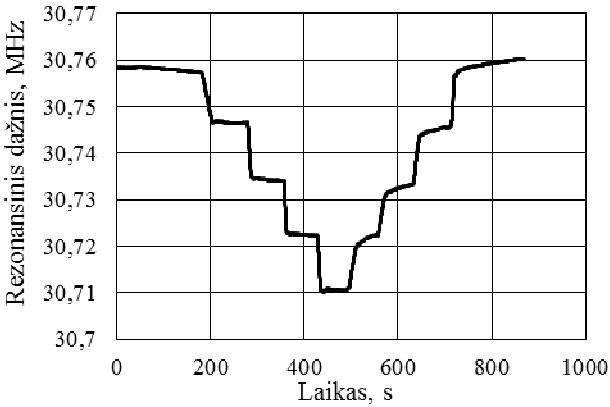
Eksperimentų eiga:

- CMUT rezonansinis slėgio jutiklis patalpinamas į sandarią kamerą ir prijungiamas prie matavimo įrangos;
- iš lėto kameroje didinamas slėgis kol pasiekiama 0,25 bar;
- matuojamas jutiklio rezonansinis dažnis;
- padidinamas slėgis per 0,25 bar;
- kartojami slėgio didinimo ir rezonanso matavimo žingsniai kol pasiekiame 2 bar;
- mažinamas slėgis per 0,25 bar;
- kartojami slėgio mažinimo ir rezonanso matavimo žingsniai kol grįžtame į pradinę būseną.

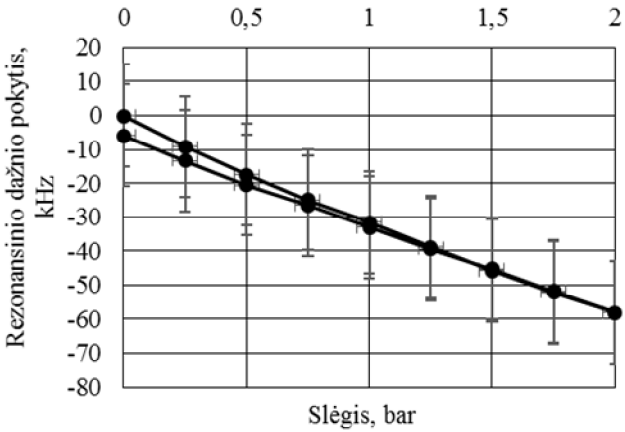
Taip gaunama rezonansinio dažnio priklausomybės nuo slėgio charakteristika, kuri buvo panaudota eksperimentiškai nustatyti jutiklio jautrio funkciją.

Šis eksperimentas su slėgio kitimu buvo atliktas su keliais skirtingais jutikliais naudojant mažiausių membranų masyvus išnaudojant tik vieną darbo ruožą. 8a pav. pavaizduoti duomenys gauti vieno eksperimento metu realiu laiku fiksuojant rezonansinį dažnį, slėgį kameroje keičiant kas 0,5 bar, o 8b pav. parodyta jutiklių rezonansinio dažnio priklausomybė nuo slėgio. Kaip matome, jutiklių rezonansinis dažnis tiesiškai priklauso nuo

slėgio esančio kameros viduje. Esant maksimaliam 200 kPa (2 bar) slėgio pokyčiui, nustatytas nuo 48 iki 71 kHz rezonansinio dažnio sumažėjimas.



a



b

8 pav. Jutiklio charakteristikos: a – vieno iš jutiklių parodymai fiksuoti realiu laiku; b – jutiklių rezonansinio dažnio pokyčio priklausomybė nuo slėgio

4. Išvados

1. Pagaminto plataus matavimo ruožo slėgio jutiklio masyvai su skirtingo dydžio membranomis į slėgio pokyčius reaguoja skirtingai, t. y. didžiausių membranų masyvo rezonansinio dažnio pokytis į tą patį slėgį yra

didžiausias, o mažiausių – mažiausias. Vadinasi didžiausias membranas turintis masyvas bus jautresnis mažų slėgių ruože, o mažiausias – didelių.

2. Eksperimentiniai tyrimai parodė, jog šių slėgio jutiklių rezonansinio dažnio charakteristika nuo slėgio priklauso tiesiškai ir kintant slėgiui nuo 0 iki 2 bar rezonansinis dažnis sumažėja atitinkamai nuo 0 iki 48-71 kHz. Tai reiškia, jog jutiklio jautris yra nuo 240 iki 355 Hz/kPa.

Literatūra

1. **Haller M. I., Khuri-Yakub B. T.** A surface micromachined electrostatic ultrasonic air transducer // IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, 1, 43, p. 1-6.
2. **Mikolajūnas M., Kaliasas R., Andrulevičius M., Grigaliūnas V., Baltrušaitis J., Viržonis D.** A study of stacked PECVD silicon nitride films used for surface micromachined membranes // Thin Solid Films, 23, 516, 10/1/, p. 8788-8792.
3. **Morkvenaite-Vilkonciene I., Virzonis D., Vanagas G., Krikscikas V.** Operating point of Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers with Sub-structural Elements // Electronics and Electrical Engineering, 9, 18, p.
4. **Mikolajūnas M., Baltrušaitis J., Kopustinskas V., Vanagas G., Grigaliūnas V., Viržonis D.** Plasma etching of virtually stress-free stacked silicon nitride films // Thin Solid Films, 19, 517, p. 5769-5772.
5. **Jin X. C., Ladabaum I., Khuri-Yakub B. T.** The microfabrication of capacitive ultrasonic transducers // 1, p. 437-440.
6. TERPS (Trench Etched Resonant Pressure Sensor). Prieiga per internetą:<http://www.gemeasurement.com/se> [žiūrėta: 2015-03-23].
7. KELLER Sensors. Prieiga per internetą:<www.keller-pressure.co.uk> [žiūrėta: 2015-03-23].
8. Resonant Pressure Transducers. Prieiga per internetą: <http://veronics.com/products/pres> [žiūrėta: 2015-03-23].
9. **Sapeliauskas E., Vanagas G., Barauskas D., Viržonis D.** Capacitive Micromachined Ultrasound Transducer as a Sensor in Microfluidic Environment // Sensor Letters, 11, 12, p. 1597-1599.
10. **Lee H. J., Park K. K., Kupnik M., Khuri-Yakub B. T.** Functionalization layers for CO2 sensing using capacitive micromachined ultrasonic transducers // Sensors and Actuators B: Chemical, 0, 174, 11, p. 87-93.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TEMPERATŪROS REGULIAVIMO VALDYMO SISTEMOS TYRIMAS

Bičiūnas Ž., Mikolajūnas M.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: kaitinimo plokštelė, kaitinimas, aušinimas.

1. Įvadas

Inžineriniams uždaviniams spręsti labai dažnai taikomas matematinis modeliavimas. Todėl geras inžinierius turi išmanyti modelių sudarymo principus. Pirmiausia būtina gerai suprasti modeliuojamąjį procesą ir jo savybes. Taip pat šias žinias reikia mokėti pritaikyti sudarant sistemos matematinį ir imitacinį modelį. Imitacinis modelis naudojamas sistemos procesams imituoti, t. y. gauti informacijos apie nagrinėjamą sistemą, neatliekant realaus eksperimento. Daugeliu atvejų tai yra naudinga (pvz., sutaupoma laiko, galima analizuoti dar (arba jau) neegzistuojančias sistemas, lengvai tirti parametrų įtaką, aiškiau ir vaizdžiau pateikti rezultatus ir t. t.). Tačiau labai dažnai yra sunku įvertinti visus sistemos parametrus, trikdžius ir sudaryti idealų sistemos modelį.

Straipsnyje nagrinėjamas kaitinimo plokštelės modeliavimas programomis COMSOL Multiphysics ir Matlab. Eksperimentams panaudota Labview programa. Projektuojama plokštelė kaitinimui, kuri turi išpjovą – reaktorių cheminėms medžiagoms. Reikalinga kuo kompaktiškesnė plokštelė. Plokštelė bus naudojama kaitinti miltelių mišinius. Kaitinamasis plokštelės reaktorius turi pasiekti 200°C temperatūrą ir ją išlaikyti. Reikalingas ir priverstinis aušinimas, nes nuo 200°C temperatūros savaiminis atvėsimas užims daug laiko. Plokštelės kaitinimui naudojami keramikiniai kaitinimo elementai.

Darbo tikslas: parinkti optimalių kaitinimo elementų išdėstymą kaitinamosios plokštelės reaktoriaus kaitinimui, palaikyti užduotą temperatūrą valdant elementus, naudoti papildomą aušinimą.

2. Modelio projektavimas baigtinių elementų analizės ir modeliavimo programa „COMSOL MULTIPHYSICS“

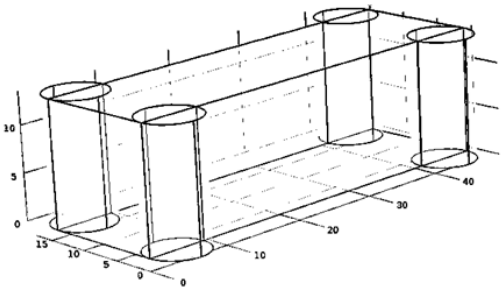
Sprendžiamas šilumos mainų uždavinys COMSOL Multiphysics programinėje įrangoje. Ši modeliavimo programa grindžiama baigtinių elementų

metodu. Modelyje įvertintos pradinės sąlygos – išorės ir vidaus temperatūra, metalo specifinės savybės tokios kaip tankis, šilumos laidumas, varža.

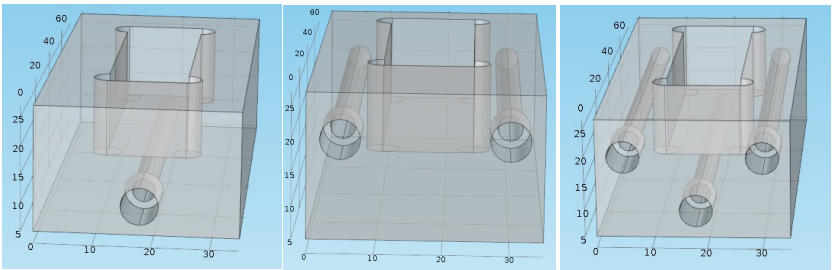
Modeliuojami trys kaitinimo elementų išdėstymo variantai, atsižvelgiant į plokštelės išpjovą, kuri pateikta (1 pav.) ir kaitinimo elementų išdėstymą (2 pav.), keičiami kaitinimo plokštelės gabaritai.

Plokštelės išpjovos milteliniams reagentams kaitinti matmenys: ilgis – 45 mm, plotis – 14 mm, gylis – 13,5 mm, apskritimų skersmenys – 3,5 mm, gylis – 13,5 mm. Reaktoriaus sienelių temperatūra turi būti 200 °C ± 3 °C.

COMSOL Multiphysics programa apskaičiuoti šilumos srautai plokštelės kaitinimo elementuose pateikti (3 ... 5 pav.).



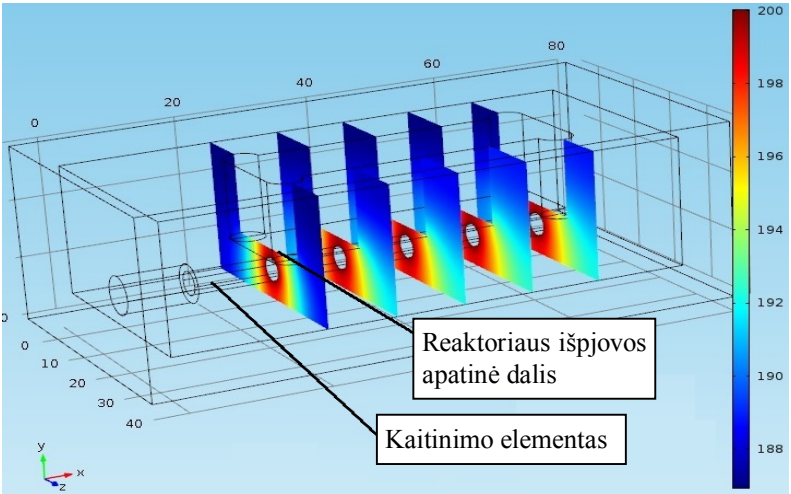
1 pav. Plokštelės išpjovos (reaktoriaus) technologinis brėžinys



a b c

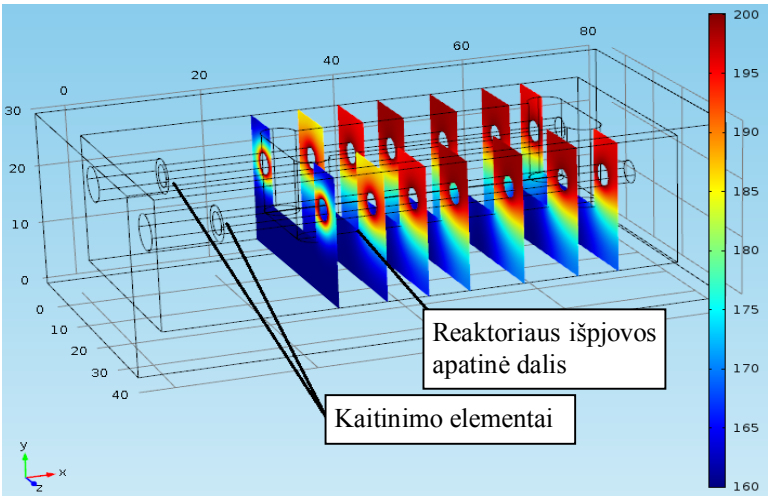
2 pav. Plokštelės kaitinimo elementų galimi išdėstymai: a – su vienu kaitinimo elementu; b – su dviem kaitinimo elementais; c – su trimis kaitinimo elementais

Plokštelės modelis su vienu kaitinimo elementu – tai mažiausiai elektros sąnaudų reikalaujantis modelis. Iš 3 pav. matyti, jog kaitinimo elemento šilumos srautas plokštelėje labiausia kaitina reaktoriaus išpjovos apatinę dalį. Skirtumas tarp reaktoriaus apačios ir šonų pagal 3 pav. esančią temperatūrų skalę – 12 °C. Tai netenkina projektinės užduoties.



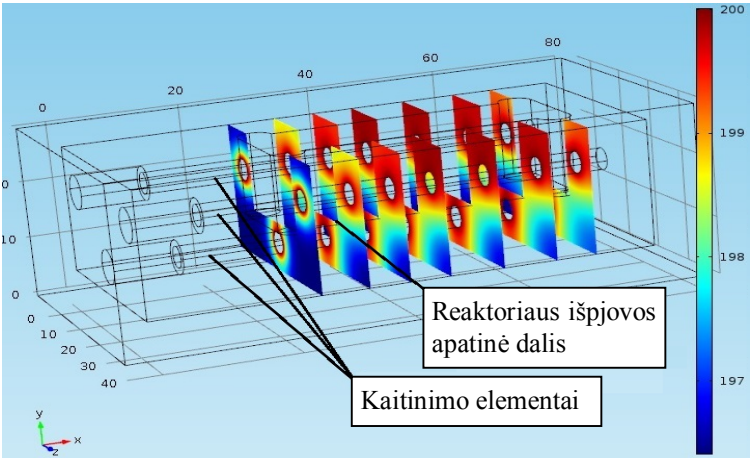
3 pav. Šilumos sklidimas plokštelėje, kaitinant vienu kaitinimo elementui

Plokštelės modelis su dviem kaitinimo elementais. Iš plokštelės, kaitinamos dviejų kaitinimo elementų pjūvių matyti, jog šiluma pasiskirsto reaktoriaus šoninėse sienelėse, apatinė reaktoriaus dalis neįkaista iki reikiamos temperatūros. Pagal 4 pav. esančią temperatūrų skalę temperatūros pasiskirstymas plokštelėje nuo 160 iki 200 °C. Tai netenkina projektinės užduoties.



4 pav. Šilumos sklidimas plokštelėje, kaitinant dviejų kaitinimo elementų

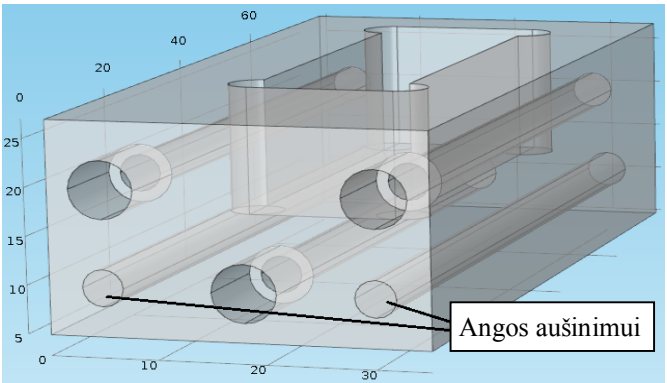
Plokštelės modelis su trimis kaitinimo elementais. Kaitinant trijų kaitinimo elementų, šilumos srautas pasiskirsto po visas išpjovos sieneles, taip pat ir reaktoriaus apatinę dalį, skirtumas tarp reaktoriaus apačios ir šonų pagal 5 pav. esančią temperatūrų skalę – 3ºC. Tai tenkina projektinę užduotį.



5 pav. Šilumos sklidimas plokštelėje, kaitinant trijų kaitinimo elementų

Atsižvelgiant į temperatūros pasiskirstymo plokštėje rezultatus, matome, kad geriausias yra trečiasis plokštelės kaitinimo variantas – su trimis kaitinimo elementais. Šiuo atveju palaikoma reikiama temperatūra visose plokštelės reaktoriaus sienelėse.

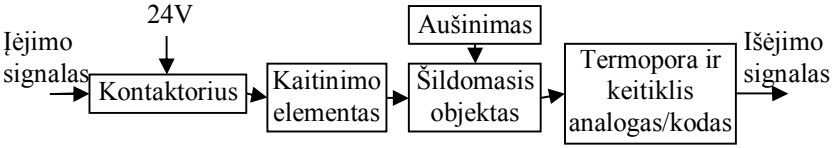
Plokštelėje numatomos dvi 30 mm skersmens aušinimo angos, kurios bus panaudojamos plokštelės aušinimui (6 pav.).



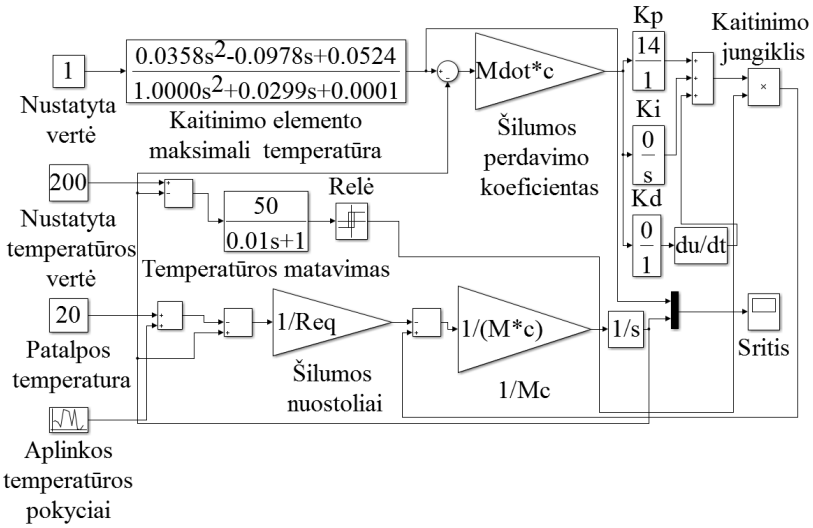
6 pav. Plokštelė su dvejomis angomis aušinimui

3. Matematinis kaitinimo plokštelės skaičiavimas Matlab terpėje

Norint paskaičiuoti kaitinimo plokštelės matematinį modelį, reikia žinoti visus proceso kintamuosius, t. y. reikiamą kaitinimo temperatūrą, šilumos perdavimo koeficientus, šilumos nuostolius, aplinkos temperatūrą ir t. t. Iš pradžių sudaroma blokinė valdymo sistemos schema, pagal kurią vyksta technologinis procesas. Kaitinamosios plokštelės temperatūros reguliavimo blokinė schema pateikta 7 pav.



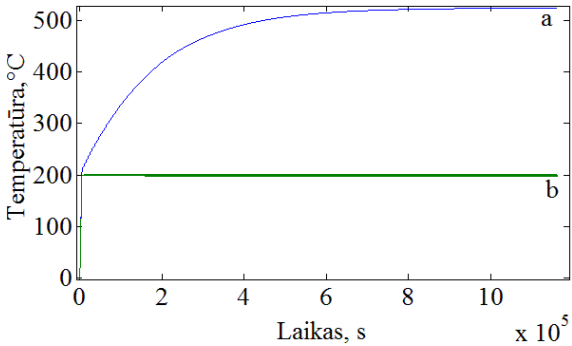
7 pav. Valdymo sistemos blokinė schema



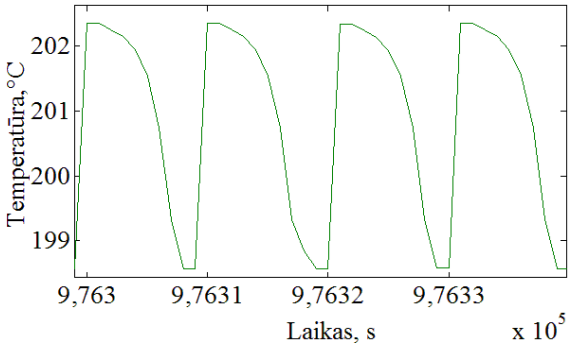
9 pav. Kaitinimo plokštelės Matlab matematinis modelis [4]

Matematinis modelis sudarytas paskaičiavus kaitinimo elemento perdavimo funkciją, PID reguliatorių ir įvertinus termoporą, bei šilumos nuostolius (t. y. aplinkos temperatūrą, šilumos laidumą, šiluminę talpą ir tankį) (9 pav.).

11 pav. pateikta PID reguliatoriaus matematinio modelio kreivė, prie nustatytos 200ºC temperatūros (svyravimas nuo 198,5 iki 202,5 °C (tikslumas +2,5; –1,5°C)).



10 pav. Matlab matematinio modelio išėjimo signalo palyginimas: a – apskaičiuota maksimali kaitinimo elemento perdavimo funkcija; b – PID reguliatoriaus matematinio modelio kreivė



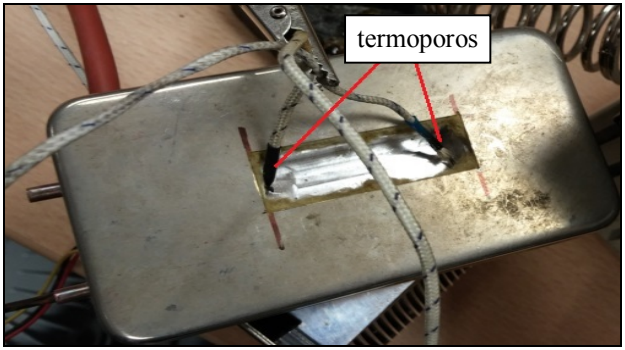
11 pav. PID signalo kitimas laike

3. Matavimo rezultatai

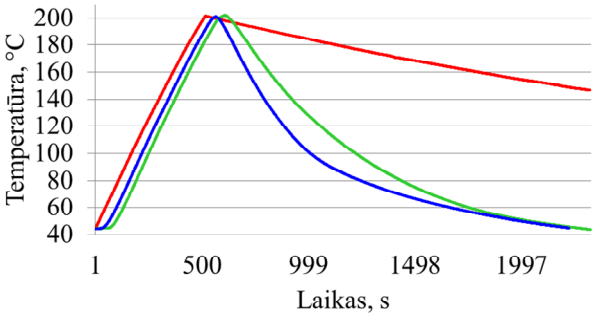
Matavimams panaudotos dvi K-tipo termoporos (12 pav.), iš kurių duomenis surinko du SCC-TC serijos įvesties moduliai prijungti prie kompiuterinės plokštės National Instruments SC-2345. Signalų apdorojimui panaudota National Instruments Labview programa. Signalo duomenis surinkti kas 0,333 sekundės [3].

Temperatūros reguliavimui naudotas Ohkura firmos skaitmenis valdiklis EC5500R, kuris buvo maitinamas iš nuolatinės srovės maitinimo šaltinio Omron S82K-24024 [5, 6, 8].

Iš grafiko, pateikto 13 pav., matyti, jog plokštelė be papildomo aušinimo vėsta labai ilgai, o aušinant suspaustu oru, oro slėgis didelės įtakos aušimo greičiui neturi.



12 pav. Plokštelės išpjova su pritvirtintomis termoporomis



13 pav. Plokštelės kaitinimas iki 200 °C be aušinimo (raudona spalva), aušinimas 1 bar suspausto oro srautu (žalia spalva), 2 bar suspausto oro srautu (mėlyna spalva)

4. Išvados

1. Norint, kad reaktoriaus sienelės tolygiai įkaistų iki 200°C temperatūros (paklaida ±3 °C), reikalingas plokštelės modelis su mažiausiai trimis kaitinimo elementais.
2. Nustatytas taikytinas sistemos Simulink modelis, kuriame plokštelės reaktoriaus kaitinimo elementams pritaikytas PID reguliatorius, kurio tikslumas +2,5 °C; –1,5 °C.
3. Matavimo rezultatams gauti, išbandyta National Instruments Labview programa, kurios pagalba duomenys gauti 0,333 s tikslumu.
4. Atlikus bandymus, plokštelės kaitinimą Ohkura EC5500R valdikliu ir aušinimą keliais suspausto oro slėgiais, pastebėta, jog keičiant suspausto oro slėgius, oro slėgis didelės įtakos aušimo greičiui neturi.

Literatūra

1. Comsol Multiphysics programinė įranga. Bendrosios paskirties modeliavimas šilumos perdavimas kietų kūnų. Prieiga per internetą: < http://www.comsol.com/heat-transfer-module > [žiūrėta 2014-12-20].
2. **Viržonis D.** Specializuotos inžinerinių skaičiavimų aplinkos : mokomoji knyga. – Kaunas: Technologija, 2010. p. 17-37. ISBN 9789955257691.
3. Vartotojo vadovas NI DAQ SC-2345/2350. National Instruments 2007. Prieiga per internetą: < http://www.ni.com/pdf/manuals/371064f.pdf > [žiūrėta 2015-01-23].
4. Thermal Model of a House by MathWorks. Prieiga per internetą: < http://www.mathworks.com/examples/simulink/861-thermal-model-of-a-house > [žiūrėta 2014-12-18].
5. Temperatūros valdiklio Ohkura EC5500S modelio aprašymas. Prieiga per internetą: < http://www.ohkura.co.jp/english/catalog-pdf/11_EC5500R.pdf > [žiūrėta 2015-01-25].
6. Ohkura EC5500S valdiklio instrukcija. Prieiga per internetą: < http://www.accutherm.com.tw/comm/upfile/d_090811_02581.pdf > [žiūrėta 2015-01-26].
7. SCC-TC serijos įvesties modulių vartotojo vadovas. Prieiga per internetą: < http://www.ni.com/pdf/manuals/371074c.pdf > [žiūrėta 2015-01-26].
8. Maitinimo šaltinio Omron S82K-24024 instrukcija. Prieiga per internetą: < http://www.omronkft.hu/pdf_en/s82k.pdf > [žiūrėta 2015-01-26].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ORIENTACIJOS SISTEMOS NAUDOJANČIOS POLIARIZACINIUS FILTRUS TYRIMAS

Garbašauskas M., Sinkevičius V.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: kompiuterinė rega, kelio atpažinimas, poliarizacija.

1. Įvadas

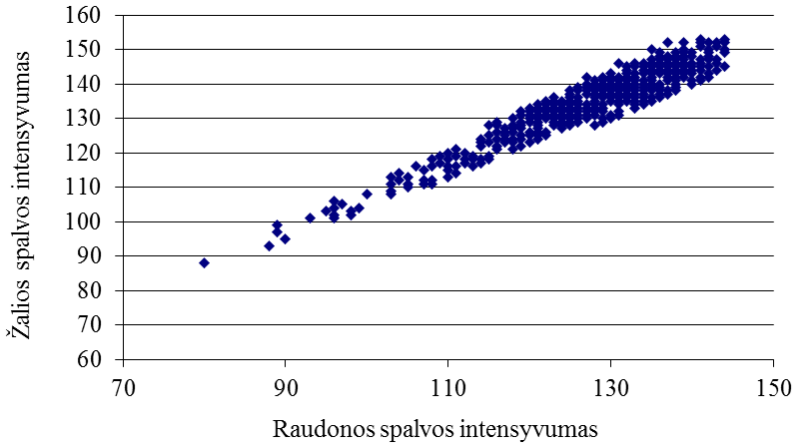
Kelio radimas mobiliųjų robotų judesiui buvo ir yra vienas svarbiausių prioritetų. Autonominių robotų navigacijai kuriamos kelio atpažinimo sistemos ilgą laiką buvo naudojamos tyrimams, mėgėjiškiems robotikos entuziastų projektams bei nišinėse pramonės srityse. Toks požiūris į kelio sistemų taikymą pradėjo keistis 2005 ... 2007 metais, kai DARPA („Defense Advanced Reasearch Projects Agency“) organizacija surengė pirmąsias autonominių automobilių varžybas bekelės ir miesto aplinkose.

Šių varžybų rezultatai įrodė autonominių automobilių perspektyvumą plačiąjam vartotojų ratui. „Google“ kompanija, supratusi pritaikomumo galimybes, investavo į tokių automobilių vystymą ir pirmoji 2011 metais gavo leidimą bandyti šią technologiją Nevados valstijos gatvėse (automobilyje privalo sėdėti vairuotojas galintis perimti valdymą). Žvelgiant į autonominių automobilių ateitį matomas aiškus didžiųjų automobilių gamintojų bei vartotojų susidomėjimas šia technologija. Šį susidomėjimą galima pagrįsti „Google“, „VW“ bei „Toyota“ planais 2018 – 2020 m. pristatyti vartotojams skirtą šios technologijos versiją. Šios tendencijos rodo, kad patikimesnių, greitesnių ir mažiau resursų naudojančių kelio atpažinimo sistemų poreikis yra kaip niekada didelis.

Kelio atpažinimas roboto orientacijai gali būti vykdomas apdorojant informaciją, gautą vaizdo kamera, kuri įtaisyta roboto priekyje. Kelio plotų atpažinimas dažnai vykdomas remiantis etalonine informacija, t. y. analizuojamas kelio dangos pavyzdys ir nustačius jo savybes atliekamas vaizdo palyginimas. Šiuo principu atpažinimas dažnai vykdomas taikant GMM (Gauso maišos metodą) [1], šablono sutapatinimo [2] ir Haar savybes. Taikant šiuos metodus nežymiai kintant aplinkai dažnai atsiranda dideli neatitikimai, tad šio darbo tikslas yra sudaryti ir ištirti etaloniniu principu pagrįstą kelio atpažinimo sistemą, kurios veikimas nesutriktų tolstant nuo etalono zonos bei nustatyti poliarizacinių filtrų įtaką sistemos darbui.

2. Atpažinimo metodika ir programinė įranga

Etaloninės informacijos principu pagrįsta kelio atpažinimo sistema sudaroma apjungiant spalvų pasiskirstymo [3] ir GMM [2] idėjas. Kadangi vienas iš pagrindinių kelio atpažinimo sistemos prioritetų yra sparta, tad atpažinimui taikomas spalvų pasiskirstymo principas. Šis principas pasižymi didele skaičiavimų sparta pasiekiama dėl paprasto mokymo ir atpažinimo proceso.



1 pav. Fragmento spalvų pasiskirstymo grafikas

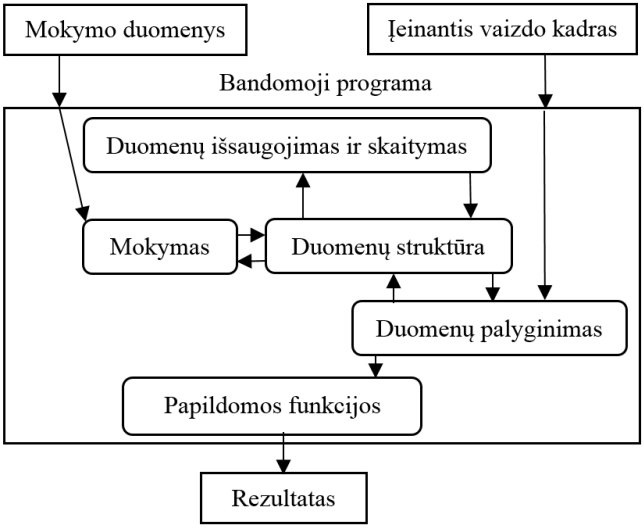
Remiantis pasiskirstymo principu parenkamas etaloninis kelio dangos fragmentas, kuris bus panaudojamas pasiskirstymo informacijos nustatymui. Fragmento informacija sugrupuojama į spalvų pasiskirstymo matricas (1 pav.). Tokiu būdu apmokius sistemą nežymiai kintant aplinkai dėl atsirandančių spalvos verčių nuokrypių kritiškai mažėja sistemos patikimumas. Norint išlaikyti sistemos patikimumą mokymo procese įvedamas papildomas duomenų apdorojimo etapas, kuris idėjiškai artimas GMM. Papildomame apdorojimo etape pasiskirstymo duomenų matrica perskaičiuojama remiantis Gauso pasiskirstymu:

$$g(x,y) = A \exp\left(\frac{-(x-\mu_x)^2}{2\,\sigma_x^2} + \frac{-(y-\mu_y)^2}{2\,\sigma_y^2} \right); \qquad (1)$$

čia x, y – taško koordinatės; μ – spalvos intensyvumo vidurkis; σ – spalvos intensyvumo nuokrypis; A – spalvos intensyvumo amplitudė.

Šis skaičiavimo būdas yra žymiai greitesnis nei GMM ir išlaikomas pakankamai didelis atpažinimo patikimumas. Atlikus mokymo procesą belieka palyginti sudarytos ir įeinančio vaizdo matricų vertes.

Remiantis šia metodika „Microsoft Visual Studio C++“ [4] aplinkoje sudaroma objektinė bandomoji programos versija (2 pav.).



2 pav. Bandomosios programos struktūra

Bandomoji programa sudaryta iš duomenų formato, duomenų saugojimo, palyginimo, mokymo bei pildomų funkcijų blokų (2 pav.). Šios programos veikimas gana paprastas: remiantis etaloninio fragmento informacija atliekamas mokymo procesas, kurio metu gauti duomenys perkeliami į duomenų struktūrą ir išsaugomi rinkmenoje. Galiausiai kiekvieno įeinančio kadro duomenys palyginami su duomenų struktūroje išsaugotais duomenimis ir esant reikalui atlikus papildomas funkcijas programos išėjime pateikiami atpažinimo rezultatai.

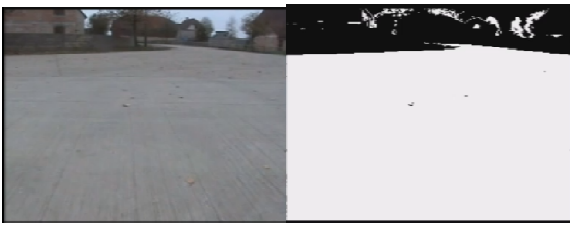
3. Rezultatai

Siekiant įvertinti ar šio metodo rezultatai priklauso nuo kelio dangos spalvinių savybių atliktas bandymas, kurio metu stebimas sistemos veikimas naudojant tris skirtingus kelio pavyzdžius: vientisos spalvinės struktūros kelias (3a pav.), akmeningas kelias turintis įvairių atspalvių (3b pav.) ir asfaltas (3c pav.). Visais atvejais pasirinktas tokio paties dydžio etaloninės informacijos plotas (70×70 taškų), bei rezultatai stebėti nutolus nuo pradinės etaloninės informacijos zonos. Programos išėjime (3 pav. a, b, c dešinėje) neatitinkančių

taškų spalva pakeičiama paliekant tik kelio plotus. Iš gautų rezultatų matyti, kad visais trimis atvejais pasiekiamas pakankamai tikslus kelio dangos išskyrimas, tačiau pastebimi pavieniai maži triukšmingi taškai galimai susiję su atspindžiais.

a

b



c

3 pav. Atpažinimo rezultatai, kai kelio danga lygi (a), kelio dangoje daug įvairių atspalvių (b), asfaltas (c)

Siekiant pašalinti tokius taškus atlikta pakartotinė vaizdo analizė sistemą papildžius poliarizaciniu filtru. Pakartotinės analizės metu išbandyti du scenarijai: įprastas kelio plotas (4a pav.) ir kelio plotas stipriai apšviestas saulės (4b pav.). Analizuojant įprastą kelio plotą pasirinkta tokio paties dydžio etaloninė zona ir atlikus vaizdo filtravimą palyginamas pakeistų taškų skaičius (idealiu atveju pakeistų taškų skaičius turėtų būti lygus 0). Iš viso filtravimo metu buvo patikrinta 130 720 taškų (688×190 taškų fragmentas) iš kurių netinkamais buvo atpažinti 1 518 taškai. Sistemą papildžius poliarizaciniu filtru ir pakartojus bandymą šis skaičius sumažėjo apie 8,7 karto (174 netinkami taškai). Iš rezultatų matyti, kad sudarytą sistemą papildžius poliarizaciniu filtru galima nežymiai (tik 1 % taškų buvo netinkami) sumažinti triukšmingų taškų skaičių.

Analizuojant stipriai apšviestą vaizdo fragmentą (4b pav.) pastebėta, kad dėl galimo atspindžių poveikio netinkamai atpažįstami didelio kelio dangos plotai. Sistemą papildžius poliarizaciniu filtru ir pakartojus bandymą pastebėtas ryškus atspindžių sumažėjimas ir ženkliai pagerėję atpažinimo rezultatai (4b pav.).

a

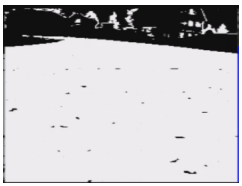
b

4 pav. Poliarizacinio filtro taikymo rezultatai įprastoje (a) ir stipriai apšviestoje aplinkoje (b)

Galiausiai sudarytos programos savybės palyginamos su literatūroje aprašytu GMM pritaikymu kelio dangos atpažinimui. Lyginant šiuos metodus atsižvelgiama į tris pagrindinius kriterijus: rezultatus nutolus nuo etaloninės zonos, apdorojimo laiką ir naudojamą etaloninių fragmentų kiekį.

1 lentelė

Metodų palyginimas

Metodas / Kriterijus	Straipsnyje aprašomas metodas	GMM [2]
Rezultatas nutolus nuo mokymo zonos		
Apdorojimo laikas, ms	20	110
Pavyzdinių fragmentų kiekis	1	2

4. Išvados

1. Sistemą papildžius poliarizaciniu filtru atpažįstamas stipriai apšviestos kelio dangos plotas padidėjo 40 % (nuo 55 % iki 95 %).
2. Sistemą papildžius poliarizaciniais filtrais triukšmingų taškų skaičius sumažintas 8,7 karto (nuo 1518 iki 174 taškų).
3. Taikant sudarytą metodą vaizdo kadro apdorojimas trunka 5,5 karto trumpiau nei taikant GMM metodą [2].

Literatūra

1. **Rakshit S.** Gaussian mixture model base road signature classification for robot navigation. INTERACT 2010. p. 230 – 233.
2. **Tian L., Li H.** Object recognition by template matching from high resolution remotely sensed imagery. Urban remote sensing joing 2009. p. 1 – 5.
3. **Kinattukara T.** Hierarchical segment learning method for road objects extraction and classification. International Conference on Computational Science and Engineering 2013. p. 432 – 438.
4. **Stroustrup B.** The C++ programming language, 4th edition. p. 953 – 955, 973 – 978. ISBN10 – 0321563840.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ROBOTO ERDVINIO JUDESIO JUTIKLIO TYRIMAS

Gaurilka A., Sinkevičius V.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: erdvinis jutiklis, poveikio įtaisas, valdymas.

1. Įvadas

Pramonėje, medicinoje, logistikos centruose ir kasdienybėje vis dažniau susiduriama su poreikiu valdyti realius arba virtualius objektus. Šiam tikslui paprastai pasitelkiami vaizdų ar gestų atpažinimo metodai arba naudojami įvairūs poveikio įtaisai. Pramonėje valdant didelių matmenų krovinius yra taikomi ypatingi saugumo reikalavimai ir naudojami poveikio įtaisai su preciziškais tikslumais, dažniausiai pats poveikio įtaisas sujungtas su valdomu objektu standžiai, kad būtų tiesioginis grįžtamasis ryšys.

Darbo tikslas: ištirti jutiklių arba jų derinių pritaikymą universaliam erdviniam valdymo įtaisui sudaryti. Išanalizuoti pritaikymo sritis ir pasiūlyti atitinkamas modifikacijas.

2. Judesio valdymo sistemų rūšys

Realiam arba virtualiam objektui valdyti dažniausiai pasitelkiamos šios valdymo ar poveikio sistemos:

1. Vaizdų atpažinimo metodas, naudoja vieną ar kelias vaizdo kameras ir programinę įrangą, kuri apdoroja gautus vaizdus. Tikslesniems rezultatams gauti objektas žymimas specialiomis spalvomis ar žymėmis.
2. Jutiklių sistema – tai iš kelių ar keliolikos jutiklių sudaryta sistema, kurios sudėtingumas priklauso nuo valdomo objekto. Esama tokių sistemų, kuriose jutikliai matuoja kiekvieno sąnario erdvinę padėtį, tai tarsi kostiumas su integruotais jutikliais.
3. Poveikio įtaisas – tai patogios formos įtaisas, kuris leidžia vartotojui valdyti išorinius kūnus. Šie įtaisai dažniausiai specializuoti konkrečiam valdomam objektui ir atlieka tiek funkcijų kiek reikia. Jų sudėtingumas priklauso nuo valdomo objekto mechaninių ašių skaičiaus. Įtaisas pritvirtintas prie valdomo objekto, o reikiamas judesys nurodomas paveikiant jautrų elementą – svirtį, sensorinius mazgus ir kt.

3. Poveikio įtaisų veikimas

Poveikio įtaiso išskirtinė savybė ta, kad jo jautrųjį elementą paveikus jėga ar momentu, valdomas objektas pradeda slinkti jėgos veikimo kryptimi arba suktis momento sukimosi kryptimi. Tokiu būdu gaunamas tiesioginis grįžtamas ryšys. Pramonėje judesio valdymui yra sukurta daug poveikio įtaisų, kurie turi savo privalumus ir trūkumus. Daugumą poveikio įtaisų sudaro keletas arba keliolika jutiklių, atitinkamai išdėstytų ir privirtintų prie poveikio įtaisą sudarančių dalių. Paveikiant poveikio įtaisą jutiklis (varžiniai, talpiniai, pjezoelektriniai, giroskopai, akselerometrai ir kt.) ar jutiklių pora išduoda atitinkamus signalus (analoginis ar skaitmeninis), jutiklių signalai siunčiami į mikrovaldiklį, jie apdorojami pagal sudarytą programą, o mikrovaldiklio išduodami atitinkami signalai siunčiami į valdomojo prietaiso valdymo spintoje esančio valdiklio įėjimus.

4. Poveikio įtaisų apžvalga

Poveikio įtaisu [1] pavadintas 6-ių jautrumo laipsnių elementas (1 pav.). Tai „Triax“ jutiklis, kurio veikimo principas paremtas giroskopais. Šis „Amtele“ jutiklis plačiai naudojamas automobilių pramonėje.

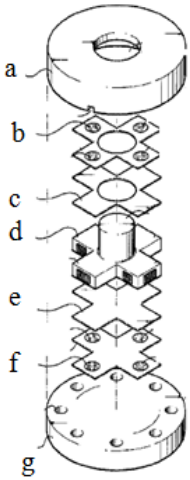
1 pav. „Amtele – Triax“ jutiklis [1]

Kitą poveikio sistemą „Xsens MVN“ [2] sudaro 17 modulių, sudarytų iš akselerometrų ir magnetinių jutiklių (2 pav.). Duomenys perduodami bevieliu ryšiu į kompiuterį, kur jie apdorojami ir vizualizuojamas rezultatas. Kostiumas naudojamas greitam ir patogiam jutiklių užsidėjimui. Gamintojas teigia, kad tai nebrangi, lengvai naudojama viso kūno judesiams fiksuoti ir įrašinėti skirta sistema. Šiuo atveju nereikalingi jokie papildomi komponentai kaip kameros arba žymekliai, nesvarbus ir apšvietimas. Galima naudoti tiek viduje, tiek ir lauke. Nors pagrindinė paskirtis yra judesio tyrimai ar 3D animacinių filmų kūrimas, tačiau jį galima pritaikyti nuotoliniam egzoskeletų valdymui.

Dar vienas poveikio įtaisas [3] yra 6 ašių jutiklis, skirtas matuoti jėgos vektorių ir sukimo momento vektorių (3 pav.). Tai užpatentuotas poveikio įtaisas, kurį sudaro cilindras iš dviejų dalių. Cilindro viduje yra

pilnavidurė detalė, kurios plokštumose yra pritvirtinta 16 jutiklių. Patente nebuvo nurodyti tikslūs jutikliai, tik išvardinti kokie tai galėtų būti – varžiniai, talpiniai arba pjezoelektriniai jutikliai. Tampant ar sukant įtaiso valdomą detalę (3 pav. pozicija d) įvairiomis kryptimis, paveikiama atitinkama jutiklių pora. Pagal jutiklių signalų pasikeitimą yra apskaičiuojama kuria kryptimi poveikio įtaisas yra veikiamas ir kaip turėtų judėti valdomas objektas.

2 pav. „Xsens MVN“ kostiumas [2]



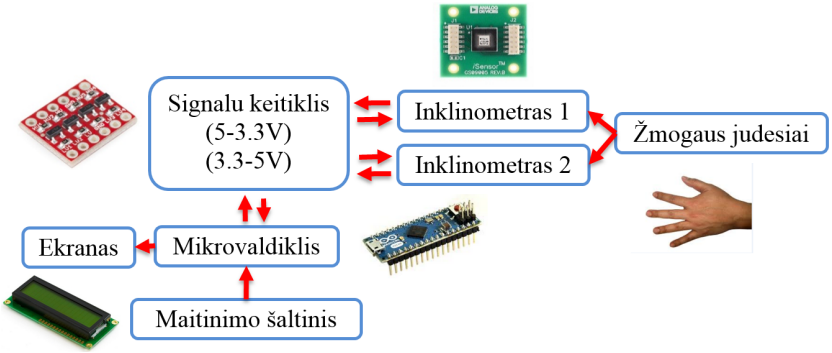
3 pav. 6 ašių jutiklis: a – cilindro viršutinė dalis; b – viršutinės plokštumos jutikliai; c – tarpinė; d – valdoma detalė su pritvirtintais jutikliais atitinkamose plokštumose; e – tarpinė; f – apatinės plokštumos jutikliai; g – cilindro apatinė dalis [3]

Apžvelgus keletą poveikio įtaisų, susipažinta su esamomis sistemomis taip pat jų privalumais ir trūkumais. Pirmieji du apžvelgti įtaisai naudoja giroskopus, kurie praktikoje nėra stabilūs ir laikui bėgant išsikalibruoja. Dėl šios priežasties buvo nuspręsta sudaryti poveikio įtaisą, kuris naudotų inklinometrus. Šie jutikliai matuoja absoliutinį posvyrio kampą nuo krypties į Žemės centrą. Taip pat nuspręsta papildomai išbandyti poveikio įtaisą, kuris naudoja varžinius jutiklius.

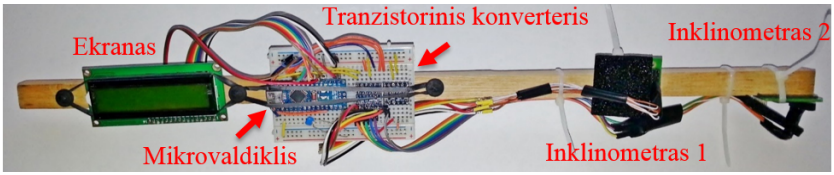
5. Bandymas su inklinometrais

Sudaryta posvyrio matavimo su inklinometrais struktūrinė schema (4 pav.). Žmogaus rankos kryties kampus, atžvilgiu žemės centro, išmatuoja du jutikliai: vienas sumontuotas X plokštumoje, kitas Y. Signalų keitiklis suderina įtampų lygius ir perduoda jutiklių duomenis į mikrovaldiklį. Pastarasis duomenis dekoduoja ir matavimo rezultatus išveda į skystųjų kristalų displėjaus ekraną.

Eksperimentinėje sistemoje buvo panaudotas „Arduino Nano“ mikrovaldiklis. Mikrovaldiklio darbinė įtampa 5 V, o jutiklių 3,3 V. Norint, kad jutiklis funkcionuotų stabiliai, mikrovaldiklio 5 V signalai buvo sumažinti iki 3,3 V. Šiam tikslui schemoje naudojamas tranzistorinis signalų keitiklis. Realaus sujungto maketo vaizdas pateiktas 5 pav.

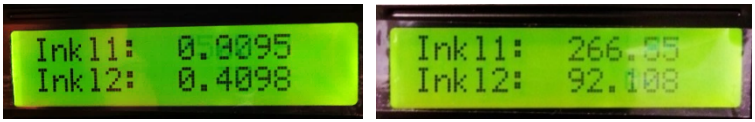


4 pav. Struktūrinė sujungimų schema



5 pav. Sujungto maketo vaizdas

Pradinėje bandymų stadijoje rezultatai buvo išvedami į ekraną. Momentinės ekrano nuotraukos pateiktos 6 pav. Čia matomi duomenys (posvyrio kampai) iš jutiklių.

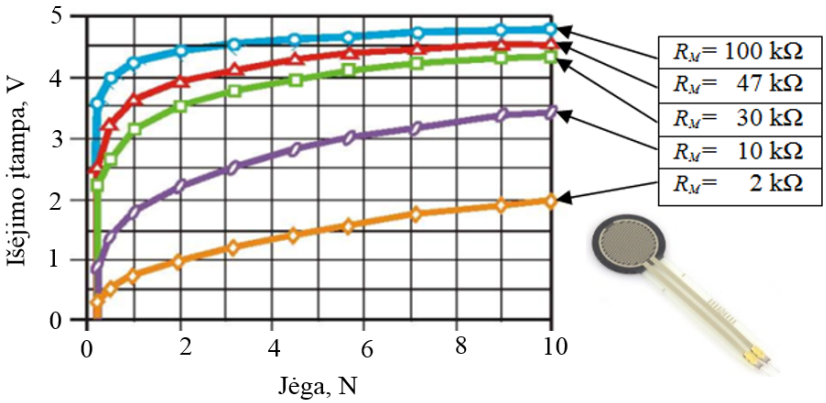


6 pav. Parodomi jutiklių duomenys – posvyrio kampai

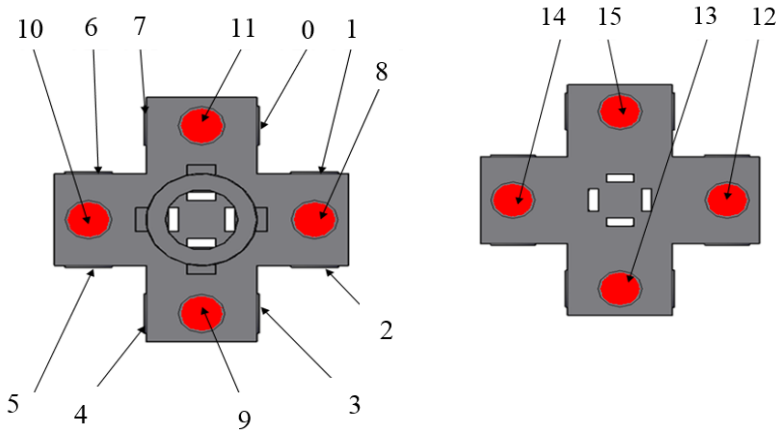
6. Bandymas su varžiniais jutikliais

Poveikio įtaisui sudaryti buvo naudojami varžiniai jutikliai – jėgai jautri varža 402 (*force sesnsitive rezistor* 402) (7 pav.). Pagal jutiklio įtampos kitimo priklausomybės nuo veikiančios jėgos grafiką (7 pav.) ir praktinius bandymus buvo parinkta 6,8 kΩ varža.

Varžiniai jutikliai buvo jungiami tiesiogiai į įterptinio mikrovaldiklio „Arduino Mega“ analoginius įėjimus. Kai valdoma detalė nėra paveikiama išorinės jėgos, visų varžinių jutiklių (8 pav.) išduodamos atitinkamos įtampos yra labai mažo dydžio ir tai priimama kaip ramybės būsena. Prieš eksploatuojant jutiklį būtina atlikti kalibravimą dviem etapais. Pirmajame etape suderinamas įveržiančių spyruoklių įveržimas taip, kad visų jutiklių išduodamos įtampos būtų minimalios. Tai įmanoma tik tada, kai jutikliai nėra veikiami jėgos. Antrajame etape patikrinamos jutiklių išduodamos



7 pav. Jutiklio įtampos kitimo priklausomybės nuo veikiančios jėgos, panaudojant įvairių dydžių varžas

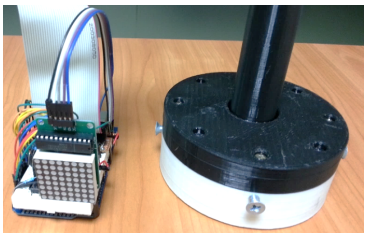


a b

8 pav. Jutiklių išdėstymas ant valdančios detalės: a – vaizdas iš viršaus; b – vaizdas iš apačios

įtampos judinant poveikio įtaisą kiekviena ašimi atskirai ir sukant aplink kiekvieną ašį atskirai. Kai įtaiso valdoma detalė (3 pav. pozicija d) bus paveikiama išorinės jėgos, atitinkamų jutiklių varžos keisis, analogiškai keisis ir jutiklių išėjimo įtampos. Kai įtampos pokytis išėjime viršija kalibruojant užduotas vertes, mikrovaldiklis išduoda signalą atitinkamai judėjimo krypčiai. Kiekvienai jutiklio porai buvo nurodomas judesio derinio pavadinimas. Kad palengvinti judesio derinių sudarymą, visi jutikliai yra sužymėti nuo 0 iki 15 (8 pav.). Sumontuotos vairalazdės vaizdas pateiktas 9 pav.

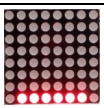
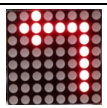
Čia matomas valdymo įtaisas, sujungtas mikrovaldikliu ir 8×8 šviesos diodų (LED) matrica. Atlikus pirmuosius bandymus pastebėta, kad pavertus vairalazdę į vieną arba į kitą pusę arba apvertus, keičiasi jutiklių išduodamos vertės. Todėl buvo sukurta įtaiso kalibravimo programa, skirta nurodyti poveikio dydį kiekviena kryptimi. 1 lentelėje pateikti diodų matricos sutartiniai ženklai kalibravimo metu.



9 pav. Realus vairalazdės vaizdas

1 lentelė

Šviesos diodų matricoje išvedami vairalazdės išėjimo rezultatai

Vaizdas išėjime	Reikšmė	Vaizdas išėjime	Reikšmė
	Stumiama kairėn		Spaudžiama į vidų
	Stumiama dešinėn		Traukiama į išorę
	Stumiama į priekį		Sukama pagal laikrodžio rodyklę
	Stumiama atgal		Sukama prieš laikrodžio rodyklę

7. Išvados

1. Inklinometrai yra tinkami naudoti valdymo įtaisui, tačiau norint išgauti erdvinį valdymą reikalingi papildomi jutikliai.
2. Varžinius jutiklius naudojantis poveikio įtaisas turi būti kalibruojamas, norint jį naudoti su skirtingais valdomais objektais.

Literatūra

1. Triax sensor block for 6 degree of freedom (6DoF). Prieiga per internetą: < http://www.amtele.se/en/content/triax-sensor-block-6-degree-freedom-6dof > [žiūrėta 2015-01-08].
2. „Xsens MVN“ kostiumas. Prieiga per internetą: < https://www.xsens.com/products/xsens-mvn > [žiūrėta 2015-01-15].
3. 6-axis sensor structure using force sensor and method of measuring force and moment therewith US8156823 B2. Prieiga per internetą: < http://www.faqs.org/patents/app/20110107850 > [žiūrėta 2015-02-02].
4. Informacija apie inklinometrą „ADIS16203“. Prieiga per internetą: < http://www.analog.com/en/memssensors/memsinertialsensors/adis16203/products/product.html > [žiūrėta 2015-02-08].
5. Force Sensing Resistor 402 Datasheet. Prieiga per internetą: < http://www.interlinkelectronics.com/ > [žiūrėta 2015-02-10].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

MAGNETINĖS LEVITACIJOS TYRIMAS IR ŠIO PROCESO VALDYMAS

Mateikis Ž.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: magnetinė levitacija, elektromagnetas, neodimio magnetas, įsimagnetinimas, išsimagnetinimas.

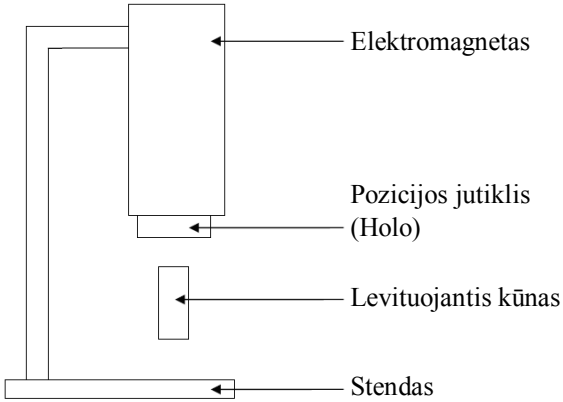
1. Įvadas

Magnetinė levitacija tai technologija, kai panaikinamas mechaninis ryšys tarp judančių ir stacionarių. Vadinasi levitacija pašalina ir trinties problemą. Todėl ji plačiai naudojama įvairiose srityse, pavyzdžiui, greitųjų traukinių, magnetinių guolių, vibracijos izoliavimo sistemose ir pan. Magnetinės levitacijos sistemos yra iš prigimties nestabilios ir nelinijinės dinaminės sistemos. Todėl visada nelengva sukonstruoti didelio našumo grįžtamojo ryšio valdiklį, kuriuo galima greitai ir tiksliai užfiksuoti magnetinio levitacijos sistemos padėtį. Pastaraisiais metais literatūroje pateikta daug pasiūlymų, pagrįstų linijinės ir nelinijinės sistemos modeliais šiai sistemai valdyti [1]. Standartiniai linijiniai metodai paprastai grindžiami linijinio modelio derinimu, kuriuo linijinio valdymo dėsnis gali būti panaudotas taip, kad atitiktų konstrukcijos specifikaciją. Siūlyta daug valdymo metodų – nuo PID ir klasikinių būsenos grįžtamojo ryšio valdymo iki sudėtingų nelinijinių ir mokančių prisitaikyti valdymo sistemų. Magnetinės levitacijos sistemai valdyti taikomi keli pažangūs valdymo algoritmai, pavyzdžiui, modelio atskaitos valdymas [1], tvirtas valdymas [2], slankiojo režimo valdymas [3], grįžtamojo ryšio linearizatcijos metodas [4]. Sistemos valdymui šiame tyrime naudosim programuojamą valdiklį Arduino UNO.

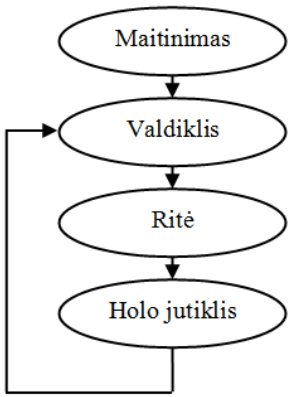
2. Magnetinės levitacijos sistema

Sukurti magnetinės levitacijos valdymo sistemą nėra sunku, bet reikalauja laiko. Pirmiausia reikia modelio (žr. 1 pav.).

Valdymui pasirinkau programuojamą valdiklį Arduino UNO. Sistemos veikimas derinamas pagal algoritmą, pateiktą 2 pav.



1 pav. Fizinis MAGLEV modelis

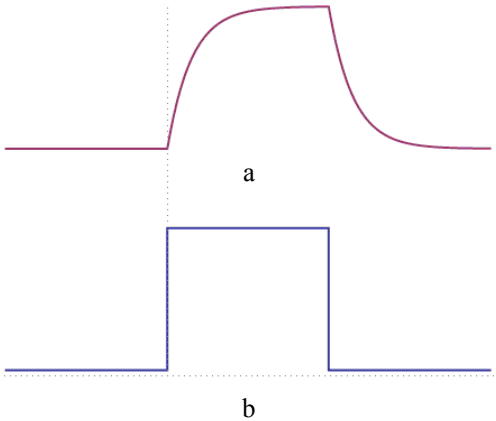


2 pav. Magnetinės levitacijos stendo valdymo algoritmas

3. Ritės įsimagnetinimo ir išsimagnetinimo tyrimas

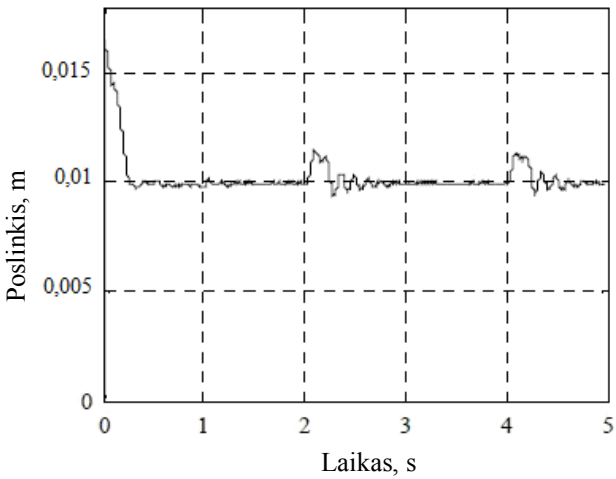
Pagrindinė problema stabilus ritės valdymas. Iš mokslinės literatūros žinoma ritės įsimagnetinimo ir išsimagnetinimo kreivė (žr. 3a pav.).

Vienas įtampos impulsas pateiktas 3b pav. Kadangi levituojantis kūnas turi kyboti ore, tai tų impulsų yra nepertraukiama eilė. Atlikus tyrimus, dėl ritės greito išsimagnetinimo kamuoliukas krenta. Tam, kad kamuoliuką išlaikyti kabantį reikėjo ritės kuri greitai reaguotų į įtampos pokytį. Ritės šerdžiai naudoju 40XHMA markės plieną, kurio magnetinė skvarba dešimtį kartų didesnė negu techniškosios geležies, kurioje apie 0,665 % priemaišų. Tai padėjo pagaminti ritę kurią lengva valdyti.



3 pav. Ritės įsimagnetinimas ir išsimagnetinimas įtampos impulso metu: a – ritės įsimagnetinimo ir išsimagnetinimo kreivė, b – įtampos impulsas į ritę

Valdant ritę valdikliu gauti levituojančio kūno poslinkiai yra vos apie 1,6 mm (žr. 4 pav.). Ši kūno svyravimo problema iškyla dėl holo jutiklio efektyvumo. Elektrinė jutiklio prijungimo integruota grandinė turi slenkstinę grandį, kurios išėjime gaunamas nulis, jei magnetinis laukas yra žemiau slenkstinio dydžio, ir vienetas, kai magnetinis laukas stipresnis už slenkstinę reikšmę. Dėl tokio jutiklio veikimo principo neatmetama galimybė, jog jam tinkamai veikti trukdo pašaliniai magnetiniai laukai. Šiai problemai išspręsti



4 pav. Levituojančio kamuoliuko poslinkis

padėtų į valdiklio programą įdiegta holo jutiklio vėlavimo trukmė, arba kitaip sakant matavimo paklaida, ko pasėkoje valdiklis galėtų ilgesniam ar trumpesniam laikui paduoti impulsą į ritę. Reikia keisti laiko tarpus tarp ritės įmagnetinimo ir išsimagnetinimo. Tai leistų sumažinti levituojančio kūno svyravimus. O atstumo didinimui tarp ritės ir levituojančio objekto padėtų neodimio magnetas.

4. Išvados

Nustatyta, kad levituojančio objekto svyravimų amplitudė siekia vos 1,6 mm. O didesniam atstumui nuo ritės palaikyti reikalingas prie levituojančio kūno pritvirtintas neodimio magnetas. Kai sąveikauja du magnetiniai laukai tarp jų „žydinių“ padidėja atstumas, t. y. tarp ritės ir kūno su neodimio magnetu.

Literatūra

1. **Liu D. S., Li J., Chang W. S.** Internal model control for magnetic suspension systems, in Proceedings of the 4th International Conference on Machine Learning and Cybernetics, 2005, p. 482-487.
2. **Yang, Tateishi.** Adaptive robust nonlinear control of a magnetic levitation system, Automatica, Vol.37, 2001, p.1125-1131.
3. **Al-muthairi N. F., Zribi M.** Sliding mode control of a magnetic levitation system, Mathematical Problems in Engineering, Vol.2, 2004, p. 93–107.
4. **Hajjaji A. E., Ouladsine M.** Modeling and nonlinear control of magnetic levitation systems, IEEE Transaction on Industrial Electronic,Vol.48, No.4, 2001, p. 831–838.
5. **Wiboonjaroen W., Sujitjorn S.** Stabilization of an Inverted Pendulum System via State-PI Feedback, International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Issue4, Vol.5, 2011, p. 763-772.
6. **Sujitjorn S., Wiboonjaroen W.** State-PID feedback for pole placement of LTI system, Mathematical Problems in Engineering, ID.929430, Vol.2011. – 20 p.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KETURIŲ GRANDŽIŲ PLOKŠTUMINIO ROBOTO VALDYMO TYRIMAS

Nemeikšytė D., Urbanavičiūtė L.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: keturių grandžių plokštuminis robotas, valdymo sistema, roboto dinamika.

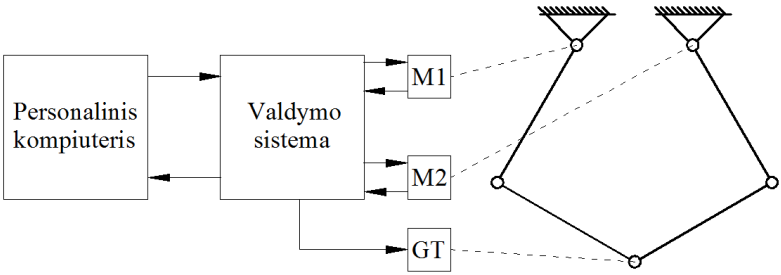
1. Įvadas

Šiuo metu robotų technikoje ryškiausios dvi robotų projektavimo kryptys. Viena jų yra universaliųjų daugiafunkcių robotų projektavimas, kurie atlieka daugiau technologinių operacijų, turi daugiau judrumo laipsnių, tačiau gerokai sudėtingiau pasiekti didesnį jų pozicionavimo tikslumą, darbo patikimumą, brangesnė jų gamyba. Kita robotų projektavimo kryptis bus analizuojamas šiame straipsnyje – specializuotųjų ir specialiųjų robotų projektavimas, kurio metu skurti robotai atlieka tam tikras technologines operacijas, aptarnauja konkrečius įrenginius, o tokie robotai turi nedaug judrumo laipsnių, yra tikslūs, greitaveikiai ir patikimi [1].

Šiame darbe atlikta praktikoje plačiai taikomų keturių grandžių plokštuminio roboto rankos analizė, siekiant ištirti jos veikimo ypatumus, nustatyti pagrindinius jos dinamikos parametrus ir galimas jos pritaikymo galimybes praktikoje.

2. Tyrimų objektas

Keturių grandžių plokštuminio roboto rankos blokinė schema pateikta 1 pav. Roboto rankos galo taško (pieštuko) padėtis keičiama valdant du servo variklius (M1 ir M2). Abu šie komponentai prijungti prie valdymo įtaiso – mikrovaldiklio, kuris vykdymo komandas ir duomenis gauna iš personalinio kompiuterio. Kompiuteris siunčia mikrovaldikliui kiekvienos roboto rankos ašies pozicionavimo kampus arba galo taško padėties koordinates. Gavęs nurodymus iš kompiuterio, mikrovaldiklis siunčia atitinkamo pločio valdymo signalo impulsus abiem servo varikliams. Servo variklį sudaro nuolatinės srovės variklis su reduktoriumi bei valdymo plokšte, kuri priima impulso pločio moduliacijas ir variklių pagalba keičia grandžių posūkio kampą. Varikliams sukant grandis, servo pavaroje esantis potenciometras fiksuoja grandžių kampinę padėtį. Potenciometro signalai gali būti tiesiogiai perduodami skaičiavimo įtaisui arba tinklinio įrenginio pagalba perduodami į mikrovaldiklį.



1 pav. Keturių grandžių plokštuminio roboto blokinė schema

3. Roboto dinamikos matematinis modelis

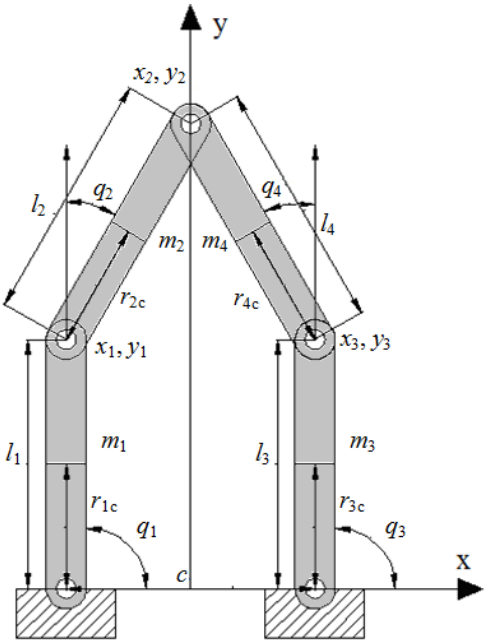
Keturgrandžio plokštuminio roboto kinematinė schema pateikta 3 pav.

Projektuojant roboto vienos ar kelių grandžių valdymo sistemą būtina analizuoti roboto dinamiką panaudojant judėjimo lygtis. Šios lygtys naudojamos roboto judėjimui modeliuoti, valdymo dėsniams parinkti ir kinematinės schemos kokybei įvertinti. Todėl būtina sudaryti sukonstruotam plokštuminiam robotui valdyti tinkamas judėjimo lygtis [1]. Roboto dinamiką aprašo tokia lygčių sistema [2]:

$$\begin{cases} \ddot{q}_1 = \dfrac{1}{\left(J_1 + m_2\, l_1^2\right)}\Big[T_1 - m_2\, l_1\, r_{2c}\, \ddot{q}_2 \cos\left(q_2 - q_1\right) + \\ \quad + m_2\, l_1\, r_{2c}\, \dot{q}_2\, \left(\dot{q}_2 - \dot{q}_1\right) \sin\left(q_2 - q_1\right) + \left(m_1\, g\, r_{1c} + m_2\, g\, l_1\right) \sin q_1\Big]; \\ \ddot{q}_2 = \dfrac{1}{J_2}\Big[- m_2\, l_1\, r_{2c}\, \ddot{q}_1 \cos\left(q_2 - q_1\right) + \\ \quad + m_2\, l_1\, r_{2c}\, \dot{q}_1\, \left(\dot{q}_2 - \dot{q}_1\right) \sin\left(q_2 - q_1\right) + m_2\, g\, r_{2c} \sin q_1\Big]; \\ \ddot{q}_3 = \dfrac{1}{\left(J_3 + m_4\, l_3^2\right)}\Big[T_3 - m_4\, l_3\, r_{4c}\, \ddot{q}_4 \cos\left(q_4 - q_3\right) + \\ \quad + m_4\, l_3\, r_{4c}\, \dot{q}_4\, \left(\dot{q}_4 - \dot{q}_3\right) \sin\left(q_4 - q_3\right) + \left(m_3\, g\, r_{3c} + m_4\, g\, l_3\right) \sin q_3\Big]; \\ \ddot{q}_4 = \dfrac{1}{J_4}\Big[- m_4\, l_3\, r_{4c}\, \ddot{q}_3 \cos\left(q_4 - q_3\right) + \\ \quad + m_4\, l_3\, r_{4c}\, \dot{q}_3\, \left(\dot{q}_4 - \dot{q}_3\right) \sin\left(q_4 - q_3\right) + m_4\, g\, r_{4c} \sin q_3\Big]; \end{cases} \tag{1}$$

čia $J_1 = l_1^2\, m_1/3$, $J_2 = l_2^2\, m_2/3$, $J_3 = l_3^2\, m_3/3$ ir $J_4 = l_4^2\, m_4/3$ – grandžių inercijos momentų vertės, kai grandys sukasi apie savo sukimosi ašis, kg·m^2 (žr. 3 pav.); $r_{1c} = l_1/2$, $r_{2c} = l_2/2$, $r_{3c} = l_3/2$ ir $r_{4c} = l_4/2$ – atstumas iki grandies masės centro, m (žr. 3 pav.); $m_{1,2,3,4}$ – grandžių masės, kg; $l_{1,2,3,4}$ – grandžių ilgiai, m; $q_{1,2,3,4}$ – grandžių posūkio kampai, rad; $\dot{q}_{1,2,3,4}$ – grandžių

kampiniai greičiai, rad/s; $\ddot{q}_{1,2,3,4}$ – grandžių kampiniai pagreičiai, rad/s^2; g – laisvojo kritimo pagreitis, m/s^2; $T_{1,3}$ – sukimo momentai ties grandžių sujungimų ašimis, Nm.



3 pav. Keturių grandžių plokštuminio roboto kinematinė schema

Roboto rankos pagrindiniai vykdymo įtaisai yra servo varikliai, kurie kuria sukimo momentus, taip judindami atskiras roboto rankos grandis. Todėl rankos dinamikos modelį reikia papildyti nuolatinės srovės variklio modeliu.

Nuolatinės srovės variklio modelis įvertinant trinties jėgas [3, 4]:

$$\begin{cases} L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} = u - i\,r - \omega\,C_E; \\ J_v\dfrac{\mathrm{d}\omega}{\mathrm{d}t} = i\,C_M - M_A - \omega\,f_S - \\ \qquad -\left[T_C\,\mathrm{sign}(\omega) + (T_S - T_C)\exp\left(-\alpha\,|\omega|\right)\mathrm{sign}(\omega)\right]; \end{cases} \tag{2}$$

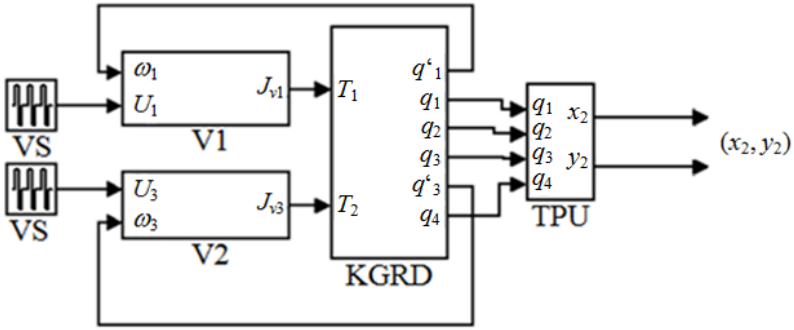
čia L – variklio inkaro grandinės induktyvumas, H; i – elektros srovės, tekančios inkaro grandine, stipris, A; u – prie inkaro grandinės prijungta įtampa, V; r – inkaro grandinės varža, Ω; ω – variklio veleno kampinis

greitis, rad/s; C_E – generatorinės elektrovaros konstanta, V·s/rad; J_v – variklio inkaro inercijos momentas, kg·m^2; C_M – elektromechaninis perdavimo koeficientas, Nm/A; M_A – pasipriešinimo momentas, Nm; f_S – skystosios trinties koeficientas, Nm·s/rad; T_C – sausosios trinties momentas, Nm; T_S – statinės trinties momentas, Nm; α – trinties konstanta.

Roboto galo taško (x_2, y_2) padėtis Dekarto koordinačių sistemoje apskaičiuojama taip [6]:

$$\begin{cases} x_2 = l_1 \cos(q_1) + l_2 \cos(q_1 + q_2) - c - l_3 \cos(q_3) - l_4 \cos(q_3 + q_4); \\ y_2 = l_1 \sin(q_1) + l_2 \sin(q_1 + q_2) - l_3 \sin(q_3) - l_4 \sin(q_3 + q_4). \end{cases} \quad (3)$$

Keturių grandžių plokštuminio roboto dinamikos modelis su servo varikliais pateiktas 4 pav.



4 pav. Keturių grandžių plokštuminio roboto modelis: VS – valdymo signalas; V1 – pirmas variklis; V2 – antras variklis; U_1 – pirmo variklio prie inkaro grandinės prijungta įtampa; U_3 – antro variklio prie inkaro grandinės prijungta įtampa; ω_1 – pirmo variklio veleno kampinis greitis; ω_3 – antro variklio veleno kampinis greitis; J_{v1} – pirmo variklio inkaro inercijos momentas; J_{v3} – antro variklio inkaro inercijos momentas; KGRD – keturių grandžių roboto dinamika; TPU – tiesioginis padėčių uždavinys

4. Roboto rankos judesio tyrimas

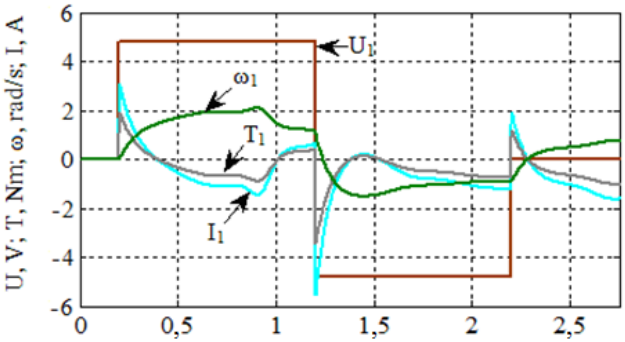
Iš gautų nuolatinės srovės variklių laiko pastoviųjų, paskaičiuoti visi kiti variklio parametrai, kurie reikalingi modelio sudarymui. Apskaičiuoti ir eksperimento metu išmatuoti parametrai pateikti 1 lentelėje.

Roboto rankos dinamikos modelio sudarymui dar yra reikalingi grandžių ilgiai ir masės: l_1 = 0,2 m; m_1 = 3,42 kg; l_2 = 0,2 m; m_2 = 0,36 kg; l_3 = 0,2 m; m_1 = 3,42 kg; l_4 = 0,2 m ir m_2 = 0,36 kg.

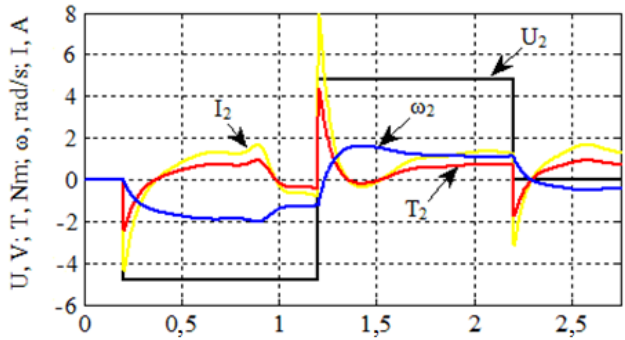
1 lentelė

Variklių charakteristikos

Parametro pavadinimas ir matavimo vienetas	Žymėjimas	1 variklis	2 variklis
Elektrinė laiko pastovioji, s	T_E	0,00122	0,00122
Elektromechaninė laiko pastovioji, s	T_M	0,0410	0,0410
Induktyvumas, H	L	0,00183	0,00183
Varža, Ω	R	1,5	1,5
Inercijos momentas, kg·m^2	J	0,057	0,057
Elektromechaninis koeficientas, N·m/A	C_M	0,625	0,625



a



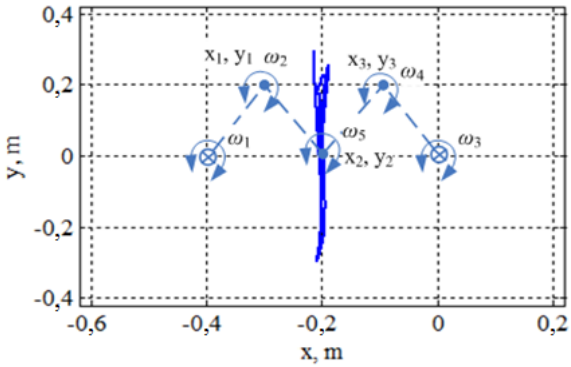
b

5 pav. Plokštuminio roboto modeliavimo rezultatai: a – pirmo variklio (pirmos grandies); b – antro variklio (trečios grandies); U_1, U_2 – variklių valdymo įtampos; ω_1, ω_2 – variklių kampinio greičio; T_1, T_2 – variklių kuriami sukimo momentai, I_1, I_2 – variklio srovės

Valdymo signalai U_1 ir U_2 (5a pav.) roboto rankos varikliams sugeneruoti taip, kad pirmosios ir trečiosios grandies varikliams prijungiamos nominalios įtampos vienai sekundei. Po to įtampų poliariškumas pakeičiamas – variklis reversuoja. Dar po sekundės prie pirmojo ir antro variklio prijungta įtampa tampa lygi nuliui – variklis stabdomas (5b pav.). Toks eksperimentas leidžia nuosekliai stebėti įsibėgėjimo, reverso ir stabdymo procesus.

Modeliavimo rezultatai rodo (žr. 5 pav.), kad bandymo metu plokštuminio roboto pirmoji grandis per 0,52 s pasiekia 1,95 rad/s greitį, o trečioji grandis per 0,45 s pasiekia 1,83 rad/s greitį.

Modeliavimo metu gauta roboto galo taško trajektorija (Dekardo koordinačių sistemoje) pateikta 6 pav. Plokštuminio roboto galo taško trajektorija nukrypsta nuo tiesės trajektorijos iki 0,00028 m.



6 pav. Plokštuminio roboto grandžių galo taškų trajektorijos Dekarto koordinačių sistemoje

5. Išvados

Modeliavimo rezultatai rodo, kad bandymo metu plokštuminio roboto pirmoji grandis per 0,52 s pasiekia 1,95 rad/s greitį, o trečioji grandis per 0,45 s pasiekia 1,83 rad/s greitį. Taip pat bandymo metu buvo pastebėta, kad plokštuminio roboto galo taško trajektorija nukrypsta nuo tiesės trajektorijos iki 0,028 m. Norint padidinti greitį ir sumažinti roboto galo taško trajektorijos paklaidą reikia tobulinti keturių grandžių plokštuminio roboto valdymo sistemos modelį.

Literatūra

1. **Bakšys B., Fedaravičius A.** Robotų technika. – Kaunas: Technologija, 2004. – 492 p.

2. **Jer-nan Juang, Minh Q. Phan.** Identification and control of mechanical systems. Cambridge university press, 2004. – 334 p.
3. **Chun Htoo Aung, Khin Thandar Lwin.** Modeling motion control system for motorized robot arm using MATLAB // World academy of science, Engineering and Technology (18), 2008, p. 372-375.
4. **Shuang Cong, Guodong Li.** Parameters identification of nonlinear DC motor model using compound evolution algorithms // Proceedings of the World Congress on Engineering Vol. I, London, 2010.
5. **Zi B., Cao J., Zhu Z.** Dynamic simulation of hybrid-driven planar five-bar parallel mechanism based on simmechanics and tracking control // INTECH, Vol.8, No. 4, 2011, p. 28-33.
6. **Nakamura M., Iwanaga T.** High Accuracy Control of Industrial Articulated Robot Arms with Trajectory Allowance Under Torque and Speed Constraint: Trajectory Generation and Taught Data Generation // Trans. of the Society of Instrument and Control Engineers Vol. E-2, No.1, 2002, p. 33-41.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

PROGRAMINĖS ĮRANGOS AUTOMATIZUOTAM MATAVIMO KOMPLEKSUI SUKŪRIMAS IR TYRIMAS

Pelenis D., Barauskas D., Viržonis D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: automatizuoti matavimai, LabVIEW, MATLAB, sąsaja.

1. Įvadas

Automatizuotos matavimo sistemos, matavimuose, užima svarbią vietą ir aprėpia vis platesnes žmogaus techninės veiklos sritis. Tokios sistemos leidžia spęsti daugelį matavimo uždavinių, kurie reikalauja didelių laiko sąnaudų. Sistemos įgalina matuoti signalus agresyviose aplinkose, kaupti matavimo rezultatus. Atlikti matuojamųjų signalų analizę realiuoju laiku ir realizuoti įvairių objektų ir sistemų automatizuotąjį valdymą. Matavimo proceso automatizavimas ir automatizuotųjų matavimo sistemų panaudojimas leidžia pašalinti daugelį matavimų neapibrėžties šaltinių, susijusių su matavimo sąlygų nepastovumu, išoriniais trikdžiais, operatoriaus individualiomis savybėmis.

Matavimas – tai eksperimentiškai randama fizikinio dydžio vertė. Matavimą gali atlikti operatorius, naudodamasis įvairias matavimo prietaisas, individualiai („rankiniu būdu“) nustatydamas kiekvieną prietaisą ir nuskaitydamas jo parodymus. Jeigu matavimo procesas gali vykti visiškai be operatoriaus įsikišimo, tada jis yra automatizuotas [1].

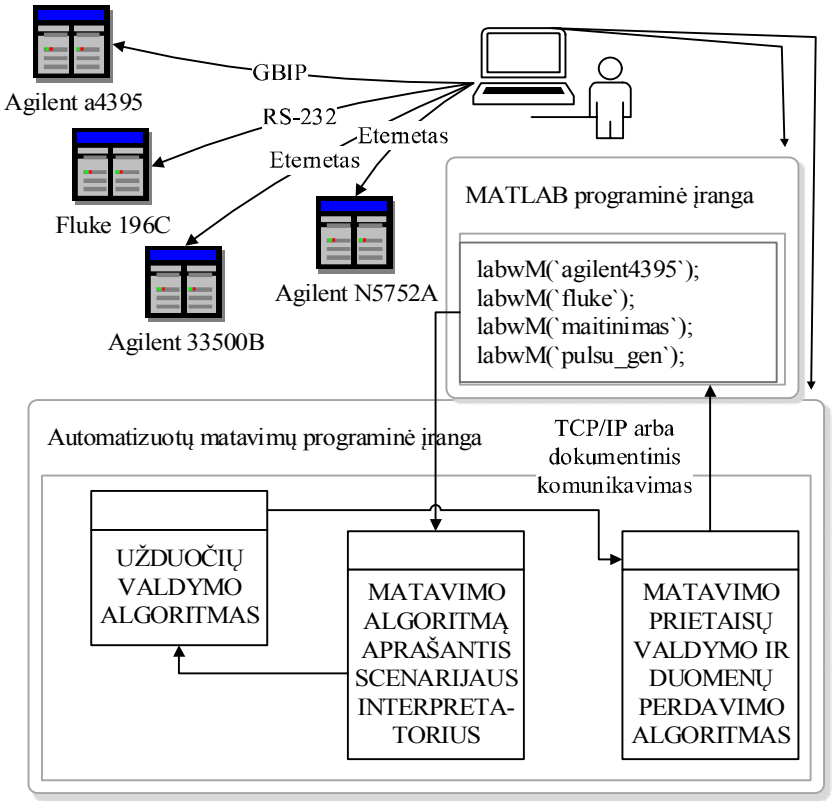
Sudėtingiems techniniams ir fizikiniams matavimams automatizuoti dažniausiai naudojama daugiaplatformė modeliavimo ir skaičiavimo programa MATLAB®. Tačiau MATLAB® programinė įranga nėra tinkama realiu laiku kontroliuoti matavimo prietaisus, bet tinkama skaičiavimui ir modeliavimui. LabVIEW® – grafinė programavimo kalba, skirta greitų matavimo programų realizavimui. Scenarijaus sudarymas LabVIEW® programoje yra sudėtingas ir daug laiko reikalaujantis procesas. Taikant šių programų platformas suprojektuojama programinė įranga, kuri skirta fizikinių dydžių nustatymui eksperimento metu. Sukurta programinė įranga tyrinėtojams palengvina matavimo procesą, nebereikia rašyti atskirų programinių sąsajų kiekvienam matavimui [2].

Darbo tikslas: ištirti ir palyginti automatizuoto bei neautomatizuoto matavimo efektyvumą ir su laiku susijusias technines savybes.

2. Matavimo algoritmo analizė

Pagrindinės funkcijos, kurias turi atlikti kuriama programinė įranga, yra sinchronizuotas matavimo prietaisų parametrizavimas ir matavimo rodmenų nuskaitymas.

Kuriamą programinę įrangą sudaro trys funkciškai savarankiški algoritmai: užduočių valdymas, matavimą aprašančio scenarijaus interpretatorius, matavimo prietaisų valdymas ir duomenų perdavimas (žr. 1 pav.).



1 pav. Programinės įrangos struktūrinė schema

Užduočių valdymo algoritmas kaupia užduotis slenkančioje (FI-FO tipo) duomenų bazėje. Joje kaupiamos užduotys matavimo prietaisams, sudarytos iš parametrų rinkinio: matavimo prietaiso identifikatoriaus, komandos, komandos tipo, užduoties laiko intervalo. Tokia algoritmo struktūra leidžia valdyti skirtingus prietaisus, naudojant tą pačią vartotojo sąsają [3].

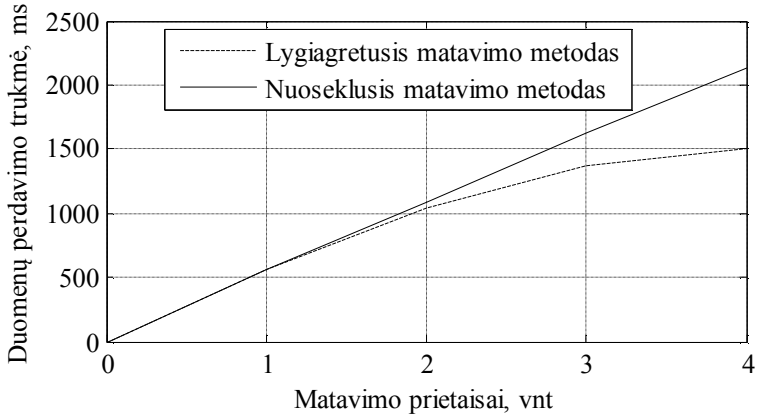
Matavimo algoritmą aprašančio scenarijaus interpretatoriaus pagrindinė funkcija – interpretuoti scenarijaus vykdymo programos gaunamas užduotis. Šio algoritmo veikimas nėra priklausomas nuo užduočių valdymo algoritmo, kuris kaupia ir apdoroja užklausas. Scenarijaus interpretatoriaus algoritmo komunikacijai su scenarijaus vykdymo programa yra naudojamas TCP/IP protokolas ir tekstinio dokumento komunikavo būdas. Naudojami metodai siekia užtikrinti realaus laiko duomenų perdavimą [4].

Matavimų prietaisų valdymo ir duomenų perdavimo algoritmo funkcijoje yra naudojami užduočių valdymo algoritme esantys duomenų bazės kintamieji. Pagal užduotį atrandamas matavimo prietaisas, prietaiso valdymo komanda, užduoties įvykdymo laiko intervalai. Išskaidyti užduoties valdymo parametrai patenka į prietaisų valdymo algoritmą, kuriame tikrinama, kokiam prietaisui yra skirta užduotis. Pagal parametrus parenkamas matavimo prietaisas ir jo nustatymai. Prietaisui grąžinus rezultatus į duomenų perdavimo algoritmą, algoritmas perduoda scenarijaus vykdymo programai matavimo prietaisų rodmenis, naudojant interpretatoriaus algoritmą.

3. Programinės įrangos efektyvumo tyrimas ir rezultatų analizė

Tyrimui atlikti naudojami prietaisai su įvairiomis komunikacinėmis sąsajomis. „Agilent 4395a“ grandinių analizatorius valdomas per GPIB sąsają. Maitinimo šaltinis „Agilent N5752A“ ir „Agilent 33500B“ signalo generatorius valdomi per vietinio skaitmeninio tinklo (eterneto) sąsają. Oscilografas „Fluke 196C“ prijungiamas per RS-232 sąsają. Eksperimento scenarijaus sukūrimui ir vykdymui naudojama MATLAB® programa [5-7].

Eksperimento tikslas – rasti priklausomybę tarp naudojamų prietaisų kiekio ir duomenų perdavimo trukmės, palyginant nuoseklų matavimo užduočių ir lygiagretų užduočių planavimą, kurį įgalina sukurta programinė įranga. Eksperimente lyginami du matavimo metodai. Nuoseklusis matavimo metodas atliekamas su MATLAB® virtualių prietaisų rinkiniu (VISA). Matavimo įrenginiai valdomi tiesiogiai iš MATLAB® programos. Lygiagretusis matavimo metodas taikomas kuriamoje automatizuotų matavimų programinėje įrangoje. Į programinę įrangą yra integruotas National Instruments™ virtualių prietaisų rinkinys (VISA). Eksperimentas atliekamas panaudojant skirtingą matavimų prietaisų kiekį. Taikant skirtingas matavimo metodikas yra tyrinėjama, kokią įtaką turi matavimų prietaisų kiekis duomenų perdavimo trukmei. Kiekviena vykdoma uždavinio funkcija apibrėžiama išsiųsto ir gauto laiko intervalų skirtumu. Iš gautų rezultatų apskaičiuojamas matavimų vidurkis. Vidurkis apskaičiuojamas iš scenarijaus ciklų įvykdymo kiekio. Rezultatai pateikti naudojamų prietaisų kiekio ir duomenų perdavimo trukmės priklausomybės grafike (žr. 2 pav.).



2 pav. Naudojamų prietaisų kiekio ir duomenų perdavimo trukmės priklausomybė, naudojant MATLAB® nuoseklųjį matavimo metodą ir sukurtos programinės, automatizuotiems matavimams, lygiagretųjį metodą

Scenarijuje prietaisai valdomi funkcijomis. Kiekvienoje funkcijoje aprašomas komunikavimo metodas ir matavimo prietaisų vykdomos procedūros. Uždavinio funkcija apibrėžiama laiko intervalu, per kurį ji yra įvykdoma. Nuosekliame matavimo metode matavimo scenarijus užklausos funkcijas vykdo nuosekliai. Uždavinio funkcija išsiunčiama į matavimo prietaisą ir laukiama, kol matavimo prietaisas pateiks rodmenis. Nuoseklusis matavimo metodas itin priklausomas nuo matavimo prietaisų greičių ir informacinių duomenų dydžių. Lygiagrečiajame matavimo metode taip pat matavimo scenarijus yra vykdomas nuosekliai. Lygiagrečiojo metodo scenarijaus vykdymo algoritmas skiriasi nuo nuoseklaus tuo, kad nėra laukiama kol grįš iš matavimo prietaiso rodmenys. Rodmenis tikrina atskiras scenarijaus vykdymo programoje esantis algoritmas. Išsiųstą uždavinio funkciją priima sukurta programinė įranga. Įrangoje užklausos yra surenkamos dinaminėje duomenų bazėje. Programinės įrangos užduočių valdymo algoritmas paskirsto užduotis matavimo prietaisams. Užduočių valdymo algoritmas, tikrindamas prietaiso užimtumą, leidžia optimizuoti matavimo prietaisus.

Iš gautų nuosekliojo ir lygiagretaus matavimo metodų rezultatų apskaičiuojamas laiko trukmės santykis tarp matavimo prietaisų kiekio. Pagal eksponentinį pasiskirstymo dėsnį išvedama formulė:

$$s_{pr} = 1{,}15 \cdot \exp(-0{,}12 \cdot pr)\,; \qquad (1)$$

čia pr – matavimo prietaisų kiekis.

Taikant nuoseklųjį matavimo metodą, matavimo prietaisų panaudojimas scenarijaus vykdyme yra tiesiškai priklausomas nuo užduočių vykdymo trukmės. Scenarijaus vykdymo metu sukurta programinė įranga, kuri naudoja lygiagretųjį matavimo metodą, valdo kelis prietaisus lygiagrečiai. Eksperimentų rezultatuose matyti, kad matavimo prietaisų užduočių vykdymo trukmė yra vienoda tol, kol yra naudojamas vienas ar du matavimo prietaisai.

4. Išvados

Atliekant eksperimentus buvo naudojami: nuoseklusis ir lygiagretusis matavimo metodai. Eksperimento rezultatai parodė, kad sukurtoje programinėje įrangoje, kuri naudoja lygiagretųjį matavimo metodą, duomenų perdavimo efektyvumas didėja nuo prietaisų kiekio panaudojimo matavime. Pastebėta, kad atliekant eksperimentą ir naudojant iki dviejų matavimo prietaisų tiek nuosekliajame, tiek lygiagrečiajame matavimo metoduose laiko duomenų perdavimo trukmė nesikeičia. Naudojant lygiagretųjį matavimo metodą matavimo proceso našumas padidėja naudojant tris ir daugiau matavimo prietaisus.

Literatūra

1. **Kažys R., Šliteris R.** Matavimų automatizavimas ir matavimo sistemos. - Kaunas: Technologija, - 10-12 p. 978-609-02-0429-0.
2. **Qiong C., Zhilin D., Li L.** Implementation of virtual laboratory of power electronics based on Matlab and LABVIEW // Computer Science & Education (ICCSE), 2012 7th International Conference on, 2012. p. 1539-1544.
3. **Karosas D., Pelenis D., Mikuta T., Viržonis D.** Komutatorius ultragarso keitiklių matavimų automatizavimui // Technologijos mokslai šiandien ir rytoj – 2013, p. 74 - 78.
4. **Caciotta M., Giarnetti S., Leccese F., Trinca D.** A multi-platform Data Acquisition Device for Power Quality metrological certification // Environment and Electrical Engineering (EEEIC), 2010 9th International Conference on, 2010. p. 404-407.
5. IEEE-488. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE-488 > [žiūrėta 2015-03-22].
6. Ethernet. Prieiga per internetą: < http://lt.wikipedia.org/wiki/Ethernet > [žiūrėta 2015-03-22].
7. RS-232. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/RS-232 > [žiūrėta 2015-03-22].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

STIUARTO PLATFORMOS JUDESIO MODELIAVIMAS

Račiūnas D., Urbanavičiūtė L.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: Stiuarto platforma, lygiagretusis manipuliatorius, hidraulinė servo pavara, modeliavimas.

1. Įvadas

Stiuarto platforma, dažnai dar vadinama Stiuarto – Gaufo (V. E. Gough) platforma yra abstrakcija naudojama pavadinti specifiniams uždaros mechaninės konstrukcijos, lygiagrečios kinematinės grandinės, robotams [1, 2]. Stiuarto platformos lyginant su nuoseklios kinematinės grandinės robotais yra ženkliai mažiau nagrinėtos, bei rečiau pritaikomos, nors teorinės jų pritaikymo galimybės yra perspektyvios, dėl to jog kaip ir įprastiniai nuoseklios kinematinės grandinės robotai jie taip pat turi šešis laisvės laipsnius. Už įprastus robotus Stiuarto platformos yra pranašesnės savo standumu, svorio ir išvystomos jėgos santykiu, bei tikslumu. Tačiau kaip ir kiekvienas mechanizmas Stiuarto platformos turi trūkumų – nedidelę darbinę erdvę, bei tam tikroje darbo erdvėje egzistuojančius neapibrėžtumus (kuriuose robotas tampa nevaldomas) [3]. Dažniausiai pasitaikančios Stiuarto platformų pritaikymo sritys yra: precizinės apdirbimo mašinos, įvairūs simuliatoriai, pozicionavimo sistemos antenoms, platformos stabilizavimui esant judančiai atskaitos sistemai (sraigtasparnio nusileidimo platformos laivuose ir pan.), medicininiai mechanizmai [1-3].

Stiuarto platforma kaip ir kiekvienas manipuliatorius ar mechanizmas yra valdoma savo grandžių apibendrintųjų koordinačių sistemoje arba absoliučioje koordinačių sistemoje, šios dvi koordinatinės sistemos surištos kinematinėmis lygtimis. Todėl norint modeliuoti ir valdyti Stiuarto platformą reikalinga valdymo sistemoje spręsti kinematinius uždavinius minėtosioms koordinatinių sistemų reikšmėms apskaičiuoti. Paprasčiausias būdas valdyti Stiuarto platformą Dekarto koordinačių sistemoje yra atvirkštinio kinematikos uždavinio sprendimas.

2. Kinematika ir valdymas

Norint išvesti atvirkštinės kinematikos lygtį specifiniam manipuliatoriui, pirmiausia manipuliatoriaus pagrindo platformos koordinačių sistema sutapatinama su absoliučiąja koordinačių sistema, po to aprašoma manipuliatoriaus pagrindo ir judančios platformų kojų sujungimo taškų padėtis koordinačių pradžios taško atžvilgiu. Pagrindo platformos ir judančios platformos taškų koordinatės surašomos į atskiras vektorines matricas $\boldsymbol{B}_i$ ir $\boldsymbol{A}_i$ ($i = 1 \ldots 6$) atitinkamai (1 pav.). Judančios platformos orientavimui erdvėje reikalinga posūkio matrica R kuri yra kompleksinė 3×3 kvadratinė matrica priklausanti nuo Oilerio kampų α, β ir γ (posūkių) aplink O_Z, O_Y ir O_X ašis atitinkamai. Posūkio matrica $\boldsymbol{R}$ nurodo judančios platformos koordinačių sistemos posūkį lyginant su absoliučios koordinačių sistemos pradžios tašku [4]:

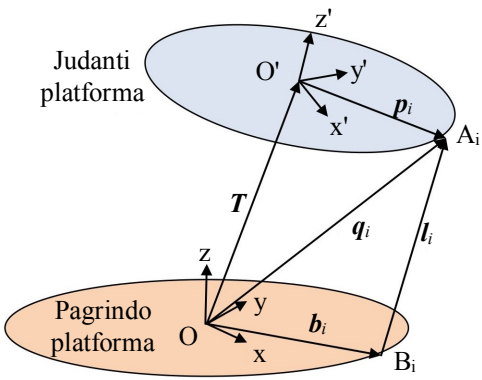
$$\boldsymbol{R} = \begin{bmatrix} \mathrm{c}\alpha \cdot \mathrm{c}\beta & \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{s}\beta \cdot \mathrm{s}\gamma - \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{s}\gamma & \mathrm{c}\alpha \cdot \mathrm{s}\beta \cdot \mathrm{c}\gamma + \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{s}\gamma \\ \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{c}\beta & \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{s}\beta \cdot \mathrm{s}\gamma + \mathrm{c}\alpha \cdot \mathrm{c}\gamma & \mathrm{s}\alpha \cdot \mathrm{s}\beta \cdot \mathrm{c}\gamma - \mathrm{c}\alpha \cdot \mathrm{s}\gamma \\ -\mathrm{s}\beta & \mathrm{c}\beta \cdot \mathrm{s}\gamma & \mathrm{c}\beta \cdot \mathrm{c}\gamma \end{bmatrix}; \qquad (1)$$

čia $\mathrm{c}x \equiv \cos(x)$; $\mathrm{s}x \equiv \sin(x)$; x – vienas iš Oilerio posūkio kampų: α, β, arba γ.

Padėties matrica $\boldsymbol{T}$, nurodo judančios platformos koordinačių sistemos pradžios taško O' padėtį absoliučioje koordinačių sistemoje [4]:

$$\boldsymbol{T} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}; \qquad (2)$$

čia x, y ir z – taško O' koordinatės absoliučioje Dekarto koordinačių sistemoje.

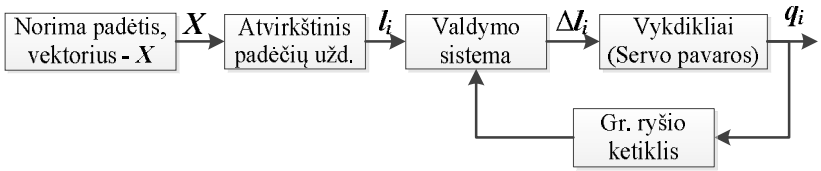


1 pav. Vektoriai reikalingi atvirkštiniam padėčių uždaviniui spręsti

Tada i-osios platformos kojos vykdiklio reikiamas ilgis apskaičiuojamas taip [5]:

$$\boldsymbol{l}_i = \boldsymbol{T} + \boldsymbol{R}\,\boldsymbol{A}_i - \boldsymbol{B}_i\,; \quad i = 1 \ldots 6. \tag{3}$$

Sudarytoji lygčių sistema leidžia apskaičiuoti vykdiklių reguliatoriams reikalingus kojų ilgius platformos modeliui judant nustatyta trajektorija [6]. Gautoji valdymo sistema yra atviro tipo nes neturi judančios platformos padėties grįžtamojo ryšio. Valdymo sistema nuokrypą nuo reikiamo kojos ilgio Δl_i paverčia apibendrintosiomis vykdiklio koordinatėmis $\boldsymbol{q}_i$ (2 pav.), kurias apdoroja vykdiklio reguliatorius.



2 pav. Atviro kontūro padėties valdymo sistemos blokinė schema

Stiuarto platformai judesį perduoda šeši linijiniai vykdikliai jos kojose. Vykdikliais gali būti: pneumatinės, hidraulinės, elektromechaninės, magnetinės, pjezoelektrinės ir pan. pavaros [1]. Kinematiškai šios pavaros vaizduojamos kaip cilindrinės (turinčios vieną perkėlimo ir vieną posūkio laisvės laipsnius) arba slenkamosios (turinčios vieną perkėlimo laisvės laipsnį) sąnaros.

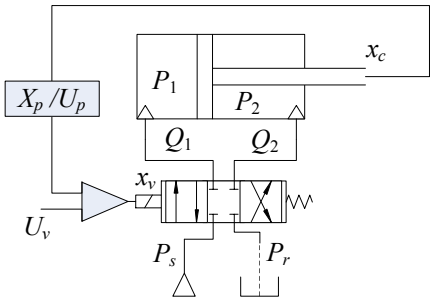
3. Hidraulinių servo pavarų modeliavimas

Hidraulinės servo sistemos pasižymi geromis išvystomos jėgos ir sistemos masės santykio, bei tikslumo charakteristikomis, tačiau šių sistemų dažninės charakteristikos yra prastesnės nei mechaninių ar pneumatinių sistemų. Palyginus hidraulines servo pavaras su panašiomis elektromechaninėmis ar pneumatinėmis paaiškėjo, kad pastarosios pranašesnės nedideliu išvystomos galios ir kainos santykiu, kai reikalinga galia mažesnė nei kelios dešimtys kilovatų. Tačiau didesnės galios mechanizmų nišoje hidraulinės servo sistemos pralenkia pastarąsias [7-9]. Matematinis hidraulinių sistemų modelis sudaromas iš hidraulinio cilindro ir servo vožtuvo lygčių sistemų, susietų hidraulinio skysčio debitais Q_1 ir Q_2 (kur Q_1 – debitas į cilindro kamerą be koto; Q_2 – debitas į cilindro kamerą su kotu) [8]. Cilindrui su vienu kotu (3 pav.) debitai bei slėgiai skirtingose kameros pusėse skiriasi nuo to, į kurią pusę juda cilindro kotas. Debitai išreiškiami lygčių sistemomis [8]:

$$Q_1 = \begin{cases} C_q\, w\, x_v \sqrt{\dfrac{2}{\rho}(p_s - p_1)}, & x_v \geq 0; \\ C_q\, w\, x_v \sqrt{\dfrac{2}{\rho}(p_1 - p_r)}, & x_v < 0; \end{cases} \tag{4}$$

$$Q_2 = \begin{cases} C_q\, w\, x_v \sqrt{\dfrac{2}{\rho}(p_2 - p_r)}, & x_v \geq 0; \\ C_q\, w\, x_v \sqrt{\dfrac{2}{\rho}(p_s - p_2)}, & x_v < 0; \end{cases} \tag{5}$$

čia C_q – debito koeficientas įvertinantis slėgio kritimą proporciniame vožtuve; w – vožtuvo ploto gradientas, m; x_v – vožtuvo sklendės padėtis, m; ρ – hidraulinio skysčio tankis, m^3/kg; p_1 ir p_2 – atitinkamai slėgiai cilindro kameroje be koto ir su kotu, Pa; p_s – darbinis slėgis, Pa; p_r – skysčio rezervuaro slėgis, Pa.



3 pav. Hidraulinės servo sistemos principinė schema

Hidraulinį cilindrą veikiančios jėgos, sukeltos skysčio slėgio, aprašomos hidraulinio skysčio spūdumą įvertinančiomis diferencialinėmis slėgio lygtimis [7]:

$$\frac{\mathrm{d}p_1}{\mathrm{d}t} = \frac{\beta_S}{V_1}(Q_1 - A_1 v); \tag{6}$$

$$\frac{\mathrm{d}p_2}{\mathrm{d}t} = \frac{\beta_S}{V_2}(A_2 v - Q_2); \tag{7}$$

čia β_S – skysčio spūdumo modulis, Pa; V_1 ir V_2 – cilindro kamerų dalių tūriai, m^3; A_1 ir A_2 – stūmoklio darbiniai plotai atitinkamai cilindro kameroje be koto ir su kotu, m^2; v – koto greitis, m/s.

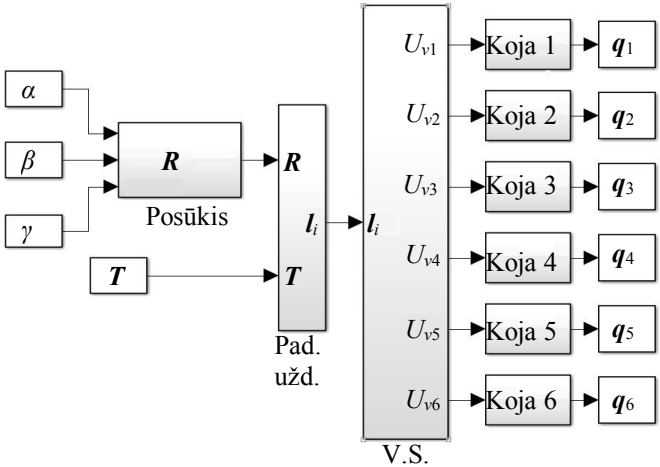
Hidraulinio cilindro koto judesio lygtis (8) randama pasinaudojus Niutono 2-ojo dėsnio lygtimi įvertinus cilindrą veikiančias hidraulinio slėgio sukurtas jėgas:

$$\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = p_1 A_1 - p_2 A_2 - F_a; \tag{8}$$

čia F_a – cilindro apkrovos jėga, N.

4. Sistemos modeliavimas Simulink programoje

Stiuarto platformos atviro kontūro valdymo sistema modeliuojama Matlab ir Simulink terpėje. Visos išvestosios hidraulinės sistemos matematinio modelio lygtys Simulink terpėje parvedamos į blokinį modelį (žr. 4 pav.). Tarp trajektorijos generavimo bloko ir servo mechanizmo įterptas sąsajos keitimo blokas, kuris generuoja ±10 V analoginio valdymo signalo komandą.



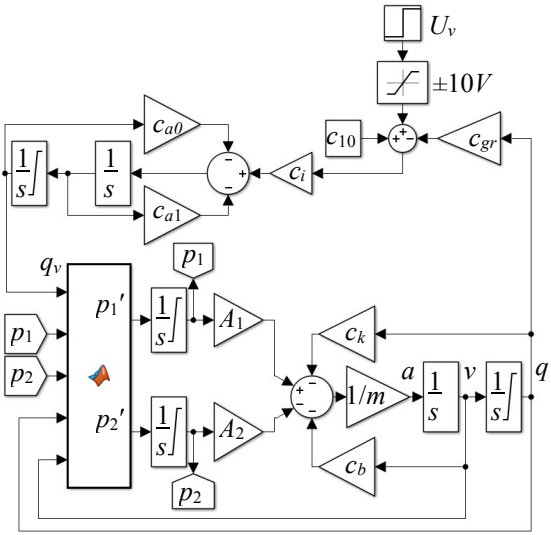
4 pav. Atviro kontūro valdymo sistema Stiuarto platformai Simulink terpėje

Hidraulinio servo vykdiklio lygtys panaudojamos servo sistemos dinaminiam modeliui Simulink programoje sudaryti (5 pav.). Sudarytasis modelis yra netiesinis, todėl programos simuliacijos parametruose nustatomas pastovaus žingsnio diferencialinių lygčių sprendimo algoritmas, nes kintančio – adaptyvaus žingsnio algoritmas spręsdamas netiesines diferencialines lygtis linkęs diverguoti. Modeliuojant buvo naudojami 1 lent. pateikti hidraulinės servo sistemos parametrai.

1 lentelė

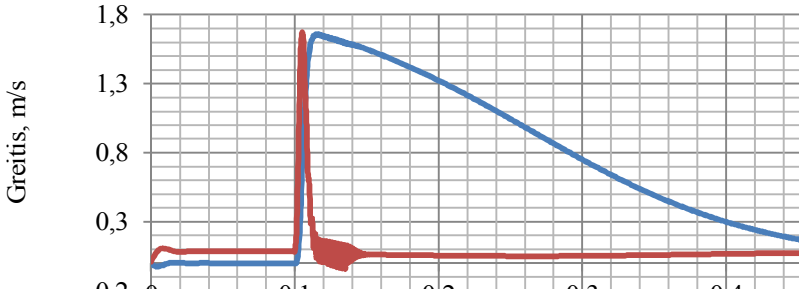
Sistemos parametrai

Parametras	Vertė	Apibūdinimas
Hidraulinės servo sistemos		
A_1	80 mm^2	Pilnas stūmoklio plotas
A_2	35 mm^2	Koto pusės plotas
l	648 mm	Koto ilgis
P_s	160 bar	Sistemos darbinis slėgis
β_S	6890 bar	Skysčio spūdumo modulis
w	2,5 mm	Sklendės ploto gradientas
C_q	0,61	Debito koeficientas
ρ	890 kg/m^3	Hidraulinio skysčio tankis

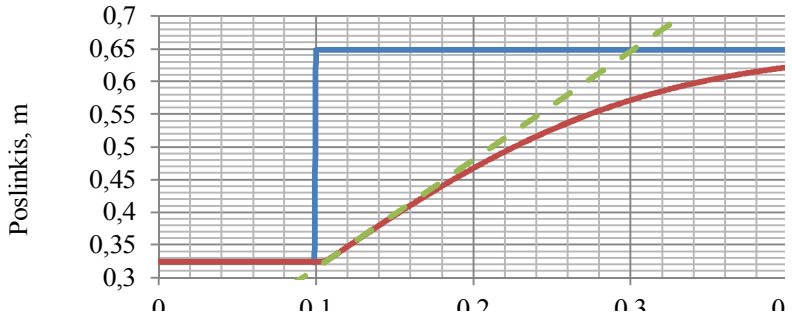


5 pav. Hidraulinės servo pavaros matematinis modelis (čia c_x – const.)

Simulink modeliavimo aplinkoje sudarytas servo pavaros modelis valdomas keičiant elektromechaninio proporcinio vožtuvo valdymo įtampą U_v. Modeliuojamas proporcinis reguliatorius lygina valdymo įtampą su grįžtamojo ryšio įtampa, todėl įtampų skirtumas valdo vožtuvo padėti. Išbandžius Servo pavaros Simulink modelį, jo įėjime generuojant vienetinį statų šuolį, gaunamos dinaminės pavaros charakteristikos (6 pav.), gauta sistemos laiko pastovioji T_0 = 0,234 s.



a



b

6 pav. Servo pavaros modelio dinaminis atsakas į šuolinį įėjimo pokytį: a – koto greitis ir pagreitis; b – sistemos reakcija į vienetinį šuolinį įėjimą

4. Išvados

1. Pasinaudojus matematinėmis lygtimis aprašančiomis hidraulininę vykdiklio sistemą, buvo gautas hidraulinės servo pavaros matematinis modelis, atliekant jo tyrimą pastebėta, jog modelis veikia stabiliau su pastovaus žingsnio diferencialinių lygčių sprendimo algoritmu.
2. Gavus sistemos dinaminę charakteristiką, galima teigti jog, vykdiklio reakcija yra santykinai lėta, t. y. valdymo signalo pokytis apribotas $1/T_0 = 1/0{,}234 = 4{,}2735$ Hz dažnių juostoje.
3. Sukurtas modelis, kurį galima naudoti Stiuarto platformos vykdiklių judesiams simuliuoti, platformos padėties valdymo sistema gali valdyti vykdiklius pagal tolydžius padėties pokyčius – tolydžią trajektoriją arba pagal diskrečius padėties pokyčius. Taip pat modelis gali būti naudojamas sistemos simuliacijai realiu laiku.

Literatūra

1. **Merlet J.-P.** Parallel Robots (Second Edition). Springer, Sophia-Antipolis, France 2006, p. 8-13.
2. Stewart platform. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/Stewart_platform > [žiūrėta 2015-02-27].
3. **Julien B., Ilian B., Bruno M., Se´bastien B. Jason M. L., Claude P.** Kinematic characterisation of hexapods for industry // Industrial Robot: An International Journal 37/1. Emerald Group Publishing Limited, 2010, p. 79– 88.
4. **Su Y. X., Duan B. Y., Zheng C. H.** Nonlinear PID control of a six-DOF parallel manipulator // IEE Proc. Control Theory Appl. Vol. 151, No. 1. IEE, Xi‘an, China, 2003, p. 95-102.
5. The Mathematics of the Stewart Platform. Prieiga per internetą: < https://web.archive.org/web/20130506134518/http://www.wokinghamu3a.org.uk/Maths%20of%20the%20Stewart%20Platform%20v5.pdf> [žiūrėta 2015-03-17].
6. **Meng Q., Zhang T., He J., Song J., Chen X.** Improved model-based control of a six-degree-of-freedom Stewart platform driven by permanent magnet synchronous motors // Industrial Robot: An International Journal 39/1. Emerald Group Publishing Limited, 2012, p. 47-56.
7. **Kővári A.** Real-Time Modeling of an Electro-hydraulic Servo System // Computational Intelligence in Engineering, SCI 313. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010, p. 301-311.
8. **Sohl G. A., Bobrow E. J.** Experiments and Simulations on the Nonlinear Control of a Hydraulic Servosystem // Control Systems Technology, IEEE Transactions on (Volume: 7, Issue: 2). Dept. of Mech. & Aerosp. Eng., California Univ., Irvine, CA, USA, 1999, p. 178-187.
9. **Rydberg K.-E.** Hydraulic servo systems. Linköpings universitet, IEI // Fluid and Mechanical Systems. Prieiga per internetą: < https://www.iei.liu.se/flumes/tmhp51/filearchive/coursematerial/1.105708/HydServoSystems_part1.pdf > [žiūrėta 2015-03-14].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TALPINIŲ KEITIKLIŲ PRITAIKYMO PAVIRŠINIŲ AKUSTINIŲ BANGŲ FILTRAMS TYRIMAS

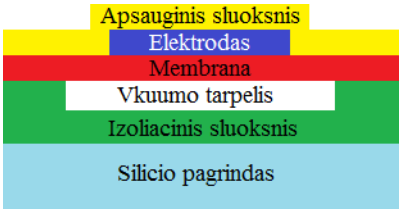
Simėnas M., Vanagas G.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: CMUT, paviršinės akustinės bangos, stiprintuvas.

1. Įvadas

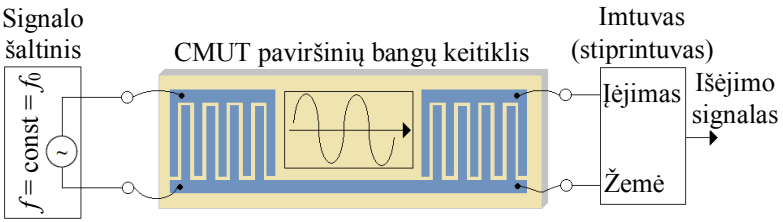
Elektrostatiniai akustiniai keitikliai yra viena iš ultragarsinių keitiklių rūšių naudojamų ultragarsinių bangų žadinimui ir priėmimui. Šių keitiklių veikimo principas paremtas plonos membranos virpesiais, kai žadinama kintamu elektrostatiniu lauku. Silicio technologijos pažanga sudarė prielaidas šio tipo keitiklius realizuoti kaip mikroelektromechanines (MEMS) sistemas [1]. Talpiniai ultragarsiniai keitikliai (CMUT) yra palyginti nauja technologija ultragarsinių keitiklių gamybos srityje. Pagal veikimo principą CMUT yra MEMS kondensatoriai su viena judančia plokštele (membrana), nuo struktūrinio pagrindo atskirta vakuumo tarpeliu ir izoliuojančiais laikikliais (1 pav.). Prie elektrodų prijungus įtampą, nepriklausomai nuo poliškumo, membrana dėl kuloninės sąveikos įlinksta į pagrindo pusę. Membranos virpesiai ir ultragarsinė banga sužadinama membranos įlinkį keičiant kintančiu elektriniu lauku. Priėmimo režime elektrinį signalą sužadina ultragarsinės bangos slėgio sukeltas membranos įlinkio ir tuo pačiu talpos kitimas.

CMUT tipo keitikliai gali būti naudojami ultragarsiniuose skaneriuose, jutiklių kūrimui. Mažai tirta sritis yra paviršinių akustinių bangų



1 pav. Vienos CMUT keitiklio celės skerspjūvio schema

sklindančių kieto kūno ir dujinės aplinkos sandūroje, bei Sholte bangų sužadinamų kieto kūno ir skysčio sandūroje įtaisai [2]. Tokios struktūros konstruojamos, kaip užlaikymo linijos su atskirais žadinančių ir priimančių ultragarsinę bangą keitiklių masyvais (2 pav.). Keitiklių žadinimui dažniausiai naudojami harmoniniai virpesiai. CMUT keitikliams reikalingas tik vienas paviršinis elektrodas. Tai leidžia plokštumoje išdėstyti du „šukų“ formos keitiklius, taip kad tarp jų būtų 90° laipsnių fazės poslinkis (1/4 bangos ilgio), pasirinktam bangos sklidimo greičiui. Tai leidžia žadinti keitiklius dviem signalais tarp kurių yra 90° fazes poslinkis. Ši sąlyga tiek priimančiame, tiek perduodančiame keitiklyje leidžia gauti iki dviejų kartų didesnę signalo amplitudę ir geresnį signalo kryptingumą.



2 pav. Paviršinių bangų įtaiso struktūra

Paviršinių bangų signalas būna slopinamas sklidimo terpėje, todėl jo amplitudė priėmimo taške yra maža. Kad išskirti signalą iš triukšmų naudojami specialūs algoritmai, daugkartinis signalo nuskaitymas, vidurkinimas. Tačiau tokių priemonių naudojimui reikalinga papildoma programinė įranga, ribojamos proceso stebėjimo realiame laike galimybės. Kuo signalas yra stipresnis ir mažiau triukšmingas, tuo tikslesnius duomenis galime gauti apdorojant signalus. Vienas iš būdų gauti geros kokybės signalą yra mažo triukšmingumo stiprintuvų naudojimas. Šiame darbe toliau pateikiami stiprintuvų, skirtų akustinių bangų priėmimui, skaičiavimų ir eksperimentų rezultatai, kurių tikslas išanalizuoti ir parinkti tinkamą stiprintuvo variantą paviršinių akustinių bangų signalo priėmimui.

2. Metodika

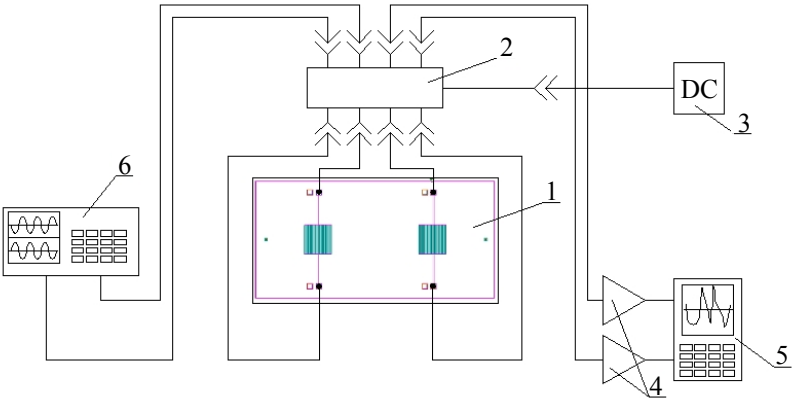
Eksperimentuose buvo naudoti VŠĮ “Panevėžio mechatronikos centras” pagaminti, naudojant aukojamo sluoksnio metodą, paviršinių bangų CMUT keitikliai. Pagrindiniai keitiklių matmenys pateikti 1 lent.

Stiprintuvo eksperimentinis tyrimas atliktas naudojant: CMUT paviršinių bangų keitiklį, signalų atskirimo įrenginį, maitinimo šaltinį, stiprintuvą, oscilografą ir signalo generatorių. Šių prietaisų sujungimo schema pateikta (3 pav.).

1 lentelė

CMUT geometriniai matmenys

Parametrai	Vertė
Atstumas tarp šukų formos keitiklių pirštų	146 µm
Scholte bangos sklidimo silicio – vandens sandūroje greitis	1 460 m/s
Šukų formos keitiklių skaičius	20
Keitiklių perstūmimas vienas kito atžvilgiu 90° laipsnių fazės poslinkiui	36,6 µm
Šukų formos keitiklio matmenys	16×100 µm
Membranų skaičius viename keitiklyje	30



3 pav. Prietaisų sujungimo diagrama: 1 – CMUT paviršinių bangų keitiklis; 2 – signalų atskyrimo įrenginys; 3 – maitinimo šaltinis (Agilent technologies N5752A); 4 – stiprintuvas (tyrimo objektas); 5 – oscilografas (Fluke 196C); 6 – signalo generatorius (Agilent 33500B)

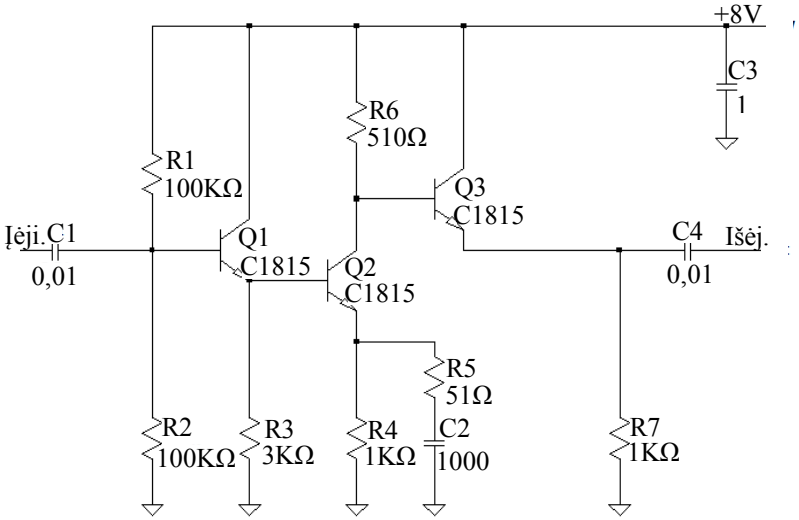
3. Modeliavimo ir eksperimentų rezultatai

Pirminiams matavimams buvo pasirinktas iš diskretinių elementų surinktas tranzistorinis stiprintuvas, kurio principinė schema pateikiama 4 pav. Naudojant žadinimui 10 MHz dažnio ir 5 V amplitudės signalą keitiklis buvo panardintas į vandenį (Sholte bangos greitis 1 500 m/s), keitiklio išėjime gautas signalas pateikiamas 5 pav. Pagal vidutines signalo ir triukšmo amplitudės reikšmes apskaičiuotas santykis signalas / triukšmas *S*:

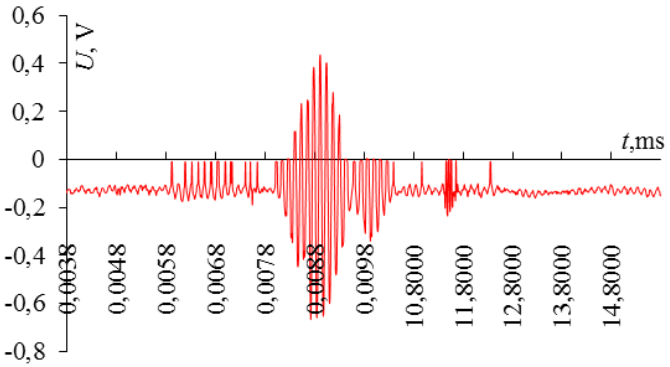
$$S = 20\lg\frac{U_s}{U_{tr}}; \qquad (1)$$

čia U_s – signalo amplitudė, U_{tr} – triukšmų amplitudė. Gautas santykis signalas / triukšmas $S = 32$ dB.

Naudoto stiprintuvo triukšmo vidutinis lygis stiprintuvo išėjime sudaro 85 mV, todėl su šio tipo stiprintuvu yra sudėtinga stebėti ir fiksuoti mažos amplitudės (mažesnius nei 100 mV) signalus.



4 pav. Diskretinių elementų tranzistorinio stiprintuvo schema

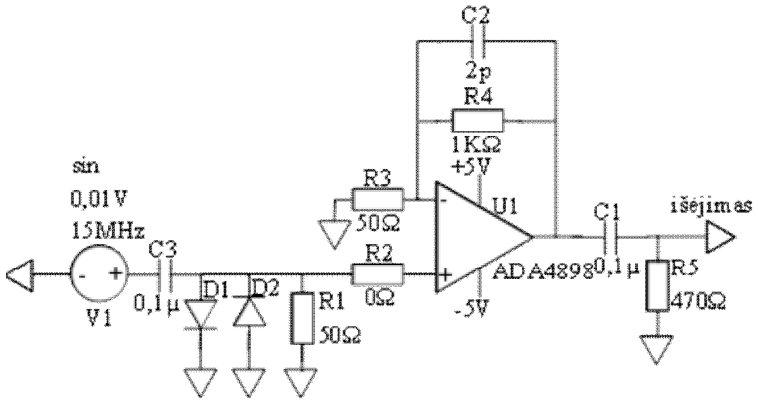


5 pav. Su diskretinių elementų tranzistoriniu stiprintuvu priimtas signalas

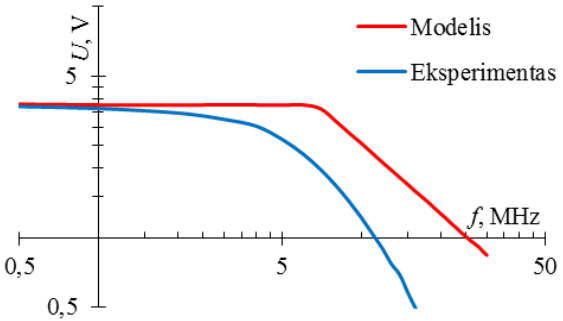
Siekiant ištirti mažo triukšmingumo stiprintuvo, ADA4898 mikroschemos pagrindu, parametrus, buvo sudarytas modelis ir atlikti eksperimentiniai matavimai. Modeliavimas buvo atliekamas su LTspice IV programa. Eksperimentams naudota įranga parodyta 3 pav.

Modeliuoto stiprintuvo elektroninė schema pateikiama 6 pav. Naudojant pasirinktą programinę įrangą buvo apskaičiuota stiprintuvo amplitudinė dažninė charakteristika. Modeliavimo rezultatai buvo sulyginti su eksperimentiniais matavimais, kurie buvo atlikti naudojant tokią pačią metodika, kaip ir diskretinių elementų stiprintuvo atveju. Modeliavimo ir eksperimento rezultatai pateikiami 7 pav.

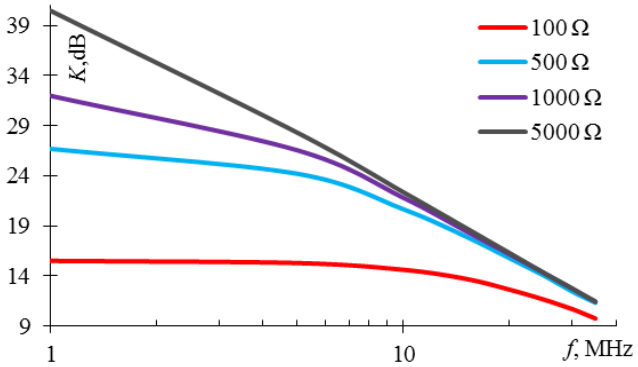
Triukšmų lygis keitiklio išėjime įvertintas pagal 9 pav. pateiktą oscilogramą, gautą naudojant analogiškus žadinimo signalo parametrus kaip ir diskretinių elementų stiprintuvo atveju. Pagal vidutines signalo ir triukšmo



6 pav. LTspice IV stiprintuvo ADA4898 mikroschemos pagrindu schema



7 pav. Amplitudinė dažninė charakteristika išmatuota ir apskaičiuota stiprintuvo ADA4898 mikroschemos pagrindu



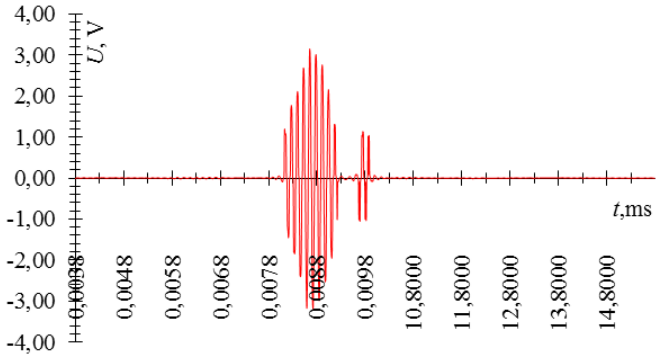
8 pav. Amplitudinės dažninės charakteristikos priklausomybė nuo stiprintuvo grįžtamojo ryšio varžos, apskaičiuota stiprintuvo ADA4898 mikroschemos pagrindu

amplitudės reikšmes apskaičiuotas santykis signalas/triukšmas $S = 72$ dB. Stiprintuvo triukšmo vidutinis lygis stiprintuvo išėjime sudaro 0,4 mV. Ši stiprintuvo konstrukcija yra tinkamesnė stebėti ir fiksuoti silpnus signalus.

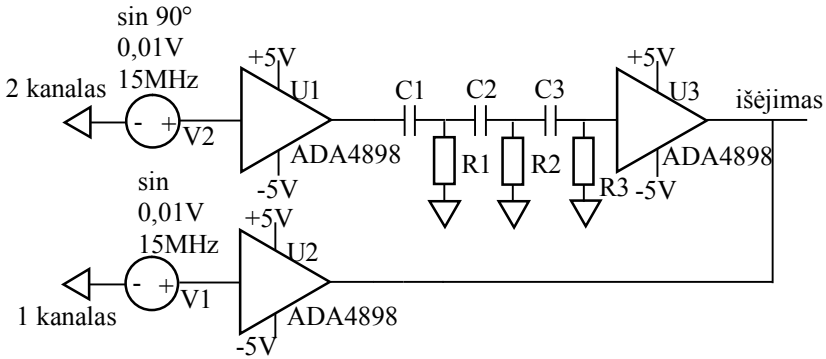
Stiprintuvo (6 pav.) stiprinimo koeficientą apytiksliai galima rasti iš lygties:

$$K = 20\,\lg\left((1 + \frac{R_4}{R_3}\right). \qquad (2)$$

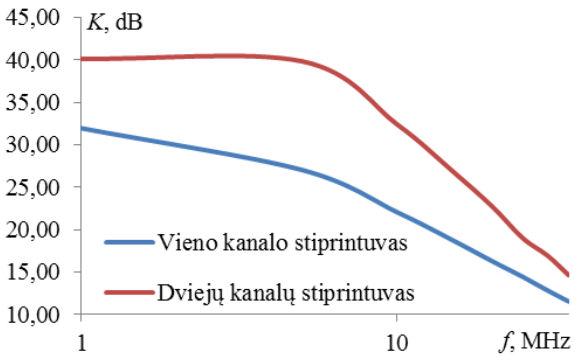
Kitas svarbus stiprintuvo parametras yra dažnių pralaidumo juosta, kuri priklauso nuo stiprinimo koeficiento ir mikroschemos parametrų. Dažnių pralaidumo juostos įvertinimui buvo apskaičiuota amplitudinės dažninės charakteristikos priklausomybė nuo stiprintuvo grįžtamojo ryšio varžos R_4. Kaip matyti iš modeliavimo rezultatų (8 pav.). Sumažinus grįžtamo ryšio varžą nuo 1000 Ω iki 100 Ω stiprinimo koeficientas sumažėja 14 dB, o dažnių juosta padidėja nuo 7 iki 10,5 MHz (3 dB lygyje). Kaip matyti iš modeliavimo rezultatų, darbui su aukštesniais dažniais reikalingas stiprinimo koeficiento mažinimas. Kad kompensuoti šį parametrą reikalingos papildomos stiprinimo pakopos. Stiprinimo koeficientą galima padidinti, nemažinant dažnių juostos, naudojant CMUT keitiklio esamų dviejų kanalų sumavimą. Tam reikalingas reguliuojamas fazės pasukimas. Signalo priėmimo trakto parametrų pagerinimui, buvo sudaryta dviejų kanalų signalo stiprinimo ir sumavimo schema (žr. 10 pav.) ir atlikti skaičiavimai. Naudojant šią schemą priimami signalai paduodami į du stiprintuvo įėjimus. Dėl CMUT konstrukcijos tarp signalų yra 90° fazės skirtumas. Fazių suvienodinimui po pirmo stiprintuvo naudojamas fazės pasukimo blokas, sudarytas iš pasyvinių elementų. Šis blokas slopina signalą, todėl reikalingos



9 pav. Su ADA4898 stiprintuvu priimtas signalas



10 pav. Dviejų kanalų signalų stiprinimo ir sumavimo schema



11 pav. Vieno ir dviejų kanalų stiprintuvų, dažninės amplitudinės charakteristikos palyginimas

papildomos stiprinimo pakopos signalų amplitudžių suvienodinimui ir papildomam stiprinimui. Dviejų kanalų su fazės pasukimu priėmimo trakto amplitudinė dažninė charakteristika pateikiama 11 pav. Kaip matyti, naudojant sinfazinį dviejų kanalų signalų sumavimą su tokių pačių parametrų stiprintuvais galima gauti iki 10 dB stipresnį signalą negu vieno kanalo signalo stiprinimo atveju.

6. Išvados

1. ADA4898 mikroschemos pagrindu realizuoto stiprintuvo santykis signalas/triukšmas 72 dB yra žymiai geresnis už stiprintuvo su diskretiniais elementais (32 dB). Konstrukcija operaciniu ADA4898 stiprintuvu sudaro galimybes priimti ir apdoroti silpnus signalus.
2. Dviejų kanalų stiprintuvo realizacija su vieno kanalo fazės pasukimu, papildoma stiprinimo pakopa signalų amplitudės kompensavimui ir sumavimu, leidžia gauti iki 10 dB stipresnį signalą negu vieno kanalo signalo stiprinimo atveju. Tokia konstrukcija gali būti pritaikyta darbui aukštesnių dažnių zonoje.

Literatūra

1. **Vanagas G., Mikolajunas M., Grigaliunas V., Virzonis D.** Finite-element analysis of microelectromechanical membranes vibration, Materials science (Medžiagotyra). ISSN 1392–1320. 2009, vol. 15, No. 4, p. 296–301.
2. **Sapeliauskas E., Barauskas D., Vanagas G., Virzonis D.** Surface micromachined CMUTs for liquid phase sensing. 2014 IEEE international ultrasonics symposium, September 3-6, 2014, Chicago, Illinois, USA: proceedings, p. 2580-2583. ISBN 9781479970490.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

SKAITMENINIŲ IMPEDANSO RELIŲ PARAMETRŲ MODELIAVIMAS IR TYRIMAS

Statkevičius L., Vanagas G.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: mikroprocesorinė relė, distancinė apsauga, MATLAB, modeliavimas.

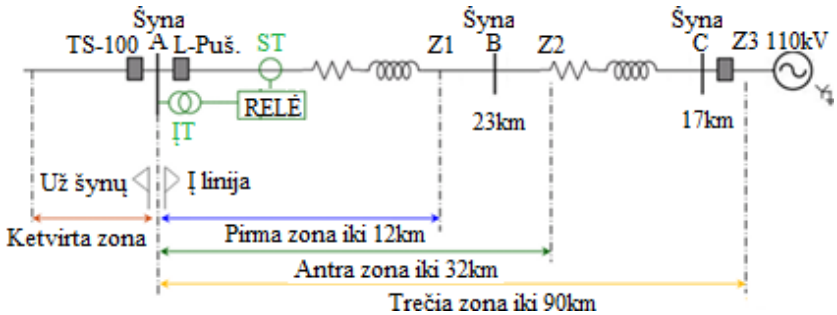
1. Įvadas

Elektros energetikos sistemose pasitaikančių gedimų ir nenormalių rėžimų prevencijai naudojamos relinės apsaugos sistemos. Eksploatuojant elektros energijos linijas nenormalūs rėžimai atsiranda įjungiant ar atjungiant apkrovas atskiroms elektros energijos tiekimo grandims. Nuostolius infrastruktūrai, vartotojams, pavojų gyventojams bei aplinkai sukelia trumpi jungimai, linijų nutrūkimai. Relinėje automatikoje naudojamos maksimalios srovės, įžemėjimo, distancinės apsaugos, jungtuvo rezervavimo įrenginio ir kt. apsaugos [1]. Šiuolaikinėje relinėje automatikoje naudojamos mikroprocesorinės skaitmeninės relės. Skaitmeninių relių parametrų modeliavimas yra svarbus derinant ir diegiant relinės apsaugos sistemas ir apmokant personalą. Tam yra naudojamos specializuotos programos ir testavimo programinė įranga (pavyzdžiui, Omicron). Tačiau pereinamųjų procesų vertinimui, nestandartinių rėžimų skaičiavimams naudinga turėti papildomus įrankius. Šiame straipsnyje nagrinėjama elektros linijų distancinės apsaugos, impedanso relių, modeliavimo problematika MATLAB aplinkoje.

2. Linijų distancinės apsaugos veikimo principai

Distancinė apsauga – tai apsauga, kuri apima numatytą linijos dalį ir reaguoja į trumpo jungimo grandinės varžos kitimus saugomoje linijoje. Trumpi jungimai linijoje gali įvykti tarp fazių ar vienos fazės ir žemės atžvilgiu. Įvykus trumpam jungimui elektros perdavimo linijoje įtampa mažėja, o trumpo jungimo srovė išauga, dėl to keičiasi elektros perdavimo linijos varža [2].

Ši apsauga turi pastovią suveikimo laiko priklausomybę nuo atstumo tarp trumpo jungimo vietos ir apsaugos pastatymo vietos. Elektros perdavimo linijos relės stebimos varžos schema pateikiama 1 pav.



1 pav. Modeliuojama vienpusio maitinimo tinklo linijos dalis [3, 4]

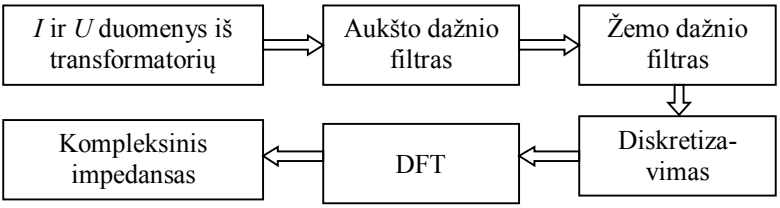
Trumpo jungimo metu pasikeitus linijos varžai ji lyginama su žinoma linijos varžos reikšme. Jei matuojama varža grandinės trumpojo jungimo metu yra mažesnė už nustatytą reikšmę, tai laikoma, kad įvyko trumpas jungimas ir duodama komanda jungtuvo atjungimui.

Įvykus trumpam linijos jungimui, įtampos ir srovės signalų formos yra iškraipomos. Šie signalai gali turėti lėtai kintančias pastovias dedamąsias, aukšto dažnio dedamąsias ir pan. Kai distancinė impedanso relė atitinkamai iš įtampos ir srovės transformatorių gauna įtampos ir srovės signalus trikdžiai yra pašalinami naudojant žemo ir aukšto dažnio filtrus. Nufiltruoti srovės ir įtampos signalai turi būti greitai (apytiksliai per 1/10 periodo dalį) konvertuojami į vektorinę impedanso reikšmę. Tam paprastai naudojamas diskrečios Furje transformacijos (DFT) [6] algoritmas:

$$X = \frac{2}{N}\sum_{k=0}^{N-1} x_k \, e^{-j\,2\pi k/N} \; ; \qquad (1)$$

čia X – srovės arba įtampos kompleksas; x_k – diskretinė signalo reikšmė; N – imčių skaičius per ciklą.

50 Hz tinklo dažniui paprastai užtenka 20 atskaitų per periodą (1 kHz imčių nuskaitymo dažnis). Distancinės relės modeliavimo algoritmas pateikiamas (2 pav.) [4, 5].



2 pav. Distancinės impedanso relės modelio algoritmas [4, 5]

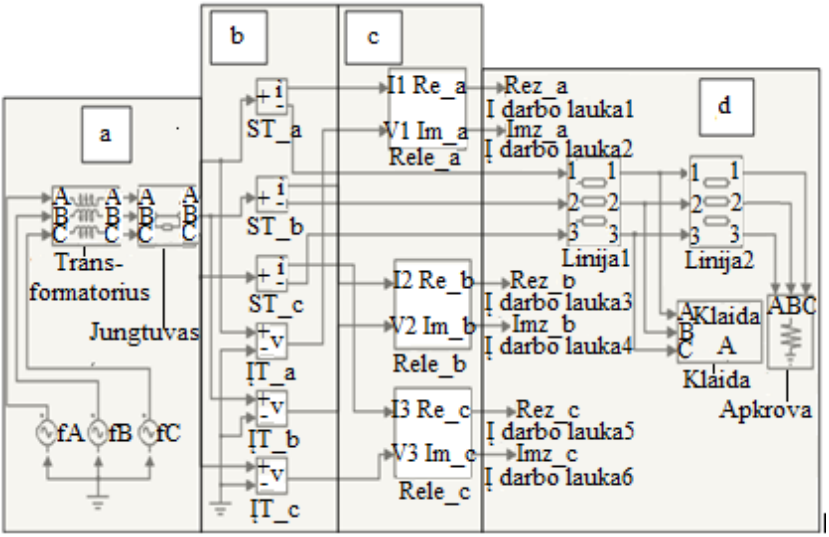
Distancinės apsaugos impedansai atvaizduojami kompleksinėje koordinačių plokštumoje. Linijos impedansų charakteristikos priklauso nuo konkrečios linijos parametrų.

4. 110 kV linijos ir skaitmeninės impedanso relės modelis

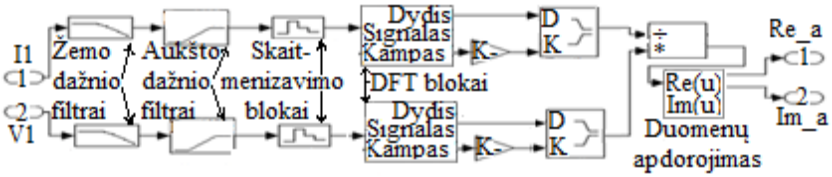
Elektros energijos perdavimo linijos ir skaitmeninės impedanso relės modelis yra sudarytas iš trijų dalių: perdavimo linijos modelio (3 pav.), skaitmeninės impedanso relės modelio (4 pav.) ir modeliavimo duomenų apdorojimo ir skaitmeninės impedanso relės daugiakampės charakteristikos grafinio atvaizdavimo bloko realizuoto MATLAB aplinkoje. Trumpo jungimo imitavimas „*fazė-žemė*“ buvo atliekamas bloko „*klaida*“ pagalba.

Modeliavimui ir modelio patikrinimui buvo naudojami 39,8 km ilgio 110 kV elektros energijos perdavimo linijos duomenys pateikti 1 lentelėje. Joje pateikiami dydžiai, perskaičiuoti vienam linijos kilometrui, suvedami į modeliuojamos linijos blokus. Linijos modelyje (3 pav.) galima išskirti keturias atskiras blokų grupes: transformatoriaus modelį (a), matavimo transformatorių modelį (b), skaitmeninės impedanso relės modelį (c) ir linijos modelį (d). Linijos parametrai modeliuojami keičiant trumpo jungimo vietą. Apskaičiuota linijos impedanso reikšmė atvaizduojama grafiškai ir lyginama su išmatuotomis reikšmėmis.

Relės modelis (4 pav.) sudarytas iš aukšto ir žemo dažnio filtrų, diskretizavimo ir diskrečios Furje transformacijos blokų (DFT). Modeliavimo rezultatai įrašomi į kintamuosius tolimesniam apdorojimui.



3 pav. Elektros perdavimo linijos modelis



4 pav. Relės bloko struktūra

1 lentelė

Linijos sistemos duomenys

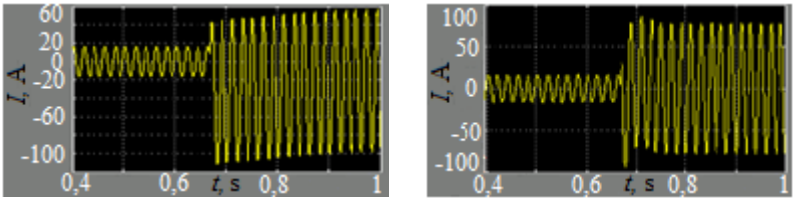
Parametrai	Reikšmės visai tiriamos linijos atkarpai	Reikšmės vienam tiriamos linijos kilometrui
Sistemos duomenys		
Vardinė vidutinė sistemos įtampa (*f-f*)	110 kV	–
Fazių *A*, *B*, *C* kampai	0°, 120°, 270°	–
Sistemos dažnis	50 Hz	–
Linijos ilgis	39,8 km	–
Linijos parametrai		
Linijos tiesioginės sekos varža Z_1 ir induktyvumas L_1	10,41 + *j* 19,88 Ω; 0,063 H	0,262 + *j* 0,5 Ω/km; 0,00158 H
Linijos nulinės sekos varža Z_0 ir induktyvumas L_0	17,88 + *j* 65,6 Ω; 0,2 H	0,45 + *j* 1,65 Ω/km; 0,00524 H
110 kV linijų talpuminė srovė I_{C1} ir talpa C_1	–	0,17 A/km; 8,52 nF
110 kV linijų nulinės sekos talpuminė srovė I_{C0} ir talpa C_0	–	0,6 ... 0,7 C_1 ; 5,54 nF
Apkrovos aktyvinė galia	1 MW	–
Transformatorius		
Tiesioginės sekos varža *R*	0,449 + *j* 4,436	–

Relės modelyje (4 pav.) stebimi įtampos *U* ir srovės *I* signalai, kiekvienai fazei yra nuskaitomi ir atvaizduojami Matlab lange.

Linijoje trumpo jungimo metu gali atsirasti aukšto dažnio arba lėtai kintančios žemo dažnio dedamosios, dėl kurių, gali klaidingai veikti apsaugos relė. Nefiltruotas signalas su lėtai kintančia žemo dažnio dedamąja pateiktas 5a pav., o signalas su nufiltruota žemo dažnio dedamąja pateiktas 5b pav.

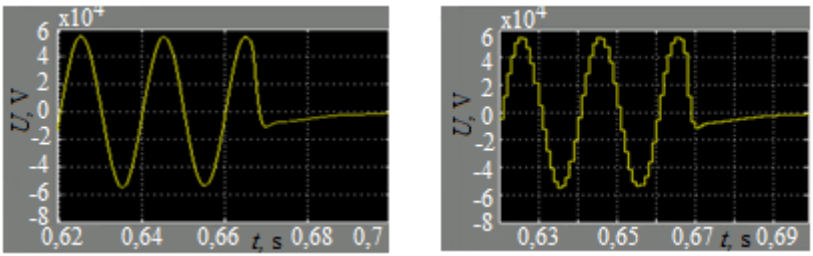
Nufiltruoti duomenys konvertuojami į skaitmeninį signalą (6 pav.).

Skaitmenizuoti įtampos ir srovės signalai apdorojami DFT bloko pagalba nustatant jų kompleksines reikšmes. Gautos įtampų bei srovių amplitudžių vertės pateikiamos (7 pav.). Po to šie signalai analizuojami mikroprocesorių pagalba tam, kad būtų nustatyta trumpo jungimo varžos vertė.



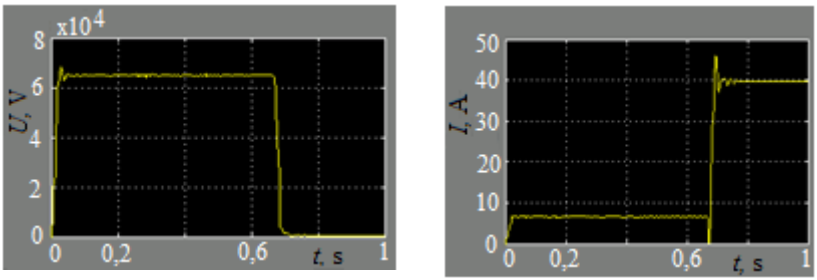
a b

5 pav. Srovės reikšmės prieš filtravimą (a) ir po filtravimo žemo dažnio filtru (b)



a b

6 pav. Įtampos analoginis signalas (a) ir jį atitinkantis skaitmenizuotas signalas (b)



a b

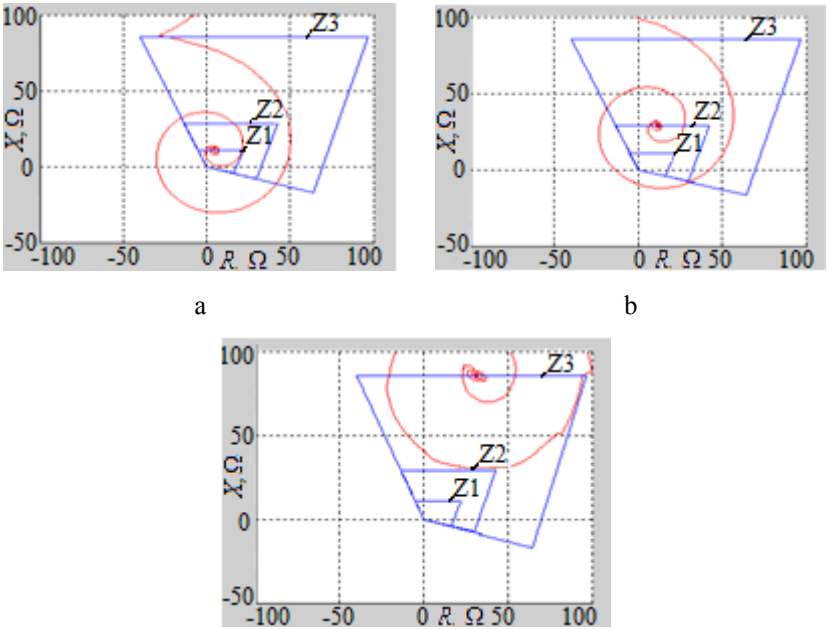
7 pav. Įtampos (a) ir srovės (b) amplitudžių vertės

5. Modeliavimo ir eksperimento rezultatai

Buvo atliktas vienpusės 110 kV oro linijos (1 pav.) modeliavimas, naudojant 1 lentelėje pateiktus perdavimo linijos duomenis ir ABB firmos, REL 511 mikroprocesorinės relės, turinčios daugiakampę charakteristiką, parametrus.

Modeliavimo rezultatai pateikiami (8 pav.) Modeliuojant trumpą jungimą „*fazė-žemė*“ nuo *A* šynos linijos kryptimi dvyliktame kilometre, gautame grafike (8a pav.) matome, kad trumpo jungimo varžos vertė patenka į trečią *Z*3 ir antrą *Z*2 apsaugos zoną grafike žymima raudonai, bet sustoja pirmoje *Z*1 relės saugomoje zonoje. Kitu atveju imituotas trumpas jungimas 32 kilometre (8b pav.) patenka į saugomos relės antrą *Z*2 zoną.

Trečiu bandymu trumpas jungimas buvo nustatytas linijos gale, t. y. 90 km. Gauta varžos vertė, atvaizduojama koordinačių plokštumoje (8c pav.).



8 pav. Varžos kitimas, kai trumpas jungimas įvyksta: a –12 kilometre; b – 32 kilometre; c – 90 kilometre. Čia *Z*1 – pirma apsaugos zona; *Z*2 – antra apsaugos zona; *Z*3 – trečia apsaugos zona

Trumpo jungimo metu gautos varžos vertės patenka į atitinkamas saugomas zonas (1 pav.). Kad užtikrinti teisingą jungtuvo veikimą, kiekvienai zonai nustatomas skirtingas atjungimo signalo užlaikymas. Kuo zona yra toliau nuo jungtuvo, tuo atjungimo laikas didesnis.

Modeliavimo rezultatai palyginami su nuotolinės apsaugos mikroprocesorinės relė testo rezultatais, gautais imituojant avarinius dydžius, t. y. paduodant į relę antrinius dydžius: įtampą, srovę bei keičiant fazės kampą

tarp šių dydžių. Antrinių dydžių generavimui naudojamas testavimo stendas „Omicron 256-6“, bei programinė įranga „Omicron Test Universe v.2.41“.

2 lentelė

Relės apsaugos zonų laikų nuostatai

Apsaugos zona	Poveikio tipas	Gedimo grandinė	Atjungimo laikas, s	Paklaida (+), ms	Paklaida (-), ms	Paklaida varžos
*Z*1	Išjungimas	L-E	0,000	100,0	0,0	5,000 %
*Z*2	Išjungimas	L-E	0,600	100,0	0,0	5,000 %
*Z*3	Išjungimas	L-E	2,000	100,0	0,0	5,000 %

„Omicron Test Universe v.2.41“ programinėje įrangoje kiekvienai apsaugos zonai nustatomi poveikio laikai jungtuvo atjungimui, bei užsiduodama 5 % paklaida nuo kiekvienos zonos veikimo ribos. Tikrinamų apsaugos zonų testo laikų nustatymai pateikiami 2 lentelėje.

Atlikus trumpo jungimo bandymą *A* fazėje žemės atžvilgiu ir kompleksinį patikrinimą trims apsaugos zonoms buvo įsitikinta, kad apsaugos relė veikia tinkamai. Jungtuvo atjungimo komanda vykdoma pagal parinktų nuostatų vertes. Gauti bandymo rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė

Mikroprocesorinės relės testavimo duomenys

Testo varža, Ω	Kampas φ, laipsniais	Nustatymo laikas, s	Atjungimo laikas, s	Nuokrypis, %	Testo srovė, kA
4,41	-105,85	be pov.	be pov.	–	1,0
1,58	-84,31	be pov.	be pov.	–	1,0
0,93	-50,94	be pov.	be pov.	–	1,0
1,13	13,99	0,00	0,048	–	1,0
11,73	58,83	0,00	0,013	–	1,0
12,96	59,22	0,60	0,580	-2,15	1,0
30,83	61,41	0,60	0,590	-0,40	1,0
34,14	61,57	2,00	2,110	5,57	1,0
91,12	62,46	2,00	2,000	0,18	0,84
101,0	62,52	be pov.	be pov.	–	0,75

6. Išvados

1. Modeliavimo metu nustatyta, kad pirmos zonos *Z*1 apsaugos riba siekia iki 12 km nuo apsaugos terminalo stebimos vietos. Antra *Z*2 apsaugos zona apsaugo 12-32 km atkarpą, trečia *Z*3 apsaugos zona apima visą likusią linijos atkarpą.

2. Gautų impedanso reikšmių modeliavimo ir testavimo rezultatų palyginimai pateikiami sekančioje lentelėje.

Apsaugos zona	Trumpo jungimo atstumas, km	Kompleksinio impedanso reikšmės		Modulio sutapimas, %
		Modeliavimo, Ω	Testavimo, Ω	
Z1	12	5,03 + *j* 10,77	5,39 + *j* 10,58	99,8
ZII	32	11,60 + *j* 30,30	14,54 + *j* 28,55	98,7
ZIII	90	31,17 + *j* 85,12	43,42 + *j* 85,21	94,7

Artimose zonose modelio ir mikroprocesorinės relės testavimo rezultatų sutapimas siekia 99 % (I, II zona). Didesnė, iki 5 % paklaida, gaunama, kai trumpo jungimo taškas yra labiau nutolęs (III zona).

3. Modeliavimo ir testavimo rezultatų nesutapimas gali atsirasti dėl srovės ir įtampos matavimo transformatorių paklaidų. Skaitmeninių impedanso relių nuotolinės apsaugos funkcijų tikrinimui testavimo metu rekomenduojama nustatyti 5 % paklaidą, tam kad butų galima vieną apsaugos pakopą atskirti nuo kitos ir patikrinti relės veikimą. Kadangi modelio ir testavimo rezultatų nesutapimas neviršija šios reikšmės, galima teigti, kad sukurtas matematinis modelis yra tinkamas elektros perdavimo linijų nenormalių parametrų vertinimui.

Literatūra

1. **Svinkūnas G., Navickas A.** Elektros energetikos pagrindai. Vadovėlis. – Kaunas: 2011. – 229 p. ISBN 978-609-02-1001-7.
2. **Чернобровов Н. В.** Релейная защита. – Москва: 1971. – 629 p. UDK (621.316.925(075/3).
3. **Gerhard Zieger.** Numerical Distance Protection Principles and aplication. – Germany: 2005. – 378 p. ISBN 3-89578-142-8.
4. **Abdlmnam A. Abdlrahem., Dr. Hamid H Sherwali.** (2009). Modeling of numerical distance relays using Matlab. Prieiga per internetą: < http://wenku.baidu.com/view/1b256ceff8c75fbfc77db23f.html > [žiūrėta 2015-03-16].
5. **Li-Cheng Wu, Chih-Wen Liu, Ching-Shan Chen.** (2005). Modeling and testing of a digital distance relay using Matlab/Simulink. Prieiga per internetą: < http://ntur.lib.ntu.edu.tw/bitstream/246246/200704191001344/1/01560534.pdf%20rel > [žiūrėta 2015-03-16].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ORO APYTAKOS VALDYMO SISTEMOS TYRIMAS

Šablinskas T., Mikolajūnas M.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: švaros kambariai, modeliavimas, oro srauto valdymas.

1. Įvadas

Švaros kambarys, tai yra kambarys, kuris palaiko kuo mažesnį dalelių kiekį patalpoje. Tai pasiekiama tiekiant orą dideliu kiekiu, kuris yra filtruojamas aukšto efektyvumo filtrais. Šis oras yra naudojamas, kad nuneštų bakterijas, chemikalus ir kitas daleles nuo personalo, mechanizmų bei įvairių objektų esančių kambaryje, kad užterštas oras nepatektų į švaros kambarį.

Darbo tikslas: ištirti Panevėžio mechatronikos centro (toliau – PMC) mikro ir nano technologijų laboratorijos švaros kambarių zonas. Nustatyti bei įvertinti dabartines šių kambarių oro apytakos ir švaros palaikymo sąlygas, numatyti galimybes, kaip priartinti šiuos švaros kambarius prie tarptautinių švaros kambarių ISO standartų.

2. Švaros kambario kūrimas

Pirmiausia, reikia suprojektuoti švaros kambarį. Kad tai būtų padaryta, reikia apsvarstyti projektavimo standartus, kurie turėtų būti naudojami, koks įrangos išdėstymas ir kokios medžiagos bus naudojamos kambario įrengimui.

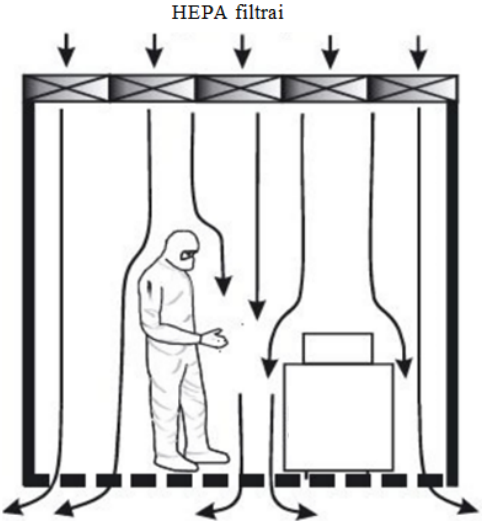
Antra, įrengus švaros kambarį, jis turi būti tikrinamas ar tenkina projektavimo reikalavimus. Eksploatuojant švaros kambarį, jis turi būti prižiūrimas taip, kad garantuotų reikalingų standartų išlaikymą.

Galiausiai, reikia tinkamai eksploatuoti švaros kambarį, kad jame gaminama produkcija nebūtų užteršta. To pasiekiama laikantis švaros kambario drausmės, teisingai parinkus personalo aprangą ir tinkamai valdant oro valymo sistemą [1].

3. Švaros kambarių tipai

Švaros kambariai skirstomi į du pagrindinius tipus. Pagal jų ventiliacijos metodą, kambariai skirstomi į vienakryptės ir nevienakryptės

oro srovės tekėjimą. Iš pradžių vianakryptės oro srovės švaros kambariai buvo žinomi kaip laminarinio tekėjimo, o nevienakryptinės srovės kambariai, kaip turbulentinės ventiliacijos. Vienakryptė oro srovė švaros kambariuose vartoja daug daugiau oro negu nevienakryptė oro srovė, nes suteikia ženkliai aukštesnį švarumo lygį [2].



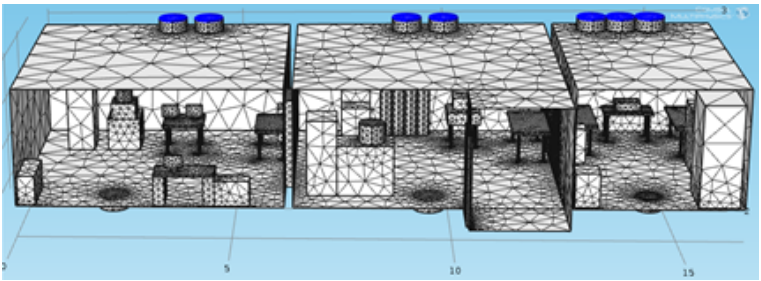
1 pav. Vienakryptė ventiliavimo patalpa

Didelio efektyvumo oro filtrai. Švaros kambariuose naudojami specialūs oro filtrai, tokie filtrai išvalo orą iki 99,99 % ir yra žinomi kaip didelio efektyvumo dalelių filtrai (HEPA – *high efficiency particular air*), bei itin žemo įsiskverbimo filtrai (ULPA – *ultra low penetration air*), kurie turi dar didesnį efektyvumą, ir naudojami mikroelektronikos gamyboje ar panašiose srityse. Dauguma švaros kambarių naudoja HEPA ar ULPA filtrus, bet žemiausio standarto švaros kambariuose jie nėra būtini. ISO 8 klasės švaros kambariuose naudojami kišeninio tipo filtrai, kurių naudingumo koeficientas yra apie 90 % [3].

4. PMC švaros patalpų oro srauto modeliavimas

Norėdami atsakyti į klausimą kaip efektyviai naudojama PMC esama ventiliacijos sistema atlikome oro srauto patalpose modeliavimą. Modeliavimui buvo pasirinkta viena iš baigtinių elementų programų – Comsol Multiphysics. Tai yra programa, galinti spręsti įvairius mokslinius bei inžinerinius uždavinius baigtinių elementų metodu (FEM – *finite element method* [4].

Pirmas žingsnis, prieš pradedant modeliuoti patalpą yra realių patalpos matmenų bei įrenginių išmatavimų įvedimas į programą, t. y. išmatuojamas patalpos ilgis, plotis, aukštis, įrenginių matmenys, jų išdėstymas patalpoje, atstumai nuo sienų, oro padavimo bei ištraukimo grotelių išmatavimai, bei jų išdėstymo vietos. 2 pav. pavaizduotas programos langas.



2 pav. Švaros patalpų modelis

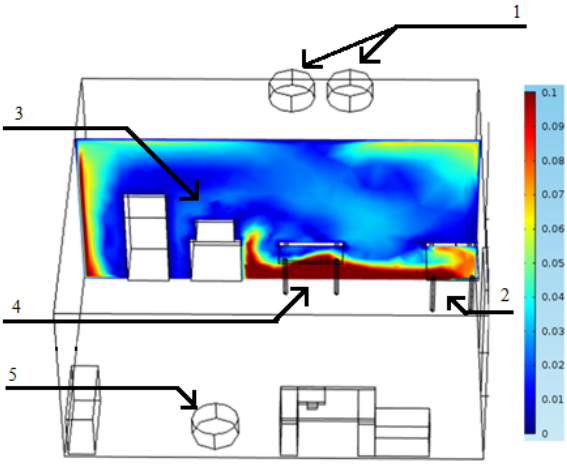
Sekantis žingsnis yra oro srautų išmatavimas ties padavimo bei ištraukimo angomis. Šiam tikslui pasiekti buvo naudojamas „Meterman“ firmos anemometras TMA10. Tai yra daugiafunkcinis prietaisas (HVAC/R – *heating, ventilation, air conditioning, refrigeration*), kuriuo galima matuoti šildymą, šaldymą, ventiliaciją bei oro kondicionavimą [6]. Matavimų rezultatai pateikti 1 lent.

1 lentelė

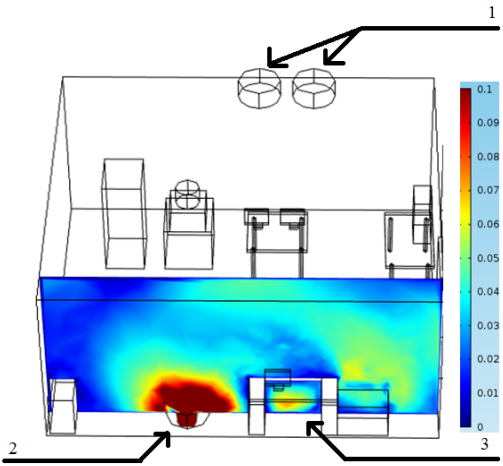
Oro srautų greičio matavimų rezultatai

Oro tiekimas	Mikroskopijos patalpa	Bendrųjų technologinių procesų patalpa	Fotolitografijos patalpa
1 (valdiklio padėtis)	0,08 m/s	0,22 m/s	0,08 m/s
3 (valdiklio padėtis)	0,18 m/s	0,31 m/s	0,17 m/s
5 (valdiklio padėtis)	0,27 m/s	0,41 m/s	0,25 m/s
Oro šalinimas			
1 (valdiklio padėtis)	1,12 m/s	1,62 m/s	1,16 m/s
3 (valdiklio padėtis)	1,30 m/s	2,05 m/s	1,48 m/s
5 (valdiklio padėtis)	1,55 m/s	2,31 m/s	1,85 m/s

Suvedus visus reikalingus duomenis, programa skaičiuoja srautus ir atvaizduoja tai grafiškai. 3 ir 4 pav. pavaizduoti šiuo metu esami mikroskopijos patalpos oro srautų vertikalūs pjūviai. Šiuose pjūviuose (darbo vietose) oro srauto greitis siekia ~0,02 ... 0,03 m/s.



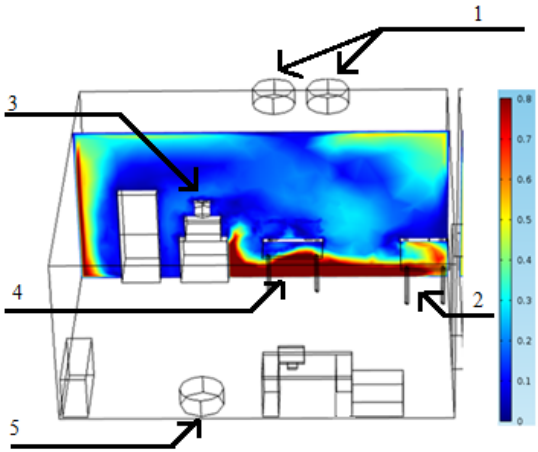
3 pav. Oro judėjimo modeliuotas vaizdas SEM ir eksponavimo elektronų spinduliu įrenginio darbo vietoje: 1 – oro tiekimo grotelės; 2 – mėginių laikymo vieta; 3 – įrenginys; 4 – darbo vieta; 5 – oro ištraukimo grotelės



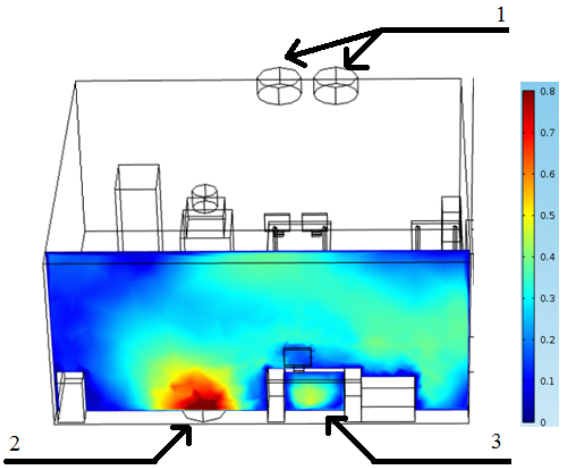
4 pav. Oro judėjimo modeliuotas vaizdas AJM darbo vietoje: 1 – oro tiekimo grotelės; 2 – oro ištraukimo grotelės; 3 – atominių jėgų mikroskopijos darbo vieta

Siekiant pagerinti švaros kambarių darbo zonų oro srautų parametrus, siūloma PMC, oro tiekimo bei šalinimo ortakiuose įrengti sklendes, kuriomis būtų galima valdyti oro srautus. Sklendėmis būtų

įmanoma padidinti oro srautus atskiruose švaros kambariuose kelis kartus. Tai leistų pasiekti atskirose zonose kur kas aukštesnius švaros standartus.



5 pav. Oro judėjimo modeliuotas vaizdas SEM ir eksponavimo elektronų spinduliu įrenginio darbo vietoje po galimos rekonstrukcijos: 1 – oro tiekimo grotelės; 2 – mėginių laikymo vieta; 3 – įrenginys; 4 – eksponavimo spinduliu ir SEM darbo vieta; 5 – oro ištraukimo grotelės



6 pav. AJM darbo vietos oro srauto sumodeliuotas vaizdas, po galimos rekonstrukcijos: 1 – oro tiekimo grotelės; 2 – oro ištraukimo grotelės; 3 – atominių jėgų mikroskopijos darbo vieta (AJM)

Atliekamas oro srauto modeliavimas, kai srautas tiekiamas tik į pasirinktą patalpą, kitoms paliekant minimalų srautą. 5 ir 6 pav. pateiktas sumodeliuotas oro srauto vaizdas.

Gautas ženkliai geresnis rezultatas – oro srauto greitis darbo vietose siekia net iki ~ 0,3 m/s.

Galima teigti, kad PMC švaros patalpų atskiros zonos, pagal oro srauto dydžio kriterijų, gali pasiekti ISO 4 tarptautinį švarių patalpų standartą, kai tuo tarpu sumodeliavus patalpas be valdymo sklendėmis, pasiekiamas tik atskirų zonų ISO 8 standartas [5].

5. Išvados

1. Preliminariai ištirtas ir sumodeliuotas laminarinis oro srautas mikroskopijos švaros kambaryje ir nustatyta, kad oro srauto greitis siekia ~0,02 ... 0,03 m/s.
2. Nustatyta, kad įgyvendinus oro srautų valdymą sklendėmis, pagal oro srauto dydžio kriterijų, butų įmanoma pasiekti ISO 4 tarptautinį švarių patalpų standartą,

Literatūra

1. **Whyte W.** Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation. 2004. ISBN: 9780471868422.
2. Spaceindustries. Prieiga per internetą: < http://www.spaceindustries.co.uk/cleanrooms/cleanrooms-types.php > [2015-02-04].
3. Hepafilters. Prieiga per internetą: < http://www.hepafilters.com/products-page/filter-products/primary-hepaulpa-filters/ > [2014-11-15].
4. Comsol user guide. Prieiga per internetą: < http://nf.nci.org.au/facilities/software/COMSOL/4.3/doc/pdf/mph/COMSOLMultiphysicsUsersGuide.pdf > [2014-10-10].
5. Terrauniversal. Prieiga per internetą: < http://terrauniversal.com/cleanrooms/iso-classification-cleanroom-standards.php > [2015-02-05].
6. Transcat. Prieiga per internetą: < http://www.transcat.com/media/pdf/TMA10.pdf > [2015-01-23].
7. Panevėžio mechatronikos centras (PMC). Prieiga per internetą: < www.panmc.lt/ > [2014-05-12].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ALTERNATYVIOSIOS ENERGIJOS MIKROTINKLO PROJEKTAVIMAS IR VALDYMAS

Šašys N., Valickas J.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: mikrotinklas, atsinaujinanti energetika, valdymas, algoritmas, akumuliatorius, programuojamas loginis valdiklis, akumuliatoriaus baterija.

1. Įvadas

Vykstant visuotiniam atšilimui, brangstant iškastiniam kurui bei didėjant elektros kainoms, žmonės iešo būdų, kaip efektyviai panaudoti energiją, gaunamą iš atsinaujinančių šaltinių. Siekiama mažinti gamtos taršą, kuri įtakoja klimato atšilimą, žmogaus sveikatos sutrikimus ir gyvūnijos kai kurių rūšių populiacijos išnykimą.

Pagrindiniai alternatyvios energijos šaltiniai: saulės elektrinės, vėjo elektrinės bei hidroelektrinės. Šios elektrinės pasižymi nepastoviu energetiniu pajėgumu. Jų energijos gamybos periodiškumas yra sunkiai prognozuojamas, todėl, nenaudojant specialių valdymo priemonių jos nėra racionaliai išnaudojamos. Žymiai racionalesnį energijos tiekimą iš atsinaujinančių šaltinių gali garantuoti mikrotinklas [1], kuriame sujungiami keli lokaliai išdėstyti įvairūs alternatyvios energijos šaltiniai, energijos kaupikliai. Išnagrinėtoje mokslinėje literatūroje [2] pateikiami įvairių mikrotinklų sudarymo principai bei iškeliama mikrotinklo valdymo problema. Darbe pateikiamas matematiniais paskaičiacimais paremtas alternatyvios energijos šaltinių mikrotinklo pavyzdys, kuriame panaudotos valdymo priemonės maksimaliam ekologiškumui bei ekonomiškumui užtikrinti.

2. Atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo problematika

Atsinaujinantieji energijos šaltiniai arba atsinaujinantieji energijos ištekliai (AEI) yra energijos ištekliai, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą nulemia gamtos vyksmai: saulės šviesa, vėjas, upių tekėjimas, geoterminė energija. Beveik visų atsinaujinančiųjų išteklių pradinis šaltinis yra saulės energija [3, 4]. Jos skleidžiama šviesa lemia oro masių judėjimą, kuris įtakoja vėjo atsiradimą bei elektros energijos gamybos galimybę naudojant fotoelektrinius modulius [5].

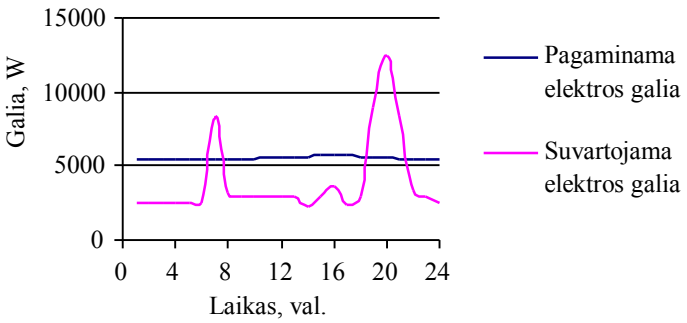
Dėl saulės energijos patekimo į žemę bei lokalių klimatinių sąlygų (giedra, apsiniaukę, vėjuota ir t. t.) atsinaujinantys energijos šaltiniai dirba ne ištisai. Tiriant vėjo, saulės fotomodulių elektrines bei hidroelektrinių efektyvumą bei jų gaminamos energijos periodiškumą matosi, kad jų gaminamos energijos maksimumai ir minimumai nesutampa. Matosi, kad racionaliai derinant įvairių, lokaliai esančių alternatyvių energijos rūšių šaltinių galimybes įmanoma sukurti efektyvų ir ekologišką vietinio apsirūpinimo energija, mikrotinklą. Siekiant maksimaliai panaudoti lokaliai kuriamą alternatyvią energiją bei užtikrinti nepertraukiamą vartotojo aprūpinimą energija buvo ištirtas su mikrotinklu siejamų vartotojų energijos poreikis. Vien derinant saulės elektrinės bei vėjo elektrinių generuojamą energijos pateikimą galima užtikrinti žymiai geresnį vartotojų apsirūpinimą energija. Papildomai naudojant hidroelektrinę [6] dėl jos gaminamos energijos mažesnių svyravimų mikrotinklo efektyvumas gerėja. Dėl vartotojų poreikio staigaus išaugimo patenkinimo mikrotinkle įdiegti energijos kaupikliai – akumuliatoriaus baterijos [7]. Trūkstamą bei perteklinį energijos kiekį racionalu balansuoti su nacionaliniu tinklu.

3. Saulės, vėjo, hidroelektrinės ir vartotojo galios periodiškumo tyrimas

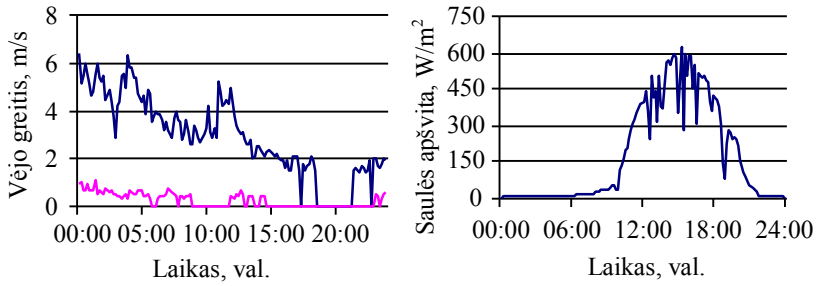
Geriausiam vartotojų poreikio subalansavimui su mikrotinklo pajėgumu, remiantis informacija, gauta iš mikrotinkle numatomų individualių namų vartotojų bei numatomų verslo objektų energetinio poreikio, buvo sudarytas planuojamas energijos sunaudojimo grafikas, kuris pateikiamas 1 pav.

Kad įsitikinti energijos gamybos periodiškumu buvo ištirta saulės apšvita ir vėjo greitis projektuojamo mikrotinklo aplinkoje naudojant matavimo įrangą „Power Predictor“ ir „Combined wind sensor WMS 302“. 2 pav. pateiktas stebėtas vėjo greitis bei saulės apšvita paros periode.

Taip pat išsamiai buvo išanalizuotas 5 kW galios ir 180 W fotoelektrinio modulio energetiniai rodikliai realiose mikrotinklo sąlygose. Duomenys pateikti 3 pav.

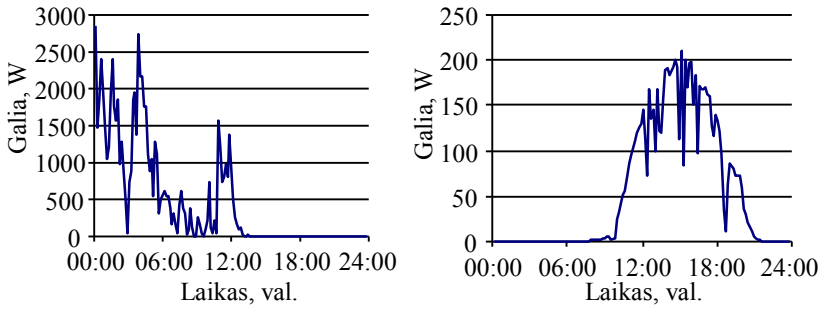


1 pav. Mikrotinklo pagaminamos ir suvartojamos elektros energija



a b

2 pav. Vėjo greičio ir saulės apšvitos kitimas paros metu: a – vėjo greičio kitimas (——— – naudojant „Combined wind sensor WMS 302“; ——— – naudojant “Power Predictor”); b – saulės apšvitos kitimas



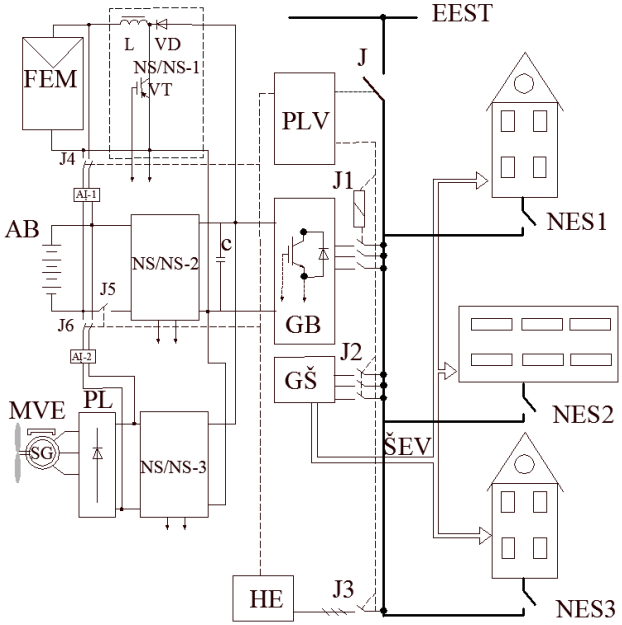
a b

3 pav. 5 kW vėjo elektrinės (a) ir 180 W fotoelektrinio modulio (b) galios kitimai paroje

Sudarant projektuojamo mikrotinklo energetinio pajėgumo planą taip pat buvo panaudoti Panevėžio hidrometereologinės stoties matavimo duomenys naudojant prietaisą „Combined wind sensor WMS 302“. Remiantis matavimo rezultatais bei gautais duomenimis, įvertinant įvairių tipų mikrotinklo elektrinių įrengimo vietą, prognozuojamas kliūtis bei šešėlius, buvo sudarytas suprojektuoto tinklo prognozuojamas energetinio pajėgumo grafikas, kuris pateiktas 1 pav. Literatūroje [8] nurodoma, kad kliūtys bei reljefas turi būti įvertinti tiek įrengiant mikrotinklo objektus, tiek prognozuojant jų energetinį pajėgumą. Dalį ekologiškos energijos numatoma gauti pastačius hidroturbiną upėje, todėl buvo išnagrinėta „Panevėžio gatvių“ surinkta informacija apie Nevėžio upės vandens srauto svyravimus. Apibendrinti elektros energijos generavimo bei poreikio mikrotinkle skaičiavimo rezultatai, gauti įvertinus visas aukščiau išvardintas prielaidas, pateikti 3 pav.

4. Mikrotinklo projektavimas

Suprojektuotas gyvenvietės mikrotinklas pateiktas 4 pav. Mikrotinkle suminę 30 kW saulės elektrinės, 5 kW vėjo elektrinės ir hidroelektrinės pagaminamą elektros energijos galią numatoma panaudoti nedidelėje sodininkų bendrijoje, kurioje yra prieinama ir elektros energija iš nacionalinio elektros tinklo. Yra 200 pastatų A++, A+, A, B energetinio efektyvumo klasės su geoterminiu šildymu [9]. Kaip mikrotinklo vartotojai papildomai yra 10 daugiaaukščių namų, kuriems tiekiamas karštas vanduo ir šiluma iš geoterminio šildymo sistemos bei 5 nedidelės verslo įmones, kurios išsiskiria savo didesniu energijos poreikiu darbo metu. Siekiant išvengti trumpalaikių

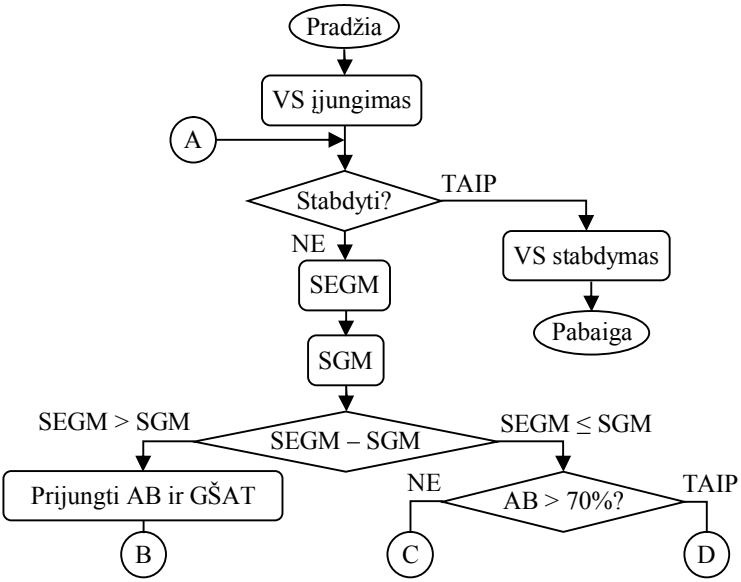


4 pav. Gyvenvietės mikrotinklo schema: EEST – nacionalinis elektros energetikos sistemos tinklas; FEM – saulės elektrinės modulynas; AĮ1-AĮ2 akumuliatorių įkrovikliai; MVE – mažoji vėjo elektrinė; SG – sinchroninis generatorius; HE – hidroelektrinė; GŠ – geoterminis šildymas; NES1-NES3 – namų energinės sistemos; ŠEV – šiluminės energijos vartotojas; PLV – programuojamas loginis valdiklis; GB – galios blokas; NS/NS1-NS/NS3 – nuolatinė srovė / nuolatinė srovė energijos srauto reguliatorius; PL – puslaidininkinis lygintuvas; C – kondensatorius; VD – diodas; L – ritė; VT – tranzistorius; J1-J6 jungiklis [1, 10]

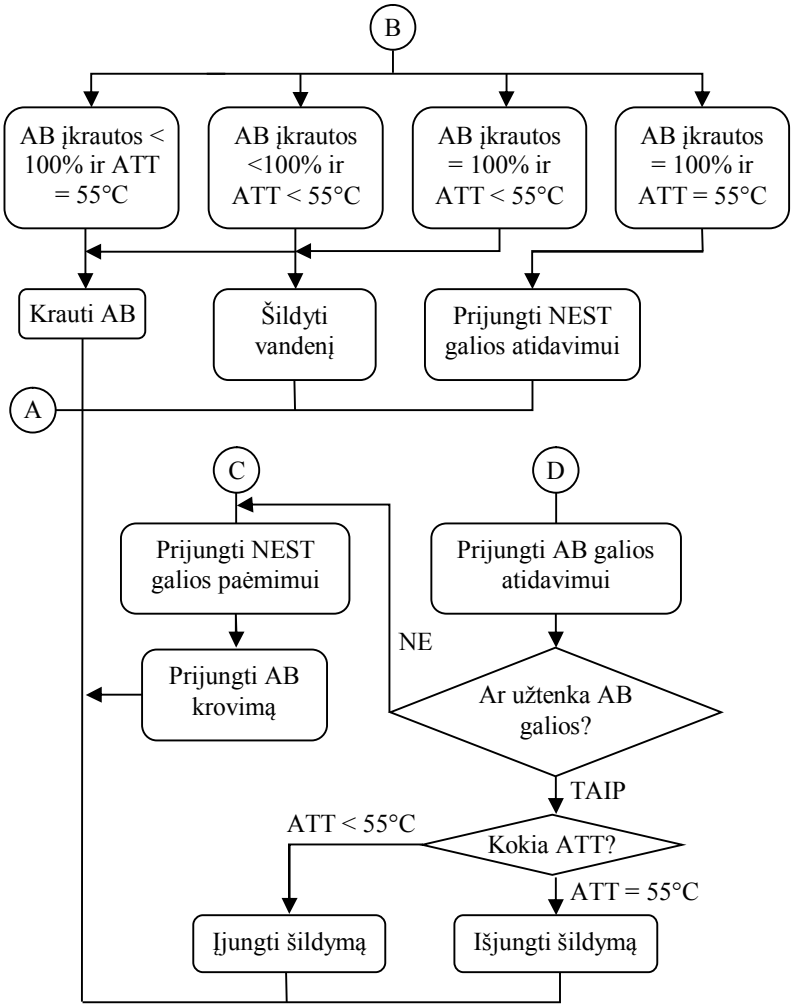
energijos tiekimo sutrikimų komutuojant šaltinius, mikrotinkle naudojamos akumuliatorių baterijos (AB), kurios kraunamos akumuliatorių įkrovikliais (AĮ). Visą mikrotinklą valdo programuojamas loginis valdiklis (PLV). Kiekviena namų energinė sistema (NES) turi savo elektros energijos ar šiluminės energijos įėjimą, kuriame stovi energijos skaitikliai. Per parą šio mikrotinklo elektrinės pagamina apie 13 365 kW. Didžiąją dalį elektros energijos pagamina hidroelektrinė 13 200 kW. Esant dienos apšvitai 607 W/m^2, 30 kW saulės elektrinė pagamina 154 kW, o 5 kW vėjo elektrinė, atsižvelgiant į vėjo greičius, pagamina 11 kW. Esančių mikrotinklo namų vartotojų bendra naudojma galia yra apie 9 423 kW. Kadangi mikrotinklo gaminama įtampa per naudojamus inverterius būna šiek tiek didesnė už nacionalinio elektros tinklo, tai vartotojai prioritetiškai vartoja šio tinklo pagaminamą elektros energiją. Jei jos nepakanka, tai energijos trūkumas kompensuojamas prisijungus prie nacionalinio tinklo, o esant pertekliui elektros energija parduodama.

5. Mikrotinklo valdymo algoritmas

Mikrotinklo valdymo algoritmas pavaizduotas 5 ir 6 pav. Valdymo sistema įjungiama paspaudus paleidimo mygtuką, kuris aktyvuoja visus



5 pav. Mikrotinklo valdymo algoritmo pirmoji dalis (antroji dalis pateikta 6 pav.): VS – valdymo sistema; AB – akumuliatoriaus baterija; GŠAT – geoterminio šildymo akumuliacinė talpa; SEGM – suminė elektrinių galios matavimas; SGM – suvartojamos galios matavimas



6 pav. Mikrotinklo valdymo algoritmo antroji dalis (pirmoji dalis pateikta 5 pav.): ATT – akumuliacinės talpos temperatūra; EEST – nacionalinis elektros energetikos sistemos tinklas

matavimo bei valdymo įrankius. Norint sustabdyti mikrotinklo valdymo įrankių darbą spaudžiamas stabdymo mygtukas. Po šio veiksmo prasideda stabdymo procedūros: išjungiami visi matavimo bei valdymo prietaisai. Jei programa nėra stabdoma, tada matuojamos vėjo elektrinės, saulės elektrinės ir hidroelektrinės gaminamos galios. Jas galima pamatuoti su „Carlo Gavazzi“ firmos siūlomais elektros apskaitos skaitikliais [11]. Šių elektrinių

galios yra sumuojamos. Sekantis žingsnis – tai išmatuota suvartojamoji galia. Ją galima pamatuoti su elektros apskaitos skaitikliais. Generuojama alternatyvios energijos šaltinių galia ir vartojamoji galia pastoviai lyginamos tarpusavyje. Jei elektros energijos pagaminama suminė galia yra didesnė už suvartojamąją elektros galią, tai yra kraunami akumuliatoriai, jei jų įkrovimo lygis nepakankamas yra šildomas vanduo geoterminio šildymo sistemos akumuliacinėje talpoje. Jeigu akumuliatoriaus baterijos įkrautos mažiau 100 % ir akumuliacinės talpos temperatūra lygi 55 °C, tuomet kraunamos tik akumuliatoriaus baterijos. Jei akumuliatoriaus baterijos įkrautos lygiai 100 % ir akumuliacinės talpos temperatūra mažiau nei 55 °C, tai jungiama tik geoterminio šildymo sistema. Pasiekus akumuliatorių įkrovimą 100 % ir pakėlus akumuliacinės talpos temperatūrą iki 55 °C mikrotinklo energijos perteklius per skaitiklį yra nukreipiamas į nacionalinį elektros tinklą. Jei pagaminamos elektros energijos tinkle yra per mažai, tuomet tikrinama ar akumuliatorius baterijos įkrautos daugiau nei 70 %. Jei ne – tai prijungiamas nacionalinis elektros tinklas, tokiu būdu kompensuojant energijos trūkumą. Esant trumpam energijos nepakankamaumui tinkle panaudojama jos atsarga sukaupta akumuliatorių baterijose.

6. Išvados

1. Racionaliai derinant alternatyvios energijos rūšių šaltinių galimybes įmanoma sukurti efektyvų vietinio apsirūpinimo energija mikrotinklą, kuris ne tik sprendžia ekologijos problemas, bet ir atpigina energijos sąnaudas vartotojams.
2. Mikrotinkle tikslinga derinti įvairių atsinaujinančios energijos šaltinių pajėgumą, racionaliai išnaudojant jų energijos gamybos efektyvumo periodinius svyravimus.
3. Siekiant išvengti trumpalaikių energijos tiekimo sutrikimų valdymo sistemos komutacijų metu mikrotinkle tikslinga naudoti akumuliatorių baterijas.
4. Geoterminio šildymo sistema – efektyvus energijos akumuliatorius mikrotinkle, padedantis sukaupti alternatyvių šaltinių generuojamą energiją, kai vartojimas yra nepakankamas.

Literatūra

1. **Adomavičius V., Kharchenko V., Valickas J., Gusarov V.** RES-based microgrids for environmentally friendly energy SUPPLY IN agriculture // TAE 2013: Trends in Agricultural Enineering, 3-6 September, 2013, Prague, Czech Republic : 5th international conference proceedings. – Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2013, p. 51-55. ISBN 9788021323889.

2. **Chowdhury S., Chowdhury S. P., Crossley P.** Microgrids and Active Distribution Networks. – London: Institution of Engineering and Technology, 2013.
3. Lietuvos energetikos institutas. Prieiga per internetą: < http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf > [žiūrėta 2014-09-16].
4. Vikipedija. Prieiga per internetą: < http://lt.wikipedia.org/wiki/Atsinaujinantieji_ energijos_ištekliai > [žiūrėta 2014-10-10].
5. Žalia idėja. Prieiga per internetą: < http://zaliaideja.wordpress.com/2012/10/09/naujos-kartos-saules-elementai-saules-elementas-dazais-jautrinto-titano-dioksido-pagrindu/ > [žiūrėta 2014-09-24]
6. Fizika. Prieiga per internetą: < http://fizikosdarbai.weebly.com/hidroelektrin279s.html > [žiūrėta 2015-01-22].
7. **Adomavičius V.** Elektromobiliai, energijos kaupikliai, mikrotinklai. – Kaunas: Atsinaujinančios energijos centras, 2013. – 108 p.
8. **Petrauskas G. Adomavičius V.** Vėjo energijos naudojimas elektrai gaminti. – Kaunas: Technologija, 2012, p. 22-24.
9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija: < http://www.am.lt/VI/index.php#a/12476 > [žiūrėta 2014-11-15].
10. **Adomavičius V.** Mažosios atsinaujinančiųjų išteklių energijos sistemos. – Kaunas: Technologija, 2013. – 249 p.
11. Carlo Gavazzi Automation Components. Prieiga per internetą: < http://www.gavazzi-automation.com/nsc/HQ/EN/app_note > [žiūrėta 2015-01-23].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

NESTANDARTINIŲ DETALIŲ BALANSAVIMO TYRIMAS

Tarulis D., Jukna T.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

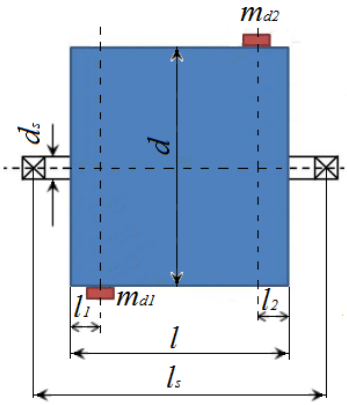
1. Įvadas

Visi atramose besisukantys kūnai yra vadinami rotoriais. Netolygus rotoriaus masės pasiskirstymas sukelia rotoriaus disbalansą. Tai sukelia įrangos vibraciją, didelį triukšmą, didesnį energijos suvartojimą, greitėja guolių nusidėvėjimas, kuris sumažina įrangos tarnavimo laiką, gali įvykti ir didelių avarijų.

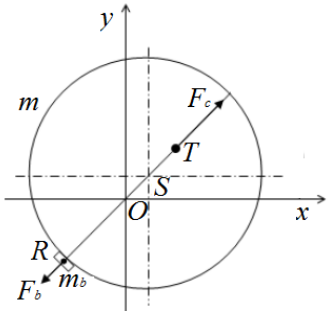
Todėl norint išvengti rotorių disbalanso būtina juos subalansuoti, pašalinant vibracijos priežastį – sistemos disbalansą. Praktiškai išvengti vibracijos negalima, todėl leistinasis disbalansas yra lygus standarto rekomenduotai reikšmei [1]. Egzistuoja daug įvairių geometrinių kūnų, ne visiems jiems standartinės balansavimo staklės tinka balansuoti, todėl bus kuriamas modelis.

2. Jėgos kurias sukelia nesubalansuotas kūnas

Nagrinėjamas pasirinktas geometrinis kūnas, kurio brėžinys ir parametrai parodyti 1 pav. [2].



1 pav. Rotoriaus brėžinys

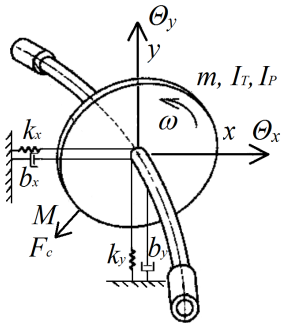


2 pav. Jėgos kurias sukelia besisukdamas kūnas: m_b – balansavimo masės svoris; m – rotoriaus svoris; O – sukimosi ašis; S – rotoriaus geometrinis centras; T – rotoriaus svorio centras; ST – santykinis disbalansas; OS – nuokrypis link z ašies

Nesubalansuotas besisukantis kūnas gali judėti radialinėmis kryptimis horizontaliai ir vertikaliai. Dėl netolygiai pasiskirsčiusios masės aplink sukimosi ašį, svorio centras yra persikėlęs į geometrinį centrą per santykinį disbalansą e (2 pav. tai atstumas tarp S ir T taškų). Išcentrinė jėga F_c sukimosi metu didina atstumą tarp svorio centro ir sukimosi ašies. Siekiant pašalinti disbalansą prie rotoriaus pridedame subalansuotą masę m_b, kad jos išcentrinė jėga F_b būtų tokio pat dydžio kaip F_c, bet veiktų priešinga kryptimi, kaip pavaizduota 2 pav. [3]. Tirto kūno parametrai išvardini 1 lentelėje.

3. Nesubalansuoto rotoriaus matematinis modelis

Dažniausiai naudojamas nesubalansuoto rotoriaus Jeffcotto modelis [4]. Tai linijinis modelis, kurį sudaro nesubalansuotas viename ar dviejuose standžiuose guoliuose įtvirtintas kūnas. Šis modelis turi keturis laisvės laipsnius, kurie aprašyti antros eilės diferencialinėmis lygtimis (2) ir (3) [4].



3 pav. Supaprastintas išbalansuoto rotoriaus modelis

Iš supaprastinto modelio, pagal antrąjį Niutono dėsnį $F = ma = m\ddot{x}$ gausime judesio lygtis [5]:

$$m\,\ddot{x} + b_x\,\dot{x} + k_x\,x = F_c\cos(\omega t); \tag{1}$$

$$m\,\ddot{y} + b_y\,\dot{y} + k_y\,y = F_c\sin(\omega t); \tag{2}$$

čia b_x ir b_y – klampusis slopinimas atitinkamai pagal x ir y ašis; k_x ir k_y – standumai atitinkamai pagal x ir y ašis; m – masė; x ir y – besisukančio rotoriaus poslinkis atitinkamai pagal x ir y ašis; $\dot{x}$, $\dot{y}$, $\ddot{x}$ ir $\ddot{y}$ – atitinkamai pirmosios ir antrosios išvestinės laiko atžvilgiu, t. y. greičiai ir pagreičiai; F_c – išcentrinė jėga; ω – kampinis sukimosi dažnis; t – laikas.

Pagal standartines judesio lygtis gauname dinaminio balansavimo judesio lygtis, kadangi disbalansas atsiranda dvejose plokštumose, todėl lygtys yra tarpusavyje priklausomos.

$$I_T\,\ddot{\Theta}_x + \omega\,I_P\,\dot{\Theta}_y + K\,\Theta_x = M\cos(\omega t); \tag{3}$$

$$I_T\,\ddot{\Theta}_y - \omega\,I_P\,\dot{\Theta}_x + K\,\Theta_y = M\sin(\omega t); \tag{4}$$

čia $I_T = 1/4\ mr^2$ – skersinis masės inercijos momentas; $I_p = 1/2\ mr^2$ – polinis masės inercijos momentas; r – rotoriaus spindulys; K – sukimosi standumas; Θ_x ir Θ_y – rotoriaus pasisukimo kampai apie x ir y ašis; $\dot{\Theta}_x$, $\dot{\Theta}_y$, $\ddot{\Theta}_x$ ir $\ddot{\Theta}_y$ – atitinkamai pirmosios ir antrosios išvestinės laiko atžvilgiu; M – sukimo momentas.

Norėdami pašalinti išcentrinę jėgą F_c ir sukimo momentą M, kurį sukelia rotoriaus disbalansas būtina pridėti arba pašalinti tam tikrą masę abiejose rotoriaus pusėse. Ji turi sukurti tokią išcentrinę jėgą, kuri būtų proporcinga kūną veikiančiai išcentrinei jėgai. Galutinė judesio lygties forma pridedant balansavimo mases:

$$\begin{aligned} &I_T\,\ddot{\Theta}_x + \omega\,I_P\,\dot{\Theta}_y + K\,\Theta_x = \\ &= M\cos(\omega t) + (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2)\,r_b\,\omega^2\cos(\omega t + \phi); \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned} &I_T\,\ddot{\Theta}_y + \omega\,I_P\,\dot{\Theta}_x + K\,\Theta_y = \\ &= M\sin(\omega t) + (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2)\,r_b\,\omega^2\sin(\omega t + \phi); \end{aligned} \tag{7}$$

čia m_{b1}, m_{b2} – balansavimo masės; l – balansuojamo kūno ilgis; l_1, l_2 – atstumas nuo balansavimo masės iki balansuojamo kūno krašto; r_b – balansuojamo kūno spindulys.

Galutinė judesio lygties forma pašalinant disbalanso mases $(m_{b1}+m_{b2})$ nuo rotoriaus

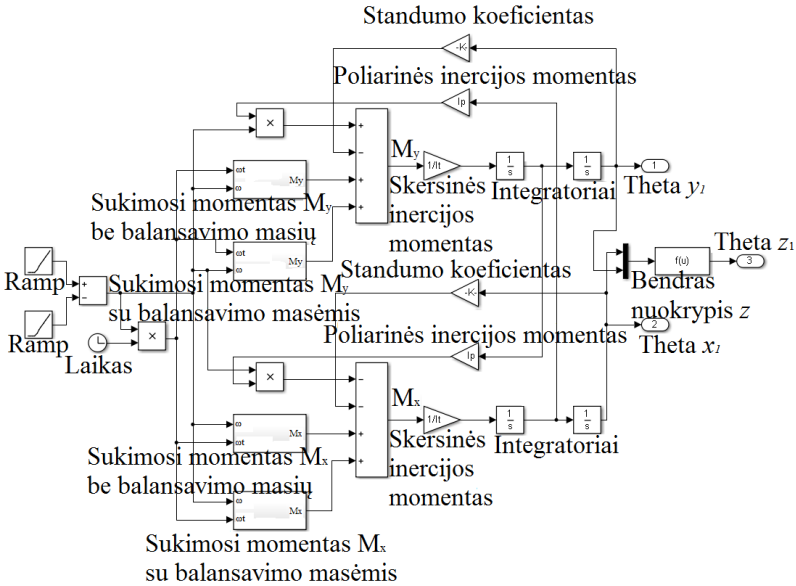
$$I_T \ddot{\Theta}_x + \omega I_P \dot{\Theta}_y + K \Theta_x =$$
$$= M \cos(\omega t) - (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2) r_b \omega^2 \cos(\omega t + \phi); \quad (8)$$

$$I_T \ddot{\Theta}_y + \omega I_P \dot{\Theta}_x + K \Theta_y =$$
$$= M \sin(\omega t) - (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2) r_b \omega^2 \sin(\omega t + \phi). \quad (9)$$

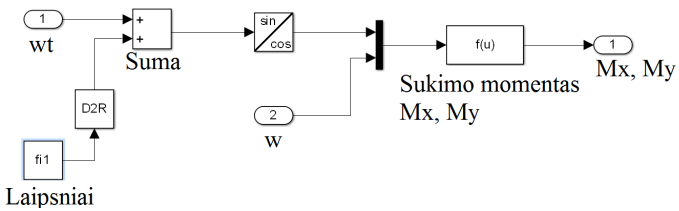
4. Nesubalansuoto rotoriaus modeliavimas

Remiantis matematiniu modeliu Matlab/ Simulink programoje buvo suprojektuotas dinaminis balansavimo modelis (žr. 4 pav.) [6].

5 pav. pateikta sukimo momento posistemė.



4 pav. Dinaminis balansavimo modelis



5 pav. Sukimo momento posistemė

Sukimo momentas bloke *f*(u) (žr. 5 pav.) apskaičiuojamas taip:

$$M_x = (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2) r_b \omega^2 \sin(\omega t + \phi); \quad (10)$$

$$M_y = (m_{b1} + m_{b2})(l - l_1 - l_2) r_b \omega^2 \cos(\omega t + \phi). \quad (11)$$

4. Modeliavimo rezultatai

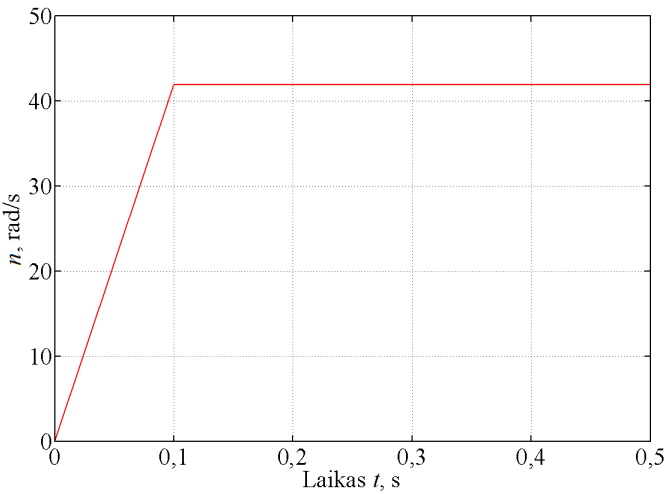
Pagrindiniai mechaniniai ir geometriniai balansuojamo kūno parametrai yra išvardinti 2 lentelėje.

Balansavimas buvo atliktas nesubalansuotam ir subalansuotam rotoriui. Disbalanso įtampa tampa pastebima sukimosi metu. Nuo pradinio bloko duodančio linijinį signalą, per nustatytą laiką rotorius sukosi 41,88 rad/s kampiniu greičiu.

2 lentelė

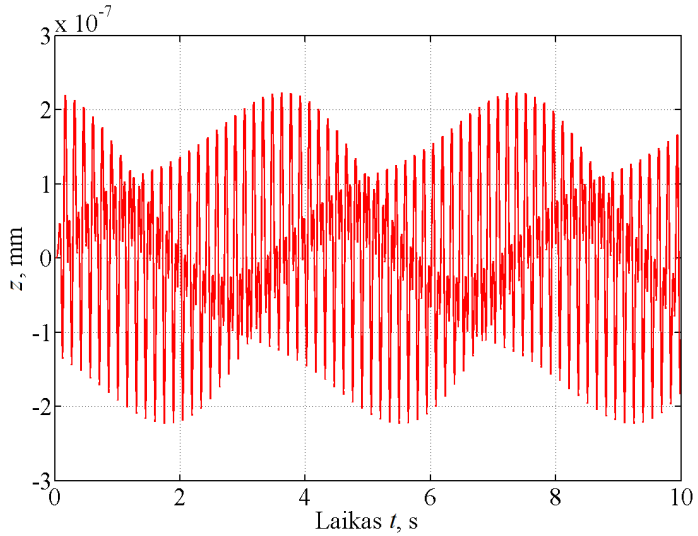
Rotoriaus parametrai

Žymuo	Reikšmė	Matavimo vienetai	Vertė
l	Rotoriaus ilgis	mm	180
d	Rotoriaus plotis	mm	380
l_s	Veleno ilgis	mm	450
d_s	Veleno skersmuo	mm	50
n	Rotoriaus sukimosi dažnis	aps/min	400

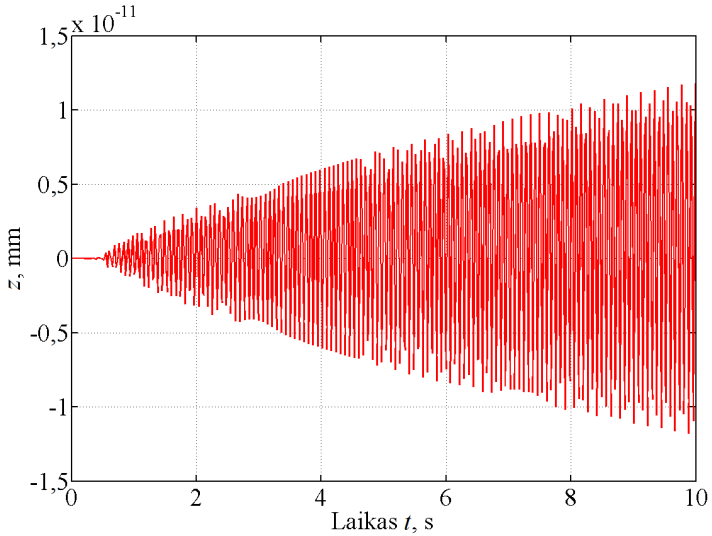


9 pav. Rotoriaus kampinis greitis

Dinaminis disbalansas atvaizduotas vibracijomis. Disbalanso virpesiai neslopinami, todėl gerai matosi jog nesubalansuoto rotoriaus vibracijos amplitudė (žr. 10 pav.) yra keletą kartų didesnė nei subalansuoto rotoriaus (žr. 11 pav.).



10 pav. Nesubalansuoto rotoriaus amplitudė



11 pav. Subalansuoto rotoriaus amplitudė

Lyginant rezultatus matyti, kad balansavimas akivaizdžiai sumažino besisukantį kūną veikiančią vibraciją. Balansuoto rotoriaus masės svoriai yra žymiai mažesni, lyginant su rotoriaus mase, todėl jie neturi įtakos kritinio dažnio vertei.

4. Išvados

1. Sukurtas matematinis modelis leidžia nustatyti disbalansą įvertinant sistemos standumo koeficientą.
2. Stabilizavus rotoriaus apsisukimus ir priartėjus prie rotoriaus rezonansinio dažnio skersinės ir išilginės vibracijos padidėja iki 10 kartų.
3. Neišbalansuoto kūno disbalanso amplitudė buvo 1×10^{-7} mm po balansavimo 1×10^{-11} mm, t. y. sumažėjo 10 000 kartų.

Literatūra

1. **Žiliukas P., Barauskas R.** Mechaniniai virpesiai. – Kaunas: Technologija, 1997. – 120 p. ISBN 9986-13-545-1.
2. Vibration Solutions North. Prieiga per internetą: < http://www.balancing servicecompany.com/kin-dex-white-paper/ > [žiūrėta 2015.03.01]
3. **Muszyńska A.** Rotordynamics. Taylor & Francis Group, LLC, U.S.A.; 2005.
4. **Adams M. L.** Rotating Machinery Vibration from Analysis to Troubleshooting. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.; 2001. 51-52 psl. Prieiga per internetą: < http://www.jadelltd.com/wa_files/Rotating_20Machinery_20Vibration.pdf >.
5. **Fedák V., Gelvanič Z.** Learning Vibration Phenomena of Rotating Systems by Experimentation on Virtual Model. International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications Prieiga per internetą: < http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6674412 >.
6. **Brüel, Kjaer.** Static and Dynamic Balancing of Rigid Rotors. Application notes. Naerum Offset; 1989. Prieiga per internetą: < http://www.bksv.com/doc/bo0276.pdf >.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ŽIEDO FORMOS BANDINIO SU METALIZUOTA DANGA, GAUTA EIM METODU, DEFORMACIJŲ TYRIMAS

Bagdonas R., Vaičiulis D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: deformacja, liekamieji įtempimai, sustiprintas paviršius, elektroimpulsinė metalizacija.

1. Įvadas

Elektroimpulsinė metalizacija (EIM) pagrįsta laidininko (vielos arba folijos) elektriniu sprogimu. Priklausomai nuo to, ar dangos formavimui naudojama lašelių srauto, ar garų dalis, EIM dangos skirstomos į plonas (gautas iš garų) ir storas (iš lašelių). EIM metodas turi keletą privalumų lyginant su kitais būdais užpurkštomis dangomis: galima gauti tolygias dangas ant vidinių mažo skersmens paviršių; aukšta garų-lašelių srauto temperatūra ir didelis jų greitis užtikrina stiprų dangos sukibimą su pagrindu, o dėl proceso cikliškumo dangos terminis poveikis pagrindui nežymus.

Metalizuotos dangos deformuoja sustiprinamą paviršių, tą sąlygoja susiformavę liekamieji įtempiai. Pagrindinis šio darbo tikslas – išsiaiškinti, kaip dangos parametrai įtakoja detalės deformacijas.

Žiedo formos bandiniai buvo pasirinkti dėl to, kad metodiškai yra patogu išmatuoti jų deformacijas, bei formuoti EIM dangas ant vidinio paviršiaus.

Taikomoji nauda ta, kad žiedo formos bandinys yra cilindrinės detalės analogas, kuris žemės ūkio mašinose ar kitoje technikoje plačiai naudojamas įvorių, cilindrų ir kitokiam pavidale.

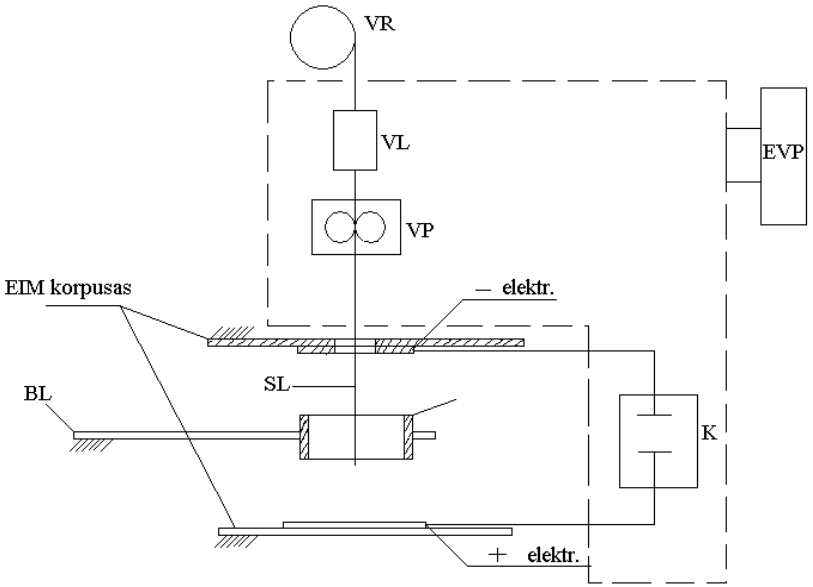
Darbo tikslas: nustatyti sąsajas tarp elektroimpulsiniu metalizavimu (EIM) gautos plieno 65Г dangos storio ir bandinio deformacijos.

2. Elektroimpulsinio metalizavimo (EIM) įranga

Tyrimams naudota EIM įrangos principinė schema pateikta 1 pav.

Aukštos įtampos srovės impulsų generatorius skirtas gauti aukštos įtampos srovės impulsams, reikalingiems vielai išpurkšti. Impulsų generatorių sudaro: aukštinantis transformatorius (380/10000 V), aukštos

įtampos srovės lygintuvas (išlygina kintamą aukštos įtampos srovę), kondensatorių baterija (sukaupia reikiamą energijos kiekį). Be to, impulsų generatoriaus grandinėje yra saugikliai bei droseliai, saugantys transformatorių ir lygintuvą nuo perkrovimų, apribodami krovimo srovę, ypač kondensatorių baterijos krovimo pradžioje arba įvykus trumpam jungimui aukštos įtampos impulsų generatoriaus grandinėje. Aukštos įtampos saugiklis saugo transformatoriaus antrinę apviją ir lygintuvą įvykus trumpam jungimui aukštos įtampos grandinėje kondensatorių baterijų krovimo metu.



1 pav. VR – vielos ritė; VL – vielos lygintuvas (mechaninis); VP- vielos padavimo mechanizmas; BL – bandinio laikiklis; B – bandinys; SL sprogdinamas laidininkas; K – kondensatoriaus baterija; EVP – elektrinis valdymo pultas

Įrenginys dirba naudojant mechaninį vielos padavimo tarp srovės įvedimo elektrodų būdą. Prieš pradedant darbą pakraunama kondensatorių baterija. Dirbant įrenginiui mechanizuotu vielos padavimo būdu jungiklio funkcijas atlieka pati išpurškiama viela. Ji į aukštos įtampos elektrodų tarpą paduodama jau pakrovus kondensatorių bateriją. Naudojant šį vielos padavimo būdą, galimas didelis darbo našumas [1].

Mechanizuotai paduodant vielą, ji iš ritės perveriama per tiesinimo įtaisą ir suspaudžiama tarp padavimo mechanizmo ritinėlių, ir įkišama į kreipiančiąją įvorę. Viela per srovės įvedimo elektrodo (–) kiaurymę juda

apatinio elektrodo (+) kryptimi. Priartėjus vielai prie (+) elektrodo baterijų įtampa pramuša likusį tarpelį ir baterija išsikrauna per vielos atkarpą, esančią tarp elektrodų. Išpurškus vielą, jos padavimas tęsiamas, tuo pat metu baterijos įkraunamos.

Ant vidinio bandinių (žiedo) paviršiaus buvo formuojama plieno 65 Г skirtingo storio sluoksniai: 5, 10 ir 15 ciklų.

3. Bandiniai ir medžiagos

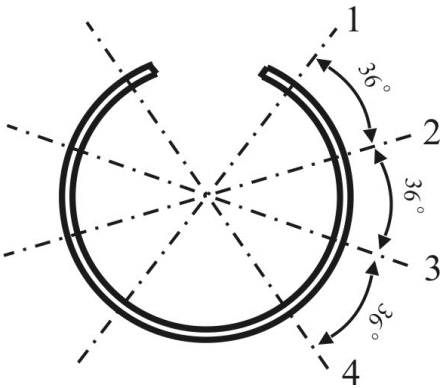
Eksperimentui buvo pagaminti plieno Ст 3 bandiniai – žiedai. Žiedų matmenys: vidinis skersmuo 42±0,1 mm, sienelės storis 3±0,1 mm; žiedo plotis 10±0,1 mm.

Žiedai sugrupuoti selektyviai (pagal mažiausių matmenų skirtumą). Dangos formavimui buvo naudota spyruoklinio plieno viela 65 Г (C 65 Mn), kurios skersmuo 2 mm. Kiekvienam dangos sluoksniui paruošta po 3 bandinius.

4. Deformacijų matavimas

EIM suformavus plieno 65 Г dangas buvo išmatuotas bandinių išorinis skersmuo. Matavimai atlikti mikrometru MK 25-50 GOST 6507-90, kurio matavimo ribos 25...50 mm ir padalos vertė 0,01 mm.

Po to, iš žiedų išpjauti 22 mm segmentai (jie naudoti mikrokietumo ir mikrostruktūros tyrimams). Išmatuotas žiedų skersmens pokytis. Taip įvertinant bendrąją deformaciją. Skersmenų matavimai atlikti pagal schemą (2 pav.). Matmenų duomenys pateikti 1 lentelėje.



2 pav. Perpjauto žiedo skersmens matavimo schema

1 lentelė

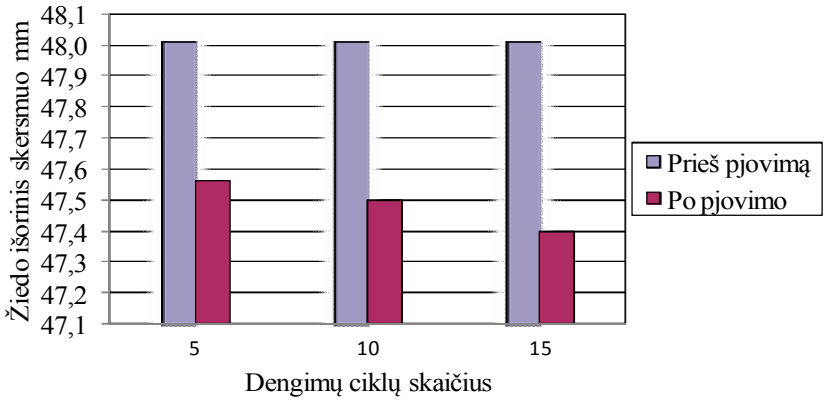
Bandinių po elektroimpulsinio apdirbimo skersmens matavimų duomenys

Bandinys / Dangų sk.	Bandinio išorinis skersmuo, mm	Skersmens sumažėjimas išpjovus bandinio segmentą, mm				
		1	2	3	4	Vidurkis
5	48,03	0,36 0,37 0,37	0,44 0,39 0,34	0,39 0,39 0,35	0,38 0,35 0,36	0,37
10	48,03	0,51 0,52 0,52	0,52 0,53 0,54	0,54 0,54 0,51	0,51 0,52 0,52	0,52
15	48,03	0,67 0,70 0,64	0,60 0,66 0,66	0,61 0,61 0,67	0,66 0,62 0,60	0,64

5. Duomenų analizė ir pastabos

Pastebėta, kad žiedų skersmuo (juos perpjovus) sumažėjo vidutinškai 0,37...0,64 mm. Tai būdinga šio tipo detalėms, kai termiškai užpurkšta danga formuojama ant vidinio paviršiaus. Kuo didesnis dangos sluoksnis, tuo ji labiau deformuoja bandinį gniuždo mažindama išorinį sluoksnį. Iš grafiko (3 pav.) matome, kad deformacija tolygiai didėja, didėjant dangos storiui.

Toks deformacijų pobūdis rodo, kad EIM sudaryti tempimo įtempiai yra didesni už gniuždymo įtempius, kurie ir deformuoja žiedą nuo centro – plečia jį.



3 pav. Bandinio išorinio skersmens pasikeitimas nuo padengimo ciklų skaičiaus

6. Išvados

1. Vertinant bandinių deformaciją, nustatyta, kad visų žiedų skersmuo, juos perpjovus, sumažėjo 0,37...0,64 mm. Skersmens pokytis tiesiog proporcingas dangos storiui.
2. Remiantis EIM tyrimais tempimo įtempiai yra didesni už gniuždymo įtempius.

Literatūra

1. **Oksas E.** Metalo dangų formavimas kryptinga elektroimpulsine metalizacija: Daktaro disert. – Kaunas: Mechanika, 1995. - 98 p.
2. **Головин Г. Ф.** Остаточные напряжения, прочность и деформачии при поверх-ностной закалке токами высокой частоты. – Москва: Машиностроение, -1973. -144p.
3. **Žiliukas A.** Medžiagų mechanika. – Kaunas: Technologija. – 2004. – 596 p.
4. **Benham P. P., Crawford R. I., Armstrong C. G.** Mechanics of Engineering Materials. 2nd ed. Harlow, Longman, 1996, 627 p.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

DVIEJŲ LAISVĖS LAIPSNIŲ LYGIAGREČIOJO ROBOTO KINEMATINĖ ANALIZĖ

A. Balčiūnas, A. Česnulevičius
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: lygiagretieji robotai, kinematinė analizė.

1. Įvadas

Poreikiai pramoniniams robotams didėja nuolat. Tai paspartino automatizavimo poreikis, kuriam reikia aukštesnių reikalavimų pernešimo tikslumui, užduoties lankstumui, patikimumui. Tokio poreikio pavyzdžiai yra aukštesnio tikslumo surinkimas, greitesnis produkto perkėlimas, tikslesni apdoroto paviršiaus matmenys. Atlikti paminėtas ar panašias užduotis gali būti naudojami ir lygiagretieji robotai, kurie turi aukštą tikslumą bei našumą.

Šiame darbe yra nagrinėjami lygiagretieji robotai. Sekančiuose skyriuose yra supažindinama su šio tipo robotų klasifikacija, jų charakteristikomis. Taip pat yra pateikiamas projektuojamo 2 laisvės laipsnių lygiagrečiojo plokštuminio roboto modelis.

2. Lygiagretieji robotai

Galima išskirti tokias pramoninių robotų grupes (1 pav.): robotai su atviromis kinematinėmis grandinėmis (angl. *Serial robot*) ir lygiagretieji robotai (anlg. *Parallel robot*).

a

b

1 pav. MitsubishiElectric robotai [1]: a – lygiagretusis (angl. *Parallel*); b – linijinis (angl. *Serial*)

Linijiniai robotai (1b pav.) iš esmės yra atviros kinematinės grandinės, kurių gale tvirtinamas galinis vykdymo įtaisas. Judesių valdymui naudojamos sukamojo arba slenkamojo tipo pavaros.

Lygiagrečiaisiais vadinami robotai, kuriuose galinio vykdymo įtaisas yra palaikomas dviejų ar daugiau atvirų kinematinių grandinių [1]. Lygiagretieji manipuliatoriai taip pat gali būti apibrėžiami kaip uždaro tipo mechanizmai, sudaryti iš *n* laisvės laipsnių turinčio galinio vykdymo įtaiso ir nejudamo korpuso, sujungtų tarpusavyje mažiausiai dvejomis nepriklausomomis kinematinėmis grandinėmis [2, 3]. Judesių valdymui gali būti naudojamos tiek linijinės, tiek sukamojo judesio pavaros.

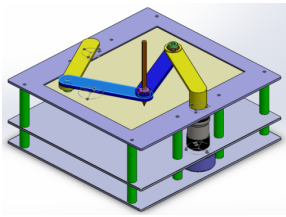
Atsižvelgiant į roboto vykdymo įtaiso darbo zoną, lygiagretieji robotai skirstomi į erdvinius ir plokštuminius. Šiame darbe yra nagrinėjamas plokštuminis lygiagretusis robotas. Šio tipo lygiagretieji robotai paprastai turi dvi arba tris kojas, kurios valdomos naudojant linijinio arba sukamojo tipo pavaras.

Vienas iš pagrindinių lygiagrečiųjų robotų privalumas yra jų keliamoji galia (arba apkrovos dalis tenkanti vienai pavarai). Jeigu linijinio tipo sferinių 6 laisvės laipsnių robotų keliamosios galios ir roboto masės santykis paprastai yra mažesnis negu 0,15 tai lygiagrečiųjų robotų jis gali būti didesnis negu 10 [2, 3, 4]. Lygiagretieji robotai taip pat pasižymi didesniu standumu ir geresniu pozicionavimo tikslumu [4, 6]. Kadangi lygiagretusis robotas sudarytas iš uždarų kinematinių grandinių, grandys pagrinde yra tempiamos arba gniuždomos ir, todėl grandžių deformacijos gaunamos mažesnės, negu lenkimo atveju. Tačiau lyginant lygiagrečiuosius robotus su linijinio tipo robotais, jie turi mažesnę darbinę zoną [4, 5].

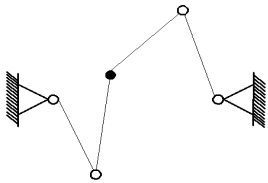
Lygiagretieji robotai taip pat pasižymi tuo, kad jų judesių valdymui galima naudoti įvairiausių tipų pavaras, pavyzdžiui, trosus [4, 7].

3. Dviejų laisvės laipsnių paralelinio roboto kinematinė analizė

Tiriamo roboto erdvinio modelio (2a pav.) sudarymui naudojama SolidWorks programa. Tiriamasis lygiagretusis robotas susideda iš dviejų



a



b

2 pav. Projektuojamo paralelinio roboto erdvinis modelis (a) ir kinematinė schema (b)

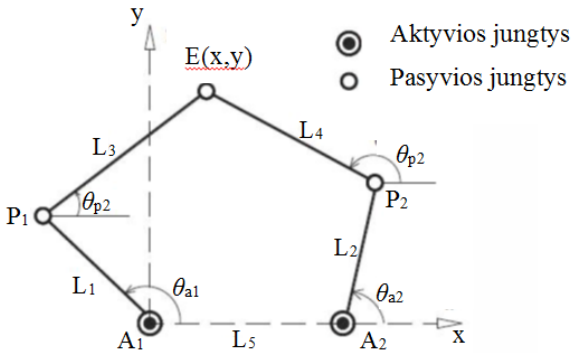
aktyvių grandžių (2 pav. pažymėtos geltona spalva) ir dviejų pasyvių grandžių (2 pav. pažymėtos mėlyna spalva). Aktyvios grandys yra prijungtos prie sukamojo judesio pavarų.

Roboto kinematinė analizė atliekama, sprendžiant atvirkštinį kinematikos uždavinį [5]. Pradiniai tyrimų duomenys yra roboto galinio vykdymo įtaiso (3 pav. taškas E) padėties $E(x, y)$ kitimas ir taško E linijinis greitis.

Galinio vykdymo įtaiso padėtis aprašoma padėties vektoriumi:

$$\boldsymbol{X} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}; \tag{1}$$

čia: x ir y – taško E padėties koordinatė bazinėje koordinačių sistemoje.



3 pav. Dviejų laisvės laipsnių lygiagrečiojo roboto kinematinė schema [5]

Aktyvių jungčių padėtis aprašoma vektoriumi:

$$\boldsymbol{\theta_a} = \begin{bmatrix} \theta_{a1} \\ \theta_{a2} \end{bmatrix}; \tag{2}$$

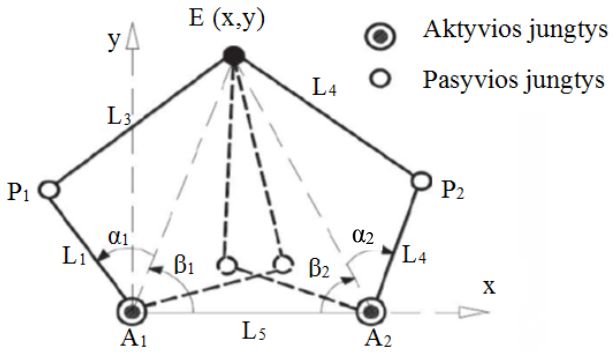
čia: θ_{a1} – aktyvios jungties L_1 padėties kampas; θ_{a2} – aktyvios jungties L_2 padėties kampas.

Pasyvių jungčių padėtis aprašoma vektoriumi:

$$\theta_p = \begin{bmatrix} \theta_{p1} \\ \theta_{p2} \end{bmatrix}; \tag{3}$$

čia: θ_{p1} – pasyvios jungties L_3 padėties kampas, θ_{p2} – pasyvios jungties L_4 padėties kampas.

Grandžių ilgiai aprašomi vektoriais: $L_1 = \overline{A_1\ P_1}$; $L_2 = \overline{A_2\ P_2}$; $L_3 = \overline{P_1\ E}$; $L_4 = \overline{P_2\ E}$ ir $L_5 = \overline{A_1\ A_2}$.



4 pav. Dviejų laisvės laipsnių plokštuminio roboto skaičiuojamoji schema, kai žinoma taško E padėtis [5]

Vienas iš kinematinės analizės tikslų, yra nustatyti vektorių $\boldsymbol{\theta_a}$, kai yra žinoma galinio vykdymo įtaiso padėtis $E(x, y)$, t. y. padėties vektorius $\boldsymbol{X}$.

Išanalizavus kinematinę schemą (4 pav.), aktyvių grandžių padėtis aprašoma tokiomis išraiškomis [5]:

$$\theta_{a1} = \beta_1 \pm \alpha_1 = a \tan\left(\frac{y}{x}\right) \pm a \cos\left(\frac{L_1^{\ 2} + \left(x^2 + y^2\right) - L_3^{\ 2}}{2\, L_1 \sqrt{x^2 + y^2}}\right); \qquad (4)$$

čia: α_1 – kampas tarp vektorių $\overline{A_1\ P_1}$ ir $\overline{A_1\ E}$, β_1 – kampas tarp vektorių $\overline{A_1\ A_2}$ ir $\overline{A_1\ E}$.

$$\theta_{a2} = \pi - \beta_2 \pm \alpha_2 = \pi - a\ \mathrm{tg}\left(\frac{y}{L_5 - x}\right) \pm a \cos\left(\frac{L_2^{\ 2} + \left(\left(L_5 - x\right)^2 + y^2\right) - L_4^{\ 2}}{2\, L_2 \sqrt{\left(L_5 - x^2\right) + y^2}}\right); \qquad (5)$$

čia: α_2 – kampas tarp vektorių $\overline{A_2\ P_2}$ ir $\overline{A_2\ E}$, β_2 – kampas tarp vektorių $\overline{A_1\ A_2}$ ir $\overline{A_2\ E}$.

Tyrime naudosime tokius sprendinius:

$$\theta_{a1} = \beta_1 \pm \alpha_1 ; \qquad (6)$$

$$\theta_{a2} = \pi - \beta_2 \pm \alpha_2 . \qquad (7)$$

Taškų P_1 ir P_2 padėties vektoriai yra:

$$\boldsymbol{P_1} = \begin{bmatrix} L_1 \cos\theta_{a1} \\ L_1 \sin\theta_{a1} \end{bmatrix}; \tag{8}$$

$$\boldsymbol{P_2} = \begin{bmatrix} L_5 + L_2 \cos\theta_{a2} \\ L_2 \sin\theta_{a2} \end{bmatrix}. \tag{9}$$

Pasyvių grandžių ilgiai:

$$L_3 = E\,P_1 \quad \text{ir} \quad L_4 = E\,P_2 \tag{10}$$

arba

$$\begin{cases} L_3^{\,2} = \left(x - L_1 \cos\theta_{a1}\right)^2 + \left(y - L_1 \sin\theta_{a1}\right)^2; \\ L_4^{\,2} = \left(x - L_5 + L_2 \cos\theta_{a2}\right)^2 + \left(y - L_2 \sin\theta_{a2}\right)^2. \end{cases} \tag{11}$$

Apskaičiavus (11) išraiškos išvestinę, gauname:

$$\begin{cases} \left(y \cos\theta_{a1} - x \sin\theta_{a1}\right) L_1\, \dot{\theta}_{a1} = \\ = \left(x - L_1 \cos\theta_{a1}\right)\dot{x} + \left(y - L_1 \sin\theta_{a1}\right)\dot{y}; \\ \left(y \cos\theta_{a2} - x \sin\theta_{a2} + L_5 \sin\theta_{a2}\right) L_2\, \dot{\theta}_{a2} = \\ = \left(x - L_5 - L_2 \cos\theta_{a2}\right)\dot{x} + \left(y - L_2 \sin\theta_{a2}\right)\dot{y}. \end{cases} \tag{12}$$

Pertvarkius (12) išraišką, turime:

$$\boldsymbol{J_1}\,\dot{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{a}} = \boldsymbol{J_2}\,\dot{\boldsymbol{X}}\,; \tag{13}$$

Transformacijų matricos [5]:

$$\boldsymbol{J_1} = \begin{bmatrix} y \cos\theta_{a1} - x \sin\theta_{a1} & 0 \\ 0 & y \cos\theta_{a2} - x \sin\theta_{a2} + L_5 \sin\theta_{a2} \end{bmatrix}; \tag{14}$$

$$\boldsymbol{J_2} = \begin{bmatrix} x - L_1 \cos\theta_{a1} & y - L_1 \sin\theta_{a1} \\ x - L_5 + L_2 \cos\theta_{a2} & y + L_2 \sin\theta_{a2} \end{bmatrix}. \tag{15}$$

Ryšys tarp aktyvių grandžių judėjimo greičio ir roboto galinio vykdymo įtaiso judėjimo greičio yra:

$$\dot{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{a}} = \boldsymbol{J}\,\dot{\boldsymbol{X}}\,; \tag{16}$$

Transformacijos matrica dviejų laisvės laipsnių lygiagrečiajam robotui yra:

$$\boldsymbol{J} = \boldsymbol{J}_1^{-1}\,\boldsymbol{J}_2\,; \tag{17}$$

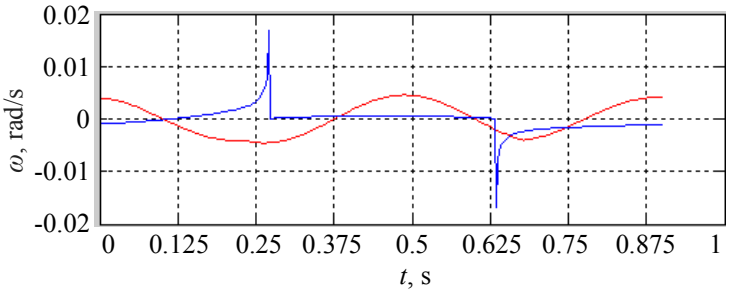
Kadangi roboto darbinė sritis apribota A4 formato popieriaus lapo dydžiu, o jos koordinačių pradžia nesutampa su roboto grandžių koordinačių pradžia, x reikšmė negali būti mažesnė už 30 ir didesnė nei 200, o y kitimo ribos gali būti nuo –135 iki 135.

Matematinio paketo Matlab pagalba atliksime kinematinius skaičiavimus, kai roboto galinis vykdymo įtaisas juda apskritimu 0,2 m/s greičiu.

Tyrimo metu patikrinsime, kaip kinta roboto variklių kampiniai greičiai, esant skirtingiems grandžių ilgių santykiams.

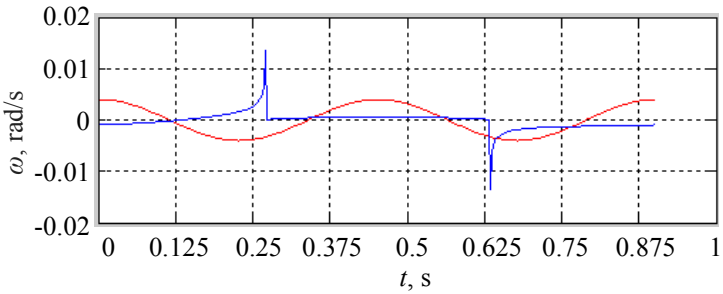
Matlab paketu apskaičiuosime variklių kampinius greičius, kai:

1. Aktyvių ir pasyvių grandžių ilgiai yra vienodi: $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = 139{,}5$ mm, o atstumas tarp variklių $L_5 = 260$ mm. Skaičiavimo duomenys pateikiami 5 pav.



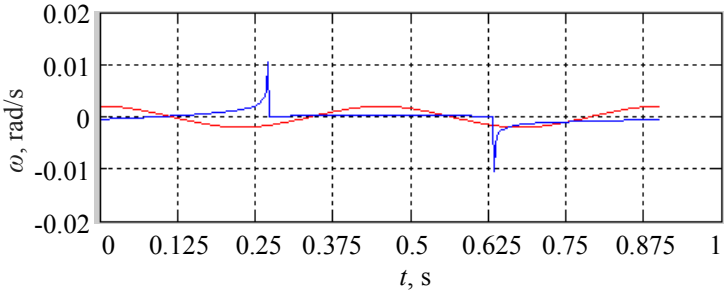
5 pav. Roboto variklių kampinių greičių kitimas kai grandžių santykis 1:1

2. Grandžių ilgiai: aktyvių – $L_1 = L_2 = 169{,}5$ mm, pasyvių – $L_3 = L_4 = 109{,}5$ mm, atstumas tarp variklių $L_5 = 260$ mm. Skaičiavimo duomenys pateikiami 6 pav.



6 pav. Roboto variklių kampinių greičių kitimas kai grandžių santykis 1:1,5

3. Grandžių ilgiai: aktyvių – $L_1 = L_2 = 109{,}5$ mm, pasyvių – $L_3 = L_4 = 169{,}5$ mm, atstumas tarp variklių $L_5 = 260$ mm. Skaičiavimo duomenys pateikiami 7 pav.



7 pav. Roboto variklių kampinių greičių kitimas kai grandžių santykis 1,5:1

Vieni svarbiausių duomenų yra kampiniai greičiai, kurie yra aktualūs parenkant roboto variklius. Išanalizavus kampinių greičių grafikus matyti, kad:

- kai santykis tarp grandžių 1:1, pirmo variklio didžiausias kampinis greitis yra 0,0046 rad/s, o antro variklio – 0,0169 rad/s;
- kai santykis tarp grandžių 1:1,5, pirmo variklio didžiausias kampinis greitis yra 0,0040 rad/s, o antrojo variklio – 0,0136 rad/s;
- kai santykis tarp grandžių 1,5:1, pirmojo variklio didžiausias kampinis greitis yra 0,0040 rad/s, o antrojo variklio – 0,0210 rad/s.

4. Išvados

1. Kai santykis tarp grandžių 1,5:1, gaunamas didžiausias variklių kampinis greitis.
2. Kai santykis tarp grandžių 1:1 ir 1:1,5 reikalingas pirmojo variklio didžiausias kampinis greitis nesikeičia.
3. Didžiausias abiejų variklių kampinių greičių skirtumas yra, kai santykis tarp pasyvių ir aktyvių grandžių yra 1,5:1.

Literatūra

1. What is a parallel robot? Prieiga per internetą: < http://www.mecademic.com/What-is-a-parallel-robot.html > [žiūrėta 2014-08-27].
2. **Bruno Siciliano, Oussama Khatib.** Handbook of Robotics. – Springer, 2008, p. 9-33.
3. **Merlet J.-P.** Parallel Robots. Second Edition. – Springer, 2006, p. 1-17.

4. **Patel Y. D., George P. M.** Parallel Manipulators Applications – a Survey // Modern Mechanical Engineering, No. 2, 2012, p. 57-64.
5. **Tien Dung Le, Hee-Jun Kang, Young-Soo Suh, Young-Shick Ro.** An online self-gain method using neural networks for nonlinear PD computed torque controller of a 2-dof parallel manipuliator // Neurocomputing.Vol. 116, 2013, p. 53-61.
6. **Rolland-Michel Assoumou Nzue, Jean-Francios Brethe, Eric Vasselin, Dimitri Lefebvre.** Comparison of serial and parallel robot repeatability based on different performance criteria // Mechanism and Machine Theory. Vol. 61, 2013, p. 136-155.
7. **Xiaoqiang Tang.** An Overview of the Development for Cable-Driven Parallel Manipulator. Advances in Mechanical Engineering. 2014, p. 7.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TEKSTILE ARMUOTO BETONO SIJŲ STIPRUMO TYRIMAS

Barauskas E., Partaukas N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: stiklo pluoštas, armuotas betonas, kompozitai, tekstile armuotas betonas.

1. Įvadas

Daugumoje atvejų konstrukciniai elementai yra vienalyčiai (homogeniniai) sudaryti iš vienos medžiagos, todėl dažnai neįmanoma suderinti medžiagos mechaninių savybių su konstrukcijai keliamais stiprumo, masės, kainos, estetikos ir kitais reikalavimais. Dėl šių priežasčių žmonės jau prieš daugelį metų pradėjo derinti kai kurias medžiagas (medį, akmenį, molį ir pan.) ir pastebėjo, kad galima pasiekti tokių savybių, kurių neturi pavienė medžiaga [1].

Daugiasluoksniais konstrukciniais elementais (DKE) vadinama tokia konstrukcija, kurių gamyboje panaudota dvi ir/ar daugiau medžiagų, kurių stiprumo ir standumo charakteristikos žinomos. Lyginant su įprastais, homogeniniais konstrukciniais elementais, DKE turi daug pranašumų. Keičiant sluoksnių medžiagas, jų kiekį, išdėstymą galima pakeisti visos konstrukcijos mechanines ir nemechanines charakteristikas: stiprumą, standumą, masę, kainą, laidumą šilumai, elektrai, atsparumą dilimui. Konstruojant DKE iš kelių skirtingų medžiagų galima didelė konstrukcijų įvairovė su skirtingai parametrais, nes skirtingos medžiagos turi skirtingas stiprumo ir standumo charakteristikas, taip pat ir skirtingą lyginamąjį svorį ir masę. Taigi derinant kompozicinių medžiagų stiprumo ir standumo reikalavimus su jų sluoksnių storiais, tankiais ir kaina, galima gauti maksimalaus stiprumo, standumo, bei minimalios masės ir kainos daugiasluoksnes konstrukcijas [1].

Darbo tikslas: nustatyti armatūros įtaką lenkiamų gelžbetoninių elementų laikomajai galiai ir įlinkiams.

2. Tyrimo aprašymas

Norint nustatyti stiklo pluošto įtaką betonui buvo pagaminti trijų grupių bandiniai ir suskirstyti į grupes (žr. 1 lent.). Bandiniai buvo gaminami

naudojant savo gamybos metalines dėžutes į kurias buvo klojamas stiklo pluoštas ir liejamas betonas. Stiklo pluoštas buvo dedamas bandinių apačioje, nes ten susidaro didžiausi lenkimo įtempimai. Viso bandinių tyrimui buvo pagaminta 45 vienetai, po 15 vienetų kiekvienai grupei. Bandinių matmenys 40×40×160 mm.

1 lentelė

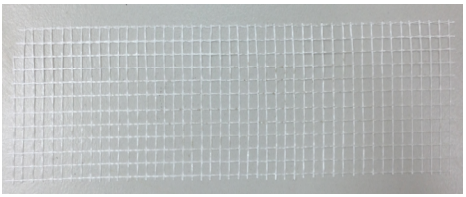
Bandinių tipai

Grupė	Stiklo pluošto sluoksnių skaičius	Pastabos
1	0	Paprastas betonas, be armavimo
2	12	–
3	18	Buvo išretinta vidurinė stiklo pluošto dalis

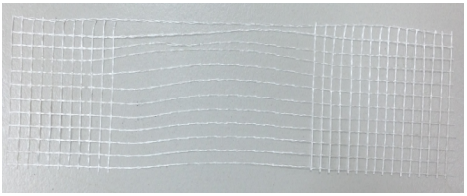
Bandiniams buvo naudojamas stiklo pluošto tinklelis, kurio matmenys 40×160 mm. Tokių pat matmenų stiklo pluoštas buvo naudojamas 2 ir 3 grupės bandiniams.

Antrai grupei bandinių buvo naudojamas įprastas stiklo pluošto tinklelis su apkarpytais kraštais (žr. 1a pav.); trečiai grupei bandinių buvo naudojamas stiklo pluošto tinklelis su išretinta vidurine dalimi (žr. 1b pav.).

Bandiniams pagaminti buvo atlikti 5 maišymai. Vieno maišymo metu buvo pagaminami 9 bandiniai. Betono mišinio sudedamosios dalys aprašytos 2 lentelėje.



a



b

1 pav. Stiklo pluošto tinklelis naudotas bandiniams: a – apkarpytas; b – apkarpytas ir su išretinta vidurine dalimi

2 lentelė

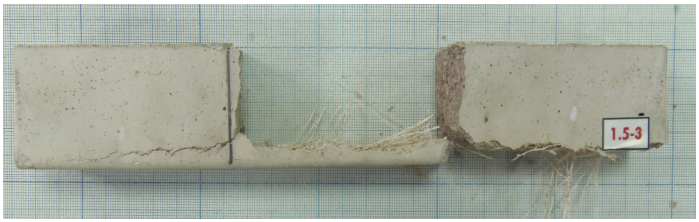
Betono mišinio sudedamosios dalys

Betono sudedamosios dalys	1 maišymas	2 maišymas	3 maišymas	4 maišymas	5 maišymas
Žvyras, *g*	12 474	13 491	13 748	13 902	13 889
Cementas, *g*	4 158	4 497	4 582	4 634	4 629
Sunaudotas vanduo, *g*	1 618	1 779	1 786	1 853	1 851
Cemento ir vandens santykis	0,389	0,395	0,390	0,400	0,400

Buvo pastebėta, kad darant mišinį su šiek tiek didesniu vandens/betono santykiu, kuomet vandens dalis buvo didesnė, betonui buvo lengviau prasiskverbti pro stiklo pluošto tinklelį ir tolygiau pasiskirstyti.

Paruošti bandiniai, su betonu ir stiklo pluoštu, buvo palikti 24 valandas dėžutėse, kad betonas sudžiūtų. Po 24 valandų bandiniai buvo išimami iš dėžučių ir įmerkiami į šarminį vandenį specialioje vonelėje. Remiantis šaltiniu [2] yra svarbu, kad betonas pirmąsias 10 kietėjimo dienų nebūtų veikiamas žemų temperatūrų ir neišdžiūtų, nes tai turi didelę įtaką galutiniam betono stiprumui.

Vonelėje esantis vanduo buvo palaikomas kambario temperatūros apie 19 °C. Bandiniai vonelėje buvo laikomi 14 dienų. Kaip rodo tyrimai [2], betonas įgauna 90 % stiprumo per pirmąsias 28 dienas.



2 pav. Bandinio pavyzdys

Praėjus 28 dienoms bandiniai buvo išimti iš vandens vonelės, pasverti, pamatuoti, pažymėti bandinių centrai ir sunumeruoti.

Pirmasis skaičius numeravime yra bandinio grupė, nurodanti stiklo pluošto kiekį bandinyje; antrasis skaičius – bandinio numeris; trečiasis skaičius – betono maišymo numeris (žr. 2 pav.).

3. Tyrimo rezultatai

Bandinių testavimui ir duomenų fiksavimui buvo naudojama gniuždymo mašina Walter+bai AG su Proteus 7.1.1 programine įranga,

200 *kN* spaudimo presu ir poslinkio davikliu BRÜTSCH/RÜEGGER. Vaizdinei medžiagai fiksuoti buvo naudojamos 4 skaitmeninės kameros sustatytos skirtingais kampais.

Bandiniai buvo apkraunami pagal trijų taškų lenkimo schemą. Jėga *F* buvo pridėta vertikaliai bandinio viduryje ir nukreipta žemyn. Naudotas apkrovimo greitis 0,15 kN/s. Apkrova buvo didinama nuo nulio iki bandinio suirimo.

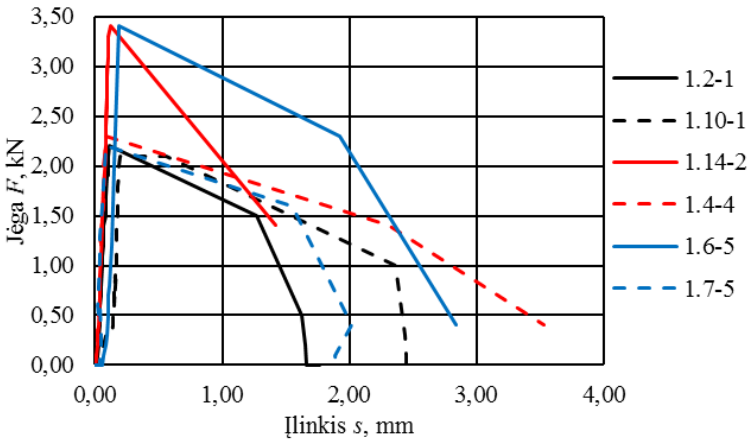
Vidutinis kvadratinis nuokrypis buvo paskaičiuotas pagal formulę:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - x_{vid}\right)^2}\ ; \qquad (1)$$

čia n – reikšmių kiekis; x_{vid} – reikšmių x_i vidurkis.

Bandymo rezultatus atvaizduojame grafiškai, jėgos-poslinkių diagramomis F-s. Pirmos serijos (gryno betono) bandinių diagramos pateiktos 3 pav. Gryno betono irimo apkrova kinta ribose 2,1 ... 3,4 kN. Sijų irimo apkrovos vidurkis 2,7 kN, vidutinis kvadratinis nuokrypis 0,4 kN. Bandinių įrimo įlinkiai kinta ribose 0,08 ... 0,42 mm, įlinkių vidurkis 0,17 mm, vidutinis kvadratinis nuokrypis 0,1 mm. Iš gautų duomenų matome, kad sijų stiprumo skirtumas yra iki 1,6 karto. Paanalizavus turimus duomenis, bei filmuotą medžiagą ir nuotraukas, darytas atliekant bandymus, galima manyti, kad tam įtakos galėjo turėti betono mišinys, taip pat galėjo pasitaikyti broko bandinių gamybos procese.

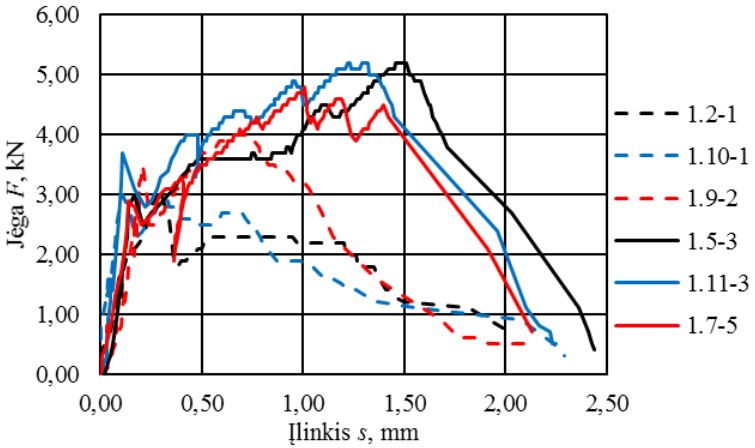
Betono armuoto su 12 sluoksnių stiklo pluošto tinkleliu (2 serija) F-s diagramos pateiktos 4 pav. 2 serijos bandinių įrimo apkrova kito ribose 2,9 ... 5,5 kN, apkrovos vidurkis 4,2 kN, apkrovos vidutinis kvadratinis nuokrypis 1,0 kN. Lyginant 1 ir 2 serijos duomenis matome, kad maksimali



3 pav. Gryno betono bandinių F-s diagramos

vidutinė bandinių įrimo apkrova pakilo nuo 2,7 kN iki 4,2 kN, tačiau stipriai padidėjo ir vidutinis kvadratinis nuokrypis nuo 0,5 kN iki 1,0 kN, todėl galime daryti išvadą, kad stiklo pluoštas nepadarė reikšmingos įtakos maksimaliai atlaikomai apkrovai. Taip pat tai patvirtina ir variacijos koeficientas, kuris yra 1 serijos bandiniuose 17 %, 2 serijos bandiniuose 25 %.

2 serijos bandinių įrimo įlinkiai kinta ribose 0,11 ... 1,52 mm, įlinkių vidurkis 0,84 mm, vidutinis kvadratinis nuokrypis 0,49 mm. Lyginant 1 ir 2 serijos duomenis matome, kad įlinkių vidurkis padidėjo nuo 0,17 mm iki 0,84 mm, tačiau kaip ir apkrovos atveju, stipriai padidėjo ir vidutinis kvadratinis nuokrypis nuo 0,1 mm iki 0,49 mm. Paskaičiavę variacijos koeficientą (vidutinio kvadratinio nuokrypio ir vidurkio santykis) gauname, kad variacija 1 serijos bandiniuose yra 58 %, 2 serijos bandiniuose – 59 %. Atsižvelgiant į tai, kad variaciją abiejose serijose yra panaši, o įlinkių vidurkis žymiai didesnis 2 serijoje, galime daryti išvadą, kad stiklo pluoštas turėjo įtaką sijos maksimaliems įlinkiams.



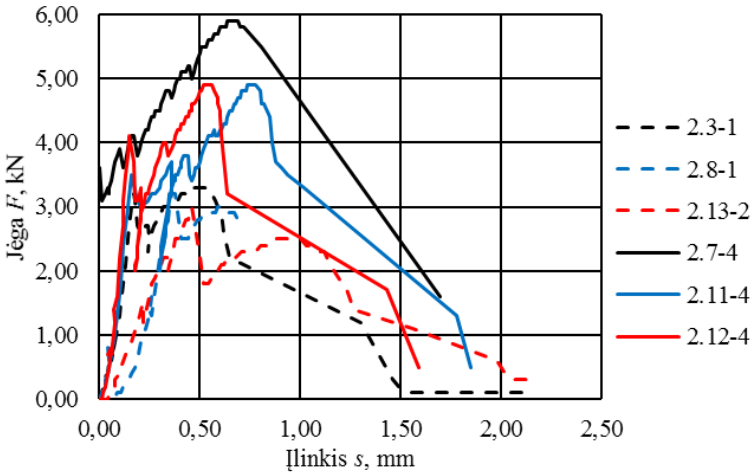
4 pav. Armuoto betono F-s diagramos

Betono armuoto 12 sluoksnių, su išretinta vidurine stiklo pluošto tinklelio dalimi (3 serija) F-s diagramos pateiktos 5 pav. 3 serijos įrimo apkrova kito ribose 3,0 ... 5,9 kN, apkrovos vidurkis 4,0 kN, vidutinis kvadratinis nuokrypis 0,8 kN.

Lyginant 2 ir 3 serijos duomenis matome, kad tiek maksimali įrimo apkrova, tiek maksimalus vidurkis skiriasi labai nežymiai, todėl galime daryti išvadą, kad vidurinės stiklo pluošto tinklelio dalies išretinimas nedaro reikšmingos įtakos bandinio stiprumui.

Lyginant 1 ir 3 serijos duomenis matome, kad maksimali vidutinė įrimo apkrova padidėjo nuo 2,7 kN iki 4,0 kN, tačiau taip pat padidėjo ir

standartinis nuokrypis nuo 0,5 kN iki 0,8 kN. Variacijos koeficientas 1 serijos 0,17%, 3 serijos 0,20%. Iš šių duomenų galime daryti išvadą, kad stiklo pluoštas turi įtakos betono sijos stiprumui, o stiklo pluošto vidurinės dalies išretinimas turi įtakos duomenų variacijai. Išretinus vidurinę stiklo pluošto tinklelio dalį duomenų variacija sumažėja. Duomenų variacija taip pat sumažėja ir lyginant su 2 bandinių serija.



5 pav. Armuoto betono, su išretinta vidurine dalimi, F-s diagramos

3 serijos bandinių įrimo įlinkiai kinta ribose 0,16 ... 1,56 mm, įlinkių vidurkis 0,66 mm, vidutinis kvadratinis nuokrypis 0,33 mm.

Lyginant 2 ir 3 serijos duomenis matome, kad tiek maksimalūs įrimo įlinkiai, tiek maksimalus vidurkis skiriasi labai nežymiai, todėl galime daryti išvadą, kad vidurinės stiklo pluošto tinklelio dalies išretinimas nedaro įtakos bandinio įlinkiams.

Lyginant 1 ir 3 serijos įrimo įlinkių duomenis matome, kad vidutiniai maksimalūs įlinkiai padidėjo beveik 4 kartus nuo 0,17 mm iki 0,66 mm, vidutinis kvadratinis nuokrypis skiriasi 3,3 karto (nuo 0,10 mm iki 0,33 mm), tad galime daryti išvadą, kad įlinkiams stiklo pluoštas turi nedidelę įtaką.

4. Išvados

1. Armuoto betono sijų irimo apkrova yra 1,4 karto didesnė už nearmuoto betono irimo apkrovą.
2. Armuotuose bandiniuose padidėja maksimalūs įrimo įlinkiai apie 4,4 karto, lyginant su nearmuotais bandiniais.

3. Armuotuose bandiniuose padidėja standartinis nuokrypis. Nuokrypis padidėja dėl sudėtingesnės sijos gamybos lyginant su gryno betono sijos gamyba. Gaminant siją su armavimu, reikia užtikrinti, kad betonas prasiskverbs pro stiklo pluošto tinklelį ir tolygiai pasiskirstys.
4. Armavimas turi didesnę įtaką maksimaliems įrimo įlinkiams, nei maksimaliai įrimo apkrovai.

Literatūra

1. **Bareišis J.** Plastikų, kompozitų ir daugiasluoksnių konstrukcinių elementų stiprumas. Kaunas: Technologija, 2007.
2. **Mobasher B.** Mechanics of Fiber and Textile Reinforced Cement Composites: CRC Press, 2012.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KLUPDOMO SANDŪRINIO SUVIRINTO SUJUNGIMO SU V FORMOS SIŪLE ATSPARUMO TYRIMAS

Kiselis R., Vaičiulis D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: klupdymas, sandūrinis suvirintas sujungimas, V formos siūlė.

1. Įvadas

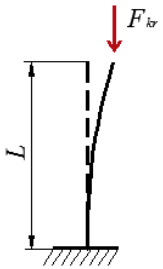
Suvirinimas yra detalių neišardomo sujungimo technologinis procesas. Pramonėje suvirinimas plačiai taikomas gaminant ir remontuojant įvairias detales ir konstrukcijas. Kartais būtina patikrinti ar ne per mažas suvirintojo elemento liaunumas. Todėl reikia ištirti kokią įtaką suvirinto elemento stabilumui turi siūlės geometrija bei mechaninės charakteristikos [1].

Darbo tikslas: nustatyti kaip dviejų metalinių plokščių sandūrinio suvirinto sujungimo kritinė klupdymo jėga priklauso nuo V formos siūlės kampo ir siūlės tipo.

2. Klupdomo sandūrinio suvirinto sujungimo su V formos siūle kritinės jėgos tyrimas

Šiame straipsnyje suvirintojo sujungimo tyrimas klupdymui buvo atliktas pagal skaičiavimo schemą, pateiktą (1 pav.)

Nevienalytėms konstrukcijoms kritinė jėga dažniausiai nustatoma baigtiniu elementų metodu (BEM) [2].



1 pav. Plokštės galų įtvirtinimo sąlyga

Šiame darbe pateikiama kaip santykinė kritinė jėga

$$\overline{F}_{kr} = \frac{F_{kr}^{BEM}}{F_{kr}^{vm}} \tag{1}$$

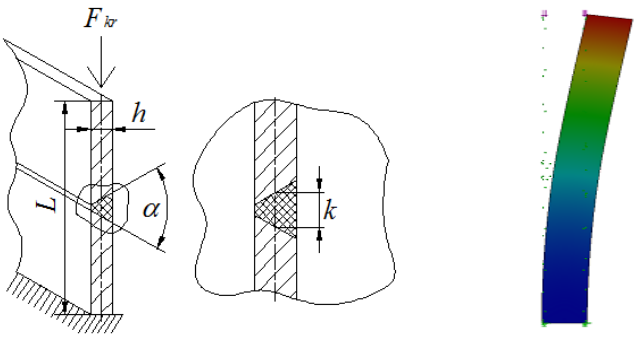
priklauso nuo siūlės kampo ir pagrindinės, bei siūlės medžiagų tamprumo modulių santykio (toliau – mechaninio nevienalytiškumo)

$$\gamma = \frac{E_p}{E_s}; \tag{2}$$

čia F_{kr}^{BEM} – mechaniškai nevienalyčio suvirintojo sujungimo kritinė jėga, apskaičiuota BEM; F_{kr}^{vm} – mechaniškai vienalyčio suvirintojo sujungimo (t. y. siūlės ir pagrindinio metalo medžiagų mechaninės charakteristikos yra vienodos), kurio geometrija tokia pat kaip ir nevienalyčio suvirintojo sujungimo, kritinė jėga, apskaičiuota BEM; E_p – pagrindinės medžiagos tamprumo modulis; E_s – siūlės medžiagos tamprumo modulis.

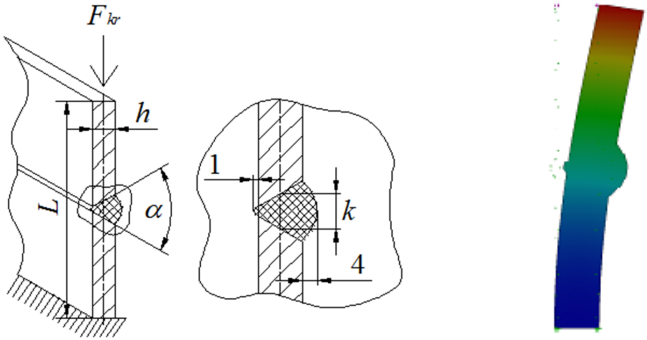
Nevienalyčio ir vienalyčio suvirinto sujungimo kritinė jėga buvo nustatyta panaudojus SolidWorks Simulation programinį paketą.

Nagrinėta kritinės jėgos priklausomybė nuo siūlės kampo α. Pagrindinės ir siūlės medžiagų tamprumo modulių santykis γ buvo priimtas: 1,2; 1,5; 2,0. Siūlės kampas buvo keičiamas ribose nuo 10° iki 90°. Tyrimas atliktas dviejų plokštelių suvirintajam sujungimui. Plokštelių ilgis $L = 100$ mm, storis $h = 10$ mm, plotis – begalinis (plokščias deformacijų būvis).



a b

2 pav. Mechaniškai nevienalyčio suvirintojo sujungimo be rumbelės skaičiavimo schema (a) ir viena nestabilumo forma (b), kai: $\gamma = 2$; $h = 10$ mm; $L = 100$ mm; $\alpha = 60°$ ir $k = 8$ mm. Gauta $F_{kr}^{BEM} = 40{,}62$ kN

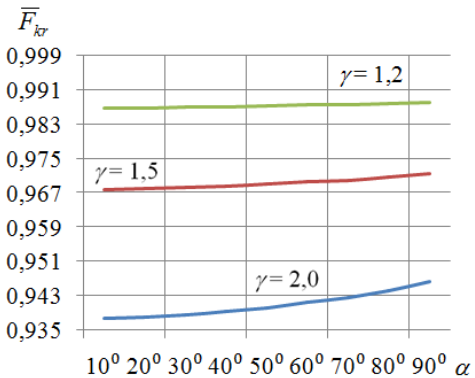


a b

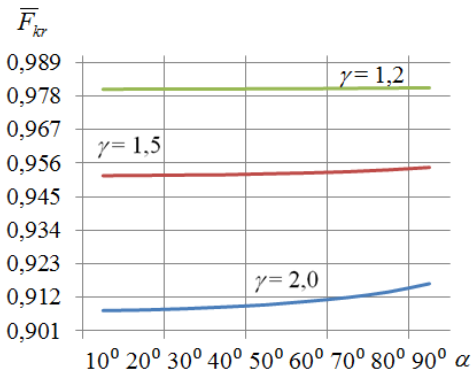
3 pav. Mechaniškai nevienalyčio suvirintojo sujungimo su rumbele skaičiavimo schema (a) ir viena nestabilumo forma (b), kai: $\gamma = 2$; $h = 10$ mm; $L = 100$ mm; $\alpha = 60°$ ir $k = 8$ mm. Gauta $F_{kr}^{BEM} = 44{,}316$ kN

Suvirintojo sujungimo geometrija be rumbelės ir su ja, bei gautos nestabilumo formos pateiktos 2 ir 3 pav. Keičiant siūlės kampą α, keičiasi visi suvirintojo sujungimo geometriniai duomenys, išskyrus vidutinį siūlės aukštį k (žr. 2 ir 3 pav.).

Didėjant siūlės kampui α, santykinė kritinė jėga $\overline{F}_{kr}$ didėja (žr. 4 ir 5 pav.). Klupdant suvirintąjį sujungimą su rumbele, santykinė kritinė jėga



4 pav. Santykinės kritinės jėgos $\overline{F}_{kr}$ priklausomybė nuo siūlės kampo α ir mechaninio nevienalytiškumo γ, kai suvirintojo sujungimo siūlė yra su rumbele



5 pav. Santykinės kritinės jėgos priklausomybė nuo siūlės kampo α ir mechaninio nevienalytiškumo γ, kai suvirintojo sujungimo siūlė yra be rumbelės

$\overline{F}_{kr}$ gaunama didesnė, nei klupdant suvirintąjį sujungimą be rumbelės. Mažinant pagrindinės ir siūlės medžiagų tamprumo modulių santykį γ, santykinė kritinė jėga $\overline{F}_{kr}$ gaunama didesnė.

3. Išvados

1. Didėjant suvirintojo sujungimo siūlės kampui α suvirintojo sujungimo kritinė klupdymo jėga didėja nežymiai: kampą α padidinus 9 kartus kritinė jėga, kai siūlė turi rumbelę, padidėja tik apie 1,009 karto, o kai siūlė yra be rumbelės – 1.01 karto.
2. Mažėjant pagrindinės ir siūlės medžiagų tamprumo modulių santykio γ vertei nuo 2,0 iki 1,2 suvirintojo sujungimo kritinė klupdymo jėga padidėja nežymiai: kai siūlė turi rumbelę, padidėja tik apie 1,07 karto, o kai siūlė yra be rumbelės – 1,044 karto.

Literatūra

1. Gniuždomų strypų stabilumas. Prieiga per internetą: < http://www.freewebs.com/auris10/XII%20skyrius.pdf > [žiūrėta 2015.02.06].
2. **Зенкевич О.** Метод конечных елементов в технике. – Москва: Мир. 1975, p. 438-444, 457.
3. Vienalyčių kūnų klupdymas. Prieiga internetu: < http://en.wikipedia.org/wiki/Buckling > [žiūrėta 2015-02-03].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ĮVAIRIŲ FAKTORIŲ ĮTAKOS KŪGINIŲ GUOLIŲ TRINTIES PROCESO RODIKLIAMS TYRIMAS

Kriščiūnas A., Garuckas D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: kūginis guolis, trintis, alyva, šiurkštumas, tepalo priedas, revitalizacija.

1. Įvadas

Guoliai sutinkami dažname automobilio agregate. Kiekviena autodetalė turi technines savybes, nuo kurių priklauso jos tarnavimo laikas. Yra keli būdai norint prailginti šį laiką: tobulinti esamus guolių paviršius, tepalus bei jų tepimo sistemas. Tačiau tai yra brangu. Galima bandyti kitomis specifinėmis medžiagomis atstatyti guolių darbinius paviršius, ir taip prailginti jų resursą. Vienas iš pasirinkimo variantų yra revitalizacinė (RVS) technologija. Kaip teigia revitalizacinių alyvų ir revitalizacinių priedų alyvoms gamintojas, pavyzdžiui, „RVS master“ alyvos priedas formuoja metalo keramikos apsauginį sluoksnį ant besitrinančių paviršių. Sluoksnio storis priklauso nuo besitrinančių detalių sudilimo laipsnio. Detalių matmens dydis atsistato iki buvusios reikšmės. Metalo keramikos sluoksnis pasižymi dideliu atsparumu todėl smarkiai sumažėja mechanizmo susidėvėjimas [1, 2]. Šio darbo tikslas patyrinėti dilimo procesus kūginiuose guoliuose naudojant skirtingas alyvas bei RVS alyvos priedų įtaką guolio darbinių paviršių parametrams.

2. Tyrimo objektas ir sąlygos

Tyrimo objektas: kūginis ritininis vienaeilis guolis JL 69349/310/Q [3]. Pagrindiniai guolio parametrai: išorinio žiedo išorės skersmuo – 63 mm, vidinio žiedo skylės skersmuo – 38 mm, guolio plotis (šiame darbe aukštis) – 17 mm. Guolio bendras vaizdas parodytas 1 pav. Buvo tiriami nauji (žymimi N ir guolio eilės numerio skaičiumi) ir buvę eksploatacijoje – naudoti (žymimi D ir guolio eilės numerio skaičiumi) guoliai.

Tiriamieji parametrai. Tiriant guolio dilimo procesą stebėti, matuoti ir fiksuoti šie parametrai: guolio išorinio žiedo kūginio darbinio paviršiaus šiurkštumas pagal Ra kriterijų, ritinėlių darbinių paviršių šiurkštumas pagal Ra kriterijų, guolio aukščio matmens pokytis (nudilimas)

1 pav. Bendras guolio JL 69349/310/Q vaizdas [3]

nuo etaloninio jo aukščio. Matuojami parametrai buvo statistiškai apdorojami. Kiti stebimieji parametrai buvo: guolių darbinė temperatūra ir išorinio kūginio paviršiaus bei ritinėlių paviršiaus vaizdai per mikroskopą, t. y. vizualinis paviršių kokybės fiksavimas. Pagal temperatūrą buvo sprendžiama apie dilimo proceso intensyvumą ir guolio kontaktuojančių paviršių darbo sąlygas.

Tyrimo priemonės. Guoliai buvo bandomi trinties stende, kuris buvo pasigamintas specialiai šiems tyrimams. Guolis šiame stende turėjo pastovų 1500 sūkių per minutę sukimosi dažnį. Šiame stende guolis gali būti apkrautas 400 ... 3000 kg ašine apkrova. Tyrime buvo apsiribota 2000 kg ašine apkrova. Aukščiau paminėtų tiriamųjų parametrų šiurkštumas matuotas profilometru Garant ST1. Guolio etaloninis aukštis buvo sukalibruojamas matavimo plokštelėmis, o aukščio pokytis fiksuojamas stove įtvirtintu laikrodiniu indikatoriumi Holex su 0,001 padalos verte. Išorinio žiedo ir ritinėlių paviršių grafinis vaizdas buvo fiksuojamas metalografiniu mikroskopu Olympus BX41M su Megapixel FireWire kamera. Temperatūra buvo kontroliuojama pirometru bei multimetru-termopora.

Tyrimo sąlygos. Numatytam tyrimo laikotarpiui buvo atliekami 13-kos kūginių guolių bandymai: penki iš jų nauji (N), aštuoni – naudoti (D). Šiems guoliams buvo parengtas tepimo planas, kuris pateiktas 1 lent. Guolių tepimui buvo pasirinktos šios tepimo priemonės: plastinis guolių tepalas “Autol Top 2000”; transmisinė alyva “Pemco 80w90”; variklinė alyva “Pemco 10w40”; tepalo priedas “RVS master grace”; tepalo priedas “RVS master transmission Tr5”; tepalo priedas “RVS tech transmission T3”.

Eksperimento metodika. Guoliai bandymo stende bandomi esant minėtam pastoviam sukimosi dažniui, užsiduotai apkrovai ir naudojant suplanuotą tepimą. Guoliai bandomi iki jų „suirimo“. „Suirimu“ bus laikomas ženklus guolio ritinėlių ir išorinio žiedo kontaktinių paviršių išsidėvėjimas: išsidėvėjimo griovelių susidarymas, paviršiaus nuovarginiai įtrūkimai, medžiagos fragmentų paviršiuje išplyšimai, ženklus paviršių šiurkštumo padidėjimas ir pan. Ar dilimo procesas vyksta „normaliai“ sprendžiama reguliariai, kas 10 minučių, matuojant guolio darbinę temperatūrą. Ženklus temperatūros padidėjimas – dar vienas guolio „suirimo“

požymis. Guolių tiriamieji parametrai matuojami ir jų reikšmės fiksuojamos kas tris valandas stabdant guolių trinties tyrimo stendą bei išimant guolį. Po matavimų ir guolio sumontavimo stendas vėl paleidžiamas trims valandoms ir taip iki „suirimo“ nustatymo. Guolių išdirbtas resursas bus fiksuojamas stende išdirbtomis valandomis, kurias, žinant guolių sukimosi dažnį, galima persiskaičiuoti į ciklų skaičių.

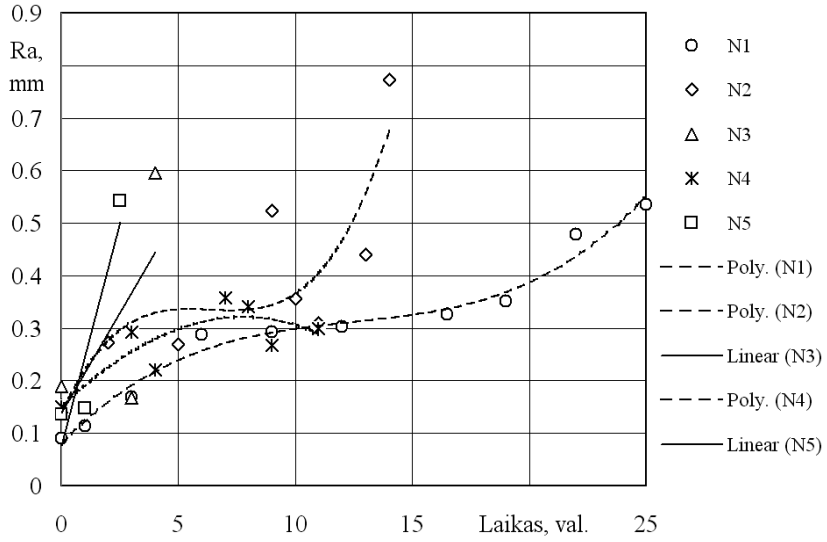
1 lentelė

Guolių tepimo eksperimentuose planas

Guolio žymėjimas / tepalas	Autol Top 2000	Pemco 80w90	Pemco 10w40	RVS master	RVS tech
N1	●			●	
N2		●		●	
N3			●		
N4	●	●		●	
N5		●		●	
D1		●		●	
D2		●			●
D3		●			●
D4		●		●	
D5		●			●
D6*	-	-	-	-	-
D7		●		●	
D8		●			●
Pastaba: * – guolio D6 bandymai dėl jo konstrukcijos neatitikimų buvo nukeltas eksperimentų pabaigai, tačiau dėl laiko stokos jis nebebuvo bandytas, o tam, kad nebekeiti guolių žymėjimo buvo paliktas duomenų suvestinėje.					

3. Tyrimo rezultatai

Atlikus naujų ir naudotų guolių tyrimus buvo nustatytos guolių išorinio žiedo kūginio paviršiaus ir guolio ritinukų darbinio paviršiaus šiurkštumo Ra kitimo priklausomybės bei guolio aukščio kitimo priklausomybės. Tiek naujų, tiek naudotų guolių nustatytos priklausomybės analogiškos. Kadangi naudotų guolių eksploatacijos laikas nevienodas ir nežinomas, tai šiame straipsnyje jų rezultatų, kaip mažiau aktualių, nepateikiama. Taigi, toliau pateikiami tik naujų guolių suvestiniai rezultatai. 2, 3 ir 4 pav. taškais sužymėtos eksperimento metu išmatuotos reikšmės, o kreivėmis parodytas išmatuotų parametrų kitimo tendencijos.



2 pav. Guolio išorinio žiedo kūginio paviršiaus šiurkštumo kriterijaus Ra kitimo priklausomybės

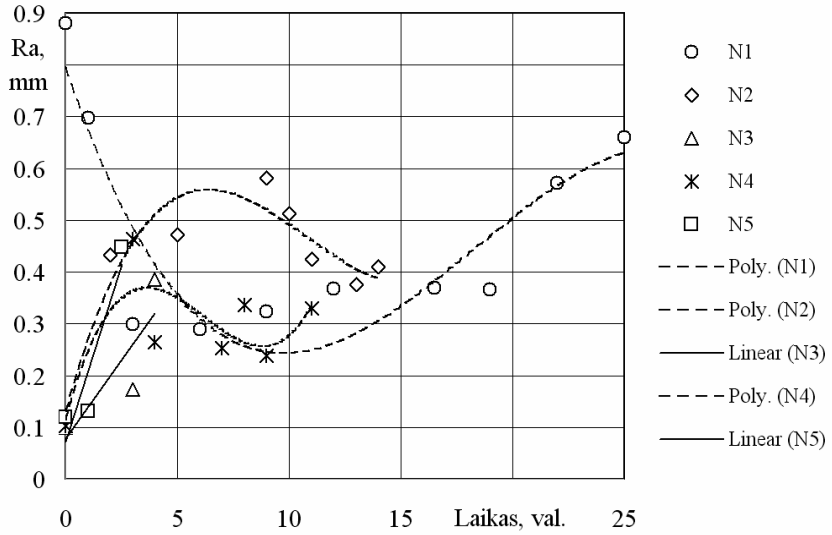
Išorinio žiedo kūginio paviršiaus šiurkštumo kriterijaus Ra kitimas parodytas 2 pav. N1 guolis buvo tepamas „Autol Top 2000“ konsistenciniu tepalu tokiu, koks yra numatytas gamintojo. Iš grafiko (2 pav.) galima teigti kad, prisidirbimo fazė baigėsi po 6 val., šiurkštumas Ra padidėjo nuo 0,09 µm iki 0,287 µm, t. y. 216,8 % lyginant su pradiniu. Per kitas 12 val. šiurkštumas didėjo nežymiai apie 2 % kas 3 val. ir po 19 val. darbo pasiekė 0,35 µm. Per 6 val. šiurkštumas padidėjo iki 0,535 µm, t. y. 52,8 %. Iš viso guolis atliko 2 250 000 ciklų. Pagal SKF duomenis tokiomis pat sąlygomis guolio darbo laikas yra 28 val. arba 2 520 000 ciklų.

N2 guolis tirtas su transmisine „Pemco 80w90“ alyva ir su „RVS master“ tepalo priedu. Lyginant išorinio žiedo šiurkštumą su N1 guolio šiurkštumo didžiausia reikšme, jo reikšmė buvo 44,4 % didesnė ir pasiekta iki 8 kartų greičiau.

N3 guolis buvo bandomas variklinėje „Pemco 10w40“ alyvoje. Dėl mažos alyvos klampos nesusidarė tepalo plėvelė, todėl paviršiams stipriai kontaktuojant, didžiausia šiurkštumo reikšmė buvo pasiekta penkis kartus greičiau ir buvo 11,2 % didesnė. Dėl didelio ir staigaus dilimo su šia alyva bandymai daugiau nebuvo atliekami.

N4 guolis bandomas su konsistenciniu tepalu „Autol Top 2000“ su „RVS master grace“ ir transmisine „Pemco 80w90“alyva su „RVS master“ tepalo priedu. Šiurkštumo parametro kitimas labai artimas N1 guolio šiurkštumo kitimui.

N5 guolis buvo bandomas su transmisine „Pemco 80w90“ alyva su „RVS master“ tepalo priedu. Žiedo didžiausia šiurkštumo reikšmė pasiekta 9 kartus greičiau ir buvo 1,1 % didesnė lyginant su N1 šiurkštumo reikšme.



3 pav. Ritinėlių darbinio paviršiau šiurkštumo kriterijaus Ra kitimo priklausomybės

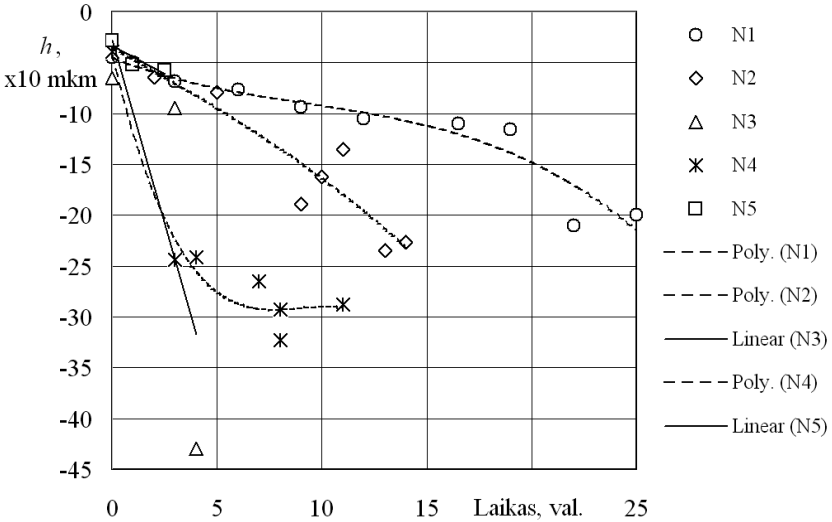
Ritinukų paviršiaus šiurkštumo kriterijaus Ra kitimas parodytas 3 pav. N1 ritinuko pradinis šiurkštumas Ra dėl nežinomų priežasčių buvo 0,88 µm, o tai yra 6 kartus daugiau nei vidutinis naujo ritinuko šiurkštumas (3 pav.). Po 8 val. šiurkštumas Ra sumažėjo du kartus, iki 0,288 µm. Tęsiant bandymus, dar po 17 val., šiurkštumas Ra pasiekė didžiausią reikšmę 0,66 µm, t. y. padidėjo apie 1,3 karto.

N2 ritinuko pradinis šiurkštumas buvo 0,11 µm, o po 9 val. šiurkštumas pasiekė didžiausią reikšmę 0,58 µm ir padidėjo daugiau nei 4 kartus. Į tepalą įmaišius „RVS master“ tepalo priedo per 5 val. šiurkštumas Ra sumažėjo 41,7 % – iki 0,41 µm. Lyginat su N1 ritinuko šiurkštumu, N2 šiurkštumas po 14 val. buvo 12 % didesnis.

N3 ritinuko šiurkštumo kitimo tendencijos identiškos išorinio žiedo šiurkštumo kitimo priklausomybei (2 pav.). Ritinuko šiurkštumas Ra lyginant su pradiniu 0,099 µm per 4 val. padidėjo iki 3 kartų – iki 0,38 µm (3 pav.).

N4 ritinuko šiurkštumas per 11 val. padidėjo nuo pradinio 0,1 µm iki 0,32 µm.

N5 guolio atveju pastebėtas staigus šiurkštumo didėjimas. Per 3 val. šiurkštumas pakito 3 kartus – nuo 0,11 µm iki 0,44 µm.



4 pav. Guolio aukščio kitimo priklausomybės

Guolio aukščio *h* kitimas parodytas 4 pav. N1 guolio aukštis per 25 val. sumažėjo tolygiai ir pasiekė 0,21 mm reikšmę.

N2 guolio aukštis per 14 val. sumenko 0,22 mm, t. y. 105,4 % daugiau, lyginant su visų guolių nudilimo maksimalia reikšme, ir iki 8 kartų greičiau pasiekė tokį nudilimo dydį nei tokiu pat metu buvo nudilęs N1 guolis.

N3 guolio aukščio kritimas buvo didžiausias iš visų: 0,43 mm per 4 val. Toks aukščio pokytis lyginant su N1 didžiausia reikšme yra 104,7 % didesnis ir apie 6 kartus greičiau pasiektas.

N4 guolio naudojant tepalą „Autol Top 2000“ su „RVS master grace“ tepalo priedu pirmąsias 4 val. aukščio kritimas buvo staigus ir nukrito iki 0,24 mm. Palyginus su N1 guoliu, N4 guolio aukštis atlikus tiek pat ciklų buvo ženkliai didesnis. Dėl šios priežasties tepalas pakeistas į transmisinį „Pemco 80w90“ su „RVS master transmission“ tepalo priedu. Aukščio kritimas ženkliai sumažėjo, per 4 val. aukščio pokytis siekė 21,2 % ir pasiekė 0,29 mm. Lyginant su N1 didžiausia reikšme, ji buvo didesnė 39,2 %.

N5 guolio bandymai vyko su „Pemco 80w90“ transmisine alyva ir „RVS master transmission“ tepalo priedu. Atlikus 2,5 val. bandymus aukščio kritimas nuo pradinės 0,028 reikšmės buvo 102,4 % ir pasiekė 0,057 mm. Palyginus su N1 dilimu tokiu pat laiko tarpu, N5 dilo 51,2 % greičiau.

4. Išvados

1. Nustatyta, kad didžiausias kūginių guolių resursas pasiekiamas naudojant didesnį klampį turinčius tepalus – eilės tvarka: Auto Top 2000,

transmisinė alyva Pemco 80w90, variklinė alyva Pemco 10w40. Naujų guolių atveju ir Auto Top 2000 – resursas iki 25 valandų (2 250 000 ciklų), naujų ir naudotų guolių su transmisine alyva Pemco 80w90 – iki 15...18 valandų (1 350 000... 1 620 000 ciklų).

2. Revitalizacinių alyvų priedai (RVS technologijos) įgalino padidinti ir naujų, ir naudotų guolių resursą iki 2...3 valandų (vidutiniškai iki 225 000 ciklų), nors pastebimo ilgalaikio metalo keramikos dangos susiformavimo nelabai pavyko pastebėti. Danga ar jos užuomazgos lyg ir susiformavo, tačiau greitai nunyko (nudilo). Tai gali būti susiję su sunkiomis guolio darbo (bandymo) sąlygomis, kurios buvo sudarytos, kad pasiekti eksperimento laiko sutrumpinimo – didelė ašinė apkrova: 2000 kg, kuri nesiekė guolių leistinų ribinių apkrovos reikšmių ir didelis apsisukimų skaičius per minutę: 1500 aps./min.
3. Sunkiomis darbo sąlygomis geresnį efektą (mažesnį dilimą, didesnį guolio darbo resursą) parodė RVS master priedas nei RVS tech. Naudotų guolių atveju RVS master apdoroti guoliai išdirbo iki 9 valandų (810 000 ciklų), o RVS tech – tik iki 6 valandų (540 000 ciklų), t. y. apie 300 000 ciklų daugiau. Revitalizacinių alyvų dangas ir jų įtaką trinties poros darbui reikėtų tyrinėti prie žymiai mažesnių apkrovų ir apsisukimų skaičiaus per minutę, tačiau labai pailgėtų eksperimento laikas.
4. Išorinio guolio žiedo šiurkštumas Ra naujiems (N) guoliams pakito nuo 0,1 µm iki 0,55 µm, naudotiems (D) – nuo 0,08 µm iki 0,42 µm. Šiurkštumo priklausomybės guolio darbo laikotarpyje kito pagal trijų fazių dilimo kreivę ir, priklausomai nuo guolio pasiekto resurso, įgijo reikšmes nuo mažiausios iki didžiausios. Spėjama, kad naudotų guolių mažesnės šiurkštumo reikšmės gautos dėl geresnės metalo kokybės (fizinių-mechaninių savybių, terminio apdirbimo), guolio ankstesnėje eksploatacijoje naudoto geresnės kokybės tepalo ir dėl to normaliomis eksploatacijos sąlygomis susiformavusios paviršiaus reljefo struktūros.
5. Guolių ritinėlių paviršiaus šiurkštumas tiek naujų, tiek naudotų guolių atveju kito nuo Ra 0,1 µm iki 0,5...0,6 µm. Bendrai apžvelgus ritinėlių darbinio paviršiaus šiurkštumo kitimą galima pasakyti, kad pirmoje fazėje šiurkštumas intensyviai didėjo. Tolygaus dilimo fazės ritinukų atveju sprendžiant iš rezultatų – nebuvo, o pastebėtas nuosaikus šiurkštumo mažėjimas (iki trečdalio bendro pokyčio). Trečioje dilimo fazėje vėl stebimas šiurkštumo augimas iki maksimalios matuotos reikšmės (0,5 µm).
6. Guolių aukštis, matuojant nuo etaloninio aukščio (surinkto guolio pločio), kito nuo pradinės 0 reikšmės iki -32 µm naujiems guoliams – bendras nudilimo dydis 32 µm; iki -20 µm naudotiems guoliams, kurių pradinis aukštis nebuvo vienodas ir lygus nuliui (etaloniniam aukščiui), nes guoliai buvo skirtingų gamintojų ir galėjo būti sumaišyta guolio komplektacija; o bendras naudotų guolių nudilimas siekė iki 25 µm (nuo +5 µm iki -20 µm pagal etaloninį aukštį). Pastebėta, kad naudoti guoliai eksperimento

laikotarpyje nudilo mažiau nei nauji guoliai. Manoma, kad tai galėjo nutikti dėl normaliomis sąlygomis eksploatuojant guolius susiformavusio paviršinio sukietinto metalo mikrosluoksnio.

Literatūra

1. RVS master technologijos. Prieiga per internetą: < http://www.rvstechnologija.lt/ > [žiūrėta 2015-04-21].
2. **Padgurskas J.**, Mechaninių sistemų tribologinio patikimumo didinimas, panaudojant RVS technologiją. Mokslinio tyrimo projekto sutarties Nr. I-06-32/13 ataskaita, 2013. 10 p. Prieiga per internetą: < http://www.rvstechnologija.lt/failai/RVS_MITA_ataskaita_2013_11_24.pdf > [žiūrėta 2015-04-21].
3. SKF. Tapered roller bearing, single row: JL 69349/310/Q. Prieiga per internetą: < http://www.skf.com/ > [žiūrėta 2015-04-21].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

VAMZDŽIO, SUVIRINTO V FORMOS SIŪLE IR VEIKIAMO VIDINIO SLĖGIO, ĮTEMPIMŲ BŪVIO TYRIMAS PRIKLAUSOMAI NUO SIŪLĖS KAMPO IR MECHANINIO NEVIENALYTIŠKUMO

Misevičius E. A.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: V formos siūlė, siūlės kampas, vamzdis, veikiamas vidinio slėgio.

1. Įvadas

Statant arba eksploatuojant vamzdyną (dujotiekį, naftotiekį ar vandentiekį) dažniausiai nesandarumai atsiranda dėl montavimo broko ir netinkamo eksploatavimo (staigiai uždarant čiaupus susidaro hidrauliniai smūgiai ir kt.) [1]. Todėl projektuojant vamzdynus būtina įvertinti perkrovas atsirandančias eksploatavimo metu. Tam reikia mokėti apskaičiuoti įtempimų būvį, stiprumą ir ilgaamžiškumą bet kurioje suvirinto vamzdžio vietoje.

Daugumoje atvejų suvirintų vamzdžiu įtempimų būvis, stiprumas ir ilgaamžiškumas tyrinėjamas taikant baigtinių elementų metodą (BEM) [2, 3, 4]. Atlikus literatūros analizę nepavyko rasti medžiagos kurioje būtu nagrinėti suvirinti vamzdžiai su V formos siūle.

Darbo tikslas: naudojant BEM (su „SolidWorks Simulation“) ištirti, kaip suvirintame sujungime, veikiamame vidinio slėgio, pavojinga zona priklauso nuo siūlės kampo α ir sujungimo mechaninio nevienalytiškumo.

2. Tyrimams naudotas modelis

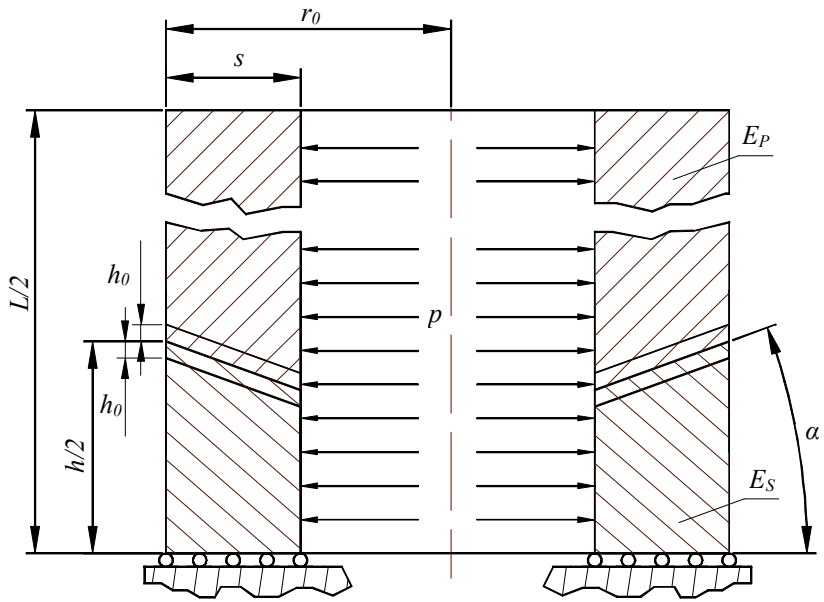
Suvirinto sujungimo skaičiuojamoji schema pavaizduota 1 pav.

Apkrova – pastovus vidinis slėgis.

Nagrinėjamo modelio bendras ilgis L buvo priimtas :

$$L = 6\, r_0 \,; \tag{1}$$

čia r_0 – vamzdžio išorinis spindulys.



1 pav. Suvirinto vamzdžio su V formos siūle skaičiavimo schema: s – vamzdžio sienelės storis, r_0 – vamzdžio išorinis spindulys; L – vamzdžio ilgis; h – didžiausias siūlės aukštis; α – siūlės kampas; E_P – pagrindinė medžiaga; E_S – siūlės medžiaga

Didžiausias siūlės aukštis buvo priimtas

$$h = 1{,}2\,s\,; \tag{2}$$

čia s – vamzdžio sienelės storis.

„SolidWorks Simulation“ programa dviejų medžiagų kontakte išveda ne kiekvienos medžiagos įtempimus atskirai o jų vidurkį. Todėl norint nustatyti kokie įtempimai kyla skirtingose medžiagose kontakto plokštumos zonoje modelyje buvo sukurtos nedidelės zonos kiekvienai medžiagai ties kontakto plokštuma. Šių zonų aukštis buvo priimtas (žr. 1 pav.):

$$h_0 = 0{,}015s\,. \tag{3}$$

Sujungimo mechaninis nevienalytiškumas įvertinamas nevienalytiškumo koeficientu

$$\gamma = \frac{E_P}{E_S}\,; \tag{4}$$

čia E_P – pagrindinės medžiagos tamprumo modulis; E_S – siūlės medžiagos tamprumo modulis.

Tyrimams pagrindinio metalo tamprumo modulis buvo priimtas 200 GPa. Siūlės metalo tamprumo modulio vertės pateiktos (žr. 1 lent.). Tiek pagrindinio metalo tiek siūlės metalų Puasono koeficientas buvo priimtas 0,29.

Nustatant pavojingąją zoną buvo keičiamas siūlės kampas α nuo 0° iki 45°, o mechaninis nevienalytiškumo koeficiento kitimo ribos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė

Siūlės metalų tamprumo moduliai ir sujungimo mechaninis nevienalytiškumas

E^S, GPa	γ
300,0	0,67
200,0	1,00
100,0	2,00
66,7	3,00

Nagrinėjamo modelio naudojami geometriniai parametrai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė

Geometriniai nagrinėjamo modelio parametrai

Simbolis	Vertė
s	3,200 mm
L	285,6 mm
r_0	47,600 mm
h	1,920 mm
h_0	0,029 mm
α	0° ... 45°

3. Tyrimo rezultatai

Šiame skyriuje apskaičiuoti įtempimai pateikti santykiniais vienetais:

$$\sigma' = \frac{\sigma}{p}; \tag{5}$$

čia σ – įtempimų būvio komponentė; p – vidinis slėgis vamzdyje.

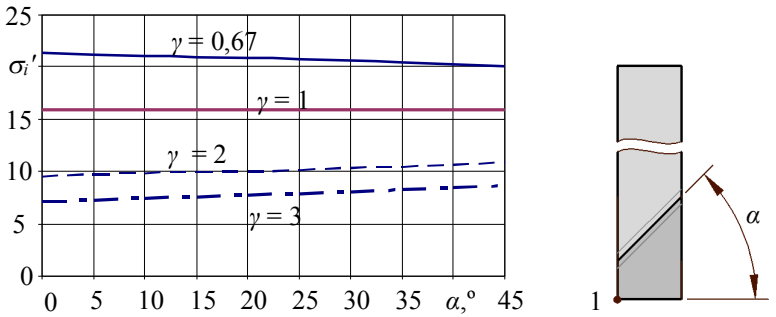
Norint nustatyti pavojingą zoną įtempimų intensyvumas buvo nustatytas 8-uose charakteringuose taškuose:

1. Siūlės vidurys vidiniame vamzdžio paviršiuje.
2. Siūlės vidurys išoriniame vamzdžio paviršiuje.
3. Siūlėje ties kontakto plokštuma vidiniame vamzdžio paviršiuje.
4. Siūlėje ties kontakto plokštuma išoriniame vamzdžio paviršiuje.
5. Pagrindinėje medžiagoje ties kontakto plokštuma vidiniame vamzdžio paviršiuje.
6. Pagrindinėje medžiagoje ties kontakto plokštuma išoriniame vamzdžio paviršiuje.
7. Pagrindinėje medžiagoje bandomojo modelio pabaigoje vidiniame vamzdžio paviršiuje.
8. Pagrindinėje medžiagoje bandomojo modelio pabaigoje išoriniame vamzdžio paviršiuje.

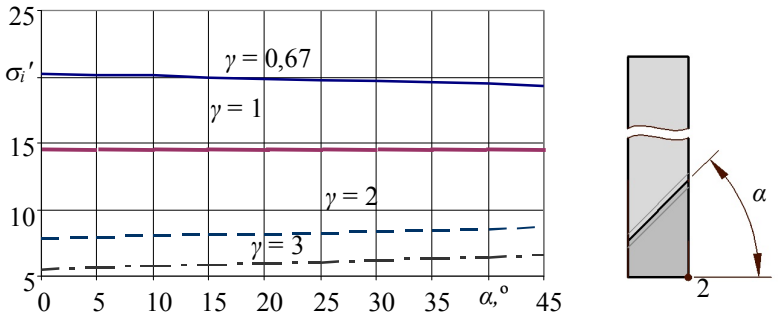
Įtempimų intensyvumo σ_i' priklausomybės nuo siūlės kampo α ir mechaninio nevienalytiškumo 1, 2, 3 ir 4-ame charakteringuose taškuose (siūlės medžiaga) pateiktos 2 ... 5 pav. Keičiantis α įtempimai kinta nežymiai: didėjant α, kai $\gamma < 1$ įtempimai σ_i' mažėja, o kai $\gamma > 1$ – įtempimai σ_i' didėja. Kai $\gamma = 1$ (sujungimas yra vienalytis) įtempimai nuo σ_i' nuo α nepriklauso.

Taip pat iš 2 ... 5 pav. galima įžvelgti, kad mažėjant γ įtempimai σ_i' visuose charakteringuose siūlės medžiagos taškuose didėja. Įtempimo intensyvumo vertės kitimui didesnę įtaką turi mechaninis nevienalytiškumas: kampui α padidėjus 9 kartus σ_i' pasikeičia tik nuo 1,07 iki 1,34 karto, o mechaninio nevienalytiškumui pakitus 4,5 karto, σ_i' pasikeičia nuo 2,23 iki 3,74 karto.

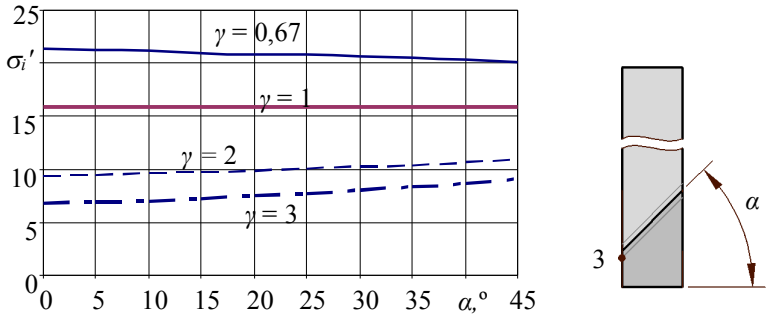
Taip pat gauta (žr. 2 ... 5 pav.), kad kai siūlės kampas α yra artimas 0° (plokščia siūlė) pavojingos zonos siūlėje yra ties 1 ir 3 charakteringais taškais. Esant didesnėms α reikšmėms labiausiai apkrauta vieta siūlėje yra ties 3-uoju charakteringu tašku.



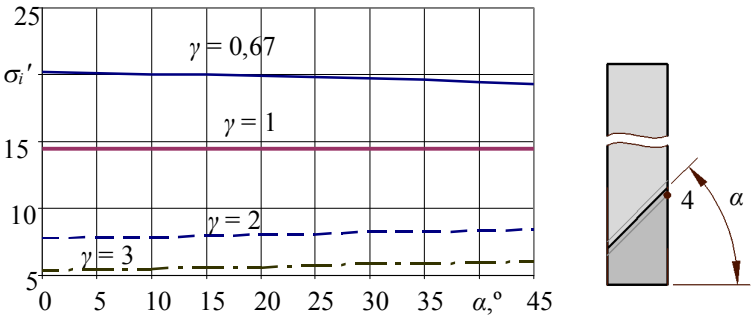
2 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 1-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α



3 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 2-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α



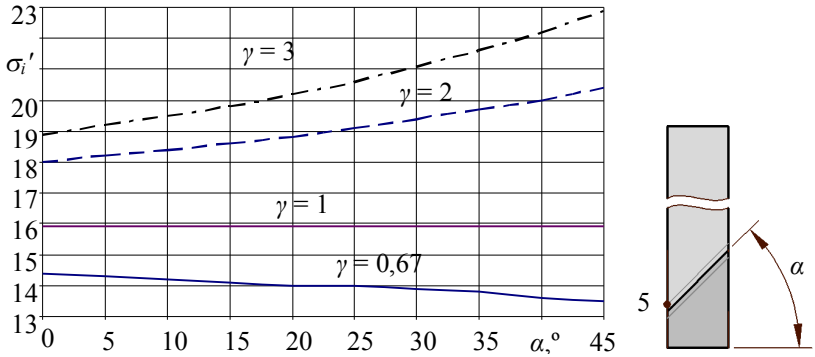
4 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 3-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α



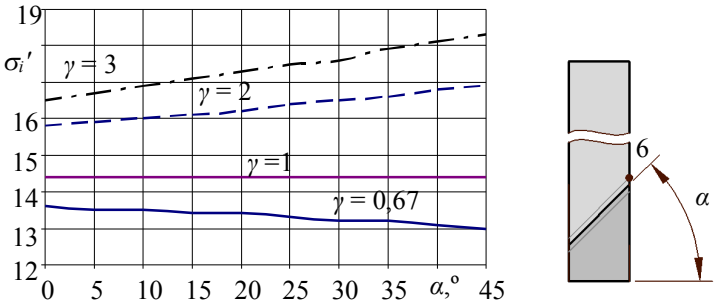
5 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 4-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α

Įtempimų intensyvumo σ_i' priklausomybės nuo siūlės kampo α ir mechaninio nevienalytiškumo 5 ir 6-ame charakteringuose taškuose (pagrindinio metalo medžiaga) pateiktos 6 ir 7 pav. Keičiantis α įtempimai kinta taip: didėjant α, kai $\gamma < 1$ įtempimai σ_i' mažėja, o kai $\gamma > 1$ – σ_i' didėja. Kai $\gamma = 1$ (sujungimas yra vienalytis) įtempimai nuo σ_i' nuo α nepriklauso.

Taip pat galima įžvelgti, kad didėjant γ įtempimai visuose charakteringuose pagrindinio metalo taškuose σ_i' didėja. Kaip ir siūlės medžiagoje, taip ir pagrindinėje medžiagoje įtempimų intensyvumo verčių kitimui didesnę įtaką turi ne siūlės kampas, o mechaninis nevienalytiškumas: kampui α padidėjus 9 kartus σ_i' pasikeičia tik nuo 1,07 iki 1,21 karto, o mechaninio nevienalytiškumui pakitus 4,5 karto, σ_i' pasikeičia nuo 1,21 iki 1,70 karto.



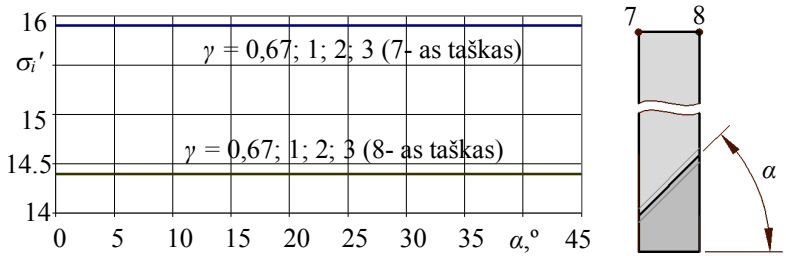
6 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 5-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α



7 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 6-ame taške priklausomybė nuo siūlės kampo α

Išanalizavus 6 ir 7 pav. pateiktus duomenis gavome, kad kai siūlės kampas α yra artimas 45° (didžiausias nagrinėjamas kampas) pavojingos zonos pagrindiniame metale yra ties 5 charakteringu tašku.

Įtempimų intensyvumo σ_i' priklausomybė nuo siūlės kampo α ir mechaninio nevienalytiškumo 7-ame ir 8-ame charakteringame taške pateikta 8 pav. Šiuose charakteringuose taškuose įtempimų intensyvumas nepriklauso nei nuo γ nei nuo α. Šiuose taškuose įtempimų intensyvumas pagrindinėje medžiagoje gaunamas mažesnis už įtempimus kontakto plokštumos zonoje.



8 pav. Įtempimų intensyvumo σ_i' 7-ame ir 8-ame taškuose priklausomybė nuo siūlės kampo α

4. Išvados

1. Pavojinga (labiausia apkrauta) zona tiek siūlės tiek pagrindinėje medžiagose susidaro ties kontakto plokštuma vidiniame vamzdžio paviršiuje.
2. Kai mechaninio nevienalytiškumo koeficientas γ (pagrindinio metalo ir siūlės metalo tamprumo modulių santykis santykis) didėja, siūlės metale įtempimų intensyvumas σ_i mažėja, o pagrindiniame metale įtempimai σ_i didėja.
3. Didinant siūlės kampą α, įtempimų intensyvumas, kai siūlės medžiaga yra mažiau standi nei pagrindinė ($\gamma < 1$), mažėja, o kai siūlės medžiaga yra standesnė už pagrindinę ($\gamma > 1$) įtempimų intensyvumas didėja.

Literatūra

1. **Rudolph J., Weiß E.** Concept-conforming modelling and analysis of welded pressure vessel components in the context of structural, notch stress and local strain approaches to design against fatigue. – Weinheim, Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH. Chemie Ingenieur Technik, 2002, Nr.1-2(74), p. 33-40
2. **Kaminskas V., Bražėnas A.** Stresses and strains determination of welded piplines with the mild interlayes at plane stress state under elastic-

plastic loading // Mechanika Nr. 3(53). – Kaunas: Technologija, 2005, p. 5-12.
3. **Vaičiulis D.** Determination of stress strain state in two-layer pipe subjected to hydrostatic pressure at plane strain condition under elastic loading. Proceedings of the 8th international conference ITELMS'2013. – Kaunas: Technologija, 2013, p. 262-267.
4. **Jaškūnas Ž.** Įtempimų deformacijų būvio priklausomybė nuo santykinio siūlės aukščio suvirintame vamzdyje su išilgine minkšta siūle. Jaunųjų mokslininkų ir studentų konferencijos „Technologijos mokslai šiandien ir rytoj – 2007“ pranešimų medžiaga. – Kaunas: Technologija, 2007, p. 30-34.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

STIKLO PLASTIKU ARMUOTO BETONO SIJŲ STIPRUMO, STANDUMO TYRIMAS

Misiūnas K., Partaukas N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: sluoksniuotas elementas, epoksidiniai klijai, stiklo plastikas, betonas, armavimas, stiprumas.

1. Įvadas

Didinti pastatų energinį efektyvumą yra vienas iš svarbiausių ne tik šių dienų, bet ir ateities technikos bei ekonomikos uždavinių. Jį sprendžiant, pagrindinis dėmesys turi būti nukreiptas naujų statybinių medžiagų ir dirbinių kūrimui bei gamybai. Naujos statybinės medžiagos bei konstrukcijos turi turėti geras fizikines-mechanines savybes, kuo mažesnį šilumos laidumą, būti gaminamos su mažiausiomis žaliavų ir energijos sąnaudomis [1].

Pagrindinis kompozicinių medžiagų kūrėjų tikslas buvo kuo efektyviau panaudoti visų kompozitą sudarančių komponentų savybes, kad kompozitinis dirbinys pasižymėtų kuo didesniu spektru fizikinių, mechaninių savybių ir ilgaamžiškumu [2]. Tai įvairūs kompozitai su porėtaisiais mineraliniais arba organiniais intarpais bei atitinkama matrica, sluoksniuotosios konstrukcijos ir kt.

Dėl savo ilgaamžiškumo, saugumo bei kokybiškumo stiklo pluošto gaminių pritaikymas itin didelis. Jie naudojami chemijos bei maisto pramonėje, nutekamųjų vandenų įrenginiuose, tiltų bei tunelių statyboje, ir įvairios paskirties architektūroje [3].

Stiklo pluošto gaminius verta naudoti nes jie atsparūs korozijai, pasižymi dideliu mechaniniu atsparumu, mažu svoriu, yra atsparūs chemikalams, turi geras dielektrines savybės, pasižymi šilumine izoliacija, nesukelia radijo trukdžių, taip pat atsparūs karščiui ir šalčiui, ultra violetiniams spinduliams, yra neslidūs, nereikalauja priežiūros, paprastai montuojami ir apdirbami [3].

Darbo tikslas: atlikti stiklo plastiku armuotų betono sijų stiprumo ir standumo tyrimus.

2. Tyrimo objektas

Tyrimui atlikti buvo naudojamos betoninės sijos (1 pav.), kurių nominaliniai matmenys: $l = 160$ mm, $b = 40$ mm ir $h = 40$ mm. Sijoms

pagaminti buvo atlikti penki skirtingi betono masės maišymai (1 lent.). Iš kiekvieno maišymo buvo suformuojama po dvylika betoninių sijų, kurios buvo suskirstytos į keturias skirtingas grupes.

Suformuoti bandiniai pirmas 24 valandas stingo formose, vėliau buvo išimti ir panardinti į vandenį 28 paroms tolimesniam kietėjimui. Remiantis straipsniu [4], betonui kietėjant kambario temperatūros vandenyje gniuždymo stipris didėja.

Pirmoje grupėje buvo bandiniai kurie nebuvo sustiprinti išorine stiklo pluošto juosta, antroje grupėje esantys bandiniai buvo sustiprinti 12-os sluoksnių stiklo pluošto juostos armatūra (2 pav.).

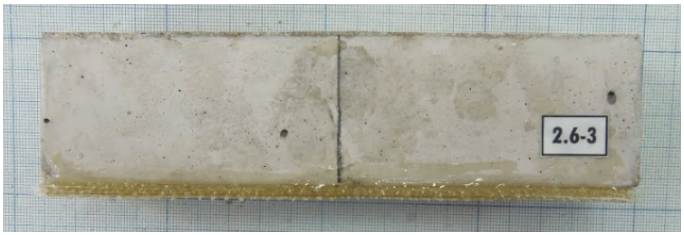
Į grupes bandiniai buvo skirstomi atsitiktine tvarka.

1 pav. Pirmos grupės bandinys

1 lentelė

Medžiagų santykis skirtinguose betono masės maišymuose

Betono sudedamosios dalys	1 maišymas	2 maišymas	3 maišymas	4 maišymas	5 maišymas
Žvyras, g	12 474	13 491	13 748	13 902	13 889
1/3 žvyro, g	4 158	4 497	4 583	4 634	4 629
Cementas, g	4 212	4 548	4 583	4 634	4 630
Vanduo, g	1 618	1 779	1 786	1 854	1 851



2 pav. Betoninis bandinys sustiprintas stiklo pluoštu, pirmas skaičius reiškia grupę, antras bandinio numeris, trečias skaičius maišymą

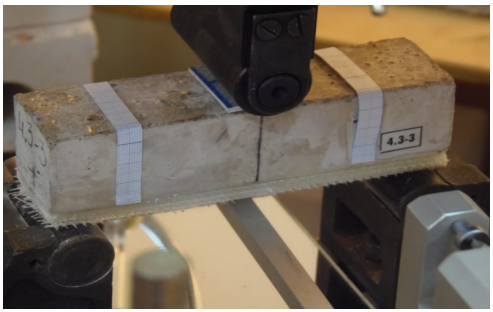
3. Tyrime naudota įranga

Eksperimentinis tyrimas buvo atliekamas Panevėžio instituto Technologijų fakulteto laboratorijoje. Betoninių sijų lenkimui buvo naudojama gniuždymo presas Walter+bai AG (3a pav.), duomenų fiksavimui buvo naudojamas poslinkio daviklis BRÜTSCH/RÜEGGER (3b pav.).

Eksperimentinis tyrimas buvo atliekamas pagal trijų taškų lenkimo schemą. Bandiniai per vidurį buvo apkraunami jėga *F*, kuri veikė žemyn (4 pav.). Apkrova veikė nuo nulio iki bandinio suirimo, jėgos apkrovimo greitis 0,15 kN/s.

a b

3 pav. Tyrime naudota įranga: a – gniuždymo presas Walter+bai AG; b – poslinkio daviklis BRÜTSCH/RÜEGGER



4 pav. Trijų taškų lenkimas

4. Eksperimentu rezultatai ir analizė

Analizuojant pirmos bandinių grupės rezultatus, kurie pateikti 2 lentelėje, pastebime kad bandinių atlaikyta jėga gali svyruoti nuo 2,1 kN iki 3,4 kN, o visos grupės vidutinė jėga 2,74 kN. Bandinių poslinkis svyruoja nuo 0,08 mm iki 0,56 mm, vidutinis bandinių poslinkis 0,204 mm.

Visų bandinių irimas buvo panašus, didėjant jėgai ir poslinkiui, bandinys įskilęs iškart trukdavo pusiau (žr. 5 pav.). Iš bandinių rezultatų lentelės (žr. 2 lent.) matome, kad maksimali ir minimali jėga yra vienodai nutolusios nuo vidutinės apkrovos. Tuo tarpu poslinkiai labai nevienodi, mažiausi poslinkiai yra apie 3,0 kartus mažesni už vidutinį poslinkį, o didžiausia poslinkio riba yra apie 2,5 karto didesnė už vidutinį poslinkį.

5 pav. Suiręs bandinys

2 lentelė

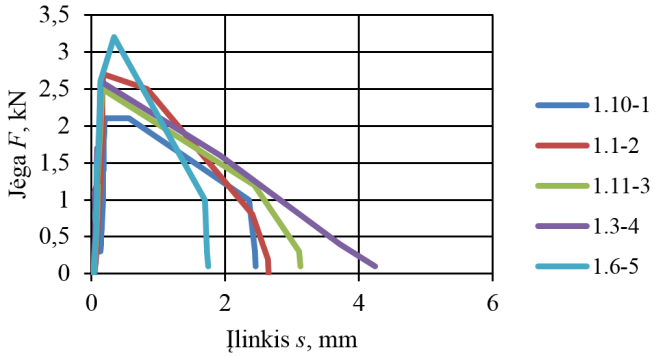
Pirmos grupės bandinių tyrimo rezultatai

Bandinio Nr.	Didžiausia jėga, kN	Poslinkis, mm	Bandinio Nr.	Didžiausia jėga, kN	Poslinkis, mm
1.2-1	2,2	0,11	1.15-3	2,9	0,42
1.10-1	2,1	0,56	1.3-4	2,6	0,13
1.12-1	2,5	0,09	1.4-4	2,3	0,08
1.1-2	2,7	0,17	1.8-4	3,3	0,16
1.9-2	3,2	0,17	1.13-5	3,2	0,34
1.14-2	3,4	0,12	1.6-5	3,4	0,19
1.5-3	2,6	0,28	1.7-5	2,2	0,08
1.11-3	2,5	0,16			

Iš pirmos grupės bandinių lenkimo grafiko (6 pav.) matome, kad visų pirmos grupės bandinių diagramos yra analogiškos, iš pradžių kreivė kyla aukštyn apkrovai didėjant – bandinys priešinasi jį gniuždančiai jėgai iki tol kol neatlaiko ir trūksta. Bandinio lūžimas yra aukščiausias grafiko taškas.

Antros grupės bandinių rezultatai pateikti 3 lentelėje. Iš jos matome kad bandiniai sustiprinti dvylika stiklo plastiko juostų yra stipresni už pirmos

grupės bandinius. Antros grupės bandinių jėga svyruoja nuo 2,6 kN iki 8,4 kN, tuo tarpu vidutinė 5,24 kN. Bandinių poslinkis svyruoja nuo 0,07 mm iki 1,6 mm, vidutinis bandinių poslinkis 0,81 mm.



6 pav. Pirmos betonui bandinių grupės grafikas

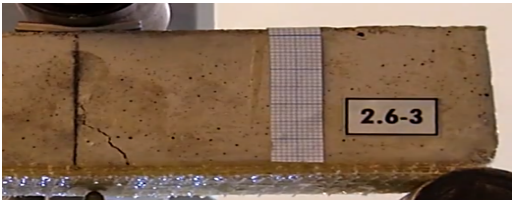
3 lentelė

Antros grupės bandinių tyrimo rezultatai

Bandinio Nr.	Didžiausia jėga, kN	Poslinkis, mm	Bandinio Nr.	Didžiausia jėga, kN	Poslinkis, mm
2.3-1	6,4	1,01	2.14-3	2,6	0,49
2.8-1	6,3	0,83	2.7-4	3,1	0,31
2.9-1	5,3	0,97	2.11-4	6,4	0,85
2.1-2	8,4	1,6	2.12-4	3,5	0,07
2.5-2	8,2	1,3	2.4-5	4,2	0,69
2.13-2	8,1	1,37	2.10-5	2,8	0,32
2.2-3	5	1,25	2.15-5	5,6	0,79
2.6-3	2,8	0,41			

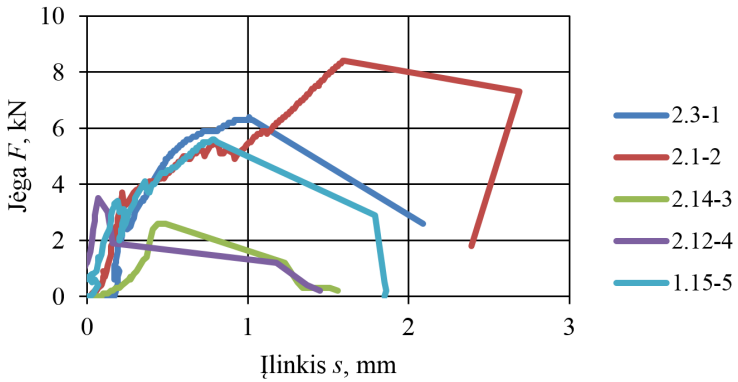
Bandinių irimas buvo labai panašus, didėjant apkrovai ir poslinkiams jie tam tikru metu įtrunka (žr. 7 pav.), tačiau ir toliau laikydavo didėjančia apkrovą, bet pasiekus ribinį jėgos tašką atitrukdavo stiklo pluošto armatūra ir betono bandinys lūždavo pusiau (žr. 8 pav.).

Antros grupės bandinių diagramos pateiktos 9 pav. Iš diagramų matome, kad kreivės yra labai panašaus pobūdžio. Didėjant apkrovai kreivė kyla iki tol, kol betono konstrukcija pradeda trūkinėti, tuomet apkrovai trumpam sustojus – sumažėjus, vėl pradeda kilti iki tol, kol laiko išorinė armatūra. Todėl grafike yra matomos dvi viršūnės.



7 pav. Įtrūkęs bandinys

8 pav. Pilnai suiręs bandinys



9 pav. Sustiprintų betono sijų grafikas

Iš gautų rezultatų matome kad pirmos grupės vidutinė maksimali apkrova buvo 2,74 kN, o antros grupės (sustiprintos išorine stiklo pluošto armatūra) vidutinė maksimali apkrova 5,245 kN. Lyginant abi grupes matome, kad betoninės sijos sustiprintos stiklo pluošto audiniu atlaikoma maksimali vidutinė apkrova padidėjo du kartus. Vidutinis įlinkis pirmos grupės 0,204 mm, o antros grupės – 0,817 mm. Iš čia matome, kad maksimalus vidutinis įlinkis antros grupės bandiniu padidėjo net keturis kartus.

Palyginus gautus rezultatus galima drąsiai teigti kad betoninių konstrukcijų sustiprinimas išorine stiklo pluošto armatūra duoda teigiamus rezultatus.

5. Išvados

1. Sijų stiprinimas klijuojant stiklo audiniu rodė, kad kompozitinė medžiaga gali padidinti sijos laikomoji galia net keletą kartų.
2. Dėl savo ilgaamžiškumo, saugumo bei kokybiškumo stiklo pluošto gaminių pritaikymas itin didelis.

Literatūra

1. **Gailius A.** Kompozicinės medžiagos ir dirbiniai energetiškai efektyvių pastatų statybai. – Vilnius: Technika, 2012 m. – 5 p.
2. **Marčiukaitis.** Lietuvos aukštųjų mokyklų mokslo darbai. – Vilnius: Alma litera, 1998. – 12 p.
3. Apie stiklo pluošto gaminius. Prieiga per internetą: < http://www.fibro.lt/apie-sp-gaminius > [2015-03-20].
4. **Abasova A., Nagrockienė D.** Plastifikatoriaus poveikis sukietėjusio betono savybėms // Mokslas – Lietuvos ateitis. – Vilnius: Technika 2012, p 291-292.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KROVININIO KĖBULO PRIE PORĖMIO TVIRTINIMO ELEMENTŲ STIPRUMO TYRIMAS

Sičiūnas D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

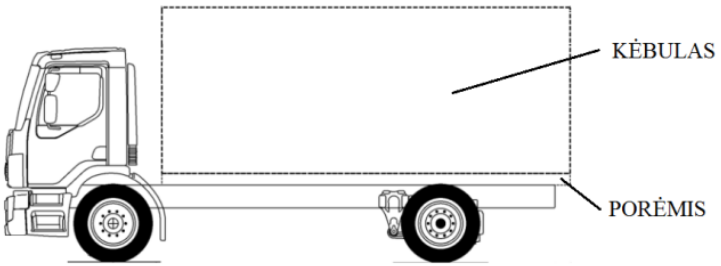
Raktiniai žodžiai: sunkvežimis, porėmis, tvirtinimo varžtų stiprumas, atsitiktiniai virpesiai.

1. Įvadas

Izoterminiai sunkvežimių antstatai (žr. 1 pav.) plačiai naudojami maisto ir kitų prekių logistikoje. Krovininiam transportui ypač aktualūs tokie kriterijai: svoris, gamybos kaštai, izoterminės savybės, funkcionalumas bei ilgaamžiškumas.

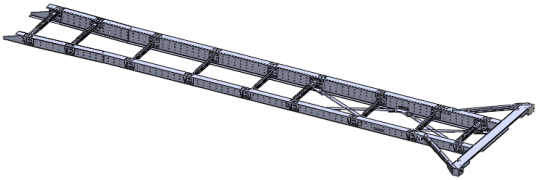
Krovininiai sunkvežimiai gaminami dviem etapais. Pirmasis etapas – sunkvežimio kabinos ir važiuoklės gamyba. Tai atlieka tokios kompanijos kaip Volvo, Scania, DAF, MAN, Mercedes Benz ir Iveco. Sunkvežimių antstatai yra tvirtinami atskirai pas tokius krovininių kėbulų gamintojus, kaip Schmitz Cargobull, Narko, Bussbygg ir kitus.

Sunkvežimio važiuoklės gamintojas antstato gamintojui pateikia techninius sunkvežimio duomenis bei reikalavimus anstato tvirtinimui ant sunkvežimio. Anstato gamintojas, vadovaudamasis šiais reikalavimais, pritvirtina porėmį su kėbulu ant sunkvežimio važiuoklės (1 pav.). Kėbulo prisukimą prie porėmio turi išmanyti kėbulo gamintojas.



1 pav. Antstatas – kėbulas su porėmiu tvirtinamas ant sunkvežimio [1]

Būtent kėbulo tvirtinimą ant porėmio (žr. 2 pav.) šiame straipsnyje ir nagrinėsime. Šiuo metu praktikoje naudojama tvirtinimo metodika pagrįsta patirtimi ir bandymais.



2 pav. Porėmis – tarpinis elementas tarp kėbulo ir važiuoklės

Darbo tikslas: nustatyti kokios apkrovos veikia krovininio kėbulo tvirtinimo, prie porėmio, elementus ir įvertinti, kiek mažiausiai jų reikia norint patenkinti stiprumo sąlygą. Tvirtinimo elementų kiekio mažinimas leistų išlengvinti ir atpiginti konstrukciją.

2. Sunkvežimio anstatą veikiančios apkrovos

Pagrindiniai sunkvežimio dinamikos veiksniai:

- inercijos jėga staigaus stabdymo metu;
- inercijos jėga staigaus posūkio metu;
- dinaminis žadinimas atsirandatis dėl kelio nelygumų;
- krovinio masės įtaka.

2.1. Inercijos jėgos dydis staigiai stabdant

Scania sunkvežimių stabdymo testo duomenimis, stabdant nuo 80 km/h iki pilno sustojimo, intensyviausias stabdymas vyksta 64 ... 8 km/h greičio ribose ir stabdymo pagreitis siekia iki 6 m/s² [2].

Stabdymo inercijos jėga F_{st}, veikianti sunkvežimio antstatą, gaunama iš antrojo Niutono dėsnio:

$$F_{st} = m\ a; \tag{1}$$

čia m – kėbulo masė; a – stabdymo pagreitis.

Kėbulo svoris be krovinio paprastai siekia 3 t, o su krovniu – 12 t. Taigi, inercijos jėga stabdant F_{st} veikianti tuščią kėbulą bus apie 177 kN ir atitinkamai 706 kN, kai kėbulas pilnai pakrautas.

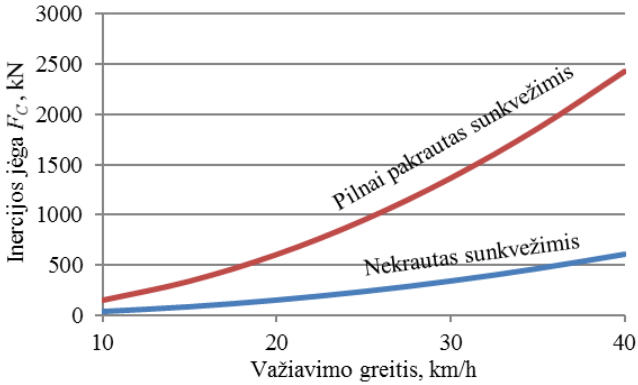
2.2. Inercijos jėgos dydis atliekant staigų posūkį

Išcentrinė jėga F_C, veikianti antstatą posūkyje:

$$F_C = \frac{m\,v^2}{R}\,; \tag{2}$$

čia v – judėjimo greitis, R – masės centro judėjimo trajektorijos spindulys.

Remdamiesi sunkvežinių techniniais duomenimis [1], galime teigti, kad antstato masės centras posūkyje paprastai juda ne mažesniu kaip 6 m spinduliu. Darydami prielaidą, kad sunkvežimis, veikiamas išcentrinės jėgos, nepradės slysti, braižome išcentrinės jėgos priklausomybės nuo važiavimo greičio ir krovinio masės grafiką (3 pav.).



3 pav. Išcentrinės jėgos priklausomybės nuo sunkvežimio važiavimo greičio ir antstato masės

Tolimesniems skaičiavimams darysime prielaidą, kad maksimalus greitis, kuriuo pilnai pakrautas sunkvežimis gali atlikti posūkį, yra 25 km/h.

2.3. Dinaminio žadinimo dėl kelio nelygumų įvertinimas

Norint nustatyti kėbulo tvirtinimo varžtų apkrovas, kai važiuojama nelygiu keliu, atlikome atsitiktinių virpesių stipruminius skaičiavimus. Taip nustatėme priklausomybę tarp tvirtinimo varžtų kiekio ir vidutinių įtempių reikšmių, tenkančių vienam varžtui.

Atliekant atsitiktinių virpesių stipruminius skaičiavimus reikėjo nurodyti sunkvežimio dinaminės sistemos, veikiančios kėbulo porėmį, slopinimo laipsnį ζ. Jį apskaičiavome pagal formulę:

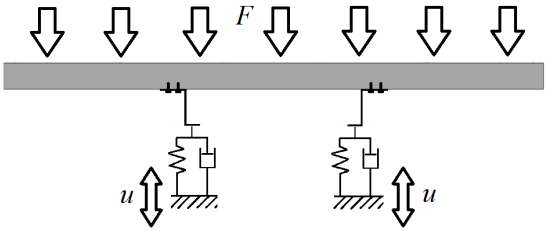
$$\zeta = \frac{c}{2\sqrt{k\,m}}\,; \tag{3}$$

čia c – dinaminės sitemos atstojamasis klampiojo slopinimo koeficientas; k – dinaminės sistemos atstojamasis stadumas.

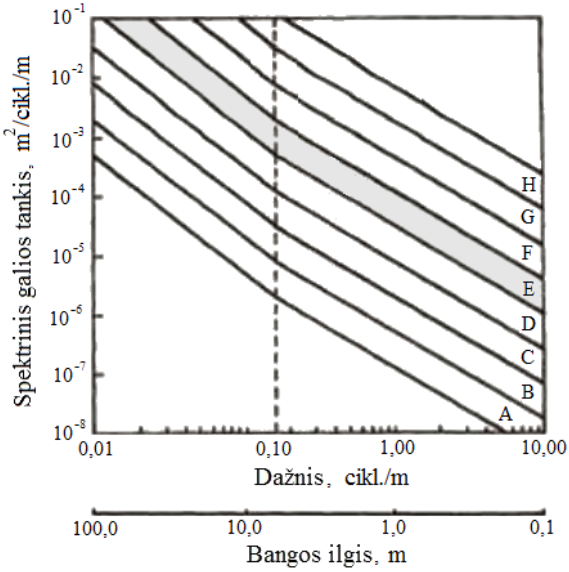
Kėbulas prie porėmio tvirtinamas M16-10.9 (10.9 – varžtų stiprumo klasė) varžtais. Kėbulo grindų plokštėje esantys faneriniai skersiniai turi plieninius apkaustus su prasriegtom M16 skylėm. Į kiekvieną grindų plokštės skersinį sukami keturi M16-10.9 varžtai.

Atliekant stipruminius skaičiavimus buvo nustatyta, kaip keičiasi varžtų kirpimo ir įtempimo jėgos, keičiantis grindų skersinių kiekiui nuo 2 iki 5 vienetų. Stipruminiai skaičiavimai atlikti naudojant „SolidWorks 2012 Simulation“, kur taikytos sekančios prielaidos ir sąlygos:

- kelio nelygumų įtaka įvertinta nurodant atsitiktinį kinematinį žadinimą;
- supaprastinta skaičiavimo schema pateikta 4 pav.;
- pasirinkta kelio nelygumo klasė – E (pagal ISO 2631-1) (žr. 5 pav.);



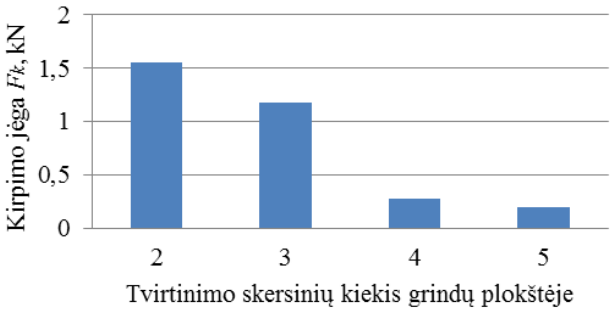
4 pav. Stipruminių skaičiavimų apkrovų schema



5 pav. Kelių klasės pagal ISO 2631 [3]: A – geriausia kelio kokybė; H – prasčiausia

- važiavimo greitis – 34 km/h;
- pastovi tolygiai paskirstyta apkrova $F = 30$ kN (savasis kėbulo svoris);
- sistemos slopinimo laipsnis $\zeta = 0{,}63$ apskaičiuotas remiantis (3) formule;
- stipruminių skaičiavimų skaitinių verčių tikybė, naudojant atsitiktines apkrovas, yra 99,7%.

6 pav. Vidutinė tempimo jėga, tenkanti vienam varžtui



7 pav. Vidutinė kirpimo jėga, tenkanti vienam varžtui

3. Trinties jėgos dydis vaidmuo jėgų analizėje

Statinės trinties jėga tarp kėbulo ir porėmio sumažina ar iš viso panaikina tvirtinimo varžtus veikiančią šlities jėgą, atsirandačią dėl skersinės inercinės jėgos stabdant ar darant posūkį.

Trinties jėgą (žr. 1 lent.) galime rasti pagal formulę:

$$F_{tr} = k_{tr}\ F_R\,; \tag{4}$$

čia F_{tr} – trinties jėga, k_{tr} – trinties koeficientas, F_R – bendra reakcijos jėga.

1 lentelė

Trinties jėgų tarp kėbulo ir porėmio reikšmės
(apskaičiuotos pagal (5) formulę)

Tvirtinimo skersinių kiekis	F_{tr}, kN (nekrautas – brutto 3 t)	F_{tr}, kN (pakrautas – brutto 12 t)
2	315	359
3	465	509
4	615	659
5	765	809

Bendra reakcijos jėga F_R tarp porėmio ir kėbulo susideda iš kėbulo svorio ir varžtų įveržimo jėgų:

$$F_R = F_m + F_{užv} ; \tag{5}$$

čia F_m – kėbulo svoris; $F_{užv}$ – varžtų veržimo jėga.

Remiantis kėbulo tvirtinimo stiprumo bandymo duomenimis [4], žinome jog M16×1,5-10.9 varžtai, užveržti 230 Nm sukimo momentu vidutiniškai įveržiami 75 kN jėga. Kadangi į vieną grindų plokštės skersinį sukasi keturi M16 varžtai, bendra varžtų įveržimo reakcija vienam grindų skersiniui bus 300 kN.

Reakcijos jėga F_m, atsirandanti dėl savojo kėbulo svorio, yra:

$$F_m = m\,g ; \tag{6}$$

čia g – laisvasis kritimo pagreitis.

Trinties koeficientą k_{tr} tarp porėmio ir kėbulo galime prilyginti trinties koeficientui tarp plieno ir PVC plastiko, t. y. k_{tr} = 0,5 [5].

4. Ribinės varžtų apkrovos

Norėdami sumažinti tvirtinimo varžtų kiekį, nustatome, kokią maksimalią tempimo F_t ir kirpimo F_k jėgą gali atlaikyti naudojami varžtai:

$$F_t = \frac{A\,\sigma_{yt}}{s_{t\,adm}} ; \tag{7}$$

$$F_k = \frac{A\,\sigma_{yt}}{s_{k\,adm}} ; \tag{8}$$

čia A – varžto skaičiuojamasis skerspjūvio plotas (M16×1,5 varžtams A = 157 mm^2) [5]; σ_{yt} – takumo riba (10.9 stiprumo klasės varžtų takumo riba yra ne mažesnė už 900 MPa [6]); $s_{t\,adm}$ – atsargos koeficientas tempimui esant

dinaminėms apkrovoms ($s_{t\,adm}$ = 3,5) [8]; $s_{k\,adm}$ – atsargos koeficientas kirpimui esant dinaminėms apkrovoms ($s_{k\,adm}$ = 5,8) [7, 8];

Remdamiesi (7) ir (8) formulėmis, radome jog M16-10.9 klasės varžtai yra tinkami naudoti, kol tempimo jėga F_t neviršija 40,3 kN, o kirpimo jėga F_k neviršija 24,2 kN.

5. Rezultatai

Didžiausi įtempimai tvirtinimo elementuose atsiranda staigiai stabdant arba atliekant staigų posūkį.

Apskaičiuojame kokia vidutinė kirpimo jėga teks M16 tvirtinimo varžtui, kai tvirtimimo skersinių kiekis grindų plokšėje bus 2, 3, 4 ir 5.

Darome prielaidą, jog kėbulo tvirtinimo varžtų neveikia kirpimo jėga tol, kol kėbulą veikianti invercijos jėga F_{in} yra maženė už statinę trinties jėgą F_{tr} tarp kėbulo ir porėmio (lentelėse 2 ir 3 rezultatai tenkinantys šią sąlygą pažymėti simboliu “ – „).

Matome, jog kirpimo jėga tvirtinimo elementuose atsiranda tik tada, kai kėbulas yra pilnai pakrautas. Lentelėse 2 ir 3 taip pat paryškintos reikšmės, kurios nebetenkina stiprumo sąlygos.

2 lentelė

Tvirtinimo skersinių kiekio įtaka kirpimo jėgos vertei staigiai stabdant

Tvirtinimo skersinių kiekis	Kirpimo jėgų vertės staigiai stabdant, kN (stabdymo pagreitis a = 6 m/s^2)	
	Inercijos jėga F_{st} = 176 kN (sunkvežimis nepakrautas)	Inercijos jėga F_{st} = 706 kN (sunkvežimis pakrautas)
5	–	–
4	–	3,0
3	–	16,5
2	–	43,4

3 lentelė

Tvirtinimo skersinių kiekio įtaka kirpimo jėgos vertei atliekant staigų posūkį

Tvirtinimo skersinių kiekis	Kirpimo jėgų vertės atliekant staigų posūkį, kN (važiavimo greitis v = 25km/h)	
	F_C = 237 kN (sunkvežimis nepakrautas)	F_C = 947 kN (sunkvežimis pakrautas)
5	–	6,9
4	–	18,0
3	–	36,4
2	–	73,4

6. Išvados

1. Iš atsitiktinių virpesių stipruminių skaičiavimų analizės nustatėme, jog tempimo ir kirpimo reakcijos varžtiniuose sujungimuose tarp kėbulo ir porėmio yra nepavojingos. Tempimo jėga, tenkanti vienam varžtui, yra daugiau nei 70 kartų mažesnė už paties varžto užveržimo jėgą, o kirpimo jėga, tenkanti vienam varžtui, apie 14 kartų mažesnė už trinties jėgą, kurią sukuria vieno varžto įveržimas.
2. Staigaus stabdymo arba posūkio metu veikianti inercijos jėga gali ne tik viršyti trinties jėgos vertę tarp kėbulo ir porėmio, bet ir suformuot pavojingą varžtų kirpimą. Skaičiavimai parodė, jog kėbului tvirtinti reikalingi mažiausiai 4 skersiniai grindų plokštėje, iš kurių kiekvienas tvirtinamas prie porėmio su 4-iais M16-10.9 varžtais.

Literatūra

1. Volvo Trucks. Volvo FE 42 duomenų lapai. Prieiga per internetą: < http://productinfo.vtc.volvo.se/files/pdf/modelrange/fe42ra_8ce_engvt.pdf > [žiūrėta 2015-01-20].
2. Commercial Motor. Heavy truck braking tests...the discs have it by 'eight' lengths recalls Biglorryblog! Prieiga per internetą: < http://www.commercialmotor.com/big-lorry-blog/heavy-truck-braking-teststhe-d > [žiūrėta 2015-03-01].
3. **Reza-Kashyzadeh K., Ostad-Ahmad-Ghorabi M. J., Arghavan A.** Study Effects of Vehicle Velocity on A Road Surface Roughness Simulation // Applied Mechanics and Materials Vol.372 (2013), p. 650-656.
4. **Wittig M.** Messung Boden MKO, Auswertung Messdaten, Versuch: A_12_5_106.
5. MechGuru. Typical Coefficient of Friction Values for common materials. Prieiga per internetą: < http://blog.mechguru.com/machine-design/typical-coefficient-of-friction-values-for-common-materials/ >[žiūrėta 2015-02-05].
6. ISO Bolt Standards. Prieiga per internetą: < http://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Screws/Thread_Calcs.html >[žiūrėta 2015-03-03].
7. BlackFasteners. Prieiga per internetą: < http://www.blacksfasteners.co.nz/assets/BoltShearCapacity_14-15.pdf > [žiūrėta 2015-03-05].
8. BlackFasteners. Prieiga per internetą: < http://www.blacksfasteners.co.nz/assets/DesignofBoltedJoints_16-20.pdf > [žiūrėta 2015-03-05].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

DRUSKININKŲ SAVIVALDYBĖS VIEŠOSIOS BIBLIOTEKOS PUSARKĖS STIPRUMO TYRIMAS

Lukšytė I., Bareišis J.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: pusarkė, įtempiai, atsargos koeficientas.

1. Įvadas

Pastaruoju metu, projektuojant visuomeninės paskirties statinius (sporto, teatrų, konferencijų sales), pėsčiųjų tiltus, pramoninės ir žemės ūkio paskirties statinius (chemiškai agresyvių medžiagų, biriųjų medžiagų angarus ir sandėlius), individualios statybos gyvenamuosius namus ir pan., vietoje gelžbetoninių ir metalinių laikančiųjų konstrukcijų yra naudojami klijuotos medienos gaminiai (sijos, arkos, santvaros ir kt.) [1].

Šie gaminiai pasižymi stiprumu, lengvumu. Pagal stiprumą klijuotos medienos laikomoji galia, tenkanti masės vienetui, yra didesnė, lyginant su gelžbetoninėmis ir metalinėmis konstrukcijomis. Ji atspari chemiškai agresyviai aplinkai, ekonomiška, estetiška, pasižymi formų įvairove bei ekologiška (konstrukcija gaminama iš atsinaujinančių gamtos išteklių, neišskiria kenksmingų medžiagų) [1].

Esant dideliems konstrukcijų tarpatramiams, tikslinga naudoti klijuotos medienos arkas. Klijuotos medinės arkos, tai aukšto techninio lygio lenkti mediniai elementai. Klijuotos medienos arkos konstrukcija dažniausiai naudojama perdengti pastatų 12 ... 70 m tarpatramiui, atskirais atvejais iki 100 m ir daugiau. Klijuotos medienos gaminiai atsparūs drėgmės ir chemiškai agresyvios aplinkos poveikiui, o didesni konstrukcijų skerspjūviai užtikrina pakankamą konstrukcijos atsparumą ugniai. Dažniausiai arkos gaminamos iš eglės, pušies ar maumedžio medinos elementų, kurių plotis 16 ... 40 mm. Klijuotos medienos stiprumo klasė 24c/h-32c/h. Mažiausias arkos galimas lenkimo spindulys 2500 mm, o plotis 80 mm [1].

Būtent naudojant klijuotos medienos arkos konstrukcijas pastatyta Druskininkų savivaldybės viešoji biblioteka. Nesenai įvykę tragiški įvykiai Rygoje, verčia sunerimti ir dėl kalbamo viešosios paskirties objekto, kuriame lankosi daug žmonių ir ypač jaunimo. Todėl manėme yra svarbu patikrinti

esamų konstrukcinių sprendimų stiprumo atsargas, o esant reikalui ir pasiūlyti konstrukcijos stiprinimo variantus.

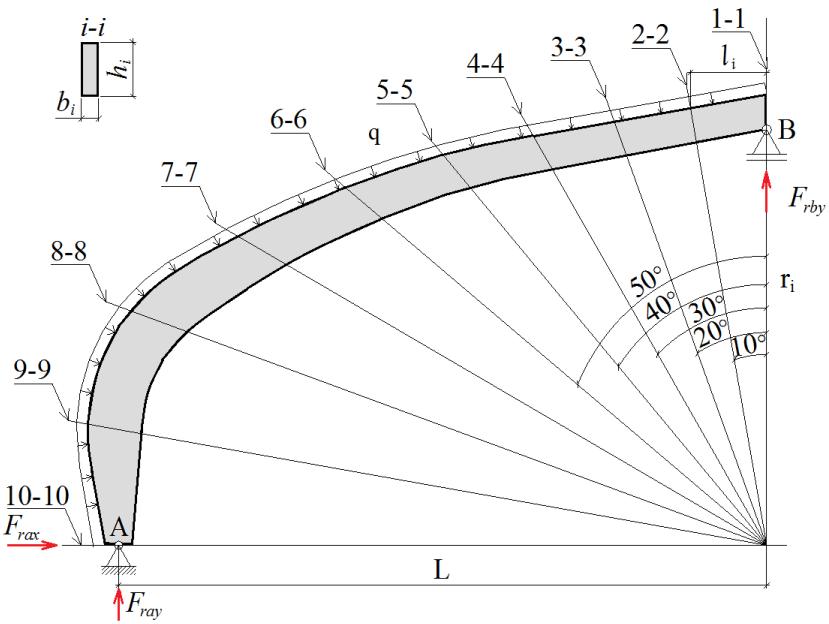
Tyrimo objektas: Druskininkų savivaldybės viešosios bibliotekos fasado / stogo laikančioji konstrukcija.

Darbo tikslas: ištirti Druskininkų savivaldybės viešosios bibliotekos konstrukcinių elementų (pusarkės) stiprumą, nustatant ar pakankami stiprio atsargos koeficientai įvairiuose arkos pjūviuose ir pasiūlyti būdus stiprumui padidinti.

2. Stiprio atsargos koeficiento nustatymas

Druskininkų viešosios bibliotekos fasado / denginio laikančioji konstrukcija – tai klijuotos medienos (pušies) kintamo skerspjūvio pusarkė. Pusarkės skerspjūvio plotis 0,18 m, aukštis kintamas nuo 0,50 m iki 1,07 m, o jos ilgis 16,93 m. Medienos stiprumo klasė GL28h, kurios leistinieji įtempiai yra lygūs 17,0 MPa.

Sudaryta skaičiuojamoji pusarkės schema (žr. 1 pav.) – tai dviatramė sija apkrauta išskirstytu krūviu. Atstumai tarp arkų yra 4 m. Veikiančios apkrovos ilgio vienetui: konstrukcijų savasis svoris 0,624 kN/m; stogo konstrukcijos svoris – 5,94 kN/m; sniego apkrova (1 rajonas) – 8,32 kN/m; vėjo apkrova (1 rajonas, vėjo greitis 24 m/s) – 1,24 kN/m. Pagal šiuos duomenis apskaičiuotas suminis išskirstytas krūvis yra $q = 16$ kN/m,



1 pav. Pusarkės skaičiuojamoji schema

horizontalios projekcijos atstumas tarp atraminių taškų $L = 11{,}58$ m, arkos ilgis $l = 16{,}93$ m.

Iš statikos lygčių sistemos apskaičiuota vertikali atraminė reakcija $F_{rby} = 93$ kN.

Įrąžų dydžius pusarkės pjūviuose (ašines ir skersines jėgas N_i, Q_i ir lenkimo momentus M_i), apskaičiuojame parinktu žingsniu $\varphi = 10°$ pagal šias formules [2, 3]:

$$N_i = F_{rby} \sin\varphi_i - q\, l_i \sin\varphi_i\,; \tag{1}$$

$$Q_i = F_{rby} \cos\varphi_i - q\, l_i \cos\varphi_i\,; \tag{2}$$

$$M_i = F_{rby}\, r_i \sin\varphi_i - \frac{q\, l_i^2}{2} \sin\varphi_i\,; \tag{3}$$

čia F_{rby} – pusarkės vertikali atraminė reakcija; r_i – faktinis suprojektuotos gamybai pusarkės nagrinėjamo pjūvio spindulys; φ_i – pjūvio kampas; q – suminis išskirstytas krūvis; l_i – pusarkės lanko ilgio projekcija į horizontalią ašį; $i = 1..10$.

Apskaičiuojame pusarkės plotą A_i, atsparumo momentą W_i ir faktinius ribinius įtempius $\sigma_{fakt,\,i}$ bei atsargos koeficientą n_i skerspjūviuose i:

$$A_i = b_i\, h_i\,; \tag{4}$$

$$W_i = \frac{b_i\, h_i^2}{6}\,; \tag{5}$$

$$\sigma_{fakt,\,i} = \frac{|N_i|}{A_i} + \frac{M_i}{W_i}\,; \tag{6}$$

$$n_i = \frac{\sigma_{adm}}{\sigma_{fakt,\,i}}\,; \tag{7}$$

čia b_i – pusarkės plotis pjūvyje i, h_i – pusarkės aukštis pjūvyje i; N_i – ašinė jėga pjūvyje i; A_i – pusarkės skerspjūvio plotas pjūvyje i; M_i – lenkimo momentas pjūvyje i; W_i – atsparumo momentas pjūvyje i; σ_{adm} – suprojektuotos pusarkės leistinasis įtempis, $\sigma_{fakt,\,i}$ – pusarkės faktiniai įtempiai pjūvyje i.

3. Stiprio atsargos koeficientų rezultatai ir jų analizė

Skaičiavimo rezultatai pateikti 1 ir 2 lentelėse.

Pagal stiprio atsargos koeficiento vertes matome, kad pavojingiausios konstrukcijos vietos yra 4 ir 5 pjūviuose, kur atsargos

koeficientas $n < 1$. Pjūviuose 2, 3, 6 ir 7 atsargos koeficiento reikšmės svyruoja nuo 1,00 iki 1,89. Jos yra ne mažesnės už 1 ir užtikrina konstrukcijos stiprumą. Pusarkės pjūvių 8, 9 ir 10 atsargos koeficiento n vertės yra didžiausios. Šie pjūviai patenka į pusarkės dalį, kuri ties atrama A yra apie 1 m vertikali – jos nuosavas svoris visu savo dydžiu tik gniuždo.

Gauti duomenys rodo, kad iš esmės Druskininkų savivaldybės viešosios bibliotekos vienos iš sienų ir stogo konstrukcijos – skaičiuojamos pusarkės stiprumas yra pakankamas, nes skaičiuojant apkrovas buvo imtas 1,35 atsargos koeficientas. Tačiau skaičiavimai rodo, kad silpniausia pusarkės dalis yra arti jos vidurio, nes ten didžiausios lenkimo momentų

1 lentelė

Skaičiuojamųjų dydžių vertės

Pjūvis	F_{rby}, kN	q, kNm	φ, °	l_i, m	i_r, m	N, MN	Q, MN	M, MNm
1	93	16	0	0,00	7,49	0,000	0,093	0,000
2	93	16	10	1,28	7,36	0,012	0,071	0,114
3	93	16	20	2,55	7,46	0,018	0,049	0,218
4	93	16	30	3,90	7,81	0,015	0,027	0,302
5	93	16	40	5,40	8,41	0,004	0,005	0,351
6	93	16	50	7,03	9,17	-0,015	-0,012	0,352
7	93	16	60	8,76	10,12	-0,041	-0,024	0,285
8	93	16	70	10,50	11,27	-0,071	-0,026	0,156
9	93	16	80	11,40	11,48	-0,088	-0,015	0,027
10	93	16	90	16,93	11,58	-0,178	0,000	0,000

2 lentelė

Skaičiuojamųjų dydžių vertės

Pjūvis	b, m	h, m	W_{xi}, m^3	A_i, m^2	$\sigma_{fakt,i}$, MPa	σ_{adm}, MPa	n
1	0,18	0,65	0,013	0,117	0	17	-
2	0,18	0,65	0,013	0,117	9	17	1,89
3	0,18	0,67	0,013	0,121	17	17	1,00
4	0,18	0,72	0,016	0,130	19	17	0,89
5	0,18	0,77	0,018	0,139	20	17	0,85
6	0,18	0,87	0,023	0,157	15	17	1,13
7	0,18	1,03	0,032	0,185	9	17	1,89
8	0,18	1,09	0,036	0,196	5	17	3,40
9	0,18	1,00	0,030	0,180	1	17	17
10	0,18	0,5	0,008	0,090	2	17	8,50

vertės. Nors konstrukcija ir yra kintamo aukščio, tačiau vienodo įtempių pasiskirstymo visame jos ilgyje gauti nepavyko. Šiam trūkumui pašalinti siūlome panaudoti daugiasluoksnes sijas, sudarytas iš kelių skirtingų medžiagų.

Nagrinėjamu atveju, siūlome numatyti esamos konstrukcijos sustiprinimą, panaudojant stiklo ar anglies kompozitus. Šias medžiagas patogu užklijuoti ant pusarkės šonų ar iš apačios, tose vietose kur stiprumas kelia abejonių. Todėl tolesniuose tyrimuose, nagrinėsime kokie konkrečių medžiagų storiai būtų reikalingi atskiruose pusarkės skerspjūviuose.

4. Išvados

1. Skaičiavimais nustatyta, kad nagrinėjamos pusarkės stiprumas yra pakankamas, silpniausi jos viduriniai pjūviai (4 ir 5), kur atsargos koeficientas $n < 1$. Norint užtikrinti stabilią konstrukcijos laikomąją galią visuose pjūviuose, siūlome atlikti jos stiprumą, panaudojant stiklo ir angies plastikus.

Literatūra

1. Klijuotos medienos konstrukcijos. Prieiga per internetą: < http://juresmedis.lt/lt/produktai/klijuotos-medienos-sijos.html > [žiūrėta 2015-04-02].
2. **Klimavičius V.** Statybinė mechanika. – Vilnius: Mintis, 1965, p. 53-81.
3. Medinių konstrukcijų projektavimas. STR 2.05.07:2005. 2005 m. vasario 10 d.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

SRAUTŲ MATAVIMAS REGULIUOJAMOSE SANKRYŽOSE

Aleksandravičius T., Bazaras Ž.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: sankryža, šviesoforas, srautas, transportas, gatvė, pralaidumas.

1. Įvadas

Vis labiau didėjantys transporto augimo tempai sukelia vis daugiau problemų užtikrinant saugų eismą miesto gatvėse. Viena iš didžiausių problemų – spūstys gatvėse, dideli transporto srautai mieste, kurie sukelia aplinkos taršą.

Dauguma miestų ir gatvių suplanuoti prieš keliasdešimt ir daugiau metų, kai toks automobilių judėjimas, koks egzistuoja dabar, buvo net neįsivaizduojamas. Bandant pritaikyti tokias gatves šiuolaikiniams poreikiams neišvengiamai tenka susidurti su padidėjusia eismo įvykių rizika, sumažėjusiu saugumu gatvėse, didžiuliais kamščiais gatvėse piko metu.

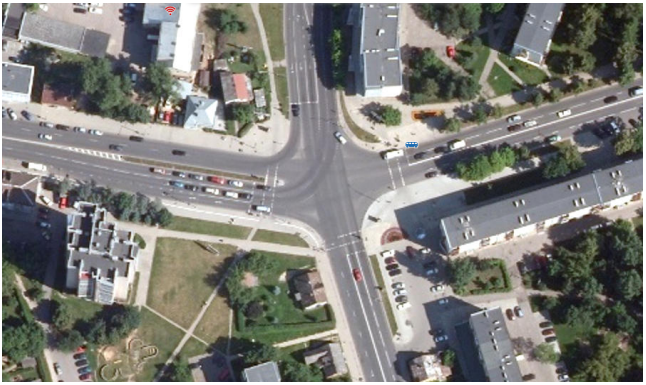
Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2013 m. įregistruota 155,855 tūkst. naujų transporto priemonių. Iš viso lengvojo transporto skaičius 2012 m. siekė 1,753 mln., o visų rūšių transportas išaugo iki 2,036 mln. 2012 m. tūkstančiui žmonių teko 541 automobilis [1].

Transporto priemonių pralaidumui miesto gatvėse turi didelę įtaką ne tik augantis transporto priemonių skaičius, bet ir pačių gatvių infrastruktūra, kaip kad reguliuojamos ar nereguliuojamos sankryžos, reguliuojamos ar nereguliuojamos pėsčiųjų perėjos, pavieniai kairiniai posūkiai ir panašiai [2].

Darbo tikslas: įvertinti miesto sankryžų intensyvumą ir pateikti jų modernizavimo galimus sprendimus.

2. J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryža

Panevėžio miesto gatvių tinklas – radialinės-žiedinės struktūros, kurios pagrindinė sankirta: Vilniaus ir J. Basanavičiaus gatvių sankryža (žr. 1 pav.). Ši sankryža pasirinkta dėl didelio intensyvumo, prekybos centrų ir kitų miestą aptarnaujančių infrastruktūrų. Srautų stebėjimai atlikti atsižvelgiant į laiko intervalus rekomenduojamus eismo intensyvumui stebėti, kai vieno matavimo trukmė neilgesnė kaip 12 val. (žr. 1 lent.).

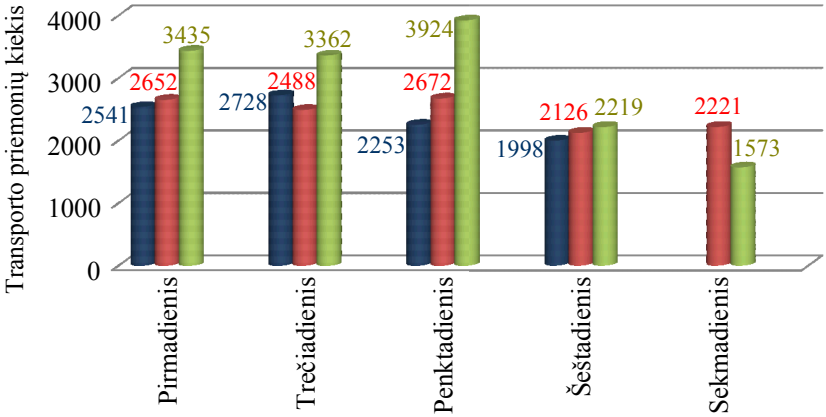


1 pav. J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryža [3]

1 lentelė

Rekomenduojami laiko intervalai tyrimui atlikti

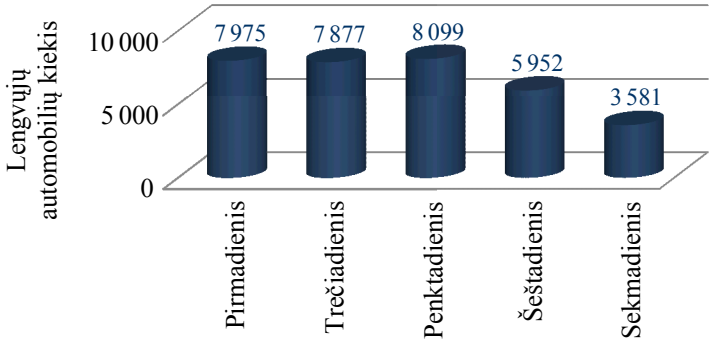
Savaitės diena	Metų laikotarpis	Paros laikotarpis
Pirmadienis – Ketvirtadienis	visi metai	8:00 – 18:00
Penktadienis	visi metai	12:00 – 17:00
Šeštadienis	visi metai	10:00 – 13:00 (15:00)
Sekmadienis	balandžio 1d. – rugsėjo 30 d.	13:00 – 18:00
Sekmadienis	spalio 1 d. – kovo 31 d.	11:00 – 18:00



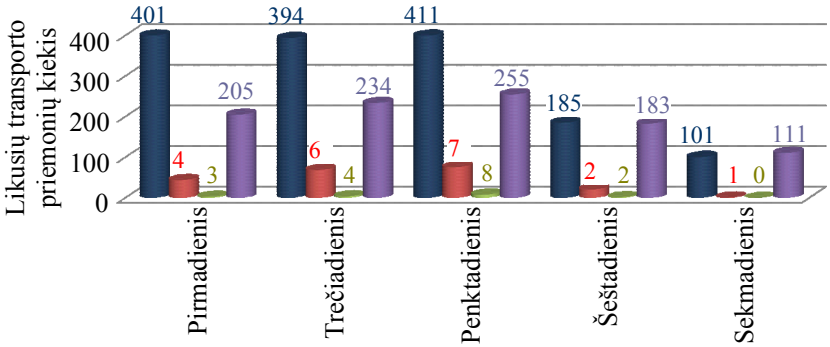
2 pav. Transporto srautų pasiskirstymas pikų metu skirtingomis savaitės dienomis: ■ – rytinis pikas; ■ – pietų pikas; ■ – vakarinis pikas

Tyrimas atliktas vasaros sezone. Srautų matavimai atlikti rytinio piko 7:00 – 8:00 val., pietinio piko 12:00 – 13:00 val. ir vakarinio piko 17:00 – 18:00 val. metu.

Atlikus srautų matavimus pastebėta, kad didžiausias intensyvumas gatvėse susidaro vakarinio piko metu. Tai nulemia vykimas iš darbo į prekybos centrus ar kitas įstaigas. Rytinis pikas vienas iš mažiausių, kadangi darbo laiko pradžia skirtingose įstaigose yra skirtinga: vienose įstaigose darbas pradedamas 7:00 val., kitose 8:00 val. Įtaką gali daryti mažam transporto srautui aplinkinės gatvės, kuriomis galima išvengti spūsčių, sutaupant laiko, bei sumažinant kuro sąnaudas. Penktadienį vakarinis srautas ypatingai didelis (žr. 2 pav.).



a



b

3 pav. Transporto priemonių srautų pasiskirstymas skirtingomis savaitės dienomis pagal transporto priemonių kategorijas: a – lengvieji automobiliai; b – likusios transporto priemonės: ■ – mikroautobusai; ■ – sunkvežimiai mažiau negu 3 ašių; ■ – sunkvežimiai daugiau negu 3 ašių; ■ – autobusai

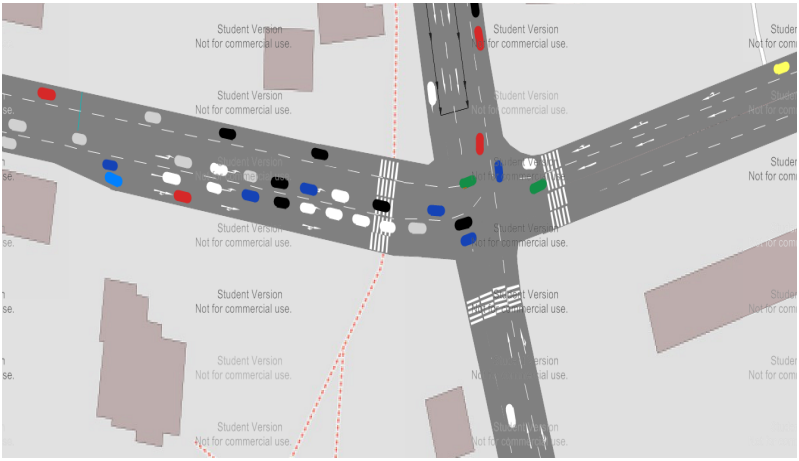
J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankirtoje didžiausią eismą sudaro lengvieji automobiliai. Per savaitę buvo užfiksuoti 33 484 automobiliai (žr. 3 pav., a). Mikroautobusų buvo užfiksuota 1 492 vienetai. Viešasis transportas pagal sankryžos apkrovimą užima trečia vietą, tai yra 988 automobiliai. Miesto centre mažiausią eismą sudarė sunkvežimiai ir sunkvežimiai su priekabomis (žr. 3 pav., b). Tai nulemia miesto aplinkkeliai kurie nukreipia šių transporto priemonių srautą aplink miestą. Be to, kai kuriomis gatvėmis yra uždraustas sunkvežimių eismas.

3. Eismo srautų pralaidumo modeliavimas

Tyrimo duomenys panaudoti kuriant transporto srauto modelius. Kuriant modelį reikalingi visos sankryžos transporto srautų kiekiai galimomis judėjimo kryptimis vienos valandos laikotarpyje. Sankryžos modelis kuriamas su programa „Vissim“. Šios programos pagalba sukurti 4 modeliai:

- nereguliuojama J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryža;
- reguliuojama sankryža 4 fazių šviesoforu;
- šviesoforo sistemos optimalus suderinimas;
- alternatyvus modelis – žiedinė sankryža.

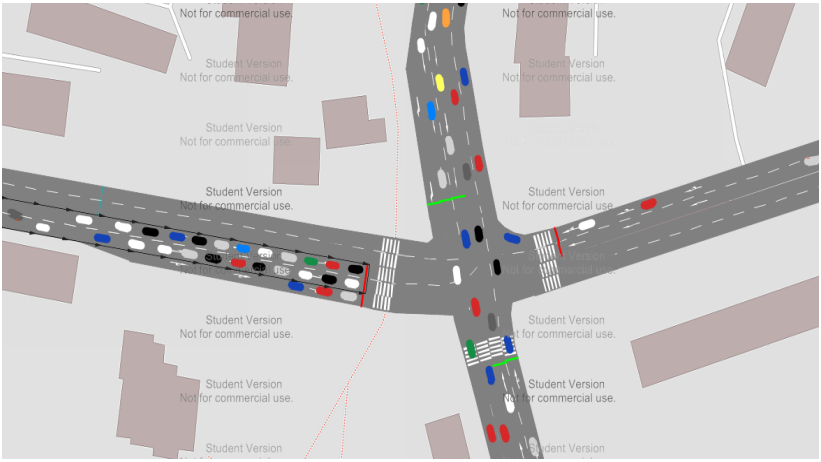
Nereguliuojama sankryža. Modeliuojant paaiškėjo, kad sugedus šviesoforų reguliavimo sistemai ar dėl kitų priežasčių esant nereguliuojamai J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryžai susidaro spūstys (žr. 4 pav.). Kadangi J. Basanavičiaus gatvė yra pagrindinė, vairuotojai turi pirmumo teisę ir dėl nereguliuojamos sankryžos nesklandumu nekyla. Tačiau itin didelis eismas vyksta Vilniaus gatve sukant į kaire. Šiose juostose susidaro didžiulės spūstys.



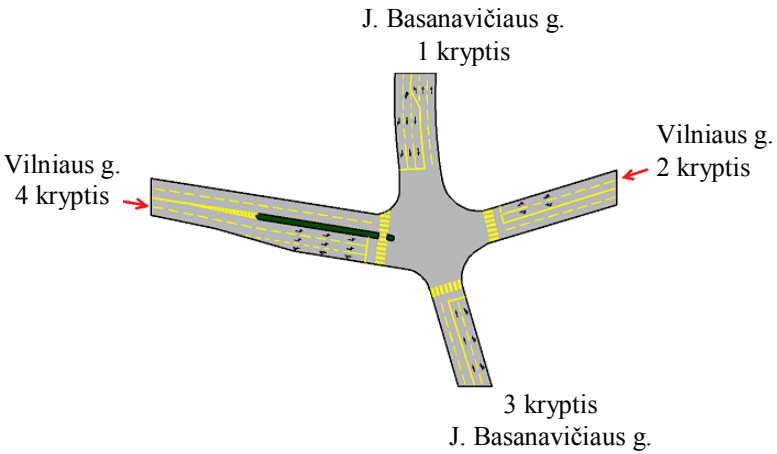
4 pav. Nereguliuojama J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryža

Reguliavimas keturių fazių šviesoforų sistema. J. Basanavičiaus gatvė reguliuojama vienu šviesoforu, taip pat draudžiama sukti į kairę, kadangi tai apkrauna sankryžą. Ribojant sunkiasvorių transporto priemonių eismą sumažėja spūstys laukiančių sukti į kairę ir leidžia laisvai judėti tiesiai. Atvažiuojant Klaipėdos gatve vienas šviesoforas važiuojantiems tiesiai, kitas dviem juostom sukantiems į kairę (žr. 5 pav.).

J. Basanavičiaus gatvėje abejomis kryptimis yra vienodas šviesoforas. Žalia dega 22 s, geltona 3 s, raudona 44 s ir 1 s pereinama geltona į žalią



5 pav. Reguliuojama J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryža

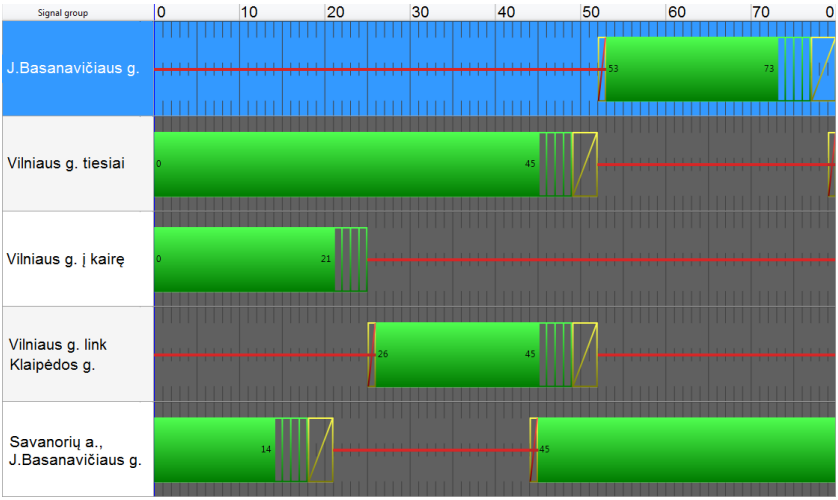


6 pav. J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių schema

šviesoforo signalą. Vilniaus gatve atvažiuojant nuo savivaldybės tiesiai ketvirta kryptimi, žalias signalas trunka 40 s, geltonas 3 s, raudonas 26 s kartu su perėjimu. Kito šviesoforo sukantiems į kairę žalia šviečia 20 s. Vilniaus gatve vykstantiems link savivaldybės antra kryptimi, žalias šviesoforo signalas trunka 23 s, geltona 3 s, raudona 44 s. Visomis kryptimis sukantiems į dešinę yra įrengta papildoma žalia lentelė leidžianti sukti per raudoną signalą, atsižvelgiant į kelių eismo taisykles. Savanorių aikštės ir J. Basanavičiaus gatvės šviesoforo žalias signalas trunka 48 s, raudonas 19 s, geltonas signalas 2 s. Visos sistemos vienas ciklas trunka 70 s. Šie duomenys yra koreguojami „Vissim“ programos pagalbą, norint optimizuoti sistemos darbą.

Padidinus srautą 50% gatvėse atsiranda spūstys. Didžiausios spūstys susidaro J. Basanavičiaus gatvėje važiuojant kryptimi, kuri yra priešinga 1-ajai (žr. 6 pav.). Tam didelę įtaką turi transporto srautas 4-ąja kryptimi iš tų Vilniaus gatvės eismo juostų, iš kurių sukama į kairę. Tai trukdo transportui važiuojančiam J. Basanavičiaus gatve 3 kryptimi tiesiai (žr. 6 pav.).

Optimali šviesoforų sistema. Vienas iš būdų padidinti pralaidumą, optimaliai sureguliuoti šviesoforo darbo laikus. Patobulintos sistemos darbo laikas pailgintas iki 80 s Sukantiems į kairę iš Vilniaus gatvės žalias signalas trunka 25 s. Vilniaus gatve tiesiai ketvirta kryptimi, žalias signalas 49 s, geltonas 4 s, raudonas 27 s. Antra kryptimi žalias signalas 23 s, geltonas 4 s, raudonas 53 s. Basanavičiaus gatve žalias 25 s, geltonas 4 s, raudonas 51 s. Savanorių aikštės ir J. Basanavičiaus gatvės šviesoforo žalias 53 s, geltonas 4 s, raudonas 23 s (žr. 7 pav.).

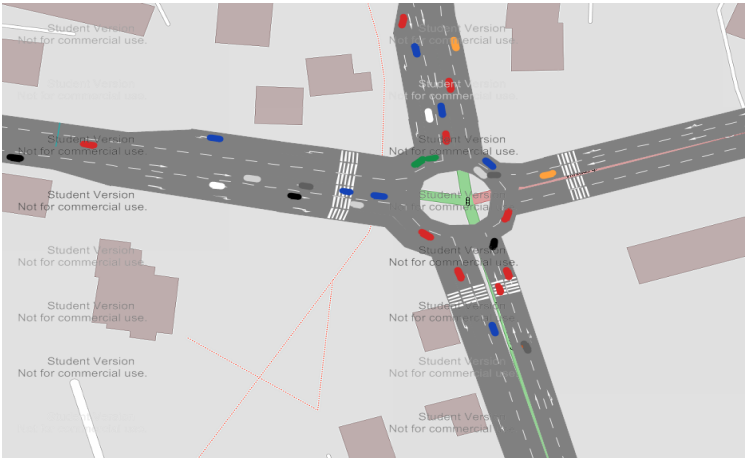


7 pav. J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryžos suderinti šviesoforo darbo intervalai

Vieno ciklo metu, nekeičiant šviesoforo darbo laiko, gali pravažiuoti maksimaliai 118 transporto priemonių. Suderinus ir prailginus šviesoforų sistemos veikimo laiką maksimaliai pravažiuoja 139 automobiliai, t. y. pralaidumas padidėja 16 %.

Padidinus maksimaliai srautą stebėta kiek transporto priemonių gali pravažiuoti per vieną valandą. Suderinus pralaidumą itin sudėtingomis sąlygomis, galima tikėtis realioje situacijose su įprastu srautu gero pralaidumo, optimaliai suderintoje sistemoje.

Žiedinė sankryža sumažintu transporto spūstis piko metu, ypatingai J. Basanavičiaus gatvės 1-a kryptimi (žr. 6 pav.). Šioje gatvėje susidaro spūstis nuo Savanorių aikštės ir J. Basanavičiaus gatvės sankryžos, sukantiems į kairę iš ketvirtos krypties. Tai trukdo sukantiems iš Vilniaus gatvės į kairę (žr. 8 pav.).



8 pav. Sumodeliuota žiedinė sankryža tarp J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių

Spūstį sumažinti galima pakoregavus Savanorių aikštės šviesoforo laiką. Papildoma priemonė – žiedinės sankryžos įrengimas, tai užtikrintų sankryžos saugumą pėsčiųjų atžvilgiu. Tačiau esant intensyviam srautui padidėtų spūstys žiede, kadangi tokia sistema nepajėgi susidoroti su tokia keliama užduotimi (žr. 7 pav.).

4. Išvados

1. Vasaros sezone J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryžoje per vieną savaitę užfiksuotos 36 192 transporto priemonės. Rytinio piko metu srautai buvo mažiausi – tesudarė apie 26 % nuo bendrojo srauto. Pietų piko metu transporto priemonių srautas sudarė apie 34 % nuo bendrojo

srauto. Patys didžiausi srautai gauti vakarinio piko metu – jie sudarė apie 40 % nuo bendrojo transporto srauto.

2. Nustatyta, kad vasaros sezone per vieną savaitę transporto srautai pagal transporto priemonės tipą pasiskirsto sekančiai: 92 % viso srauto sudaro lengvieji automobiliai, 4 % – mikroautobusai, 2 % – viešasis miesto ir tarpmiestinis transportas, 2 % – sunkvežimiai trijų ir daugiau ašių.
3. Modeliuojant „Vissim“ programa gauta, kad J. Basanavičiaus ir Vilniaus gatvių sankryžoje šviesoforų sistemos darbo ciklą prailginus 14 %, transporto srauto pralaidumas padidėja apie 16 %.

Literatūra

1. Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: < http://db1.stat.gov.lt/statbank/SelectTable/Omrade0.asp?SubjectCode=S7&ShowNews=OFF&PLanguage=0 > [žiūrėta 2014.05.25].
2. **Burinskienė M., Jakovlevas – Mateckis K., Adomavičius V., Juškevičius P., Klibavičius A.** Miestotvarka. – Vilnius: Technika, 2003. – 399 p.
3. Google Maps. Prieiga per internetą: < https://www.google.lt/maps/@55.7321496,24.3551302,15z > [žiūrėta 2014-12-22].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ŠIAULIŲ MIESTO VIEŠOJO TRANSPORTO KELEIVIŲ SRAUTŲ TYRIMAS

Bagavičius M., Bazaras Ž.
Kauno technologijų universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: viešasis transportas, keleivių srautai.

1. Įvadas

Keleivių srautų tyrimas yra svarbus norint gerinti viešojo transporto veiklą. Viešojo transporto užduotis yra vežti keleivius išleidžiant kuo mažiau pinigų, uždirbti kuo didesnį pelną. Šiuo atveju pelnas yra uždirbamas efektyviau atliekant vežimus ir sudarant geresnes sąlygas keleiviams greičiau ir patogiau nuvažiuoti iš vienos vietos į kitą.

Keleivių srautas yra nepastovus, bet lengvai nuspėjamas dydis. Jį lemia: savaitės diena, paros laikas, vieta kur norima nuvažiuoti. Dažniausiai yra važiuojama į: darbovietes, mokslo įstaigas, įvairius renginius. Paskui grįžtama atgal į miegamuosius rajonus.

Pagal gaunamus duomenis atliekant keleivių srauto tyrimus, galima nustatyti: keleivių skaičių, transporto priemonių poreikį, miesto traukos centrus. Išanalizavus informaciją galima optimizuoti maršrutus.

2. Keleivių srautų tyrimo uždaviniai

Tyrimo uždaviniai:

1. Padaryti po 20 pravažiavimų: dešimt 21-ojo ir dešimt 29-ojo maršrutų autobusais. Susižymėti keleivių skaičius, autobuso duomenys bei maršruto pradžios ir pabaigos laikus. Gautus duomenis suvesti į keleivių srautų tyrimo anketas.
2. Pristatyti pasirinktų maršrutų trasą, darbo laiką ir grafikus, stotelių skaičių ir atstumus tarp jų. Nustatyti traukos centrus dėl kurių žmonės naudojasi šiais maršrutais [1].
3. Atlikus skaičiavimus gauti pervežtų keleivių rodiklius [2, 3]. Palyginti 21-ojo ir 29-ojo maršruto rodiklius su trijų metų senumo rodikliais ir juos išanalizuoti. Žinant keleivių srautų duomenis sudaryti grafikus transporto darbui ir maršrutų trukmei žymėti. Taip pat paskaičiuoti autobusų eksploatavimo sąnaudas visiems maršrutams, tai yra: degalų, tepalų sąnaudos, padangų nusidėvėjimas, draudimas.

4. Išanalizuoti kaip pasikeitė, keleivių srautai, maršruto trukmė, jo sąnaudos dėl per tris metus priimtų sprendimų:
   - atsisakyti lengvųjų mikroautobusų;
   - keleiviams leisti įlipti tik per priekines duris, o išleisti per kitas;
   - sutrumpinti 29-ojo autobuso maršrutą trimis sustojimais, o tame ruože pradėti kursuoti vienam iš aštuonių naujų privežamųjų maršrutų [4].

3. Tiriamoji dalis

21-asis maršrutas jungia miesto pietinę ir šiaurinę dalis. Dainų, Gegužių, Gytarių ir Lieporių rajonai, dar kitaip vadinamas Pietinis rajonas yra miegamoji miesto dalis. Šiam rajonui priklauso 9 sustojimai: „Gytarių žiedas“, „Kviečių“, „Žemdirbių turgus“, „Bažnyčia“, „Beržynėlis“, „Tilžės“, „Lieporiai“, „Jackaus Sondeckio“ ir „Aukštabalio“. Šiame rajone yra gyvenamųjų daugiabučių, nedidelių parduotuvių ir prekybos centrų. Pagrindinė traukos vieta yra prekybos ir pramogų centras „Akropolis“ („Tilžės“ stotelė). Moksleivių ir studentų srautai važiuoja į: Romuvos gimnaziją („Beržynėlio“ stotelė), Lieporių gimnaziją („Lieporių“ stotelė), Šiaurės verslo kolegiją („Jackaus Sondeckio“ stotelė).

Rajonas nuo Aukštabalio iki Žaliūkių stotelės yra vadinamas Žaliūkėmis. Jį galima priskirti miegamajam rajonui. Čia yra daugiabučių, tačiau didžiausią dalį sudaro nuosavi gyvenamieji namai. Srautus į šį rajoną traukia sporto klubas „Impuls“, „Šiaulių arena“ ir joje vykstantys renginiai. Taip pat „Lesto“, „Baltik vairas“ ir kitos įmonės.

Po Žaliūkių rajono, kitos stotelės yra „Autobusų stotis“ ir „Centras“. Tai yra miesto centras, čia visada didžiausi keleivių srautai. Juos čia traukia prekybos ir pramogų centras „Saulės miestas“, „Šiaulių universitetas“, „Šiaulių valstybinė kolegija“. Centre yra kavinių, muziejų, vyksta įvairūs renginiai ir koncertai.

Stotelėse tarp „Aukštosios“, „Smėlio“, „Purienų“, „Vaidoto“, „Pakruojo“ prasideda gyvenamųjų namų kvartalai. Traukos centrai yra prekybos ir pramogų centras „Tilžė“ ir daug įmonių, kurios įsikūrusios senose „Stumbro“ gamyklos patalpose.

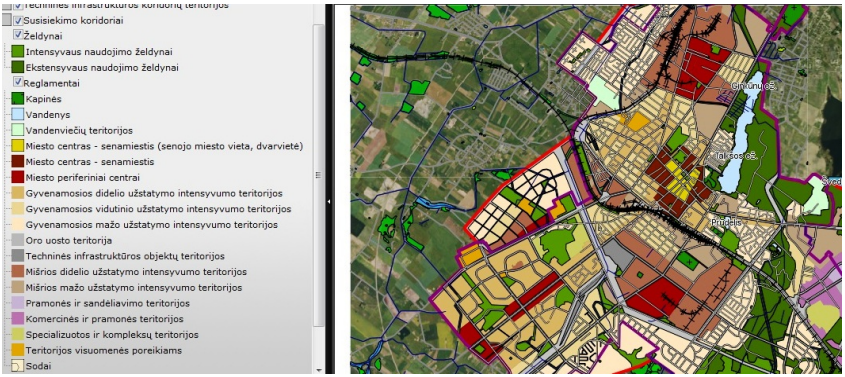
Paskutinės maršruto stotelės „Mokykla“ ir „Ginkūnų žiedas“ yra Ginkūnų gyvenvietėje. Šis rajonas yra miegamasis ir neturi didelių traukos centrų.

29-as kaip ir 21-as maršrutas prasideda Gytarių žiede, tačiau tęsiasi kitomis gatvėmis eina pro gyvenamuosius rajonus, „Lyros“ prekybos centrą, „Šiaulių universiteto gimnazija“ ir ties „Jackaus Sondeckio“ stotele vėl susikerta su 21-uoju maršrutu. Nuo ten iki stotelės „Centras“ jų maršrutai yra tokie patys, tačiau ties ta vieta 29-as autobusas suka į kairę pusę, Aušros alėjos gatvę link „Parko“ stotelės. Šią stotelę taip pat galima priskirti miesto centrui. Netoli yra centrinis turgus, viešoji P. Višinskio biblioteka, muziejai, kavinės.

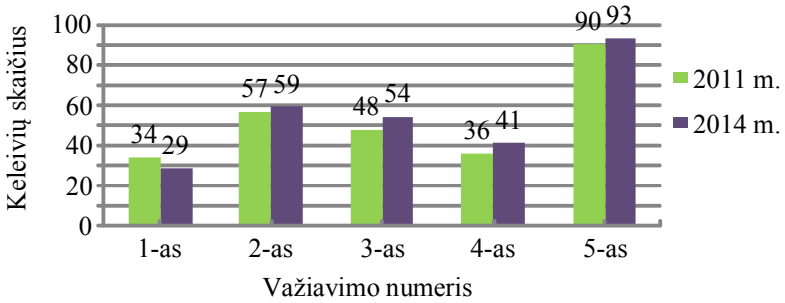
Nuo „J. Biliūno“ stotelės iki pat maršruto galo prasideda Gubernijos rajonas. Gyvenamuosius nuosavus namus tolstant nuo miesto centro keičia įmonės ir gamyklos. Pagrindiniai traukos centrai yra gamybos įmonės: UAB „Venta“, AB „Gubernija“, AB „Naujoji Rūta“ bei kiti pramonės objektai.

Šiaulių miesto savivaldybės Web GIS sistemos programos langas pateiktas 1 pav. Čia matome kaip miestas suskirstytas į teritorijas (kiekviena teritorija vaizduojama skirtinga spalva) pagal kurias galima nustatyti kur yra gyvenamoji teritorija, kur komercinės teritorijos. Tai leidžia nuspėti keleivių srautus.

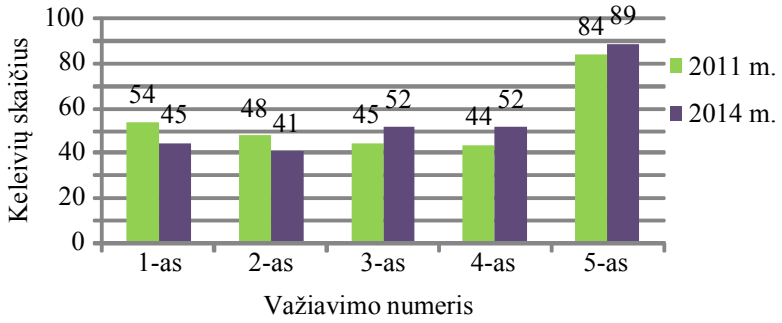
21-ojo ir 29-ojo autobusų maršrutu keleivių srautų tyrimo rezultatai pateikti 2 ... 5 pav. Kiekvienam maršrutui priklauso po 10 reisų (5 važiuojant pirmyn ir 5 atgal). Šie rezultatai pateikti keturiuose atskiruose grafikuose. Visi grafikai turi 2011 ir 2014 metų tyrimų rezultatus, kad būtų galima palyginti, kaip pasikeitė maršrutai per 3 metus.



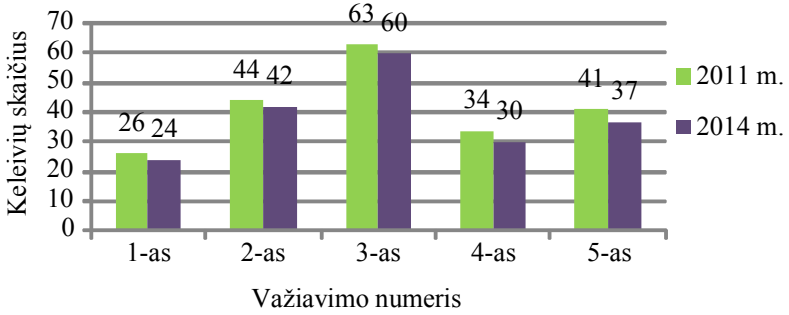
1 pav. Šiaulių miesto savivaldybės Web GIS sistema [6]



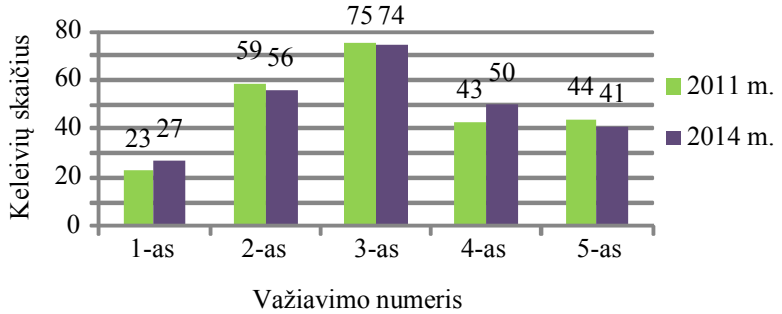
2 pav. 21-ojo maršruto Gytarių žiedas – Ginkūnų žiedas 2011 – 2014 metų keleivių skaičių palyginimas



3 pav. 21-ojo maršruto Ginkūnų žiedas – Gytarių žiedas 2011 – 2014 metų keleivių skaičių palyginimas



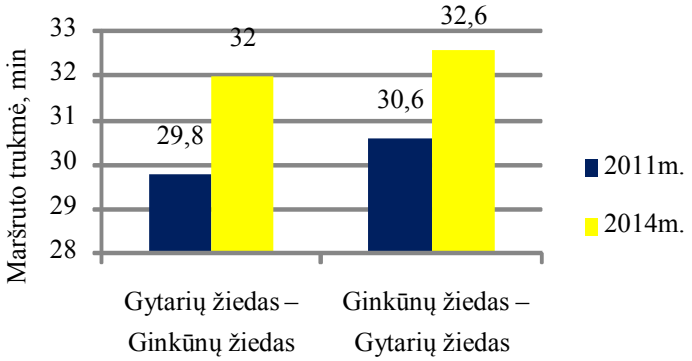
4 pav. 29-ojo maršruto Gytarių žiedas – Gamybos žiedas / Sutkūnai 2011 – 2014 kelevių skaičių metų palyginimas



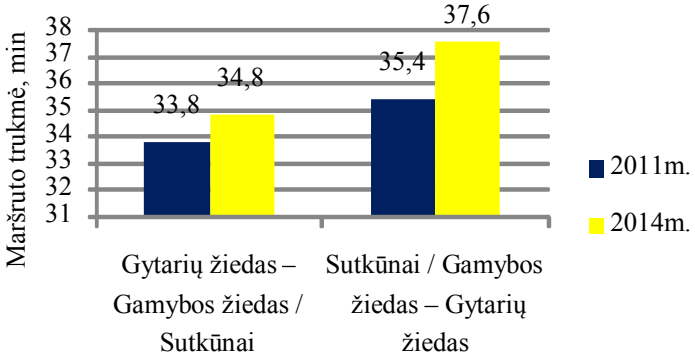
5 pav. 29-ojo maršruto Gamybos žiedas / Sutkūnai – Gytarių žiedas 2011 – 2014 kelevių skaičių palyginimas

21-ajame maršrute 2014 metais keleivių srautas padidėjo 15 keleivių (2,78%), o 29-ajame maršrute keleivių srautai 2014 metais sumažėjo 11 žmonių (2,43%) (žr. 2 ... 5 pav.).

Pagal važiavimų trukmę buvo gauta kiekvieno reiso trukmė ir paskaičiuotos vidutinės reisų trukmės. Jos pavaizduotos 6 ir 7 pav., iš kurių matome, kad vidutinė reiso trukmė visais atvejais buvo didesnė 2014 metais atliktuose tyrimuose. Reisai pailgėjo, nes 2014 metais nebeliko mikroautobusų, todėl stotelėse laukia daugiau keleivių. Taip pat jie užtrunka ilgiau kol įlipą į autobusą tik per priekines duris.

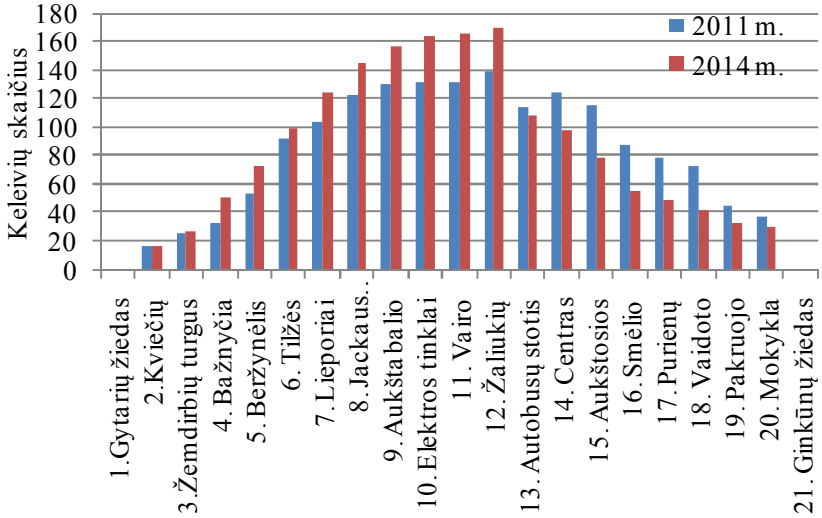


6 pav. 21-ojo maršruto vidutinė reiso trukmė 2011 ir 2014 metais

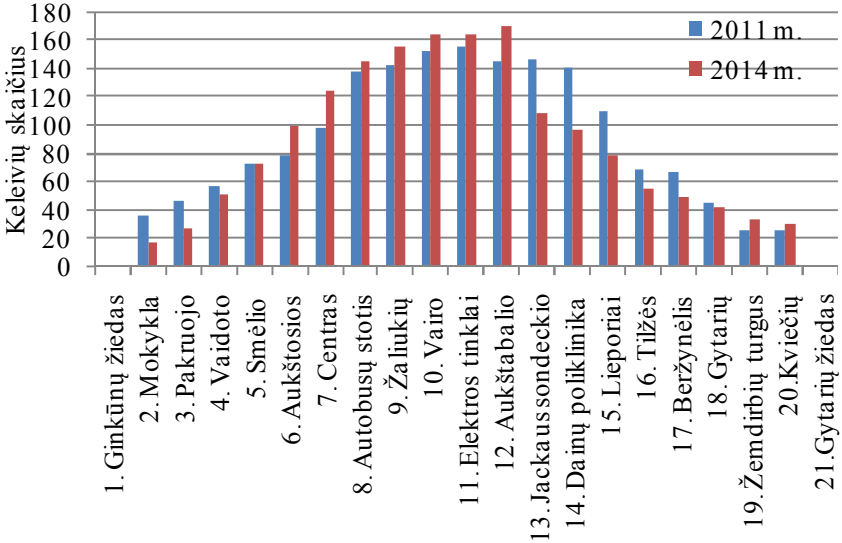


7 pav. 29-ojo maršruto vidutinė reiso trukmė 2011 ir 2014 metais

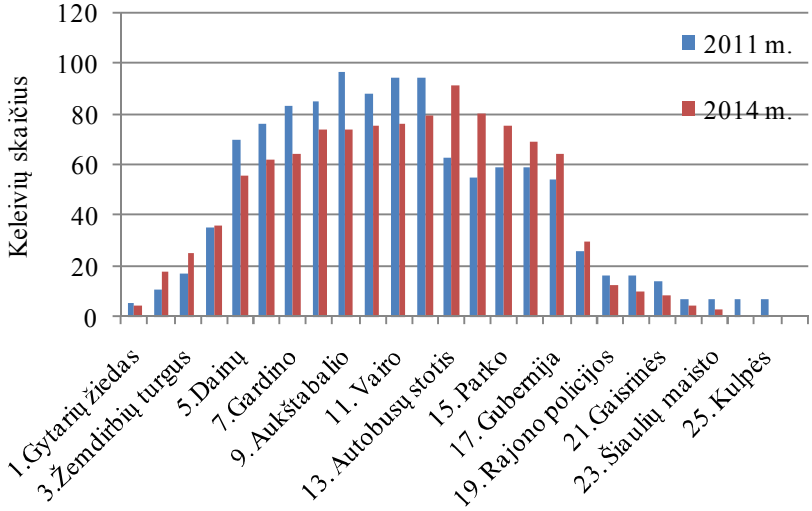
Bendros visų vežtų keleivių suvestinės 2011 ir 2014 metais pateiktos 8 ... 11 pav. Keleivių srautai skiriasi, tačiau keleivių traukos centrai išlieka tie patys.



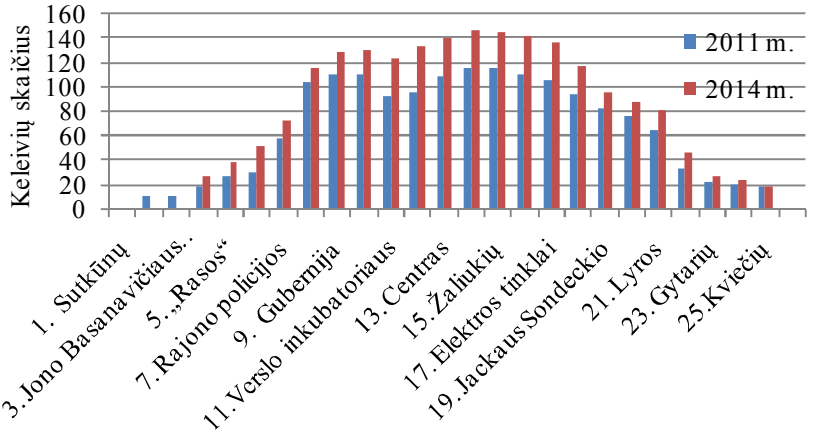
8 pav. 21-ojo maršruto Gytarių žiedas – Ginkūnų žiedas visų vežtų keleivių suvestinė



9 pav. 21-ojo maršruto Ginkūnų žiedas – Gytarių žiedas visų vežtų keleivių suvestinė



10 pav. 29-ojo maršruto Gytarių žiedas – Gamybos žiedas / Sutkūnai visų vežtų keleivių suvestinė

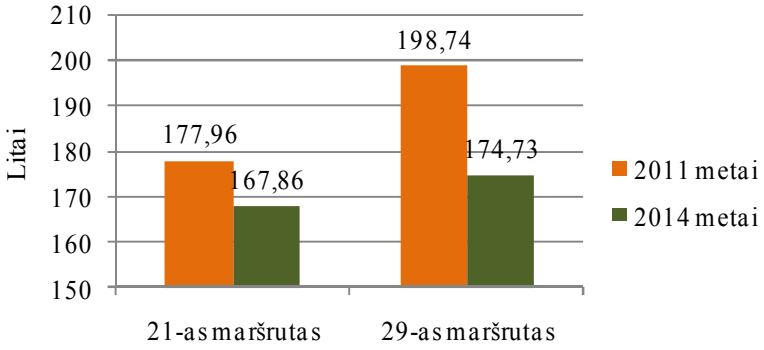


11 pav. 29-ojo maršruto Gamybos žiedas / Sutkūnai – Gytarių žiedas visų vežtų keleivių suvestinė

Maršrutams, einantiems centrinėmis miesto gatvėmis ir jungiantiems mažai apgyvendintus rajonus, būdingas žymus srauto padidėjimas miesto centre ir laipsniškas mažėjimas pradinėse ir galinėse maršruto stotelėse [4].

Autobusų eksploatavimo sąnaudas sudaro išlaidos: degalams, tepalams, padangų nusidėvėjimui, draudimui.

Autobuso eksploatacinės sąnaudos pateiktos 12 pav.



12 pav. Autobuso eksploatacinės sąnaudos

Maršrutų sąnaudos 2014 metais buvo mažesnės. Jos sumažėjo daugiausiai dėl kuro kainos, kuri krito 17 centų už litrą.

4. Išvados

1. 21-uoju maršrutu naudojasi žmonės norintys nuvažiuoti iš galinių stotelių i miesto centrą. Tai dažniausiai yra: moksleiviai, studentai, žmonės dirbantys centre. Panaikinus 21-ojo maršruto mikroautobusus, nustatyta, kad šiais metais 21-ajame maršrute keleivių srautai padidėjo 15 keleivių (2,78%).
2. 2014 metais spalio mėnesį atliktų tyrimų metu nustatyta, kad 29-o maršruto autobusai tyrimo metu pervežė 13 keleivių (2,43%) mažiau nei 2011 metais.
3. Apskaičiavus vidutinę reiso trukmę nustatyta, kad dėl viešojo transporto pakitimų visų maršrutų trukmė dabar yra ilgesnė nei buvo. 21-ojo maršruto pravažiavimų laikas pailgėjo 2 minutėmis (6,96%), o 29-as – 1,5 minutės (4,58%). Maršrutai ilgėja, nes žmonės ilgiau lipa į autobusus naudodamiesi tik priekinėmis autobuso durimis bei nebėra mikroautobusų, todėl stotelėse laukia daugiau žmonių.
4. 2011 ir 2014 metų keleivių srautų kreivės rodo, kad žmonių traukos centrai mieste išliko tie patys: mokymo įstaigos, prekybos ir pramogų centrai, pramonės įmonės.
5. Autobusų eksploatacijos sąnaudos abiejuose maršrutuose 2014 metais sumažėjo. 21-ajame maršrute – 5,68%, o 29-ajame – 12,09%. Sąnaudų sumažėjimą galima paaiškinti tuo, kad krito degalų kainos.

Literatūra

1. Viešojo transporto departamentas. Keleivių srautų tyrimas Vilniaus mieste. Vilnius, 2013. – p. 1-30.
2. **Jurkauskas A.** Viešasis transportas. Monografija. – Kaunas: Technologija, 2005. – p. 104 – 106.
3. **Butkevičius J.** Keleivių vežimai. Monografija. Vilnius. Technika, 2002. – p. 127 – 129.
4. Šiaulių miesto savivaldybė – informacija dėl privežamųjų maršrutų. Prieiga per internetą: < http://edem.siauliai.lt/lit/Informacija-del-privezamuju-marsrutu/658/2 > [žiūrėta 2014–12–17].
5. **Skiauteris J.** Šiaulių miesto keleivinio transporto maršrutų tinklo optimizavimas. Šiauliai, 2009. – p. 204 – 211.
6. Šiaulių miesto žemėlapis. Prieiga per internetą: < http://geos.siauliai.lt/mapguide/webgis/ > [žiūrėta 2014–12–17].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

AUTOMOBILIO STABDYMO KELIO PRIKLAUSOMYBĖS TYRIMAS NUO ĮVAIRIŲ VEIKSNIŲ

Bernatavičius R., Partaukas N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: stabdymo kelias, kelio danga, važiavimo greitis.

1. Įvadas

Tolygiai ar su pagreičiu judančio automobilio stabdymo režimas yra labai svarbi važiavimo sudėtinė dalis, nuo kurios tiesiogiai priklauso transporto priemonėje esančių ir kelyje dalyvaujančių eismo dalyvių saugumas.

Yra nemažai mokslinių publikacijų, kuriose pateikiamos stabdymo kelio nustatymo metodikos [1,2], tačiau jose neįvertinama eilė faktorių tokių kaip: automobilio aerodinaminės savybės; stabdžių sistemos tipas bei būvis ir kt. Be to, šias metodikas keblu pritaikyti, nes nėra žinomas tikslus padangų sukibimo su keliu koeficientas.

Automobilio ar kitos transporto priemonės stabdymo kelias tiesiogiai priklauso nuo stabdymo efektyvumo. Stabdymo kelias turi būti kaip galima trumpesnis. Tačiau reikia nepamiršti, kad stabdymo metu būtų labai svarbu, kad automobilis būtų stabilus ir valdomas.

Stabdymas efektyviausias yra tada, kai visi automobilio ratai stabdo vienodai t. y. kai priekinės ir galinės ašių santykinė stabdymo jėga yra vienoda.

Darbo tikslas: nustatyti automobilio stabdymo kelio ilgį ant skirtingų kelio dangų; ištirti žieminių padangų efektyvumą vasaros metu;

2. Tyrimo metodika ir priemonės

Tyrime matuojamas stabdymo kelio ilgis, staigiai stabdant, pasiekus 50 km/h ir 90 km/h greitį. Tyrimas atliekamas ant skirtingų kelio dangų (asfalto, šlapio asfalto, žvyrkelio, šlapio žvyrkelio) su skirtingų tipų padangomis (vasarinėmis, žieminėmis) ir su skirtingais slėgiais padangose (1,5 ir 2,2 bar).

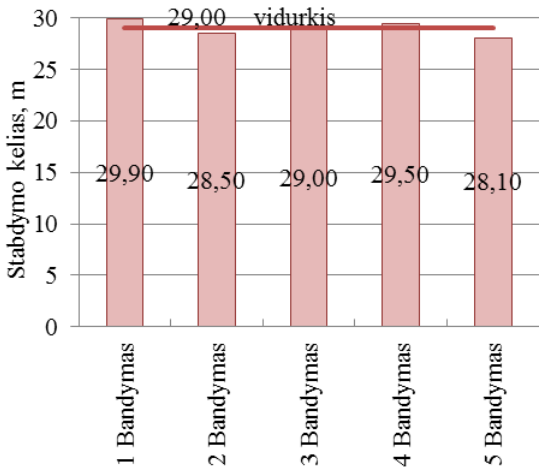
Tyrimo metu stabdymo kelio ilgiui išmatuoti buvo naudojama 20 m ilgio juosta. Stabdymo kelias buvo matuojamas nuo pažymėtos kelyje linijos iki sustojusio automobilio priekinio bamperio. Automobilio padangų protektoriaus gyliui bei padangų slėgiui išmatuoti buvo naudojamas skaitmeninis matavimo prietaisas „2in1 digital gauge tire track measurement''. Automobilio greičiui nustatyti buvo naudojamas automobilio greičio spidometras. Pasiekus tiriamą greitį ir privažiavus pažymėtą kelio liniją buvo spaudžiamas stabdžio pedalas visa jėga ir laikomas iki kol automobilis visiškai sustoja.

Tyrimui atlikti naudojama įranga:

- automobilis Opel Astra;
- vasarinė padanga Kelly Hp 205/55R16 91;
- žieminė padanga Kelly Winter 205/55R16 91;
- matavimo juosta 20 m;
- skaitmeninis matavimo prietaisas „2in1 digital gauge tire track measurement", skirtas slėgiui ir protektoriaus gyliui pamatuoti: slėgio matavimo ribos 0 ... 8,2 bar, tikslumas ±0,1 bar; protektoriaus gylio matavimo ribos 0 ... 15,8 mm, tikslumas ±0,3 mm.

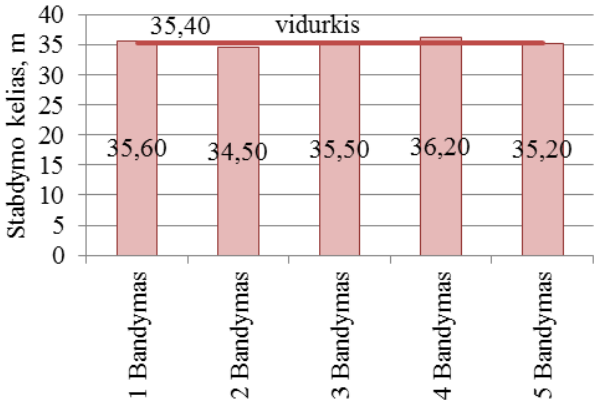
3. Tyrimo rezultatai

Ilgiausi stabdymo keliai gauti eksperimentiškai važiuojant 90 km/h greičiu ant skirtingų kelio dangų (asfalto arba žvyrkelio) esant skirtingiems jų

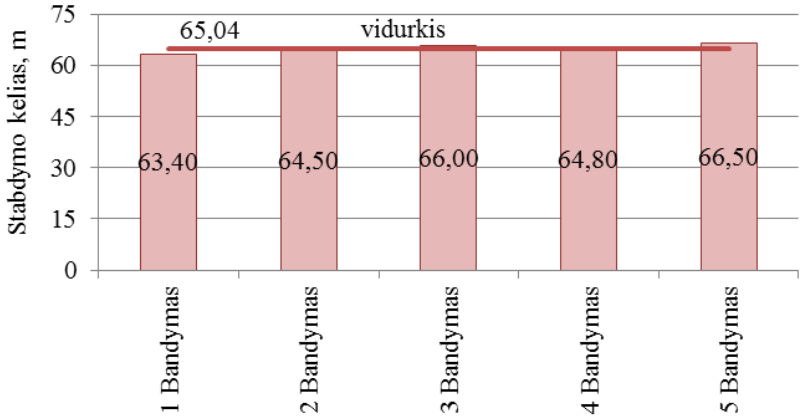


1 pav. Eksperimentiškai nustatyti stabdymo kelio ilgiai ant sausos asfalto dangos naudojant žiemines padangas Kelly Winter 205/55R16 91. Padangų slėgis 1,5 bar; protektoriaus gylis 6,3 mm; važiavimo greitis 90 km/h

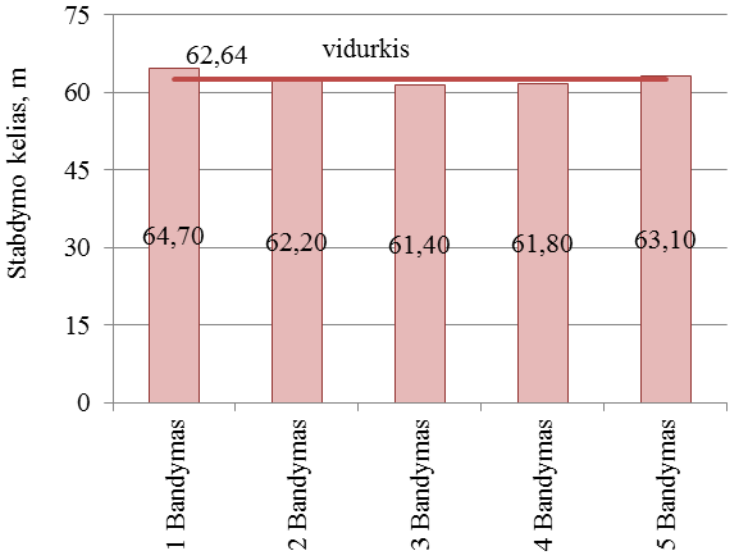
būviams (sausa arba šlapia danga) (žr. 1 ... 4 pav.). Stabdymo kelio ilgio vidutinis kvadratinis nuokrypis kinta ribose nuo 0,62 m iki 1,31 m. Matavimo paklaidom didžiausią įtaką, be matavimo priemonių paklaidų, turėjo žmogiškasis faktorius: stabdymas prasidėdavo ne toje pačioje vietoje.



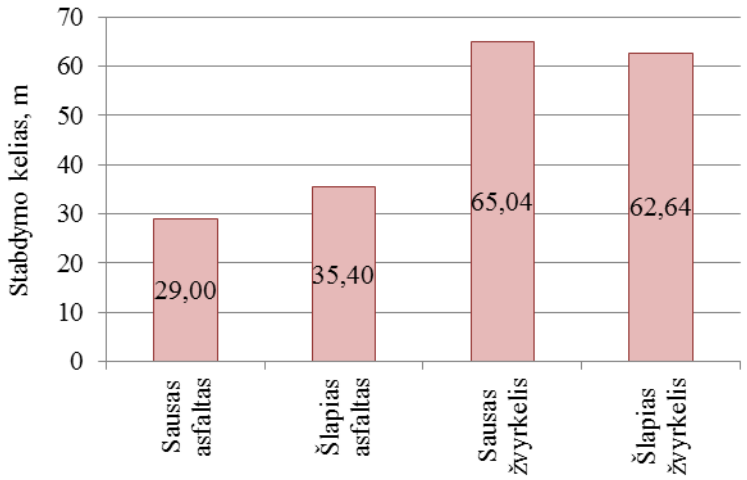
2 pav. Eksperimentiškai nustatyti stabdymo kelio ilgiai ant šlapios asfalto dangos naudojant žiemines padangas Kelly Winter 205/55R16 91. Padangų slėgis 2,2 bar. Protektoriaus gylis 6,3mm.Važiavimo greitis 90 km/h



3 pav. Eksperimentiškai nustatyti stabdymo kelio ilgiai ant žvyrkelio sausos dangos naudojant žiemines padangas Kelly Winter 205/55R16 91. Padangų slėgis 2,2 bar .Protektoriaus gylis 6,3 mm. Važiavimo greitis 90 km/h



4 pav. Eksperimentiškai nustatyti stabdymo kelio ilgiai ant žvyrkelio šlapios dangos naudojant vasarines padangas Kelly Hp 205/55R16 91. Padangų slėgis 2,2 bar. Protektoriaus gylis 5,3 mm. Važiavimo greitis 90 km/h



5 pav. Ilgiausių stabdymo kelių vidutinės vertės priklausomos nuo kelio tipo (asfaltas, žvyrkelis) ir būvio (sausas, šlapias)

Kaip ilgiausių stabdymo kelių vidutinės vertės priklausomos nuo kelio tipo (asfaltas, žvyrkelis) ir būvio (sausas, šlapias) pateikta 5 pav. Stabdymo kelio ilgis ant šlapio žvyrkelio yra apie 1,77 karto didesnis nei ant šlapio asfalto, o stabdymo kelio ilgis ant sauso žvyrkelio yra apie 2,24 karto didesnis nei ant sauso asfalto. Stabdant ant šlapio asfalto stabdymo kelias apie 1,22 karto ilgesnis nei stabdant ant sauso asfalto. Žvyrkelio būklė (sausas ar šlapias) tyrinėtuose kelio ruožuose praktiškai neturėjo įtakos stabdymo kelio ilgiui.

4. Išvados

1. Stabdymo kelio ilgis ant žvyrkelio yra nuo 1,77 (abi dangos yra šlapios) iki 2,24 (sausos dangos) karto didesnis nei ant asfalto.
2. Stabdymo kelio ilgis ant šlapio asfalto yra apie 1,22 karto ilgesnis nei ant sauso asfalto.
3. Stabdymo kelio ilgis žvyrkelyje praktiškai nepriklauso nuo jo būklės (šlapias ar sausas). Esant sausam žvyrkeliui stabdymo kelio ilgis didesnis tik 1,04 karto nei ant šlapio žvyrkelio.

Literatūra

1. **Sokolovskij E.** Automobile braking and traction characteristics on the different road surfaces, Transport 22, 2007. P. 275-278.
2. Braking distance. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/ Braking_distance > [žiūrėta 2014-09-23].
3. **Sokolovskij E.** Padangų techninės būklės įtaka eismo saugumui. Transportas – transport engineering, XV t., Nr.4 (2000). P 168-174.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

AUTOMOBILIŲ DIZAINO ĮTAKA JŲ AERODINAMIKAI

Daukšas S., Tautkus A.
Kauno technologijų universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: aerodinamika, vėjo tunelis, aerodinaminis vamzdis.

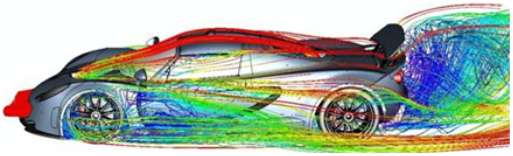
1. Įvadas

Kiekvienas asmuo įsigydamas automobilį, atkreipia dėmesį į automobilio dizainą, galią ar spalvą, tačiau ne kiekvienas renkasi automobilį, kuris yra su geromis aerodinaminėmis savybėmis. Aerodinaminės savybės turi būti tiriamos specialiai sukonstruotame aerodinaminiame tunelyje ir pagal jų rezultatus yra patobulinama automobilio detalė(-ės), kuri(-ios) pagerintų vėjo aptakumą. Ar automobilis yra su geromis aerodinaminėmis savybėmis, priklauso tik nuo gamintojo, pirkėjas gali rinktis tik iš kelių skirtingų gamintojų variantų. Esant mažam vėjo pasipriešinimui, automobiliui yra lengviau judėti, taip sumažėja kuro sąnaudos. Kuo mažesnės kuro sąnaudos, tuo automobilis yra ekonomiškesnis bei ekologiškesnis. Lietuvoje nėra nei vieno automobiliams skirto aerodinaminio tunelio, todėl apie bandymų rezultatus galima sužinoti tik iš užsienio patirties. Aerodinaminiai tuneliai naudojami ne tik automobilių aerodinaminėms savybėms tirti, tačiau ir lėktuvams, sunkvežimiams, teršalų sklidimui aplinkoje, ieškoma efektyviausios sportininko pozicijos ir aukštų pastatų aerodinaminėms savybėms.

2. Automobilio formos ir detalių įtaka aerodinaminėms savybėms

Apie dešimtadalį dabartinių automobilių oro pasipriešinimo sudaro paviršiaus pasipriešinimas (dažų dangos), dar dešimtadalį – vidinis pasipriešinimas (oro srautas per variklio skyrių ir saloną), likusią dalį sudaro automobilio kėbulo formos pasipriešinimas [1].

Automobilio kėbulo formos pasipriešinimą lemia automobilio priekio forma ir nepridengtos dugno detalės, tačiau didžiausia aerodinaminių nuostolių dalis susidaro automobilio gale, kur susidaro oro išretėjimas, traukiantis automobilį atgal. Sportinio automobilio sukuriami oro srautai pateikti 1 pav. [2].



1 pav. Sukuriami oro srautai aplink sportinį automobilį [3]

Daugumoje automobilių su chečbeko ir ypač universalo kėbulais virš galinio stiklo būna įtaisomi spoileriai arba deflektoriai tam, kad oro srautas kuo toliau atitrūktų nuo kėbulo ir nebūtų apnešamas galinis stiklas (2 pav.) [2].

2 pav. Galinis automobilio spoileris [2]

Sedanuose bagažinės liniją stengiamasi užbaigti aštriai ar netgi su nedideliu iškilimu tam, kad sumažintų turbulenciją ir išretėjimus už automobilio [3].

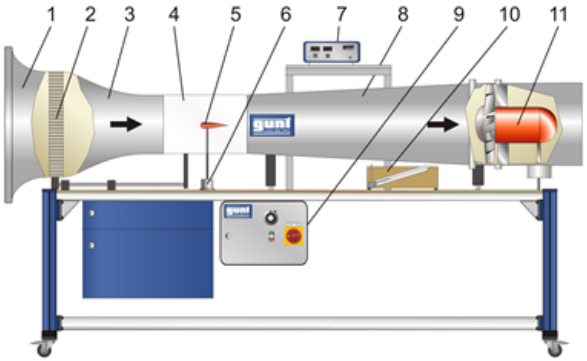
3. Aerodinaminis vamzdis

Aerodinaminis vamzdis – prietaisas naudojamas tirti ir matuoti objektų aerodinamines savybes. Aerodinaminiai vamzdžiai gali būti atviri ir uždari [2].

3.1. Atviro tipo aerodinaminis vamzdis

Atviruose aerodinaminiuose vamzdžiuose panaudotas oras išmetamas į patalpą arba į atmosferą, taip prarandama visa orui šildyti, vėsinti, pūsti sunaudota energija, todėl atviri aerodinaminiai vamzdžiai paprastai būna tik maži – iki kelių šimtų kW galios, keliolikos metrų ilgio [4].

Atvirojo tipo aerodinaminio vamzdžio konstrukcijos schema pateikta 3 pav.

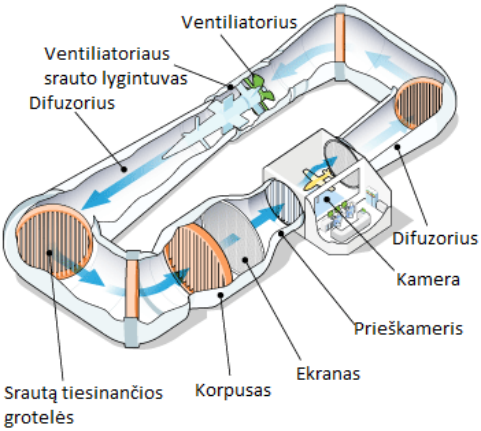


3 pav. Atvirojo tipo aerodinaminio vamzdžio schema [1]: 1 – anga; 2 – srautą tiesinančios grotelės; 3 – prieškameris; 4 – darbinė kamera; 5 – tiriamasis kūnas; 6 – jėgos jutiklis; 7 – ekranas ir valdymo blokas; 8 – difuzorius; 9 – jungiklis; 10 – Pito vamzdelis; 11 – ventiliatorius

3.2. Uždaro tipo aerodinaminis vamzdis

Uždarieji aerodinaminiai vamzdžiai yra sudėtingesni – oras juose cirkuliuoja ratu, todėl taupoma energija. Bandymai tokiuose aerodinaminiuose vamzdžiuose yra brangūs, tačiau leidžia tirti mažai žinomus reiškinius [5].

Uždaruose aerodinaminiuose vamzdžiuose oras sukasi chaotiškai ir netvarkingai (4 pav.), taip jis patenka į tunelį. Oras patenka į prieškamerę, kurioje yra suspaudžiamas ir padidinamas jo greitis. Kameros paskirtis yra talpinti bandynius, o tyrimų duomenis fiksuoja viduje įrengti davikliai [5].



4 pav. Uždarojo tipo aerodinaminio vamzdžio schema [5]

4. Aerodinaminiai tyrimai

Aerodinaminiai tyrimai yra atliekami norint sužinoti kūno pasipriešinimą vėjo tėkmei ir kt. Aerodinaminį pasipriešinimą sudaro paviršiaus trintis ir oro pasipriešinimas.

4.1. Geometrinių figūrų aerodinaminiai tyrimai

Tyrimai buvo atlikti Kauno technologijos universitete, Panevėžio technologijų ir verslo fakultete, 2013 metais studento sukonstruotame aerodinaminiame tunelyje. Aerodinaminiams tyrimams atlikti pasirinktos kelios geometrinės figūros, viena iš jų pavaizduota 5 pav.

5 pav. Rutulys aerodinaminiame tunelyje

Kadangi rutulys neturi plokščių paviršių ar kampų, galima manyti, kad nei figūros priekyje, nei gale oro srautas į jį neatsimuša, todėl gali lengvai tekėti aplink rutulį.

4.2. Automobilių modelių aerodinaminiai tyrimai

Bandymas atliktas naudojantis aerodinaminį tunelį buvo atliktas ir su keliais skirtingais automobilių modeliais. Tyrimai buvo atliekami automobilio modelį patalpinus į aerodinaminio tunelio kamerą, kurioje dūmai automobilio link paleidžiami 5 m/s greičiu. Dūmai, nešami oro srauto, vizualiai parodo kaip srautas apgaubia automobilį. Vienas iš tiriamųjų automobilių modelių pavaizduotas 6 pav.

Atlikus tyrimus paaiškėjo, jog šis aerodinaminis vėjo tunelis nėra tinkamai pagamintas. Tyrimams atlikti nepakako vėjo greičio, prieškamerė buvo suprojektuota per maža, todėl dūmai nespėdavo pasišalinti. Nuspręsta tyrimus atlikti siūlų metodu. Bandymams atlikti pasirinkti tie patys automobilių modeliai, 7 pav. pateikiamas vienas iš jų.

6 pav. Acura automobilio modelis aerodinaminiame tunelyje

7 pav. Opel Astra TwinTop automobilio modelis

Opel Astros TwinTop automobilyje yra keturios sėdimos vietos, vėjo srautas aplenkia tik priekyje sėdinčius žmones. Siūlų pagalba matoma kuriose vietose prateka vėjo srautas. Iš karto už priekinės sėdynės vėjo srautas patenka į automobilio saloną, sudarydamas didelį pasipriešinimą. Automobilio priekyje nesusidaro didelis pasipriešinimas, nes visas automobilio priekis yra nuožulnus. Galinis automobilio buferis yra smailėjantis, todėl oro srautas yra lengviau nukreipiamas reikiama linkme.

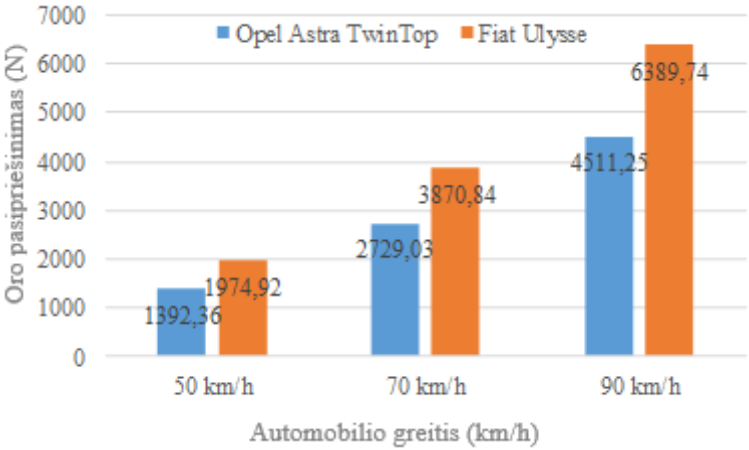
4.3. Automobilių aerodinaminiai tyrimai

Aerodinaminiams tyrimams buvo pasirinkti du automobiliai: sportinis Opel Astra TwinTop ir miniveno tipo Fiat Ulysse. Opel Astra automobilis buvo apklijuotas ilgais šilkiniais siūlais, o Fiat Ulysse trumpesniais vilnoniais siūlais, pastarasis pavaizduotas 8 pav.

Atliekant tyrimus, automobilio greitis buvo 90 km/h. Oro srautas ant priekinio buferio pasiskirsto į dvi dalis, vienas kyla aukštyn, kitas leidžiasi žemyn ir praeina pro automobilio apačią. Toliau kylantis oro srautas ant priekinio dangčio siūlus ištempia tiesiai srauto linkme.

Buvo apskaičiuotas oro pasipriešinimas abiem automobiliams esant 50, 70 ir 90 km/h greičiui (žr. 9 pav.).

8 pav. Tyrimai siūlu metodu su Fiat Ulysse automobiliu



9 pav. Automobilių oro srauto pasipriešinimo palyginimas

Oro pasipriešinimas svyruoja nuo 1 392,36 ir 1 974,92 iki 4 511,25 ir 6 398,74 N, priklausomai nuo automobilio tipo bei automobilio greičio. Jei važiavimo greitis padvigubinamas, oro pasipriešinimas padidėja keturis kartus [7].

4. Išvados

1. Didelę įtaką aerodinaminėms savybėms turi kėbulo forma iš ko ji pagaminta ir kitos išorinės automobilio kėbulo detalės. Esant automobilio nuožulniems paviršiams, yra geresnis vėjo aptakumas. Kuo statesnės automobilio paviršiaus formos, tuo didesnis pasipriešinimas, bei srauto susidaro sūkuriai. Visa tai pasunkina automobilio važiavimą, todėl variklis naudoja daugiau galios, taip sunaudodamas daugiau kuro.

Aerodinamines savybes gerina prie automobilio pritvirtinti spoileriai, kurie nukreipia vėjo srautą reikiama linkme.

2. Atlikus aerodinaminius tyrimus Kauno technologijų universitete, Panevėžio institute, paaiškėjo, kad aerodinaminis tunelis nebuvo tinkamai sukonstruotas, todėl tyrimų metu nebuvo gauti tikslūs duomenys. Aerodinaminį tunelį reikia tobulinti.
3. Atlikus dviejų skirtingų automobilių (miniveno ir sportinio automobilio) oro pasipriešinimo skaičiavimus, paaiškėjo, kad esant mažesniam priekiniam paviršiaus plotui (esant 2,83 ir 3,67 m^2 paviršiaus plotams), susidaro 1,5 karto mažesnis oro pasipriešinimas.

Literatūra

1. **Gunt Hamburg.** Equipment foe engineering educuation. [interaktyvus]. 2005. Prieiga per internetą: < http://www.gunt.de/static/s3399_1.php?p1=&p2=&pN=;;# > [žiūrėta 2014-10-10].
2. **Vajotaitis Marijus.** Konstruktoriai pučia automobilius. [interaktyvus]. 2001, kovas. Prieiga per internetą: < http://www.ratai.lt/cgi-bin/KatalogasArticles.asp?AutoID=140&TopicID=140,177&ArticleID=623&Page=5&PagePage=1&TXT > [žiūrėta 2014-10-12].
3. **Mark Wan.** AutoZine Technical School. [interaktyvus]. 2000. Prieiga per internetą: < http://www.autozine.org/technical_school/aero/tech_aero.htm > [žiūrėta 2014-09-10].
4. Аэродинамика автомобиля / Под ред. В. Г. Гухо. Пер. с нем. Н. А. Юниковой под ред. С. П. Загородинкова. – Москва: Машиностроение, 1987. – 424 с.
5. Automanas. [interaktyvus] 2008. Prieiga per internetą: < http://automanas.lt/uolus-automobiliu-dugnu-aerodinaminiai-tyrinejimai > [žiūrėta 2014-09-13].
6. **Chandler Nathan.** How Wind Tunnels Work. [interaktyvus] 2011. Prieiga per internetą: < http://science.howstuffworks.com/wind-tunnel.htm > [žiūrėta: 2014-12-13].
7. **Aleksandras Kirka.** Automobiliai: vadovėlis techninių specialybių studentams. – Kaunas, 2001. – 608p. ISBN 9955-01-115-7.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

MOTOCIKLO VIBRACIJŲ TYRIMAS PRIKLAUSOMAI NUO PAKABOS IR KELIO DANGOS PARAMETRŲ

Janulionis D., Vaičiulis D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: motociklo vibracijos, pakabos standumas, kelio danga.

1. Įvadas

Važiuojant motociklu, vairuotoją ir patį motociklą, veikia daug išorinių jėgų ir veiksnių, vienas jų – vibracija. Kadangi motociklas yra plačiai naudojama transporto priemonė, todėl yra svarbu ištirti ir sužinoti kaip priklauso vertikalių pagreičių kitimas nuo kelio dangos bei pakabos parametrų.

Darbo tikslai:

- nustatyti, kaip kinta vibracijos, tenkančios motociklo vairui ir sėdynei, keičiant pakabos standumo parametrus;
- nustatyti, kaip kinta vibracijos, tenkančios motociklo vairui ir sėdynei, važiuojant trejomis, skirtingų žvyruotas kelio dangas turinčių, kelių atkarpomis.

2. Eksperimento atlikimo eiga

Eksperimentui atlikti buvo pasirinktos trys skirtingos, žvyruotas kelio dangas turinčios, kelių atkarpos:

1. Bernatoniai – kelias Via Baltica; ilgis 1,5 km.
2. Pakuodžiupiai – Gegužinė; ilgis 2 km.
3. Trakiškis – Subačius; ilgis 2 km.

Bandymai atlikti su 2004 metais pagamintu motociklu "KTM 525 SX", kurio tiek priekinė tiek užpakalinė pakaba yra reguliuojama ir turi tris skirtingus amortizacijos lygius [1, 2]. Buvo važiuojama 20, 40 bei 60 km/h greičiais [3]. Prie kiekvieno greičio buvo keičiami motociklo pakabos amortizacijos parametrai [4], kurie šiame darbe pavadinti taip: „kieta“ pakaba – tai mažiausiai kelio nelygumus absorbuojanti pakaba; „minkšta“ – daugiausiai kelio nelygumus absorbuojanti pakaba; „vidutinė“ – vidutiniškai kelio nelygumus absorbuojanti pakaba. Motociklo pakabos amortizacijos

standumo [5] parametrai buvo nustatomi tiek priekinės važiuoklės, tiek galinės važiuoklės amortizacijos komponentuose. Visi bandymai kelio atkarpose atlikti važiuojant dešiniąja kelio puse ir laikantis reikalingo važiavimo greičio.

Visi bandymai atlikti matuojant vibracijas tenkančias motociklo vairui bei motociklo sėdynei. Vibracijoms matuoti naudotas prietaisas „SVANTEK 958“. Vibro jutiklių tvirtinimo vietos pateiktos 1 pav.

1 pav. Vibracijų matavimo jutiklių tvirtinimo vieta ant sėdynės ir vairo

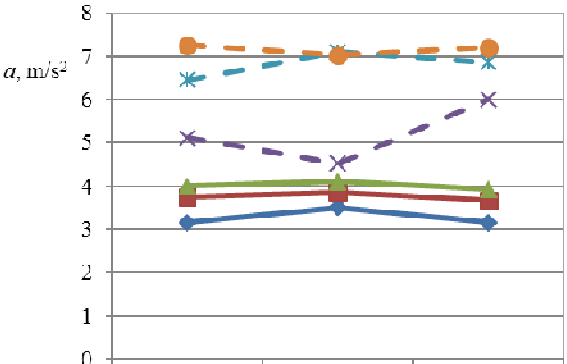
3. Eksperimentinių duomenų analizė

Apžvelkime vieną iš eksperimeno metu gautų rezultatų variantą, kuriame matoma vibracijų, tankančių motociklo vairui bei sėdynei, prikausomybė nuo motociklo pakabos ir kelio dangos parametrų. Išmatuotų vibracijų rezultatai gauti važiuojant pastoviu 20 km/h greičiu.

Prie visų trijų pakabos būvių („minkšta“, „vidutinė“ ir „kieta“) mažiausi vertikalių virpesių pagreičiai, juos matuojant ant motociklo vairo, gauti važiuojant pirmuoju keliu, o didžiausi – važiuojant trečiuoju keliu (2 pav. ištisinės linijos). Visose trijose kelių atkarpose didžiausi virpesiai vairui tenka važiuojant su „vidutine“ pakaba. Mažiausi virpesiai vairui tenka važiuojant nustačius „minkštą“ pakabą.

Prie visų trijų pakabos būvių mažiausi virpesiai, matuojant motociklo sėdynei tenkančias vibracijas (2 pav. punktyrinės linijos), gauti važiuojant pirmuoju keliu, o didžiausi – važiuojant trečiuoju keliu. Pirmojo kelio atkarpoje didžiausios vibracijos gautos važiuojant su „minkšta“ pakaba.

Antrojo kelio atkarpoje didžiausios vibracijos gautos važiuojant su „vidutiniška“ pakaba. Trečiojo kelio atkarpoje didžiausios vibracijos gautos važiuojant su „kieta“ pakaba.



	Minkšta pakaba	Vidutinė pakaba	Kieta pakaba
Pirmas kelias	3,164	3,502	3,164
Antras kelias	3,749	3,862	3,674
Trečias kelias	4,006	4,1	3,924
Pirmas kelias	5,122	4,518	6,014
Antras kelias	6,458	7,098	6,865
Trečias kelias	7,256	7,025	7,201

2 pav. Vertikalių vidutinių pagreičių priklausomybė nuo skirtingų pakabos amortizacijos lygių, esant skirtingoms žvyruoto kelio atkarpoms: ištisinės linijos žymi vairo vertikalių pagreičių vertes, o punktyrinės – motociklo sėdynės

Esant toms pačioms važiavimo sąlygoms motociklo sėdynės vertikalių vibracijų pagreičiai yra apie 1,74 karto didesni nei motociklo vairo (2 pav.).

4. Išvados

1. Važiuojant keliu Bernatoniai – Via Baltica vertikalios vibracijos ties motociklo sėdyne ir vairu vidutiniškai yra 1,32 karto mažesnės nei važiuojant keliu Trakiškis – Subačius. Pastarajame kelio ruože gauti didžiausi vertikalių vibracijų pagreičiai, jų vidutinė vertė yra apie 5,59 m/s^2.
2. Esant „minkštai“ pakabai vertikalios vibracijos ties motociklo sėdyne ir vairu vidutiniškai yra 1,04 karto mažesnės nei važiuojant su „kieta“ pakaba. Važiuojant su „kieta“ pakaba vidutinė vertikalių vibracijų pagreičių vertė gauta apie 5,14 m/s^2.
3. Vertikalios vibracijos ties motociklo sėdyne vidutiniškai yra 1,74 karto didesnės nei ties motociklo vairu.

4. Visų trijų kelių atkarpose didžiausios motociklo vairo vertikalios vibracijos gautos važiuojant „vidutine“ pakaba.

Literatūra

1. WP suspension 4357/4890 MXMA Owners manual. Prieiga per internetą: < http://duke.uw.hu/KTMracing/KTM4R/KTM%20400_520%20EXC%20-02%20framgaffel%20(4357%20MXMA).pdf > [žiūrėta 2014-04-05].
2. Wp suspension 5018 PDS Owners manual Prieiga per internetą: < http://slorider.com/ktm/manuals/wp5018pds2003.pdf > [žiūrėta 2014-04-05].
3. **Sharp R. S., Evangelou S., Limebeer D. J. N.** Advances in the Modelling of Motorcycle Dynamics. – Imperial College London 2004. Prieiga per internetą: < https://spiral.imperial.ac.uk/bitstream/10044/1/4326/1/mbs_2004.pdf > [žiūrėta 2014-04-04].
4. **John F. Culvenor, Gary Foster**. Toward a meaningful way to measure whole body vibration in motorcycle riders exposed to rough surfaces. – University of Ballarat, University Drive, Mt Helen, Victoria, Australia 2010. Prieiga per internetą: < https://www.sia.org.au/download.aspx?link=2390 > [žiūrėta 2014-04-05].
5. **Marijonas Bogdevičius**. Transporto priemonių dinamika. – Vilnius: Technika, 2012. – 205 p. IBSN 978-609-457-296-8. Prieiga per internetą: < http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1450/1/1393-S_Bogdevicius_Transporto_ WEB.pdf > [žiūrėta 2014-04-05].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

STABDŽIŲ DISKO IR KALADĖLIŲ ĮKAITIMO STABDYMO METU TYRIMAS

Kinderis G., Tautkus A.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: stabdžių diskas, stabdžių kaladėlės, temperatūra.

1. Įvadas

Kelių eismo saugumo problema yra viena pagrindinių mūsų visuomenės problemų. Pastaruoju metu vis didesnis dėmesys skiriamas automobilių stabdžių sistemai kaip vienam iš pagrindinių saugaus eismo elementų. Daugelio tyrėjų nuomone [1, 2, 3], automobilio ypatingai staigus stabdymas yra vienas iš paskutinių veiksmų, kuriuo vairuotojas bando išvengti eismo įvykio.

Stabdymo metu vyksta šiluminiai procesai (dėl trinties tarp stabdžių kaladėlių ir disko), kurie įtakoja automobilio stabdžių ilgaamžiškumą. Laikui bėgant kaladėlės greičiau dyla, atsiranda triukšmas, mažėja stabdžių efektyvumas, ilgėja stabdymo kelias [4].

Stabdžių diskų įkaitimas priklauso nuo greičio (kuo didesnis greitis tuo daugiau įkaista stabdžių diskai), stabdžių diskų ir kaladėlių medžiagų [1].

Tyrimo objektas: automobilio stabdžių diskas ir kaladėlės.

Tyrimo tikslas: ištirti kaip stabdžių disko įkaitimas priklauso nuo važiavimo greičio, stabdžio disko ir kaladėlių būvio.

2. Tyrimo eiga

Temperatūra stabdžių diskuose buvo matuojama laboratorijoje, užkėlus automobilį ant keltuvo ir nekontaktuojant ratui su kelio paviršiumi. Eksperimento atlikimui buvo naudojami 6 skirtingi stabdžių diskai ir naujų bei senų kaladėlių komplektai. Stabdžių diskų temperatūrai tirti buvo naudojama šiluminė kamera ThermoPro TP8 (termovizorius), kurios pagrindinės charakteristikos yra:

- tipas: UFPA (*Uncooled Infrared Focal Plane Array*);
- spektrinis diapazonas: 8~14 μm;
- šiluminis jautrumas: nuo 0,8 °C iki 30 °C;
- temperatūros diapazonas: –20 °C iki 800 °C;

- tikslumas: ±2 °C iki ±2 % skaitymo;
- veiklos temperatūra: –10 °C iki 50 °C.

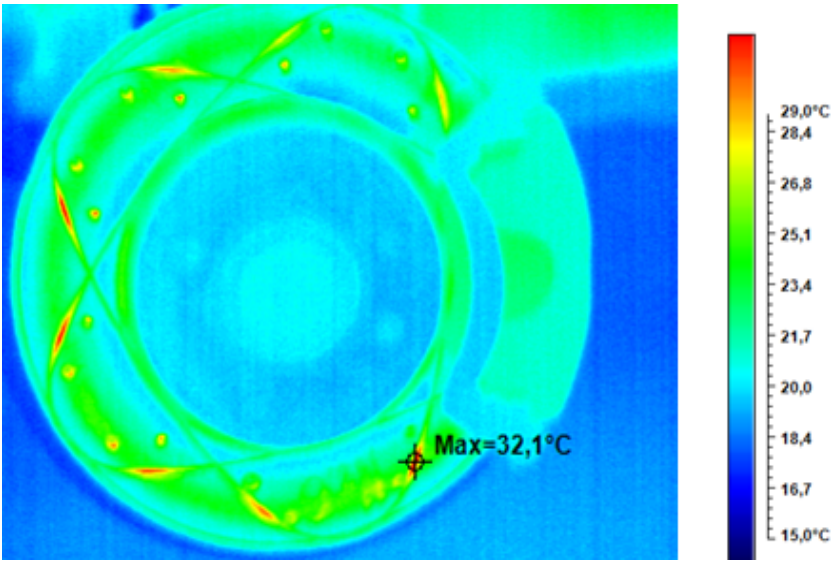
Tyrimo metu buvo keičiamas transporto priemonės greitis (greitis buvo nustatytas pagal automobilio spidometro nurodymus) bei diskai ir stabdžių kaladėlės.

3. Tyrimo rezultatai

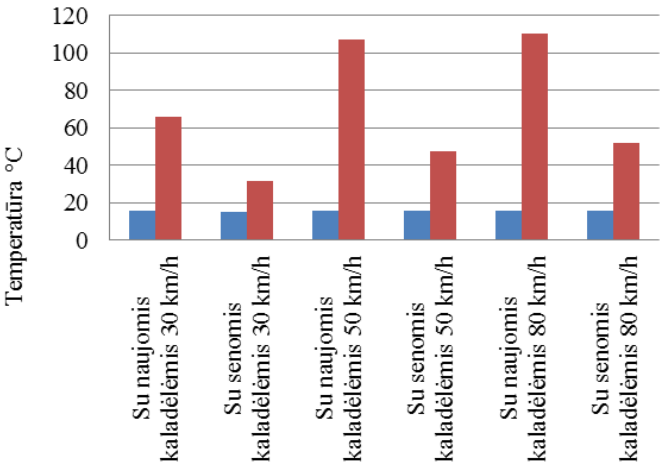
Šiame straipsnyje pateikti mažiausiai ir daugiausiai įkaitusių bandinių tyrimų rezultatai.

Mažiausiai įkaito (iki 32.1°C) bandinys Nr. 6 (diskas su papildomais aušinimo kanalais naudojant naujas stabdžių kaladėles) važiuojant 80 km/h greičiu (žr. 1 pav.). Sumažinus greitį iki 30 km/h disko temperatūra sumažėjo nežymiai (iki 29,8 °C), t.y. tik 1,08 karto. Tai galima paaiškinti tuo, kad disko aušinamas paviršius yra didesnio ploto (dėl papildomų aušinimo kanalų), todėl važiavimo greitis disko įšilimui didelės įtakos neturi.

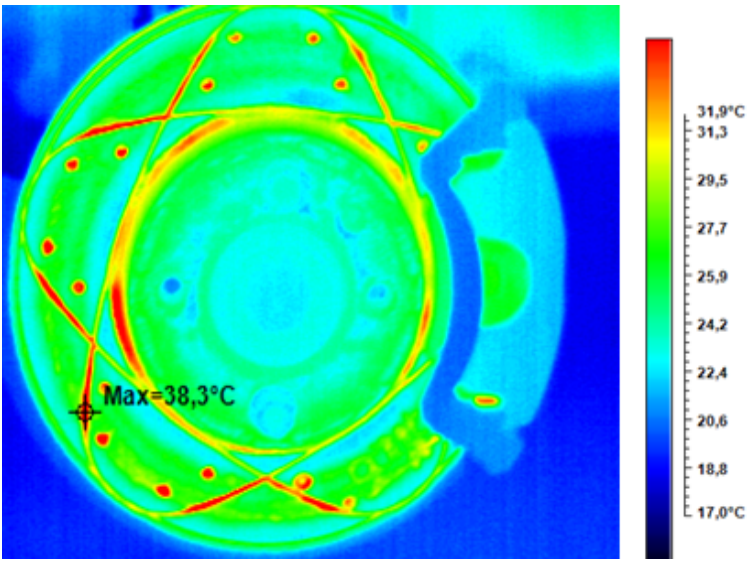
Labiausiai įkaito (iki 110 °C) bandinys Nr. 2 (surūdijęs stabdžių diskas su naujomis kaladėlėmis), kai transporto priemonės greitis buvo 80 km/h. Visų bandymų rezultatai su stabdžių disku Nr. 2 pateikti 2 pav.



1 pav. Temperatūros pasiskirstymas stabdžių diske (bandymo Nr. 6 – diskas su papildomais aušinimo kanalais, naujomis kaladėlėmis), kai važiavimo greitis 80 km/h



2 pav. Surūdijusiame diske išsiskyrusi didžiausia temperatūra, kai diskas stabdomas su skirtingo būvio kaladėlėmis esant skirtingiems važiavimo greičiams: ■ – stabdžių disko temperatūra prieš stabdymą; ■ – diskų įkaitimo temperatūra stabdymo pabaigoje



3 pav. Temperatūrų pasiskirstymas stabdžių diske su papildomais aušinimo kanalais, kai naudojamos senos stabdžių kaladėles, o greitis yra 80 km/h

Stabdant stabdžių diską (diskas su papildomais aušinimo kanalais) su senomis kaladėlėmis gauta, kad disko įkaitimas yra apie 1,2 karto didesnis, nei stabdant su naujomis kaladėlėmis (žr. 1 ir 3 pav.). Abiem atvejais prieš stabdymą automobilio spidometras rodė apie 80 km/h greitį.

4. Išvados

1. Stabdant surūdijusį diską su naujomis kaladėlėmis disko įkaitimo temperatūra yra iki 2,2 karto didesnė nei stabdant su senomis kaladėlėmis. Tai galima paaiškinti tuo, kad naudojant senas kaladėles jų darbiniai paviršiai yra išsidėvėję (mažesnis trinties koeficientas).
2. Mažiausiai įkaito (iki 32.1°C) diskas su papildomais aušinimo kanalais naudojant naujas stabdžių kaladėles, kai buvo imituojamas 80 km/h greitis. Sumažinus greitį iki 30 km/h disko temperatūra sumažėjo nežymiai (iki 29,8 °C), t.y. tik 1,08 karto.

Literatūra

1. **Blau P. J.** Compositions, Functions, and Testing of Friction Brake Materials and Their Additives // OAK Ridge National Laboratory: Managed by UT-Battelle for the Department of Energy, 2001.
2. **Chung C., Steed W., Kobayashi K., Nakata H. A.** New Analysis Method for Brake Squeal Part I: Theory for Modal Domain Formulation and Stability Analysis // SAE Paper 2001-01-1600, 2001.
3. **Vladimirov O.** Lengvojo automobilio su hidrauline stabdžių sistema stabdymo proceso parametrų tyrimas. Disertacija. Technologijos mokslai, transporto inžinerija (03 T), 2005.
4. **Timur M., Kuscu H.** Heat transfer of brake pad used in the autos after friction and examination of thermal tension analysis // Mechanika, 2014. Vol. 20 (1), p. 17-23.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

AUTOMOBILIO AUDI 80 VIRPESIŲ, KYLANČIŲ DĖL KELIO NELYGUMŲ, TYRIMAS

Maskevičius M., Vaičiulis D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: automobilio virpesiai, kelio dangos nelygumas.

1. Įvadas

Kelio paviršius yra vienas iš veiksnių, nulemiančių transporto priemonės valdymo, dinamines bei eksploatacines charakteristikas, todėl modeliuojant transporto priemonių dinamiką svarbu žinoti kokią įtaką automobilio virpesiams turi kelio kokybė.

Kelio paviršiaus kokybei įvertinti naudojami netiesioginiai metodai, vieną kurių nusako ISO 8608 standartas [1]. Pagal jį matuojamas vertikalus automobilio virpesių pagreitis iš kurio nustatomas kelio dangos kiekybinis matas. Pagal ISO 8608 standartą kelių klasės apibūdinamos raidėmis: A, B, C, D, E, F, G, H, šios raidės nusako kelio kokybę pagal kelio nelygumo laipsnį $\Phi(\Omega_0)$, m^3. Kelio dangos nelygumo laipsnis pagal kelių klases nustatytas nuo A $\Phi(\Omega_0) = 2\cdot10^{-6}$ m^3 iki H $\Phi(\Omega_0) = 8192\cdot10^{-6}$ m^3.

Darbo tikslas: ištirti automobilio pakaboje kylančių virpesių priklausomybę nuo važiavimo greičio skirtingomis kelio dangomis bei nustatyti kelių, kuriais važiuojant buvo matuojami virpesiai, kokybę.

2. Tyrimui atlikti naudojama įranga

Virpesių duomenims gauti naudojama įranga:

- matuoklis – analizatorius/vibromatis SVAN 958 [2];
- dyzelinis automobilis AUDI 80 B4;
- programinis paketas SVANPC++.

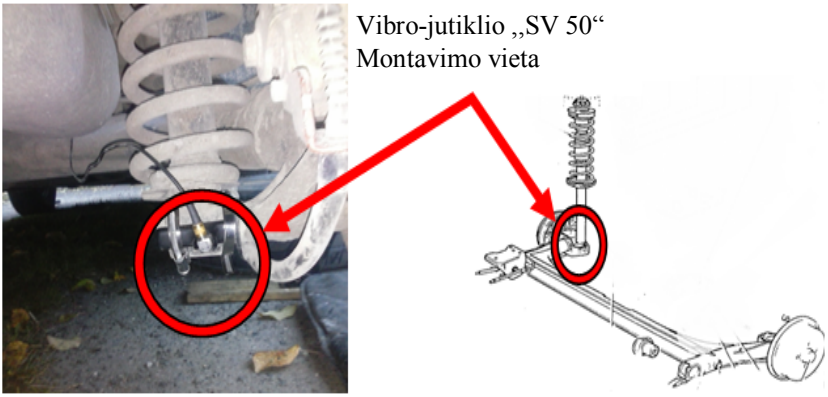
3. Eksperimentinių duomenų apdorojimo metodika

Vertikalūs automobilio AUDI 80 pakabos virpesių pagreičiai buvo matuoti šiose kelių dangose: S1 – nauja šiurkštinta asfaltbetonio danga;

S2 – sena, nugludinta asfaltbetonio danga; S3 – grunto kelias, t. y. žvyrkelis; S4 – automagistralė; S5 – restauruotas asfaltbetonis, kuriame yra gausu „kelio lopų“.

Virpesių matavimo jutiklio montavimo vieta pateikta 1 pav.

Skirtingomis kelio dangomis 2 km ilgio atkarpa, esant skirtingiems greičiams (žr. 1 lent.), buvo pravažiuota po 3 kartus.



1 pav. Vibro-jutiklio SV 50 montavimo vieta

1 lentelė

Važiavimų greičiai bandymų metu

Automobilio važiavimo greitis	Kelio dangos				
	S1 nauja šiurkštinta asfaltbetonio danga	S2 sena, nugludinta asfaltbetonio danga	S3 žvyrkelis	S4 auto-magistralė	S5 restauruotas asfaltbetonis
20 km/h			✓		
40 km/h	✓	✓	✓		✓
60 km/h	✓	✓	✓	✓	✓
80 km/h	✓	✓	✓	✓	✓
100 km/h	✓	✓		✓	✓
120 km/h				✓	

Modeliuojant automobilių dinamiką kelio dangos sukeliami virpesiai paprastai įvertinami PSD (*Power Spectral Density* – galios spektrinis tankis) funkcija. Dinaminiai procesai dažnai modeliuojami ne laiko srityje, bet ekvivalentinėje dažnių srityje, todėl turint kelio nelygumo kitimą laike $x(t)$ ir norint rasti PSD funkciją pirmiausia atliekama Furje transformacija žiūrėti (1) formulę [3]:

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2(t)\,\mathrm{d}t = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} A(j\omega)\cdot A(j\omega)\mathrm{d}\omega = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} |A(j\omega)|^2\,\mathrm{d}\omega = \int_{-\infty}^{\infty} |A(j2\pi f)|^2\,\mathrm{d}f\ ; \quad (1)$$

čia $x(t)$ – nagrinėjamas signalas; t – laikas; $A(j\omega)$ – kompleksinis signalo amplitudžių spektras; f – dažnis; ω – kampinis dažnis; j – menamas skaičius.

Dydis $|A(j2\pi f)|^2$ atitinka energijos spektrinį tankį, todėl dydis $T^{-1}|A(j2\pi f)|^2$ išreiškia galios spektrinį tankį. Pažymėjus galios spektrinį tankį $S(\Omega)$ gaunama išraiška:

$$S(\Omega) = \lim_{T\to\infty}\frac{1}{T}|A(j2\pi f)|^2 \quad (2)$$

čia T – periodas; $|A(j2\pi f)|^2$ – energijos spektrinis tankis.

Remiantis (2) formule PSD funkcija apibrėžiama kaip $\Phi(\Omega)= 2\cdot S(\Omega)$;

Norint nustatyti kelio kokybę pagal ISO 8608 apskaičiuojamas kelio paviršiaus PSD koeficiento integralas, t. y. kelio dangos nelygumo kitimo parametras

$$\sigma^2 = \frac{1}{2\pi}\int_0^{\infty}\Phi(\Omega)\,\mathrm{d}\Omega\ ; \quad (3)$$

čia $\Phi(\Omega)$ – PSD funkcija; Ω – kampinis erdvinis dažnis.

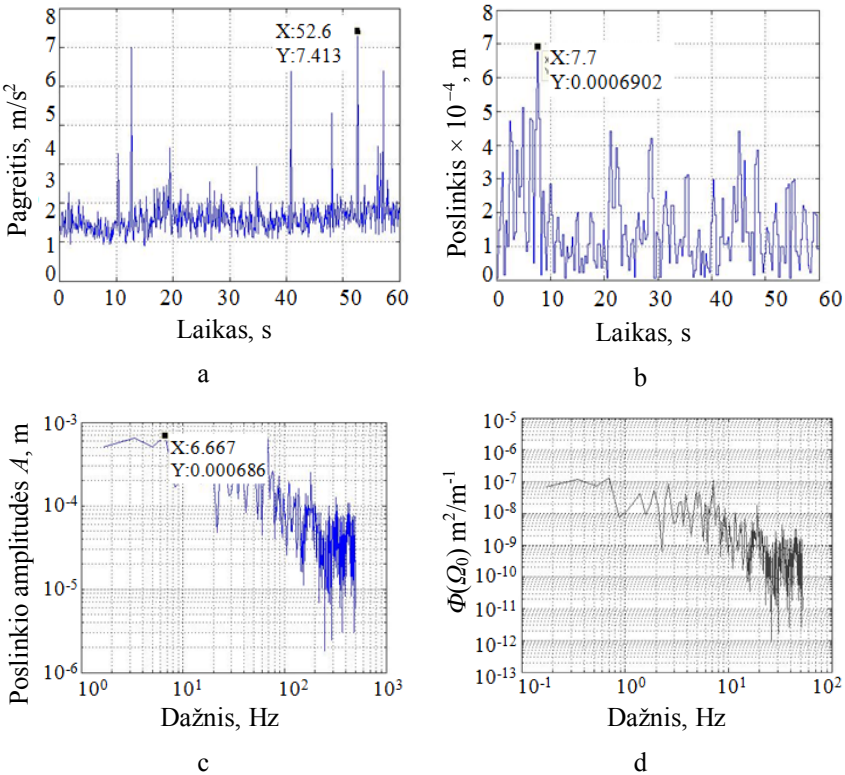
Kelio paviršiaus nelygumo laipsnis nustatomas taip:

$$\Phi(\Omega_0) = \frac{2\,\alpha\,\sigma^2}{\Omega_0^2 + \alpha^2}\ ; \quad (4)$$

čia $\Phi(\Omega_0)$ – kelio paviršiaus nelygumo laipsnis; α – koeficientas, daugumai kelių šį koeficientą rekomenduojama imti lygų 0,127 rad/m [4]; $\Omega_0{}^2$ – PSD koeficientas esant standartiniam bangos ilgiui, lygus 1.

Vertikalių automobilio virpesių pagreičių signalas, gautas važiuojant 60 km/h greičiu, S4 kelio danga (naudotas trijų važiavimų vidurkis), pateiktas 2a pav. Remiantis standartu ISO 8608, kelio kokybei nustatyti reikalingi virpesių poslinkiai. Pagreičių signalą du kartus suintegravus pagal laiką gautas vertikalaus automobilio poslinkio kitimas laike, o tai beveik atitinka kelio nelygumą (2b pav.). Vertikalių poslinkių kitimą laiko srityje transformuojame į kitimą dažnių srityje, panaudojus Furje transformaciją (2c pav.) Turint poslinkių kitimą dažnių srityje apskaičiuojame PSD funkciją dažnių srityje (2d pav.). Ją suintegravus gauname ieškomą kelio dangos nelygumo kitimą: $\Phi(\Omega_0)$ = 1,2369·10-6 m^3.

Analogiškai buvo apdoroti automobilio vertikalių virpesių duomenys važiuojant kitais greičiais ir kitų kelių dangomis.

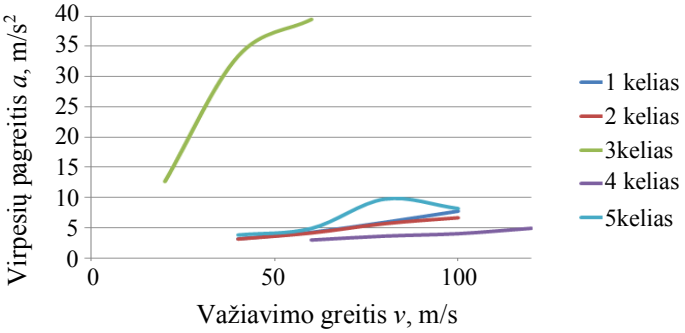


2 pav. Automobilio vertikalių virpesių duomenys, kai buvo važiuota 60 km/h greičiu S4 kelio danga: a – pamatuoti vertikalūs automobilio pagreičiai; b – taikant skaitinį integravimą apskaičiuoti virpesių vertikalūs poslinkiai laiko srityje; c – vertikalių poslinkių Furje transformacija; d – galios spektrinis tankis

4. Eksperimentinių rezultatų analizė

Atlikus kelių dangų matavimus nustatyta, jog padidinus važiavimo greitį vertikalus automobilio virpesių pagreitis padidėja (žr. 3 pav.). Asfaltbetonio dangomis padidinus važiavimo greitį 2,5 karto (nuo 40 km/h iki 100 km/h), virpesių pagreitis padidėjo 2 kartus, o važiuojant žvyro danga ir padidinus važiavimo greitį 3 kartus (20 km/h iki 60 km/h) virpesių pagreitis padidėjo 3,5 karto.

Nustačius visas penkias kelio dangas apibūdinančius parametrus, 2 lentelėje pateikti tik blogiausios ir geriausios dangos parametrai pagal ISO 8608 standartą. Blogiausia danga yra S3, o geriausia – S4.

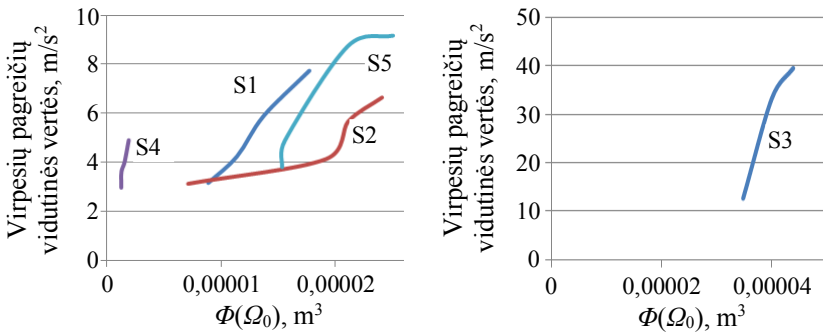


3 pav. Virpesių pagreičių priklausomybė nuo važiavimo greičio

2 lentelė

Blogiausios ir geriausios (iš tirtų) kelio dangų kvalifikacija pagal ISO 8608

Greitis, km/h	S3 danga		S4 danga	
	Kelio klasė	$\Phi(\Omega_0)$, m^3	Kelio klasė	$\Phi(\Omega_0)$, m^3
20	D	$43{,}762\cdot10^{-6}$	–	–
40	D	$34{,}031\cdot10^{-6}$	–	–
60	D	$43{,}881\cdot10^{-6}$	A	$1{,}2369\cdot10^{-6}$
80	–	–	A	$1{,}2544\cdot10^{-6}$
100	–	–	A	$1{,}5289\cdot10^{-6}$
120	–	–	A	$1{,}3956\cdot10^{-6}$



4 pav. Nagrinėtų kelių virpesių pagreičių priklausomybė nuo nelygumo parametro. Žymos prie kreivių nurodo kelio dangas, aprašytas 1 lentelėje

Iš 4 pav. matome kaip virpesių pagreitis priklauso nuo kelio nelygumo laipsnio: didėjant kelio nelygumui didėja ir virpesių pagreičiai.

5. Išvados

1. Važiuojant asfaltbetonio dangomis padidinus važiavimo greitį 2,5 karto (nuo 40 km/h iki 100 km/h), virpesių pagreitis padidėjo 2 kartus, o važiuojant žvyro danga ir padidinus važiavimo greitį 3 kartus (20 km/h iki 60 km/h) virpesių pagreitis padidėjo 3,5 karto.
2. Iš visų asfaltbetonio dangų prasčiausia yra restauruota asfaltbetonio danga, kurioje yra gausu „kelio lopų“. Ši danga yra prasčiausia, nes kiekvienu nagrinėtu važiavimo greičiu čia vyrauja apie 3 kartus didesni virpesių pagreičiai.
3. Remiantis kelių dangų kokybės nustatymo metodika nustatyta, jog pagal ISO 8608 standartą nagrinėtos asfaltbetonio dangos (nauja šiurkštinta danga; sena, nugludinta danga; restauruota danga, kurioje yra gausu „kelio lopų“) priskiriamos C kategorijos keliams, automagistralė priskiriama A kategorijos keliams, o žvyro kelias priskiriamas D kategorijos keliams.

Literatūra

1. ISO 8608:1995. Mechanical vibration-road surface profiles-reporting of measured data. ISO/TC108/SC2 Geneve, Switzerland: Multiple. Distributed through American National Standards Institute (ANSI).
2. Analizatorius SVAN 958. Prieiga per internetą: < http://elintosms.lt/LT/Prekiu-katalogas/Aplinkos-salygu-matavimo-prietaisai/Triuksmomaciai/SVAN-958 > [žiūrėta 2014-09-16].
3. **Vilius Palenskis.** Fliuktuacijos elektroninėse sistemose. Vilnius: 1998. – 322. Prieiga per internetą: < http://rfk.ff.vu.lt/doc/fes4.pdf> [žiūrėta 2014-12-10].
4. **Feng Tyan, Yu-Fen Hong.** Generation of Random Road Profiles // PITRI Project 5353C46000. Prieiga per internetą: < http://www.me.cycu.edu.tw/csme2007/pdf/b04-0001.pdf > [žiūrėta 2014-11-05].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TRANSPORTO PRIEMONIŲ TECHNINIŲ GEDIMŲ TYRIMAS

Matutis V., Tautkus A.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: techninė apžiūra, transporto priemonės techninė būklė.

1. Įvadas

XXI amžiuje augant gyventojų mobilumui iškyla transporto priemonių techninės būklės diagnostikos problema. Transporto priemonių kiekio didėjimas, techninės apžiūros laiko tankinimas ir kiti faktoriai lemia, kad apžiūrą reikia atlikti ne tik greitai, bet ir kokybiškai. Šiuolaikinis pasaulis sunkiai įsivaizduojamas be transporto priemonių, kurių skaičius ir naudojimo intensyvumas nuolat auga. Tokios tendencijos sukuria ir tam tikrų problemų, kurios pirmiausia sietinos su eismo saugumu ir transporto taršos mažinimu. Tai sprendžiama taikant vis griežtesnius reikalavimus naujoms transporto priemonėms. Šiandien jau sunkiai įsivaizduojame naują automobilį be stabdžių ABS sistemos, be automobilio judėjimo stabilumą ekstremaliomis sąlygomis užtikrinančios ESP sistemos, elektroniniu būdu valdomų pasyviosios saugos įrenginių – saugos oro pagalvių, saugos diržų įtempiklių, išmetamųjų dujų kenksmingus elementus neutralizuojančių sistemų AGR, katalizatorių, suodžių filtrų ir kt. Šios sistemos vis tobulėja, jų daugėja. Techninės apžiūros tikslas – garantuoti, kad kelyje naudojamos transporto priemonės būtų tinkamai prižiūrimos ir saugios tiek eismo saugumo, tiek gamtosauginiu požiūriu. Techniškai tvarkinga transporto priemonė mažina avarijos riziką, taip pat atsižvelgiant į transporto paslaugas teikiančias įmones, techniškai tvarkingos transporto priemonės privalomos užtikrinti konkurencingumą. Nauji Europos sąjungos įstatymai, atsižvelgiantys į taršos normas, technines charakteristikas įtakoja transporto priemonių apžiūros poreikį ir šio poreikio mokslinį pagrindimą siekiant optimizuoti esamas sistemas bei ieškoti naujų perspektyvių apžiūros metodų.

Darbo tikslas: išanalizuoti transporto priemonių būklės situaciją Lietuvoje. Atlikti pasirinktų transporto priemonių techninių gedimų analizę, įvertinti transporto priemonės tikimybę praeiti techninę apžiūrą iš pirmo karto.

2. Kelių eismo saugumą įtakojantys faktoriai

Kelių eismo nelaimių priežastys labai įvairios. Tradiciškai skiriami trys stambūs autoavarijų priežasčių blokai:

1. Eismo dalyvis (žmogiškasis faktorius).
2. Transporto priemonė.
3. Kelias ir jį supanti aplinka.

Dažnai autoavarija gali įvykti dėl žmogiškojo faktoriaus. Eismo saugumo problemų tyrinėtojai vienbalsiai nurodo, jog žmogiškasis faktorius – blogiausiai veikianti sistemos "eismo dalyvis – transporto priemonė – kelias" grandis, t. y. dėl žmogaus veiklos sutrikimų įvyksta daugiausia autoavarijų. Teigiama, kad dėl žmogaus kaltės, jo neteisingų veiksmų pasaulio keliuose įvyksta maždaug 90 % visų autoavarijų, tuo tarpu dėl kelio būklės – 3 %, dėl transporto priemonės – 2 % [1]. Norint padidinti eismo saugumą, būtina žinoti pagrindinius avaringumą sąlygojančius faktorius ir galimybę juos įtakoti.

Nežiūrint tai, kad eismo įvykius dažnai nulemia keletas veiksnių, jų tarpusavio derinys, nagrinėjant eismo įvykius vairuotojas dažniausiai traktuojamas kaip atskiras individas, kurio sugebėjimą saugiai vairuoti automobilį nulemia jo paties savybės: asmenybės bruožai, psichologija, dėmesio ypatumai, reakcijos laikas ir t.t. Nepakankamas bet kurios iš šių savybių išsivystymas yra pavojingas eismo situacijose, nes jas kompensuoti gana sunku. Taip pat įtakos įvykstančioms eismo avarijoms gali turėti ir tam tikri sveikatos sutrikimai, tokie kaip pablogėjęs regėjimas, klausa, atmintis. Dar prie eismo dalyvių būtina paminėti alkoholio bei narkotikų poveikį, kadangi autoavarijos tikimybė itin padidėja, kai automobilio vairuotojas ar pėstinsis yra pavartoję svaiginamųjų medžiagų. Bendrąja prasme, galima teigti, jog pagrindinis žmogiškojo faktoriaus veiksnys, keliantis grėsmę eismo saugumui – kelių eismo taisyklių pažeidimai.

Taip pat labai svarbus yra transporto priemonės faktorius. Autoavarijų tikimybę gali itin padidinti transporto priemonių techniniai gedimai, kurie plačiau bus aptariami kitame skyriuje.

Aptariant trečiąjį faktorių – kelią ir jį supančią aplinką, reikėtų paminėti, jog santykinis autoavarijų kiekis sankryžose skiriasi priklausomai nuo sankryžos išplanavimo ir eismo organizavimo joje. Prie pagrindinių faktorių priskiriami: besikertančių kelių skaičius, pravažiuojančių automobilių intensyvumas, vidutinis važiavimo greitis. Santykinis autoavarijų kiekis auga kartu su prisijungiančių kelių ir sankryžų didėjimu vienam kelio kilometrui. Tai nėra stebėtina, todėl kad didelis prisijungiančių kelių ir sankryžų kiekis reiškia didesnį pavojingų vietų skaičių ir potencialias galimybes vairuotojui klaidingai įvertinti situaciją arba priimti netinkamą sprendimą. Tačiau dažnai nuvykti į norimą vietą galima skirtingais maršrutais, todėl reikėtų atkreipti dėmesį, kuris maršrutas atrodo saugesnis

(mažesnis sankryžų ir besikertančių kelių skaičius, mažesnis automobilių srauto intensyvumas).

Taigi, galima daryti išvadą, jog autoavarijos priežastys gali būti labai įvairios, tačiau tam vis dėlto didžiausią poveikį turi žmogiškasis faktorius, kadangi būtent nuo jo gali priklausyti ir visos kitos jau minėtos eismo nelaimių priežastys.

3. Tyrimo statistika ir rezultatai

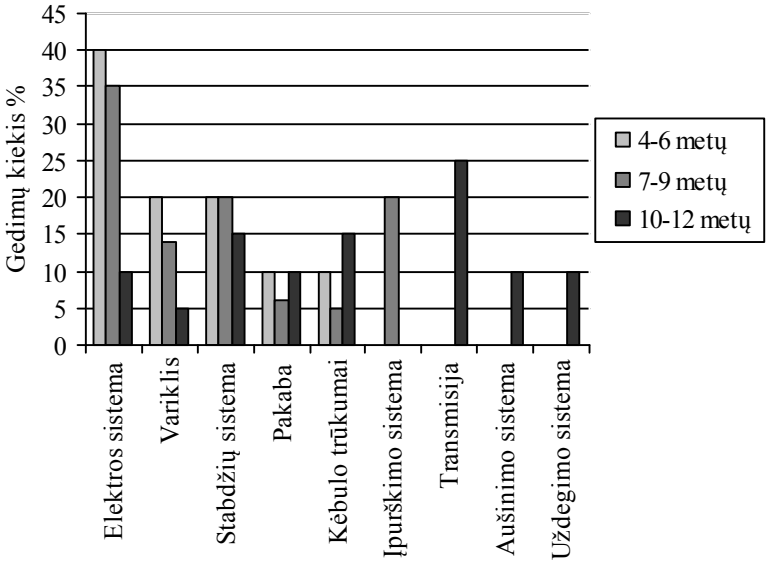
Į techninę apžiūrą (TA) su galiojančia techninės apžiūros kortele atvyksta 67 % automobilių. Statistikos duomenys rodo, kad didžiausią TA srautą sudaro lengvieji automobiliai (76,78 %), krovininiai automobiliai ir jų priekabos bei autobusai (12,32 %). Iš pirmo karto TA reikalavimus atitinka 54,96 % lengvųjų automobilių, 62,85 % krovininių automobilių ir 62,58 % autobusų. Techninei būklei įtaką turi automobilio amžius (trejų metų automobiliai TA praeina 80 %, penkerių – 73 %, dešimties – 57 %, penkiolikos – 49 %). TA statistika per pastaruosius penkerius metus mažai keitėsi – kasmet patikrinama apie 800 tūkstančių transporto priemonių. Dažniausiai nustatomi trūkumai: netvarkingi, nesureguliuoti šviesų žibintai (apie 23,5 % šviečia per aukštai arba per žemai), netvarkinga priekinė pakaba (apie 12,7 %), galinės ašies stabdžių netolygumas (apie 6,3 %). Taigi, galima daryti išvadą, jog automobilio amžius turi įtakos techninių gedimų skaičiaus kitimui.

Tyrimo metu pastebėta, jog itin daug nepasitenkinimų būna dėl šviesų sureguliavimo. Paaiškėjus trūkumams, vairuotojai tvirtina, kad šviesos buvo sureguliuotos servise. Patikrinus paaiškėjo priežastis – servisuose labai nelygios grindys. Centruose ir stotyse prietaisai juda horizontaliais bėgiais, grindys idealiai lygios.

Vykdant tyrimą taip pat buvo nustatyta, jog nesureguliuoti žibintai, išklerusi priekinė pakaba bei netinkamai veikiantis ar visai neveikiantis rankinis stabdys – tai dažniausi trūkumai, kurie yra priskiriami Lietuvoje eksploatuojamiems automobiliams.

Išanalizavę gautus duomenis ir palyginę gautus rezultatus su duomenimis gautais atliekant techninę apžiūrą galime išskirti pagrindinius gedimų mazgus atsižvelgiant į automobilio amžių (1 pav.). Taigi dažniausi 4-6 metų ir 7-9 metų amžiaus Toyota markės automobilio gedimai būna susiję su elektros sistema, 10-12 metų amžiaus – transmisija.

Atsižvelgiant į 2013 metų TA statistiką (žr. 1 lent.), kuri buvo atlikta Šiaulių techninių apžiūrų centre, buvo galima pastebėti, jog techniškai tvarkingiausi Lietuvos keliais važinėja „Toyota“ ir „Mercedes“ markių automobiliai, o daugiausiai įvairių trūkumų turi „Rover“ bei „Audi“.



1 pav. Toyota mazgų gedimai pagal automobilio amžių

1 lentelė

Populiariausių automobilių gamintojų, kurie buvo pateikti techninei apžiūrai, 2013 m. nustatytų gedimų statistika, procentais (%)

Gamintojas	Perėjo TA iš pirmo karto	Įranga ir identi-fikavi-mas	Apšvie-timas	Vairavi-mo sistema	Stab-džiai	Ratai ir pakaba	Kėbu-las	Variklis ir išmeta-mųjų dujų sistema
Toyota	62,92	2,59	55,17	0,16	9,43	5,98	2,47	5,05
Mercedes	62,67	0,64	52,2	4,08	16,41	8,74	2,57	8,02
BMW	58,77	3,62	65,27	3,23	23,03	15,34	6,97	13,95
Honda	57,61	4,38	59,08	1,8	16,18	12,89	9,27	16,83
Volvo	55,73	1,9	62,32	3,84	17,98	15,54	1,59	10,69
Mazda	54,92	3,58	59,75	2,1	29,73	19,67	9,46	17,5
Ford	53,06	4,51	70,35	4,29	26,49	22,74	12,98	18,31
VW	52,86	5,5	62,69	6,28	30,44	23,89	11,91	21,34
Opel	52,32	1,02	61,86	3,28	20,09	16,34	0,8	10,23
Audi	51,55	4,06	67,23	5	30,46	24,3	7,6	26,47
Rover	49,4	0,68	75,99	1,73	16,71	9,35	2,63	9,83

Atlikus šį tyrimą buvo pastebėta, jog be jau minėtų pagrindinių užfiksuojamų pažeidimų, mašinų vairuotojams kyla sunkumų ne tik dėl netvarkingai sureguliuotų žibintų, bet ir dėl gabaritinių bei priekinių rūko žibintų. Net 44 % visų techninės apžiūros metu randamų trūkumų sudaro nesklandumai dėl šviesų. Neretai būna pažeisti lygaus kampinio greičio šarnyrų apsauginiai apvalkalai. Variklio ir išmetimo sistemos, vairavimo sistemos techninių trūkumų pasitaiko retai.

Taigi, atliktas tyrimas atspindi, kurie iš populiariausių automobilių, atsižvelgiant į jų markes, yra techniškai tvarkingiausi bei kokie 2013 metais buvo nustatyti dažniausi gedimai.

4. Išvados

1. Vidutinis mūsų šalies keliais riedančių mašinų amžius siekia net 16 metų, to pasekmė – TA iš pirmo karto pereina tik 60 % automobilių. Kitai daliai vairuotojų (40 %) į TA centrus tenka vykti antrą, o neretai ir trečią kartą.
2. Dažniausi Lietuvoje eksploatuojamų automobilių trūkumai: nesureguliuoti žibintai, išklerusi priekinė pakaba bei netinkamai veikiantis ar visai neveikiantis rankinis stabdys. Tačiau mašinų vairuotojams kyla sunkumų ne tik dėl netvarkingai sureguliuotų žibintų, bet ir dėl gabaritinių bei priekinių rūko žibintų. Net 44 % visų techninės apžiūros metu randamų trūkumų sudaro nesklandumai dėl šviesų.
3. 2013 metų Šiaulių techninių apžiūrų centre surinkta statistika rodo, jog techniškai tvarkingiausi Lietuvos keliais važinėja „Toyota“ ir „Mercedes“ markių automobiliai, o daugiausiai įvairių trūkumų turi „Rover“ bei „Audi“.

Literatūra

1. **Sapragonas J.** Transporto priemonių saugumas. – Kaunas, 2013. – 214 p.
2. **Šimakauskas I. S.** Automobilių elektros įrenginiai. – Vilnius: Technika, 2004. – 180 p.
3. Europos Komisija. Kelių eismo sauga. Griežtesnėmis transporto priemonių apžiūros taisyklėmis norima išgelbėti gyvybes. Prieiga per internetą: < http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-780_lt.htm > [žiūrėta 2014-12-30].
4. Valstybinė kelių transporto inspekcija. Techninė priežiūra. Prieiga per internetą: < http://www.vkti.gov.lt/index.php?-1530935125 > [žiūrėta 2014-12-15].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

GAMTINIŲ DUJŲ POREIKIO PANEVĖŽIO MIESTE TYRIMAS

Petrulaitienė A., Bareišis J.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: dujos, dujų vartotojai, dujų kiekio suvartojimas.

1. Įvadas

Gamtinės dujos yra viena iš kuro rūšių ir yra labai plačiai naudojama tiek buityje, tiek pramonėje. Jos naudojamos gaminant maistą, karštam vandeniui ruošti tūriniuose vandens šildytuvuose, šiluminėse elektrinėse arba katilinėse, individualių namų šildymui, komunalinėse – buitinėse įmonėse ir įstaigose (viešojo maitinimo įstaigose, duonos kepimo įmonėse, ligoninėse ir poliklinikose, pirtyse ir skalbyklose) [1]. Metinis dujų kiekio pareikalavimas ženkliai priklauso nuo pramonės įmonių, vartojančių dujas, specifikos, o taip pat ir nuo oro temperatūros. Šaltesnės žiemos palankios dujininkams [2]. Lietuvoje, dujų suvartojimu ypač išsiskiria Jonava, turinti trąšų gamyklą „Achema“, vidutiniškai per valandą sunaudojanti 172 tūkst. m^3 (2014 m. lapkričio mėn.). Tuo metu visos Lietuvos valandinis dujų kiekio suvartojimas – 225 tūkst. m^3 [2]. Panevėžio mieste ne buitinių vartotojų, naudojančių gamtines dujas, galima priskaičiuoti apie 300 įmonių. Tai AB „Panevėžio energija“ – viena didžiausių šilumos tiekimo įmonių Lietuvoje, AB „Warta Glass Panevėžys“, AB „Lietkabelis“, UAB „Baltic Swan“, UAB „Panevėžio ketus“ ir kitos.

Kadangi gamtinės dujos Lietuvoje nėra išgaunamos, o iki šių metų buvo perkamos tik iš vienintelio tiekėjo, jų kaina neatitiko rinkos kainų. Kita dujų tiekimo alternatyva – pradedamas eksploatuoti suskystintų gamtinių dujų terminalas specialus laivas – dujų saugykla „Independence“. Jis gali priimti ir saugoti suskystintas gamtines dujas, jas dujinti ir tiekti į magistralinį tinklą [3]. Tai galimybė dujas pirkti iš kelių tiekėjų, todėl ypač svarbu kuo tiksliau žinoti gamtinių dujų poreikį visos šalies, o tuo pačiu ir Panevėžio miesto mastu. Kad galima būtų atlikti gamtinių dujų poreikio prognozavimą tikslinga atlikti bent pastarųjų penkerių metų suvartojamų dujų kiekių analizę Panevėžio mieste.

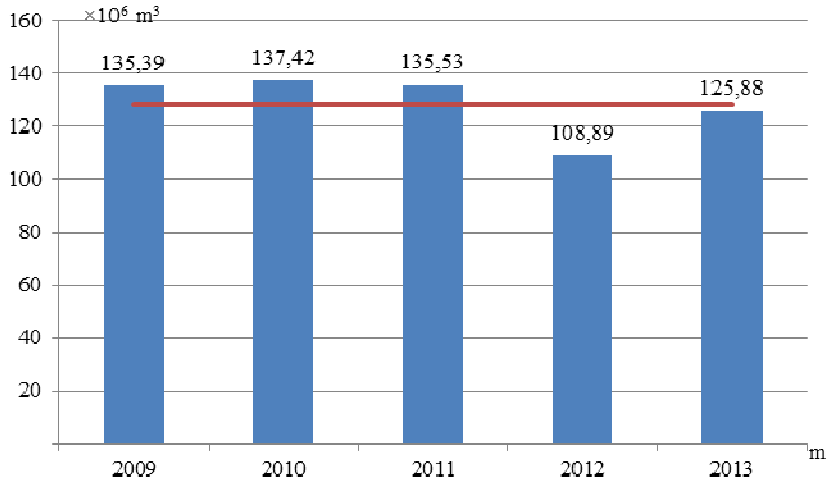
Tyrimo objektas: sunaudotų gamtinių dujų Panevėžio mieste kiekiai 2009 – 2013 metais.

Tyrimo tikslas: išnagrinėti sunaudojamų gamtinių dujų kiekių kitimo priklausomybes Panevėžio mieste, t. y. nustatyti, kaip jų suvartojimas kinta įvairiais metais, mėnesiais, dienomis, paros bėgyje, valandomis, kaip tai priklauso nuo oro temperatūros.

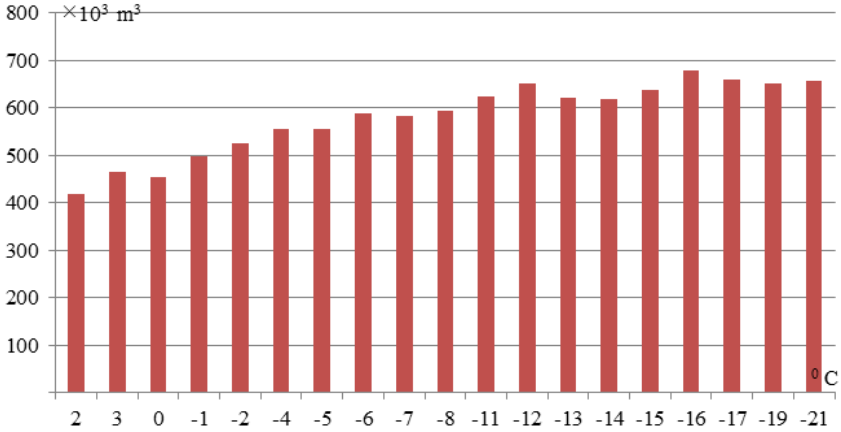
2. Rezultatų analizė

Stebint penkerių metų suvartotus dujų kiekius (1 pav.), vidutinis metinis suvartotų dujų kiekis Panevėžio mieste yra 128,625 mln. m^3, o jų kitimas labai nežymus, išskyrus 2012 m. Kodėl 2012 m. dujų buvo suvartota žymiai mažiau, tiksliai nustatyti sunku. Kadangi dideli dujų kiekiai sunaudojami patalpų šildymui (tiek gyvenamųjų namų, tiek administracinių pastatų), tai įtakos metiniams dujų suvartojimo kiekiams turi šaltojo sezono vidutinė temperatūra. Nustatyta, kad 2012 m. žiema, iš tikrųjų buvo šiltesnė 3 laipsniais, nors išsiskyrė vasaris, kuris 2012 m. buvo ekstremaliai šaltas, vidutinė paros temperatūra siekė –10,5 °C.

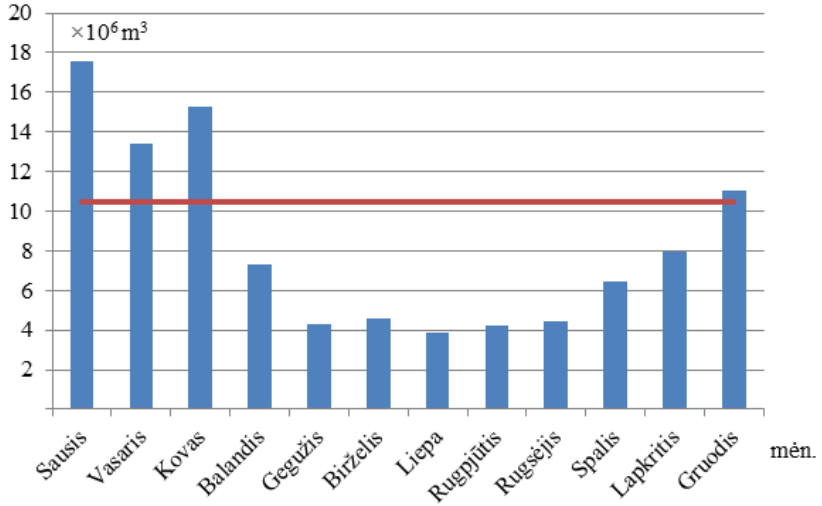
Oro temperatūros įtaką suvartojamų dujų kiekiui iliustruoja duomenys, pateikti 2 pav. Jie aiškiai rodo, kad žemėjant oro temperatūrai suvartojamų dujų kiekis mieste didėja. Nors 2 pav. duomenys rodo ir tam tikrą dujų kiekio svyravimą nuo temperatūros, tačiau 3 pav. pateikti dujų kiekiai, suvartojami atskirais metų mėnesiais labai ryškiai išskiria rudens – žiemos laikotarpį. Pavyzdžiui, 2013 m. sausio – vasario – kovo mėnesinis suvartojamų dujų vidurkis sudarė net 15,6 milijono m^3, kai tuo tarpu vasaros mėnesiais (gegužė – rugsėjis), kai šildymo nėra – buvo suvartota tik po 4,2 milijono m^3, t. y. 3,7 karto mažiau.



1 pav. Metinis dujų suvartojimas Panevėžio mieste 2009 – 2013 metais

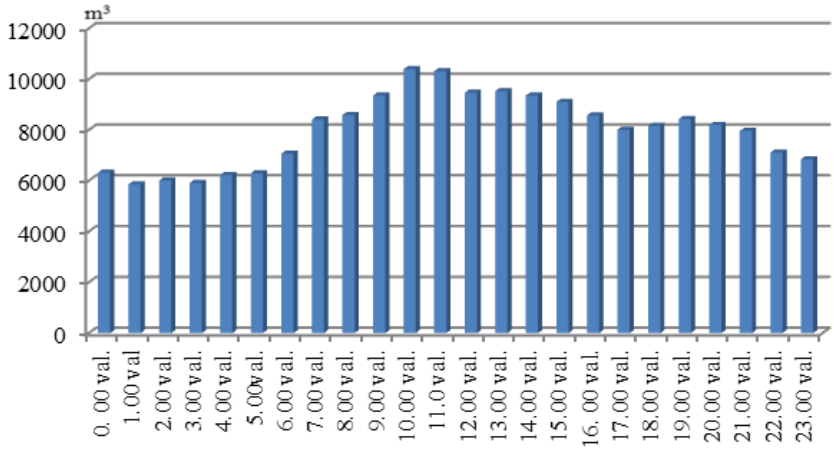


2 pav. Paros dujų kiekio suvartojimas priklausomai nuo temperatūros 2013 m. sausio mėnesį



3 pav. 2013 m. kiekvieno mėnesio dujų suvartojimo kiekis

Iš informacijos, pateiktos 3 pav. galime teigti, kad pajamos vasaros laikotarpiu (gegužės – rugsėjo mėn.) sudaro tik apie 20 % metinių pajamų, gaunamų už parduotas dujas. Kadangi šiuo laikotarpiu, slėgį ir atitinkamą dujų kiekį magistraliniame dujotiekyje užtikrina dujų tiekėjas Rusijos bendrovė Gazprom slėgio svyravimai vasaros sezono metu nuo 35 iki 45 bar, todėl



4 pav. 2010 m. rugsėjo 18 d. (šeštadienio) valandinis sunaudojamų dujų kiekio kitimas per parą

kitiems įrenginiams, t. y. kompresoriams yra atliekama techninė profilaktika, kiti būtini remonto darbai.

Iš suvartojamų dujų kiekio nakties valandomis, galima teigti, kad apie 6 ... 7 tūkstančius m^3 per valandą suvartoja miesto pramonė (žr. 4 pav.). Nuo 7 valandos ryto iki pat 21 valandos dujų suvartojama po $(8 \ldots 10)\times10^3$ m^3 per valandą. 2010 m. rugsėjo 13 d. pirmadienį maksimalūs suvartojamų dujų kiekiai fiksuoti 10-11 val. Manoma, tą dieną tuo metu didesnė dalis šeimininkių ruošė pietus.

Būtiną dujų kiekio transportavimą iš magistralinio dujotiekio iki Panevėžio miesto vartotojų realizuoja Panevėžio rajone 1974m. pastatyta kompresorių stotis. Jos galingi kompresoriai, galintys dirbti ir reversiniu režimu, dujas suslegia iki 55 barų magistraliniame dujotiekyje, o miesto vamzdyne palaikomas 2-5 barų slėgis, tuo garantuojama, kad dujos pasiektų pačius tolimiausius vartotojus. 2014 metų gruodžio pradžioje keturiais kompresoriais buvo atliktas dujų atsiurbimas iš naujojo terminalo, su galimybe jas toliau transportuoti vartotojams. Tai rodo, kad kompresorinė stotis gali dujas transportuoti įvairiomis kryptimis ir būti labai naudinga Lietuvos ūkiui.

2. Išvados

1. Nustatyta, kad gamtinių dujų suvartojimas Panevėžio mieste 2009 ... 2013 metais yra tolygus ir mažai kintantis, nežiūrint mažėjančio gyventojų skaičiaus (apie 10 tūkst. gyventojų per metus). 19 mln. m^3 dujų

suvartojimo sumažėjimas 2012 m. yra siejamas su aukštesne (apie 3 °C) vidutine metine oro temperatūra, nei 2009 ... 2011 metais.

2. Darbe nustatyti dujų perdavimo pokyčiai paros metu, rodo, kad valandinis pavienių vartotojų sunaudojamas dujų kiekis per parą yra pakankamai skirtingas. Gauta, kad naktinis suvartojimas pakankamai tolygus, nes tuo metu pramonės įmonės naudoja dujas nepertraukiamiems technologiniams procesams vykdyti. Kitu paros laiku, suvartojimas išauga ir stebimi nedideli dujų kiekių svyravimai. Daugiausia dujų suvartojama nuo 7 val. iki 17 ... 18 val., tuo metu suvartojamas išauga nešildymo sezono metu apie 2 kartus, nuo 6 tūkst. m^3 iki 11 tūkst. m^3 dujų. Šildymo sezono metu dujų suvartojimas didėja nuo 23 tūkst. m^3 iki 32 tūkst. m^3.
3. Suvartojamų dujų kiekis labai priklauso ir metų laiko. Žiemos ir rudens sezono metu suvartojama apie 3,7 ... 4,0 kartus daugiau dujų nei vasaros metu.

Literatūra

1. **Macijauskas A, Krivickas P. S.** Gamtinės dujos Lietuvoje: 40 metų. – Vilnius: Sapnų sala, 2001. -P. 86.
2. AB „Lietuvos dujos“ konsoliduotas metinis pranešimas. – Vilnius: UAB „Baltijos kopija“, 2012. -P. 77.
3. Terminalas – yra nepriklausomybe. Prieiga per internetą: < www.portofklaipeda.lt/uploads/sgd/Terminalas.lt > [žiūrėta 2014-11-14].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ĮSKAITINIŲ EISMO ĮVYKIŲ TYRIMAS PANEVĖŽIO MIESTE

Stankevičius D., Tautkus A.
Kauno technologijų universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: įskaitinis eismo įvykis, avaringas kelio ruožas, juodoji dėmė.

1. Įvadas

Integruojant šalies transportą į Europos Sąjungos transporto sistemą, saugus eismas tampa prioritetine sritimi. Sparti šalies automobilizacijos plėtra susijusi ne tik su didele nauda visuomenei, bet ir su nepageidaujamomis socialinėmis ir ekonominėmis pasekmėmis – dideliais eismo įvykių skaičiais. Nuo 2010 metų Lietuvos miestuose avaringumas žymiai išaugo, o užmiestyje sumažėjo, todėl galime teigti, jog reikėtų skirti daugiau dėmesio kelių eismo saugumui miesto teritorijoje.

Bandant sumažinti šalies ir atskirų miestų avaringumą naudojami specialūs metodai, rengiami transporto saugumo projektai, pasirašomi konventai ir sutartys. Tačiau būtina suprasti pačios problemos esmę ir priežastis norint gauti reikiamus rezultatus. Avaringumo nustatymui naudojamos specialios metodikos padeda lengvai analizuoti kelių ruožus, kuriuose dažnai vyksta eismo įvykiai. Statistiniai duomenys padeda stebėti viso proceso pažangą.

Šis straipsnis padės geriau suprasti kokia yra avaringumo situacija Panevėžio mieste, atrasti avaringiausią miesto gatvės atkarpą, nustatyti dėl kieno kaltės įvyksta eismo įvykiai šioje gatvės atkarpoje, bei kokie yra joje sužalojami eismo dalyviai.

2. Straipsnyje naudojamos sąvokos

Eismo įvykis – tai įvykis įvykęs kelyje, viešose arba privačiose teritorijose, kurio metu dalyvaujant judančiai transporto priemonei žuvo ar buvo sužeisti žmonės, apgadinta ar sugadinta bent viena transporto priemonė, krovinys, kelias, jo elementai, ar bet koks kitas įvykio vietoje buvęs turtas.

Įskaitinis eismo įvykis – tai įvykis kelyje, kurio metu, dalyvaujant judančiai transporto priemonei, žuvo ir (ar) buvo sužalota žmonių.

Eismo dalyviai – tai asmenys dalyvaujantys kelių eisme, t. y. transporto priemonių valdytojai, pėstieji, dviratininkai, vadeliotojai, keleiviai ir kiti [1].

Avaringas ruožas – tai kelio ruožas, kuriame yra padidėjęs avaringumas, tačiau avaringumo rodikliai dar nėra pasiekę ribinės reikšmės.

„Juodoji dėmė“ – kelio ruožas, kuriame yra padidėjęs avaringumas ir rodikliai pasiekę arba viršiję ribines reikšmes [2].

3. Avaringiausios Panevėžio miesto gatvės

Tyrimui buvo naudojami 2010-2013 m. įvykusių eismo įvykių Panevėžio mieste statistiniai duomenys, sudaryti Panevėžio apskrities vyriausiojo policijos kolisariato Kelių policijos biure. Pagal šiuos statistinius duomenis buvo pasirinktos 6 Panevėžio miesto gatvės, kuriose ketverių metų laikotarpyje akivaizdžiai įvyko daugiausiai įskaitinių eismo įvykių. Naudojant avaringų kelio ruožų ir „juodųjų dėmių“ nustatymo metodiką [2] buvo nustatinėjamos pasirinktų gatvių tikslios avaringų kelio ruožų vietos, bei juose esančios „juodosios dėmės“. Nustatytame pačiame avaringiausiame Panevėžio miesto kelio ruože buvo analizuojami visi šiame ruože įvykę eismo įvykiai.

Pagal 2010-2013 m. statistinius įskaitinių eismo įvykių duomenis aiškiai matyti, jog daugiausiai minėtų eismo įvykių įvyksta Panevėžio miesto Klaipėdos g., Nemuno g., Smėlynės g., J. Basanavičiaus g., Ramygalos g. ir Vilniaus g., todėl būtent šios gatvės buvo parinktos tyrimui. Pasinaudojus prieš tai minėta avaringų kelio ruožų ir „juodųjų dėmių“ metodika [2] nustatyti pasirinktų gatvių avaringi kelio ruožai ir jose esančios „juodosios dėmės“.

Klaipėdos gatvė. Pirmasis avaringas šios gatvės kelio ruožas prasideda nuo Klaipėdos g. pastato Nr. 3 ir tęsiasi iki Klaipėdos g. pastato Nr. 146, šio avaringo kelio ruožo ilgis – 3,160 km. Antrasis avaringas šios gatvės kelio ruožas prasideda nuo Klaipėdos g. pastato Nr. 153A ir tęsiasi iki Klaipėdos g. pastato Nr. 170R, šio kelio ruožo ilgis – 0,150 km. Pirmajame avaringame kelio ruože nustatytos dvi didžiausios avaringumo koeficiento AK12 (gauta gatvės skaičių didėjimo seka) ir AK013 (gauta gatvės skaičių mažėjimo seka) reikšmės, jos yra toje pačioje nagrinėjamoje kelio ruožo atkarpoje ir AK12 = AK013 = 1,14. „Juodosios dėmės“ numeris parenkamas atitinkamai pagal avaringumo koeficiento AK reikšmės numerį, šiuo atveju Nr. 12 ir Nr. 013. Nustatytos „juodosios dėmės“ kelio ruožas prasideda nuo Klaipėdos – A. Vienuolio g. sankryžos, o baigiasi ties Klaipėdos g. pastatu Nr. 94, šio kelio ruožo ilgis yra 0,500 km. Antrajame šios gatvės avaringame kelio ruože, „juodoji dėmė“ nenustatyta.

Nemuno gatvė. Šioje gatvėje nustatytas vienas avaringas kelio ruožas, kurio ilgis lygus Nemuno g. ilgiui, t. y. 3,700 km. Šiame avaringame kelio ruože nustatytos dvi didžiausios AK16 (gauta gatvės skaičių didėjimo

seka) ir AK06 (gauta gatvės skaičių mažėjimo seka), sutampančios reikšmės, kurios yra toje pačioje nagrinėjamoje kelio ruožo atkarpoje, AK06 = 1,421. Šis kelio ruožas prasideda nuo Klaipėdos – Nemuno g. sankryžos, o tęsiasi iki Nemuno – Parko g. sankryžos, jo ilgis yra 0,500 km.

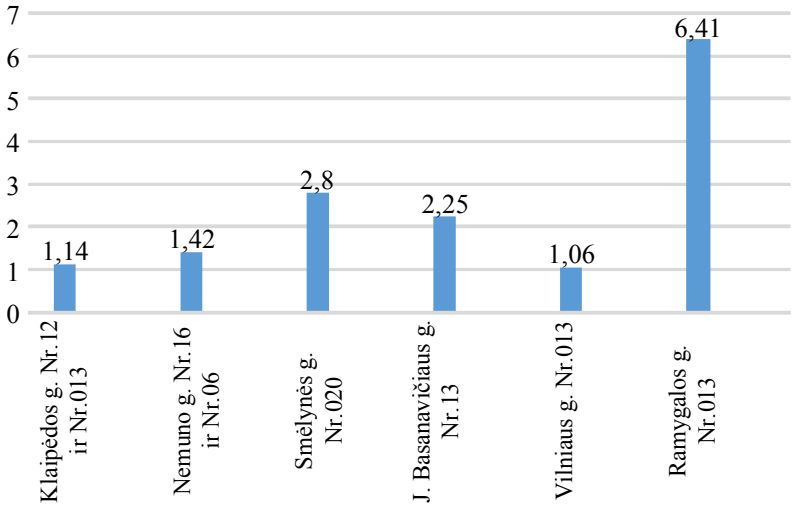
Smėlynės gatvė. Šioje gatvėje gauti du avaringi kelio ruožai. Pirmas avaringas kelio ruožas prasideda nuo J. Basanavičiaus – Smėlynės g. sankryžos ir tęsiasi iki Smėlynės g. pastato Nr. 121. Šio avaringo kelio ruožo ilgis yra 2,360 km. Antrasis avaringas kelio ruožas prasideda nuo Smėlynės g. pastato Nr. 200 ir tęsiasi iki Smėlynės – Jurginų g. sankryžos, o jo ilgis yra 0,250 km. Pirmajame avaringame šio gatvės kelio ruože nustatyta didžiausia AK020 (gauta gatvės skaičių mažėjimo seka) reikšmė, AK020 = 2,805. Šios „juodosios dėmės Nr. 020“ ilgis yra 0,090 km, kuri prasideda nuo J. Basanavičiaus – Smėlynės g. sankryžos ir baigiasi ties Smėlynės – A. Jakšto g. sankryža. Antrajame avaringame kelio ruože „juodoji dėmė“ nenustatyta.

J. Basanavičiaus gatvės avaringas kelio ruožas prasideda nuo J. Basanavičiaus g. pastato Nr. 67, baigiasi ties J. Basanavičiaus – Smėlynės g. sankryža, šio kelio ruožo ilgis yra 1,490 km. Apskaičiavus avaringumo koeficientus avaringame J. Basanavičiaus gatvės kelio ruože nustatyta didžiausia AK13 (gauta gatvės skaičių didėjimo seka) reikšmė AK13 = 2,247. Šios „juodosios dėmės Nr. 13“ ilgis yra 0,100 km, jis prasideda nuo J. Basanavičiaus – Beržų g. sankryžos, baigiasi ties J. Basanavičiaus g. pastatu Nr. 67.

Vilniaus gatvės avaringo kelio ruožo ilgis lygus Vilniaus g. ilgiui, t. y. 1,620 km. Apskaičiavus avaringumo koeficientus avaringame Vilniaus gatvės kelio ruože nustatyta didžiausia AK013 (gauta gatvės skaičių mažėjimo seka) reikšmė, AK013 = 1,063. Šios „juodosios dėmės Nr. 013“ ilgis yra 0.265 km, jis prasideda nuo Vilniaus – Klaipėdos g. sankryžos, o baigiasi ties Vilniaus – Ramygalos ir Laisvės aikštės g. sankryža.

Ramygalos gatvė. Pirmasis avaringas kelio ruožas prasideda nuo Vilniaus – Ramygalos ir Laisvės aikštės g. sankryžos ir tęsiasi iki Ramygalos – Beržų g. sankryžos, šio avaringo kelio ruožo ilgis yra 1,100 km. Antrasis avaringas kelio ruožas prasideda nuo Ramygalos g. pastato Nr. 162 ir tęsiasi iki Ramygalos g. pastato Nr. 147, o šio kelio ruožo ilgis yra 0,487 km. Apskaičiavus avaringumo koeficientus pirmajame avaringame kelio ruože nustatyta didžiausia AK013 (gauta gatvės skaičių mažėjimo seka) reikšmė, AK013 = 6,408. Šios, pagal avaringumo koeficiento didžiausią reikšmę nustatytos „juodosios dėmės Nr. 013“ ilgis yra 0,040 km, ji prasideda nuo Vilniaus – Ramygalos ir Laisvės aikštės g. sankryžos ir baigiasi ties Ramygalos g. pastatu Nr. 15. Antrajame avaringame kelio ruože „juodoji dėmė“ nenustatyta.

Gautų avaringumo koeficientų AK reikšmės pateikiamos 1 pav.
Kadangi, nustatyti Panevėžio miesto „juodųjų dėmių“ kelio ruožų ilgiai yra skirtingi ir 1 pav. matoma prioritetinė jų seka gali būti vertinama neobjektyviai, todėl šių „juodųjų dėmių“ kritiškumo rodiklį reikia parinkti



1 pav. Nustatytų avaringumo koeficientų AK reikšmės

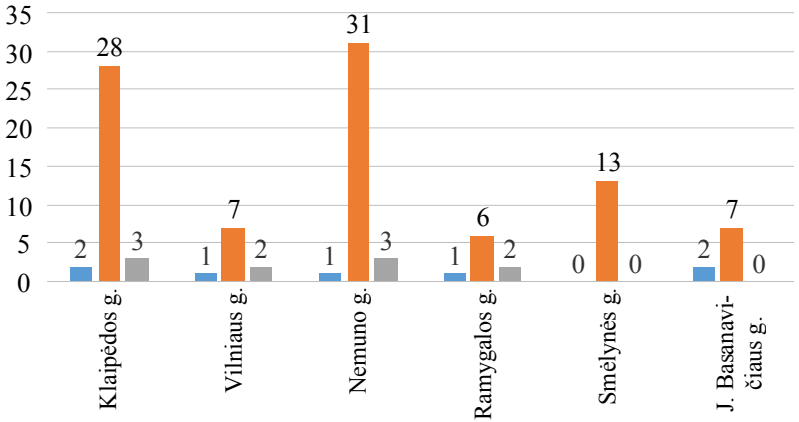
atsižvelgiant į jos kelio ruožo ilgį ir tame kelio ruože įvykusių eismo įvykių skaičių. Įvertinus šį kriterijų Nemuno gatvės nustatytoje „juodojoje dėmėje“ ketverių metų laikotarpyje įvyko 35 įskaitiniai eismo įvykiai. Toliau mažėjimo tvarka seka Klaipėdos gatvė, kurioje įvyko 33 įskaitiniai eismo įvykiai, Smėlynės ir J. Basanavičiaus gatvėje po 13, Vilniaus gatvėje – 10 ir Ramygalos gatvėje 9 įskaitiniai eismo įvykiai.

3. Avaringiausio Panevėžio miesto kelio ruožo nustatymas

Nors Nemuno gatvėje avaringumas yra mažesnis lyginant su Klaipėdos gatve, bet būtent šioje gatvėje yra nustatytas kelio ruožas, kuriame per ketverius nagrinėjamus metus įvyko daugiausiai įskaitinių eismo įvykių. Nemuno gatvėje kasmet įvyksta 21,5 eismo įvykis, t. y. net 11,3 % mažiau nei Klaipėdos gatvėje. 2010 metais šioje gatvėje įvyko 23, 2011 metais – 19, 2012 metais – 23, o 2013 metais – 21 eismo įvykis. Paskutiniais metais lyginant su 2012 metais įvykių skaičius šioje gatvėje sumažėjo 8,7 %. Nemuno gatvėje dėl vairuotojų kaltės įvyko 76 įskaitiniai eismo įvykiai, t. y. net 88,4 % visų šioje gatvėje įvykusių eismo įvykių 2010–2013 metais (pagrindinės priežastys: saugaus greičio nepasirinkimas, sužaloję pėsčiųjų perėjose, pažeidę sankryžų pravažiavimo, bei kitas KET taisykles [3]). 8,1 % visų šioje gatvėje įvykusių įvykių kaltininkai yra dviratininkai, o 3,5 % eismo įvykiai įvyko dėl pėsčiųjų kaltės. 2010-2013 metais Nemuno gatvėje įvykusiuose eismo įvykiuose viso buvo sužalota 98 eismo dalyviai, tai sudaro 13,1 % visų Panevėžio mieste minėtais metais sužalotų eismo dalyvių. Žuvusieji šioje gatvėje sudaro 8,7 % visų 2010-2013 metais Panevėžio mieste

žuvusiųjų (viso jų buvo 2). Ketverių metų nagrinėjamame laikotarpyje šioje gatvėje buvo sužalota 15 keleivių, 53 pėstieji, 15 vairuotojų ir lygiai tiek pat dviratininkų. Pėstieji sudaro net 54,1 % sužeistų eismo dalyvių, o dviratininkai, vairuotojai ir keleiviai – po 15,3 %. Nemuno gatvėje esančiame „juodosios dėmės“ Nr. 16 ir Nr. 06 kelio ruože per vienerius metus viename kilometre įvyksta 17,5 eismo įvykių. Kadangi Nemuno g. esančios „juodosios dėmės“ ilgis yra 0,500 km, tai per vienerius metus visoje šio kelio ruožo atkarpoje vidutiniškai įvyksta apie 8,75 įskaitiniai eismo įvykiai. Šioje „juodojoje dėmėje“ 2010-2013 m. įvyko net 35 įskaitiniai eismo įvykiai, tai sudaro 40,7 % visų šioje gatvėje minėtais metais įvykusių įskaitinių eismo įvykių. Nustatyta, jog daugiausiai eismo įvykių šioje „juodojoje dėmėje“ įvyko dėl vairuotojų kaltės (88,6 %), dėl dviratininkų kaltės įvyko 8,6 % įvykių ir dėl pėsčiųjų kaltės – 2,8 %.

Palyginimui 2 pav. pateikiami visose Panevėžio miesto nustatytose „juodosiose dėmėse“ eismo įvykius sukėlę eismo dalyviai.



2 pav. Panevėžio miesto gatvių nustatytų „juodųjų dėmių“ eismo įvykiai įvykę dėl: ■ – pėsčiųjų kaltės; ■ – vairuotojų kaltės; ■ – dviratininkų kaltės

4. Išvados

1. Išanalizavus visus 2010–2013 m. Panevėžio mieste įvykusius įskaitinius eismo įvykius, galima teigti, jog pati pavojingiausia Panevėžio miesto šviesoforu reguliuojama gatvių sankryža yra Klaipėdos – Nemuno g. sankryža. Joje per ketverius metus įvyko net 14 įskaitinių eismo įvykių. Ši sankryža yra dviejų nustatytų „juodųjų dėmių“ Klaipėdos gatvės Nr. 12 ir Nr. 013 ir Nemuno gatvės Nr. 16 ir Nr. 06 ribose.

2. Pavojingiausia nereguliuojama gatvių sankryža yra Smėlynės – A. Jakšto gatvių sankryža, ji patenka į Smėlynės gatvės „juodosios dėmės“ Nr. 020 kelio ruožą, šioje sankryžoje 2010 – 2013 metais įvyko 12 įskaitinių eismo įvykių.
3. Pavojingiausia nereguliuojama pėsčiųjų perėja esanti Nemuno gatvėje, ties pastatu Nr. 14, joje nagrinėjamu laikotarpiu įvyko 9 eismo įvykiai, kuriuose buvo sužalojami pėstieji.

Literatūra

1. Eismo įvykių kriminalistinė charakteristika ir jos reikšmė eismo įvykių prevencijai. Prieiga per internetą: < http://vta.ttvam.eu/index.php/vta/article/viewFile/61/112 > [žiūrėta 2014-12-14].
2. **Simulevičius H., Šukevičius Š., Maskeliūnaitė L., Bražiūnas J.** Transporto sistemos elementai. – Vilnius, 2012. 45-56 psl.
3. Kelių eismo taisyklės. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=284131 > [žiūrėta 2014-12-14].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TRANSPORTO SRAUTŲ TYRIMAS

Strelčiūnienė A., Česnulevičius A.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: transporto srautai, eismo intensyvumas.

1. Įvadas

Sparčiai didėjant automobiliams miestuose, didėja gatvių sankryžų aprovimas, mažėja jų pralaidumas. Norint pagerinti miestuose sankryžų pralaidumą visų pirma reikia ištirti transporto eismo intensyvumą. Naudojant gautus duomenis galima kurti intelektualias transporto valdymo sistemas, platinti kelius ar didinti juostų skaičių [1].

Transporto eismo intensyvumas gatvėse matuojamas naudojant specialią įrangą arba vizualiai. Vizualus transporto priemonių nustatymo būdas yra tiksliausias, nes kiekvieną pravažiavusį automobilį galima priskirti atitinkamai automobilių klasei. Tačiau šis metodas nėra patogus eismą skaičiuojant judriose gatvėse, didžiuosiuose miestuose.

Šiame darbe transporto srautų tyrimas atliekamas naudojant Viacount II skaitiklį-klasifikatorių. Šis prietaisas klasifikuoja transporto priemones į penkias grupes, matuoja jų greitį ir kryptį.

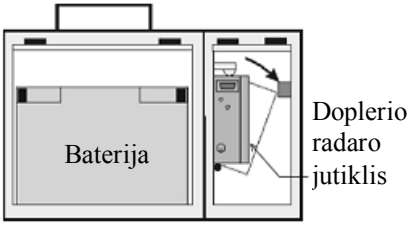
2. Eismo intensyvumo matavimai

Eismo intensyvumas Lietuvos keliuose fiksuojamas nuo 1993 m. Transporto priemonių eismo intensyvumas pradėtas matuoti paprasčiausiu būdu – jį atlikdavo žmogus operatorius, kuris fiksuodavo, kiek ir kokių (pagal kategorijas) transporto priemonių važiuodavo viename ar kitame kelio ruože. Tačiau šis eismo intensyvumo skaičiavimo būdas nėra veiksmingas, nes duomenų surinkimui ir apdorojimui reikia gana daug žmogiškųjų išteklių ir laiko. Nuo 1997 m. Lietuvos keliuose aktyviai pradėtas naudoti automatinis skaitiklis klasifikatorius *Marksman 400*, o nuo 2000 m. – skaitiklis klasifikatorius *Marksman 660*, o dar kiek vėliau – radarinio tipo eismo intensyvumo skaitikliai *Sideredar Traffic Clasisifier SDR Data Collect* [2].

Svarbu pastebėti, kad norint gauti tikslius eismo intensyvumo duomenis negalima eismo matuoti kalendorinėmis švenčių ir ne darbo dienomis, taip pat tomis dienomis, kai vyksta visuomenės renginiai ar tam tikri įvykiai (turgūs, mugės, atlaidai ir kt.).

3. Viacount II įranga

Šiame darbe transporto srautų tyrimui atlikti buvo naudojamas *Viacount II* skaitiklis-klasifikatorius (1 pav.). *Viacount II* – tai transporto srauto matavimo prietaisas, sudarytas iš 24,165 GHz Doplerio radaro jutiklio su integruota duomenų atmintimi, realaus laiko laikrodžiu, serijos RS232 duomenų sąsaja ir 12 Voltų švino-rūgšties gelio baterija su 17 amperų per valandą pajėgumu [3].



1 pav. Viacount II įranga [3]

Doplerio radaro veikimo principas yra gana aiškus – iš radaro skleidžiamas impulsas atsispindi į automobilį ir grįžta atgal į radarą. Radaras apskaičiuoja laiką, per kurį impulsas nukeliavo pirmyn ir atgal. Tuomet impulso kelias yra konvertuojamas į km/val.

Prietaiso valdymas yra gana paprastas. Jis įjungiamas ir išjungiamas naudojant mygtuką esantį ant dėžutės šoninės sienelės. Radaro jutiklis gali matuoti transporto priemonių judėjimą viena kryptimi (pasirenkant pusę) arba dviejų krypčių eismo juosta judančius automobilius. Naudojant Viacount II įrangą galima fiksuoti transporto priemonės greitį, ilgį ir laiko tarpą tarp transporto priemonių. Matavimų data ir laikas pridedami prie fiksuojamos transporto priemonės duomenų bloko ir yra išsaugoma atmintyje.

Viacount II įranga klasifikuoja transporto priemones į penkias grupes. Ji skiria dvirates transporto priemones (motociklus), lengvuosius automobilius, autobusiukus iki 5,85 m ilgio, sunkvežimius ir puspiekabes.

4. Transporto srautų tyrimas

Atsižvelgiant į transporto priemonių skaičiaus didėjimą Panevėžio mieste, tyrimui atlikti buvo pasirinktos vakarinėje miesto dalyje išsidėsčiusio gatvės. Vakarinėje Panevėžio miesto dalyje yra vienintelė B1 kategorijai priklausanti gatvė mieste – Savitiškio gatvė. Panevėžio miesto teritorijos bendrajame plane ji žymima kaip pagrindinė gatvė.

Vakarinėje miesto dalyje įkurta Panevėžio laisvoji ekonominė zona, kurioje kaip planuojama turi įsikurti įmonės ir išsivystyti pramonės parkas. Panevėžio laisvąją ekonominę zoną galima pasiekti važiuojant Savitiškio gatve.

Taip pat svarbu pastebėti ir tai, kad didelę įtaką srauto intensyvumui šioje gatvėje duoda ir tai, kad ji ribojasi su J. Janonio gatve. Joje yra įsikūrę didelė dalis bendrovių, kurių veiklos vykdymui reikalingas sunkiasvoris transportas, vilkikai. Todėl Savitiškio gatvė yra viena pagrindinių norint susisiekti su šia miesto dalimi. Eismo intensyvumą Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžose įtakoja ir vakarinėje miesto dalyje įsikūręs prekybos ir pramogų centras „Babilonas“.

Tyrimas buvo atliekamas šiose sankryžose:

- Savitiškio g. – Klaipėdos g. (senoji);
- Savitiškio g. – Klaipėdos g. (naujoji).

Norint išmatuoti ir palyginti eismo intensyvumą piko ir ne piko metu, automobilių srautas buvo matuojamas po tris kartus per dieną:

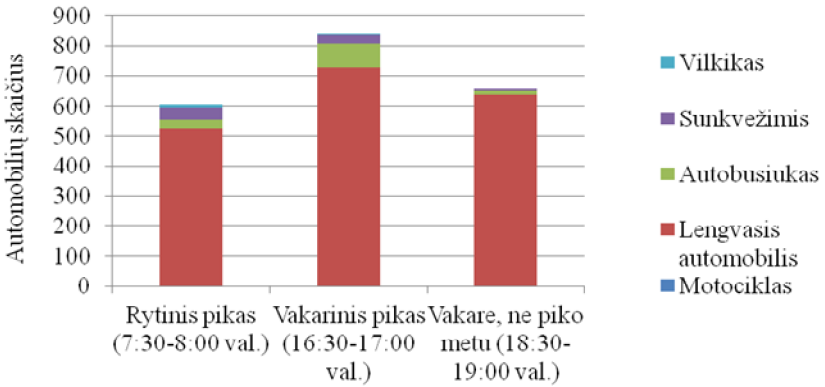
- Rytinio piko metu (7:30-8:00 val.);
- Vakarinio piko metu (16:30-17:00 val.);
- Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.).

1 lent. pateikiami matavimų duomenys kiek ir kokių transporto priemonių kerta senąją Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžą skirtingu laiku.

1 lentelė

Automobilių skaičius senoje Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžoje

Transporto priemonė	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)
Motociklas	1	1	–
Lengvasis automobilis	524	725	640
Autobusiukas	30	82	12
Sunkvežimis	42	29	6
Vilkikas	10	3	–
Viso:	607	840	658



2 pav. Automobilių skaičius senojoje Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžoje

Iš 1 lentelėje ir 2 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad didžiąją dalį eismo intensyvumo šioje sankryžoje sudaro lengvieji automobiliai.

Didžiausias automobilių srautas nustatytas vakarinio piko metu. Pastebima, kad automobilių srautas vakare, ne piko laikotarpiu yra truputį didesnis nei automobilių srautas rytinio piko metu.

Lygiai taip pat skaičiavimai atlikti naujoje Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžoje. Matavimų duomenys pateikti 2 lentelėje.

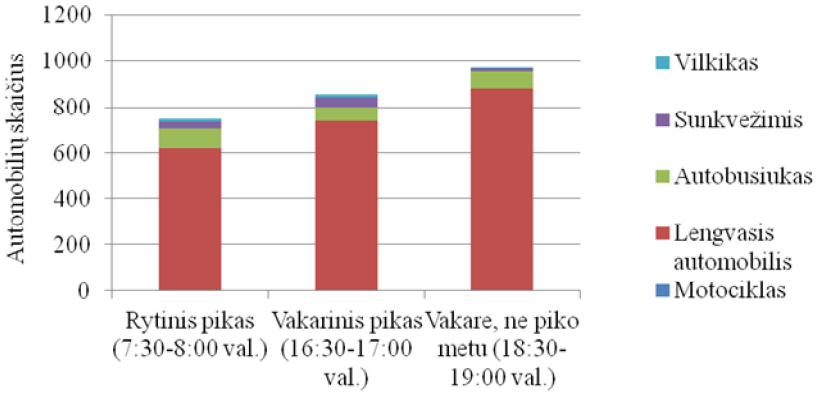
Iš 2 lentelėje ir 3 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad kaip ir prieš tai analizuojamoje situacijoje, taip ir šioje, didžiąją dalį automobilių srauto sankryžoje sudaro lengvieji automobiliai. Įdomu tai, kad šiuo atveju ne piko metu automobilių srautas yra didesnis negu darbo dienomis rytinio ar vakarinio piko metu.

Taip pat svarbu pastebėti, kad naująja Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžą pravažiuoja daugiau automobilių nei senąja.

2 lentelė

Automobilių skaičius naujoje Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžoje

Transporto priemonė	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)
Motociklas	–	–	–
Lengvasis automobilis	620	740	880
Autobusiukas	87	61	72
Sunkvežimis	31	41	13
Vilkikas	11	14	3
Viso:	749	856	968



3 pav. Automobilių srautas naujoje Savitiškio – Klaipėdos g. sankryžoje

Matuojant transporto srautus, įrangos pagalba buvo nustatytas transporto priemonių maksimalus greitis. Įdomu tai, kad bent keletas vairuotojų ženkliai viršija leistiną greitį. 3 lentelėje pateikti duomenys apie nustatytus maksimalius važiavimo greičius kiekvienoje gatvėje, kuri kertą senąją Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžą.

Remiantis 3 lentelėje pateiktas duomenimis nustatyta, kad didžiausias priskaičiuotas transporto priemonės greitis yra 90 km/h. Tačiau Savitiškio gatvėje leistinas greitis yra 70 km/h, todėl šiuo atveju tai nėra daugiausia viršytas greitis. Daugiausia – 21 km/h viršytas greitis vakare, ne piko metu Klaipėdos gatvėje važiuojant nuo Šiaulių pusės (šioje gatvėje nustatytas leistinas greitis – 60 km/h).

3 lentelė

Maksimalus automobilių greitis

Gatvė ir judėjimo kryptis	Laikas	Greitis, km/h
Klaipėdos g. (nuo Šiaulių m. pusės)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	69
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	73
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	**81**
Savitiškio g. (nuo PPC „Babilonas“)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	58
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	62
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	55
Klaipėdos g. (nuo miesto centro pusės)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	62
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	65
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	74
Savitiškio g. (nuo Nevėžio upės užtvankos)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	90
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	77
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	65

4 lentelėje pateikti duomenys apie maksimalų nustatytą transporto priemonių greitį gatvėse, kurios kerta naują Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžą.

Šiuo atveju akivaizdu, kad didžiausias leistinas greitis viršytas rytinio piko metu, Savitiškio gatvėje. Greitis viršytas net 39 km/h.

Atliekant matavimus pastebėta, kad dažniausia leistiną greitį viršija lengvųjų transporto priemonių vairuotojai. Dažniausia greitis viršijamas rytinio piko metu, Savitiškio gatvėje, kadangi tai viena iš plačiausių ir didžiausią leistiną greitį turinti miesto gatvė.

4 lentelė

Maksimalus automobilių greitis

Gatvė ir judėjimo kryptis	Laikas	Greitis, km/h
Klaipėdos g. (nuo Šiaulių m. pusės)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	74
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	67
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	62
Savitiškio g. (Kniaudiškių g.)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	84
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	86
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	79
Klaipėdos g. (nuo miesto centro pusės)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	72
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	78
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	65
Savitiškio g. (nuo Nevėžio upės užtvankos)	Rytinis pikas (7:30-8:00 val.)	**109**
	Vakarinis pikas (16:30-17:00 val.)	98
	Vakare, ne piko metu (18:30-19:00 val.)	96

Apibendrinant atliktus matavimus, galima teigti, kad šios analizuojamos sankryžos yra gana intensyvios. Šiomis gatvėmis pravažiuoja nemažas srautas automobilių, tačiau galime teigti, kad Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžose įrengtos transporto srautų valdymo sistemos veikia puikiai. Šiose sankryžose nesusidaro didelės transporto spūstys, vairuotojams nereikia jose ilgai stovėti. Tokiu atveju, tausojama aplinka ir taupomi degalai.

5. Išvados

1. Naudojant *Viacount II* įrangą nustatyta, kad senąją Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžą kerta: rytinio piko metu – 607, vakarinio piko metu – 840 ir vakare ne piko metu – 658 automobiliai.
2. Tyrmą atlikus naujoje Savitiškio – Klaipėdos gatvių sankryžoje nustatyta, kad ją kerta: rytinio piko metu – 749, vakarinio piko metu – 856 ir vakare ne piko metu – 968 automobiliai.
3. *Viacount II* skaitiklio-klasifikatoriaus pagalba gatvėse buvo matuojamas automobilių greitis. Nustatyta, kad dažniausia leistiną greitį viršija lengvųjų automobilių vairuotojai. Didžiausias greičio viršijimas nustatytas vakare, ne piko metu Klaipėdos g. (nuo Šiaulių m. pusės) ir siekia 81 km/h, bei rytinio piko metu Savitiškio g. – 109 km/h.
4. Atsižvelgiant į matavimų rezultatus ir vizualų eismo srautų stebėjimą, galima daryti išvadą, kad vakarinėje miesto dalyje eismo valdymo sistemos veikia puikiai. Eismas sankryžose pakankamai intensyvus, tačiau jose

nesusidaro transporto priemonių spūstis, vairuotojams nereikia ilgai stovėti spūstyse, tokiu atveju taupomas ir laikas, ir degalai, tausojama aplinka.

Literatūra

1. **Keršys Artūras**. Darni transporto plėtra: mokomoji knyga / Kauno technologijos universitetas. – Vilnius: Lietuvos edukologijos universiteto leidykla, 2013. - 236 p. ISBN 978-9955-20-924-9.
2. **Sivilevičius H., Šukevičius Š., Maskeliūnaitė L., Bražiūnas J.** Transporto sistemos elementai: praktinių darbų metodikos nurodymai. Vilnius: Technika, 2012. 97 p. iliustr. ISBN 978-609-457-347-7.
3. Viacount II Traffic counting equipment, Operating manual. November 2009, p. 25.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

SUBARU IMPREZA GALINIO PORĖMIO STIPRUMO TYRIMAS

Vaičiūnas M.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: porėmis, BEM, stiprumas, įtempiai.

1. Įvadas

Automobilio porėmis naudojamas sujungti automobilio pagrindinį rėmą su agregatais tokiais kaip: variklis, važiuoklės elementai ir kt. [1].

Standartinių automobilių galiniai porėmiai nėra pritaikyti automobilių lenktynių esamomis sąlygoms todėl pastarieji linksta arba trūksta.

Darbo tikslai:

- atlikti Subaru Impreza galinio porėmio stiprumo tyrimą;
- nustatyti tinkamiausius Subaru Impreza galinio porėmio elementų parametrus.

2. Porėmį veikiančių apkrovų nustatymas

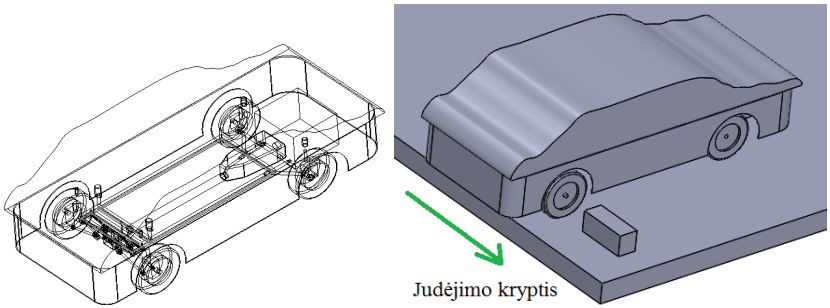
Porėmį veikiančios apkrovos nustatytos, kai automobilis slysta šonu 60 km/h greičiu ir trenkiasi į nejudamą kliūtį (žr. 1 pav.). Modeliuojant smūgį visi automobilio elementai buvo laikomi standžiais. Modelyje masę turėjo šie elementai: variklis, greičių dėžė, kėbulas, ratai ir reduktorius. Taip pat modeliuojant buvo išlaikyti automobilio gabaritiniai matmenys. Trintis tarp kelio ir ratų – nepaisyta.

Subaru Impreza automobilio modelis ir sumodeliuota automobilio ir kelio su kliūtimi sistema Solidworks terpėje pavaizduota 1 pav. Gautos reakcijos jėgos automobilio smūgio metu, simuliuojant yra laikomos kaip maksimalios apkrovos

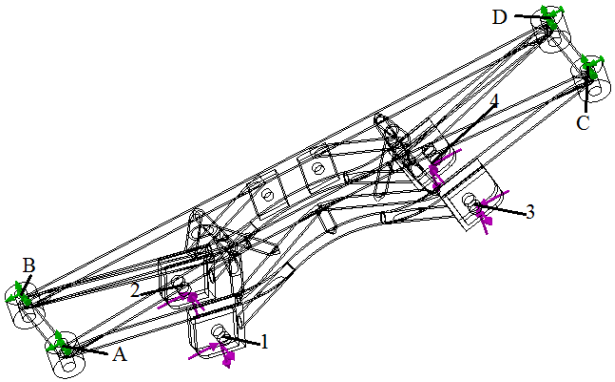
Skaičiuojant Subaru Impreza galinio porėmio atsparumą buvo laikoma, kad porėmis yra standžiai įtvirtintas prie automobilio kėbulo keturiuose taškuose, kurie pavaizduoti 2 pav.

Buvo nustatyta, kad šoninio smūgio metu gautos reakcijos jėgos lygios:

- 1-me taške atstojamoji reakcijos jėga – 13,2 kN;
- 2-me taške atstojamoji reakcijos jėga – 13,4 kN;
- 3-me taške atstojamoji reakcijos jėga – 10,9 kN;
- 4-me taške atstojamoji reakcijos jėga – 13,1 kN.



1 pav. Subaru Impreza automobilio modelis (kairėje) ir sumodeliuota automobilio ir kelio su kliūtimi sistema (dešinėje) Solidworks terpėje



2 pav. Porėmis: A, B, C ir D – tvirtinimo taškai; 1, 2, 3 ir 4 – jėgomis apkrauti taškai

3. Porėmio stiprumo tyrimas

Porėmio stiprumo tyrimas buvo atliktas naudojant „SolidWorks Simulation“ programinę įrangą. Modelis buvo sudarytas iš strypinių elementų. Porėmio medžiaga: plienas AISI 4130. Kadangi apkrova porėmiui buvo nustatyta modeliuojant smūgį, tai porėmio stiprumo skaičiavimai atlikti sprendžiant statikos uždavinį. Laikyta, kad porėmis bus pakankamo atsparumo, kai joje veikiantys ekvivalentiniai įtempiai yra mažesni už leistinuosius įtempius.

„SolidWorks Simualtion“ skaičiuojant strypinę konstrukciją apskaičiuoja normalinius (ašinius + lenkimo) ir tangentinius (sukimo) įtempius. Ekvivalentiniai (atstojamieji) įtempiai buvo skaičiuojami taip:

$$\sigma_{ekv} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}\ ; \qquad (1)$$

čia σ – normaliniai įtempiai; τ – tangentiniai įtempiai.

Leistinieji įtempiai

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{rib}}{s_{adm}}; \tag{2}$$

čia σ_{yt} – takumo ribos įtempiai (plieno AISI 4130 $\sigma_{yt} = 460$ MPa [2]); s_{adm} – atsargos koeficientas:

$$s_{adm} = s_{medž} \cdot s_{apk} \cdot s_{gam} \cdot s_{pat}; \tag{3}$$

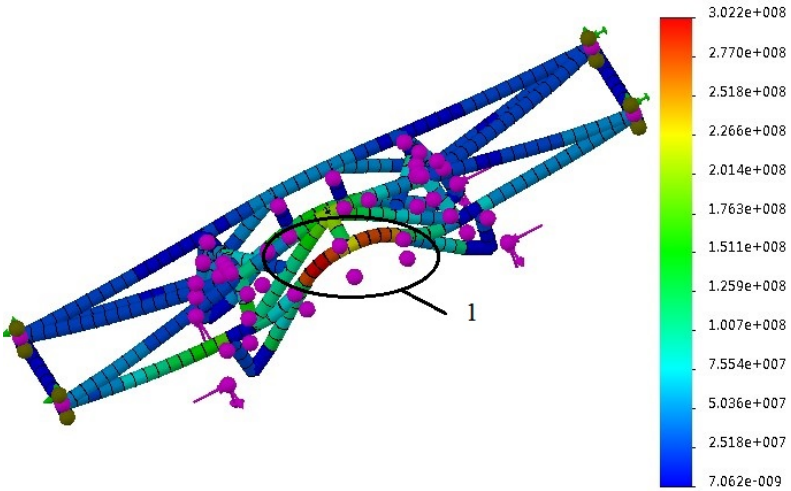
čia $s_{medž}$ – medžiagos stiprumo atsarga; s_{apk} – apkrovų tikslumo atsarga; s_{gam} – gamybos ir surinkimo technologijų paklaidų atsarga; s_{pat} – patikimumo atsarga [2].

Priėmus, kad $s_{medž} = 1{,}2$; $s_{apk} = 1{,}4$; $s_{gam} = 1{,}1$ ir $s_{pat} = 1{,}1$ [3] gauta $s_{adm} = 2{,}033$. Atsargos koeficientas s_{adm} atitinka sportinių automobilių detalėms keliamus reikalavimus: jis turi būti didesnis už 2,0 [4].

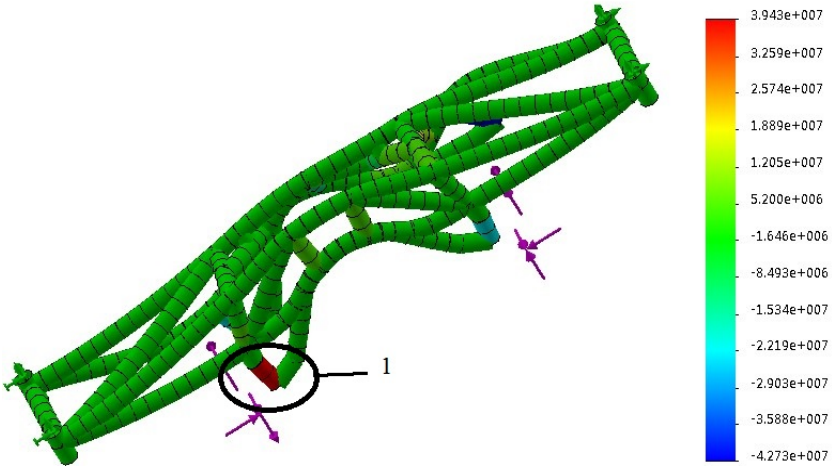
Pasinaudojus (2) ir (3) formulėmis gavome, kad porėmio medžiagos leistinieji įtempiai $\sigma_{adm} = 225$ MPa.

Porėmyje atsirandantys ekvivalentiniai įtempiai, turi būti mažesni arba lygūs leistiniesems įtempiams:

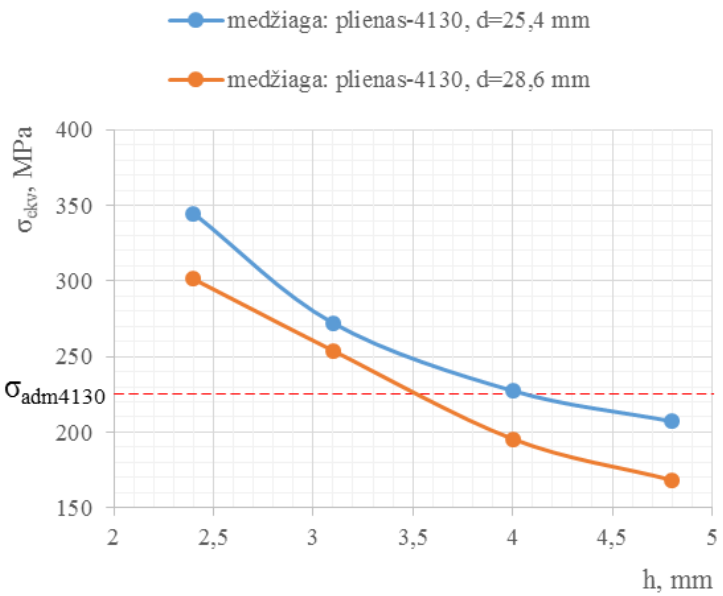
$$\sigma_{ekv} \le \sigma_{adm}. \tag{4}$$



3 pav. Maksimalių normalinių įtempių (ašinių + lenkimo) (Pa) pasiskirstymas porėmyje: 1 – vieta, kurioje susidarė didžiausi normaliniai įtempiai



4 pav. Maksimalių tangentinių įtempių (sukimo) (Pa) pasiskirstymas porėmyje: 1 – vieta, kurioje susidarė didžiausi tangentiniai įtempiai



5 pav. Maksimalių ekvivalentinių įtempių σ_{ekv} priklausomybė nuo sienelės storio *h*, esant skirtingiems vamzdelių skersmenims *d*

Maksimalių normalinių ir tangentinių įtempių pasiskirstymas porėmyje pavaizduotas 3 ir 4 paveiksluose. Juose pavojingos zonos apibrauktos ir pažymėtos skaičiais.

Didėjant sienelės storiui įtempiai mažėja. Kai išorinis vamzdelio skersmuo yra 25,4 mm, tai sienelės storiui padidėjus nuo 2,4 mm iki 4,8 mm, maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai sumažėjo nuo 345 MPa iki 207 MPa. Išoriniam vamzdelio skersmeniui esant 28,6 mm, o sienelės storiui padidėjus nuo 2,4 mm iki 4,8 mm, maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai sumažėjo nuo 301 MPa iki 168 MPa.

Iš grafiko, pateikto 5 pav., nustatyta, kad iš viso yra trys konstrukcijų konfiguracijos, kurios tenkina (4) sąlygą.

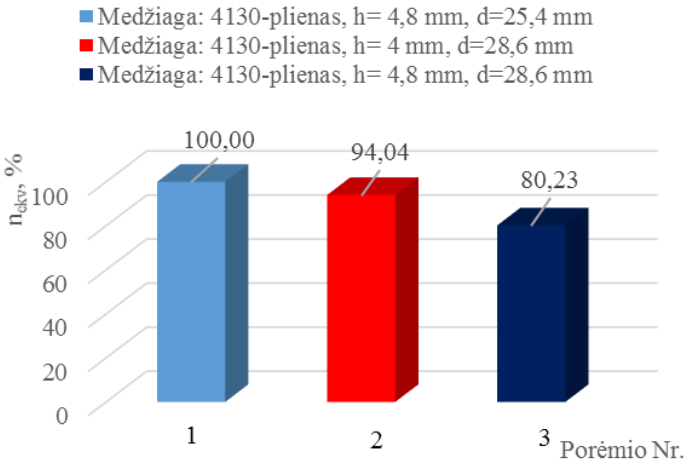
Porėmiai, kurie atitinka (4) sąlygą surašyti 1 lentelėje.

Mažiausi maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai susidarė porėmyje Nr. 3 (žr. 6 pav.). Jis 19,77 % stipresnis už Nr. 1.

1 lentelė

Pakankamo stiprumo porėmiai

Nr.	Sienelės storis *h*, mm	Išorinis skersmuo *d*, mm	Ekvivalentiniai įtempiai σ_{ekv}, MPa
1	4,8	25,4	207,15
2	4,0	28,6	195,55
3	4,8	28,6	168,24



6 pav. Porėmių (Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3) didžiausių ekvivalentinių įtempių palyginimas

4. Išvados

1. Padidėjus porėmį sudarančių vamzdelių storiui *h* du kartus – maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai sumažėja ~1,7 karto, kai vamzdelių išoriniai skersmenys yra 25,4 mm. Padidėjus vamzdelių storiui du kartus, kai skersmenys yra 28,6 mm maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai sumažėjo ~1,8 karto. Pastebėta, kad maksimalių ekvivalentinių įtempių kitimas priklausomai nuo sienelės storio nėra tiesiškas.
2. Mažiausi maksimalūs ekvivalentiniai įtempiai susidarė porėmyje Nr.3 – 168 MPa, tai 19,77 % mažesni įtempiai, nei Nr. 1.

Literatūra

1. Terminų srautas. Prieiga per internetą: < http://term.blogas.lt/automobilio-remas-23803.html > [žiūrėta 2015-01-05].
2. AISI 4130 Alloy Steel (UNS G41300). Prieiga per internetą: < http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=6742 > [žiūrėta 2014-12-18].
3. Atsargos koeficientas. Prieiga per internetą: < http://stud.ppf.ktu.lt/vaiciulis/paskaitos/me1/me1-02.pdf > [žiūrėta 2014-12-18].
4. **William F., Douglas L.** Race Car Vehicle Dynamic. SAE, 1995, p. 225-226. ISBN 978-1-56091-526-3.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ĮVAIRIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKOS AUTOMOBILIO KURO SĄNAUDOMS TYRIMAS

Žilys R., Partaukas N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: kuras, sąnaudos, žvyrkelis, pakrovimas, greitis.

1. Įvadas

Pasaulis sparčiai kinta, transporto priemonių nuolat daugėja, kartu auga ir užterštumo lygis, kuris sukelia daug rimtų problemų žmonių sveikatai. Žmonės ima suvokti, kad pagrindiniai energijos šaltiniai – nafta, gamtinės dujos, anglis, nėra amžini ir sparčiai senka, o iš jų pagaminta energija nuolat brangsta, todėl labai svarbu juos ekonomiškai naudoti, nuolat ieškoti įvairių alternatyvų, kurios mažiau kenktų gamtai.

Temos aktualumas. Pagrindinis iš naftos gaunamas produktas – degalai, kurių sunaudojimą pasaulyje svarbu kuo labiau mažinti ir automobilių gamintojai nuolat tarpusavyje kovoja siekdami sukurti tokią transporto priemonę, kurios kuro sąnaudos būtų kuo mažesnės ir darytų kuo mažiau žalos gamtai.

Darbo objektas: automobilio kuro sąnaudos.

Darbo tikslas: ištirti įvairių veiksnių įtaką automobilio kuro sąnaudoms.

Darbo uždaviniai:

1. Apibūdinti įvairių veiksnių įtaką automobilio kuro sąnaudoms.
2. Atlikti automobilio kuro sąnaudų tyrimą ir išanalizuoti gautus rezultatus.

2. Įvairių veiksnių įtakos automobilio kuro sąnaudoms tyrimas

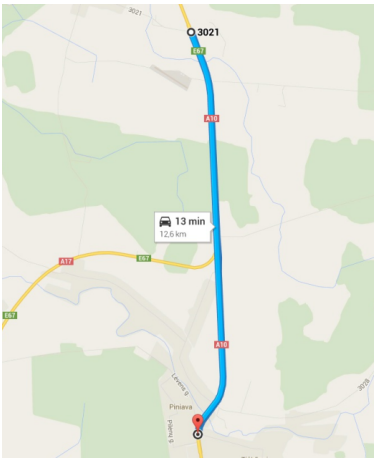
Išanalizavus mokslinę literatūrą, buvo pasirinkti šie didžiausią įtaką kuro sunaudojimui turintys veiksniai:

- pasirinkta pavara;
- greitis;
- automobilio svorio;
- kelio danga;
- automobilio įrangos naudojimas važiuojant;
- kurą taupančios sistemos naudojimas;

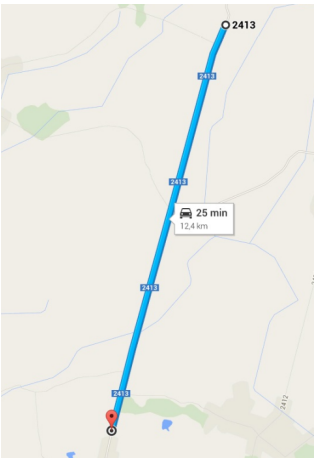
- vairuotojo kvalifikacija.

Šių veiksnių pagrindu vadovautasi rengiant tyrimą.

Tyrimas atliktas 2014 metų rugsėjo mėnesį automobiliu Hyundai i30. Tyrimui atlikti buvo pasirinktas užmiesčio kelias asfalto danga (žr. 1 pav.), bei žvyrkelio danga (žr. 2 pav.), kad būtų galima važiuoti įvairiais greičiais. Bandymų maršruto atstumas 12,6 km. Piniava – Pajstrys – Piniava (asfalto danga). Žvyrkelio maršrutas 12,6 km nuo Akmenių kaimo link Antašavos (Panevėžio r.).



1 pav. Tyrimo maršrutas (asfaltas)

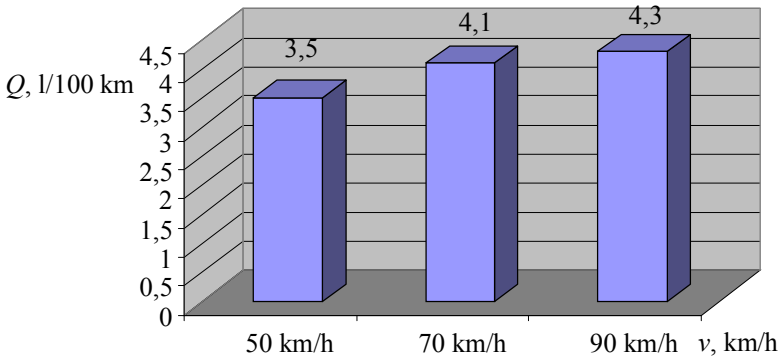


2 pav. Tyrimo maršrutas (žvyrkelis)

Siekiant nustatyti kuro sąnaudas buvo panaudotas automobilyje įdiegtas gamyklinis „BORTO“ kompiuteris. Visiems bandymams buvo naudojamas UAB „Baltic Petroleum“ dyzelinas. Taip pat prieš atliekant bandymus toje pačioje degalinėje buvo sureguliuotas padangų slėgis iki 2,2 bar. Ant automobilio buvo uždėtos R15/195/65 padangos.

3. Automobilio kuro sąnaudų tyrimas priklausomai nuo greičio

Kaip teigiama mokslinėje literatūroje, greitis turi didelę įtaką kuro sąnaudoms. Pirmasis bandymas atliktas važiuojant asfaltu 50 km/h, 70 km/h, 90 km/h kiek įmanoma ekonomiškiau. Automobilio „BORTO“ kompiuteris rodo kuria pavara optimaliausia važiuoti konkrečiu greičiu. Tai 50 km/h buvo naudojama IV pavara, 70 km/h – V pavara, o 90 km/h – VI pavara. Važiuojant 50 km/h pavara buvo surasta, kad mažiausios kuro sąnaudos yra 3,5 l/100km, o didžiausios – 4,3 l/100km važiuojant 90 km/h (žr. 3 pav.).

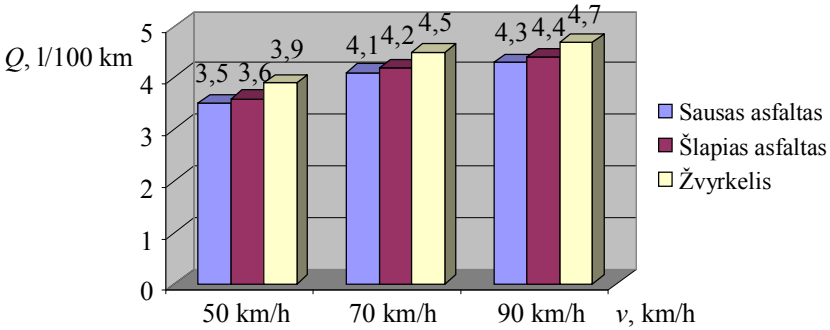


3 pav. Greičio įtaka kuro sunaudojimui važiuojant asfaltu

4. Automobilio kuro sąnaudų tyrimas priklausomai nuo kelio dangos

Antras bandymas buvo atliktas važiuojant žvyruota kelio danga, taip pat kiek įmanoma ekonomiškiau, pasirenkant pavarą pagal automobilio „BORTO“ kompiuterio parodymus. Tyrimas parodė, kad važiuojant žvyrkeliu kuro sąnaudos nežymiai, bet padidėja dėl didesnio riedėjimo pasipriešinimo nei važiuojant asfaltu. Kuro sąnaudos vidutiniškai padidėjo apie 10 %. Ekonomiškiausias greitis 50 km/h, neekonomiškiausias 90 km/h (žr. 4 pav.).

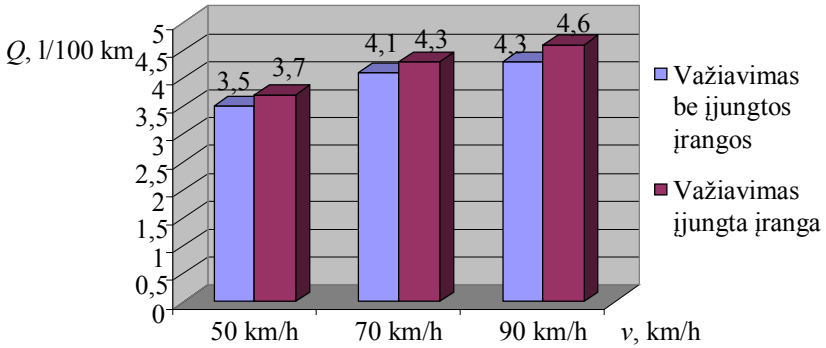
Kitas bandymas buvo atliktas važiuojant šlapia asfalto danga. Norėta nustatyti, kokią įtaką kuro sąnaudoms daro šlapia kelio danga. Bandymas atliktas važiuojant įvairiais greičiais. Bandymo metu nustatyta, kad šlapia danga taip pat padidina kuro sąnaudas, bet ne tiek kiek važiuojant žvyrkeliu. Važiuojant 50 km/h greičiu automobilis sunaudojo 3,6 l/100 km, 70 km/h – 4,2 l/100 km, 90 km/h – 4,4 l/100 km. Važiuojant šlapia danga yra sunaudojama 2 ... 3 % daugiau degalų, nei važiuojant sausu asfaltu.



4 pav. Kelio dangos įtaka kuro sunaudojimui

5. Automobilio kuro sąnaudų tyrimas priklausomai nuo naudojamos įrangos

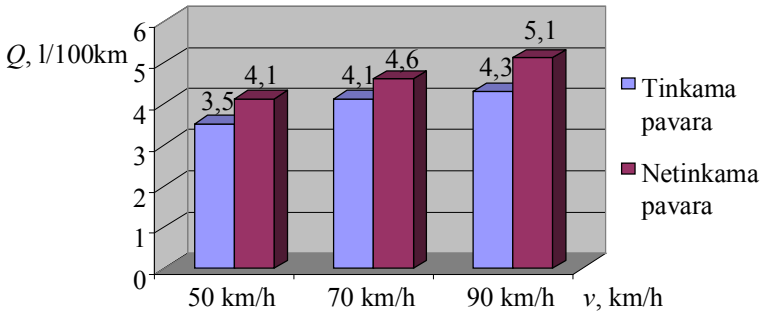
Šiuolaikiniai automobiliai tobulėja ir atsiranda vis naujesnės papildomos įrangos, kurią naudojant apkraunamas generatorius, ko pasekoje sunaudojama daugiau kuro. Šiuo bandymu norėta nustatyti, kiek padidėja kuro sąnaudos važiuojant su visa įjungta įranga: oro kondicionierius, radijas, galinio lango šildymas, priešrūkiniai žibintai. Gauti rezultatai parodo, kad važiuojant su įjungta įranga 50 km/h greičiu, kuro suvartojimas padidėja 23,85 %, 70 km/h – 21,95 %, 90 km/h – 27,90 % (žr. 5 pav.). Vadinasi, daugiausiai kuro suvartojama važiuojant su įjungta įranga 90 km/h greičiu.



5 pav. Įrangos įtaka kuro sunaudojimui važiuojant asfaltu

6. Automobilio kuro sąnaudų tyrimas priklausomai nuo pasirinktos pavaros

Kitas bandymas buvo atliktas važiuojant pasirinkus netinkamą pavarą, t. y. ne pagal „BORTO“ kompiuterio parodymus. Pasirinktos pavaros

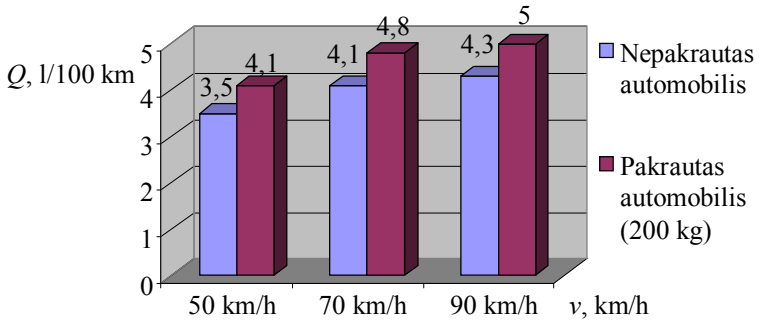


6 pav. Pasirinktos pavaros įtaka kuro sunaudojimui

buvo tokios: važiuojant 50 km/h greičiu naudota III pavara, 70 km/h – IV pavara, 90 km/h – V pavara. Pagal gautus duomenis nustatyta, kad netinkamas pavaros pasirinkimas mažiausiai turi įtakos važiuojant 70 km/h greičiu (kuro sunaudojama 12 % daugiau),o daugiausiai – važiuojant 90 km/h (kuro sunaudojama 18 % daugiau) (žr. 6 pav.).

7. Automobilio kuro sąnaudų tyrimas priklausomai nuo automobilio svorio

Kaip parodė mokslinės literatūros analizė, automobilio svoris yra svarbus veiksnys tiriant kuro suvartojimą. Atliekant bandymą į automobilį buvo pakrautas krovinys (apie 200 kg) ir gauta, kad važiuojant visais greičiais kuro sąnaudos padidėjo (žr. 7 pav.). Daugiausia kuro sunaudojama važiuojant 50 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 17,14 %), mažiausiai – 90 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 16,27 %).



7 pav. Kuro sunaudojimas priklausomai nuo automobilio svorio

8. Išvados

1. Važiuojant asfaltu pavara, kurią rekomendavo „BORTO“ kompiuteris (50 km/h buvo naudojama IV pavara, 70 km/h – V pavara, o 90 km/h – VI pavara), kai nebuvo įjungta jokia papildoma įranga gauta: esant 50 km/h greičiui kuro sąnaudos yra mažiausios (apie 3,5 l/100 km), o esant 90 km/h greičiui – didžiausios (apie 4,3 l/100 km).
2. Šlapia danga padidina kuro sąnaudas, bet ne tiek kiek važiuojant žvyrkeliu. Važiuojant 50 km/h greičiu automobilis sunaudojo 3,6 l/100 km, 70 m/h – 4,2 l/100 km, 90 km/h – 4,4 l/100 km. Važiuojant šlapia danga yra sunaudojama 2 ... 3 % daugiau degalų, nei važiuojant sausu asfaltu.
3. Važiuojant su įjungta automatine klimato kontrolės sistema 50 km/h greičiu, kuro suvartojimas padidėja 23,85 %, 70 km/h – 21,95 %,

90 km/h – 27,90 %. Daugiausiai kuro suvartojama važiuojant su įjungta įranga 90 km/h greičiu.

4. Važiuojant pavara per vieną žemesnę nei rekomendavo „BORTO“ kompiuteris (50 km/h buvo naudojama III pavara, 70 km/h – IV pavara, o 90 km/h – V pavara) gauta, kad kuro sąnaudos padidėjo. Netinkamas pavaros pasirinkimas mažiausiai turi įtakos važiuojant 70 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 12 %), o daugiausiai – važiuojant 90 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 18 % daugiau).
5. Kai į automobilį buvo pakrautas krovinys (apie 200 kg), tai daugiausia kuro sunaudojama važiuojant 50 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 17,14 %), mažiausiai – 90 km/h greičiu (kuro sąnaudos padidėjo apie 16,27 %).

Literatūra

1. **Goodwin P.** Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income // Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal , 2004, nr. 3, p. 275-292.
2. **Leising M.** Interactive process during engine idle stop model / M. Leising, H. Dourra. US Patent. 2004.
3. **Mierlo J. Van.** Driving style and traffic measures-influence on vehicle emissions and fuel consumption // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering January 1, 2004, nr. 1, p. 43-50.
4. **Tong H. Y.** On-Road Motor Vehicle Emissions and Fuel Consumption in Urban Driving Conditions / H.Y. Tong, W.T. Hung, C.S. Cheung // Journal of the Air & Waste Management Association 2000, Nr. 4, p. 543-554.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

METINIŲ INFLIACIJOS TEMPŲ LIETUVOS RESPUBLIKOJE IR KITOSE EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE LYGINAMOJI ANALIZĖ

Mingaila E., Mileris R.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: infliacija, infliacijos lygis, metinis infliacijos tempas.

1. Įvadas

Temos aktualumas: Lietuvos Respublikos infliacija bei metiniai infliacijos tempai privalo būti analizuojami tiek teoriniu, tiek praktiniu aspektais, nes tik suprasdami bendrojo prekių ir paslaugų kainų lygio dinamiką, šiam lygiui būdingas tendencijas, skirtingomis ekonominio ciklo fazėmis, identifikavę makroekonominius rodiklius, kurie veikia arba yra veikiami infliacijos lygio ir palyginę infliacijos tempus su kitomis Europos Sąjungos šalimis, sugebėsime objektyviai ir nedviprasmiškai nustatyti labiausiai tikėtinus infliacijos padarinius ir esant reikalui minimizuoti jų įtaką šalies ekonomikai.

Darbo objektas: metiniai infliacijos tempai.

Darbo tikslas: atlikti metinių infliacijos tempų Lietuvos Respublikoje ir kitose Europos Sąjungos šalyse lyginamąją analizę.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti infliacijos reiškinio teorinius aspektus.
2. Išanalizuoti Lietuvos Respublikos metinių infliacijos tempų priklausomumą nuo šalies makroekonominių rodiklių.
3. Atlikti Lietuvos Respublikos ir kitų Europos Sąjungos šalių metinių infliacijos tempų analizę.

Darbo metodai: mokslinės literatūros, statistinių duomenų, regresinė, koreliacinė analizės, aprašomosios statistikos skaičiavimas

2. Infliacijos teoriniai aspektai

Infliacija tai reiškinys, kuris apibrėžiamas, kaip bendras prekių ir paslaugų kainų lygio kylimas [1.102p], kas reiškia, kad atskirų prekių arba jų grupių kainų augimas dar neįrodo infliacijos. Infliacija pagal intensyvumą yra skirstoma į tris pagrindines grupes: šliaužiančiąją, šuoliuojančiąją ir

hiperinfliaciją. Pastarosios atitinkamai pasižymi 0 ... 4 % [2.388p], 25 ... 30 % [1.102p] ir ne mažesniu nei 500 % [3.111p] metiniu infliacijos tempu. Dažniausiai praktikoje sutinkamas infliacijos pokyčių vertinimo būdas, tai infliacijos lygio (tempo) skaičiavimas, kuris įvertina konkretaus kainų indekso padidėjimo tempą [4]. Tuo tarpu Europos Sąjungos šalyse, vertinant infliacijos pokyčius, dažniausiai naudojamas suderintas vartotojų kainų indeksas (toliau SVKI), kurio pagalba apskaičiuojama konkretaus prekių ir paslaugų krepšelio vertė ir sudaromas krepšelio indeksas. Šis indeksas pasižymi tuo, kad visose šalyse naudojama ta pati indekso apskaičiavimo metodika bei tas pats prekių ir paslaugų krepšelis, dėl to skirtingų šalių infliacijos lygiai gali būti palyginami tarpusavyje.

Infliacija gali būti sukeliama dviejų, skirtingų rūšių priežasčių: bendrosios paklausos augimo arba bendrosios pasiūlos mažėjimo. Bendrosios paklausos augimo sukelta infliacija pasireiškia tuo, kad didėjanti paklausa sukelia realiosios gamybos apimčių augimą, o tai didina ir bendrąjį prekių ir paslaugų kainų lygį, todėl bendrosios paklausos augimo infliacija yra sukeliama pinigų paklausos ir pasiūlos disbalanso, pinigų sistemos ypatumų, deficitinių valstybių biudžetų ir su tuo susijusio nenoro didinti mokesčius [5.327p]. Bendrosios pasiūlos mažėjimo sukelta infliacija gali pasireikšti dvejopai: dėl netikėtai sumažėjusių gamybos išteklių, kai esamos kainos nesugeba kompensuoti padidėjusių kaštų, arba dėl padidėjusių gamybos kaštų, kurie sukelia kainų kilimą ir bendrosios pasiūlos mažėjimą. Pastarąjį infliacijos pasireiškimo būdą dažniausiai sąlygoja tokios priežastys, kaip infliacijos lūkesčiai, darbo užmokesčio augimas, staigūs bendrosios pasiūlos pokyčiai bei valstybės vykdoma politika [6.409p].

Neatsiejama infliacijos reiškinio dalis yra infliacijos sukelti ekonominiai ir socialiai padariniai, kurie yra skirstomi į numatytosios ir nenumatytosios infliacijos padarinius [7.420p]. Numatytosios infliacijos padariniai sąlygoja mažesnius ekonominius – socialinius sukrėtimus, kurie gali būti išvengiami pasitelkiant pajamų indeksavimą ir yra susiję su pinigų vertės mato funkcijos sąlyginiu praradimu, padidėjusiomis palūkanų normomis ir išaugusiais alternatyviaisiais pinigų laikymo kaštais, didesne mokestine našta bei prekių ir paslaugų perkainojimo, pinigų operacijų kaštais [5.352p]. Netikėtosios infliacijos padarinių išvengti kur kas sunkiau, tačiau jie sukelia tiek teigiamų, tiek neigiamų padarinių, tokių kaip pajamų tarp skolintojų ir skolininkų persiskirstymas, galimai neteisingi rinkos dalyvių priimami sprendimai, turto persiskirstymas namų ūkių viduje, išaugusi nekilnojamojo turto vertė ir pakitęs realusis darbo užmokestis [6.119p].

Atlikta mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad infliacija tai bendrojo prekių ir paslaugų kainų lygio augimo procesas, sukeliamas bendrosios paklausos padidėjimo arba bendrosios pasiūlos sumažėjimo, turintis tiek teigiamų, tiek neigiamų ekonominių – socialinių padarinių, kurio mąstąs matuojamas vertinant kainų indeksų metinius padidėjimo tempus.

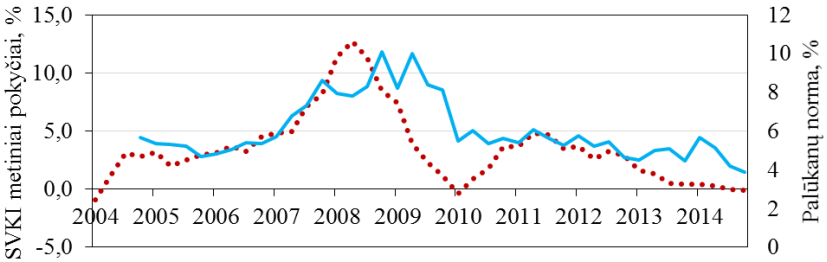
3. Lietuvos Respublikos metinių infliacijos tempų dinamikos ir priklausomumo nuo šalies makroekonominių rodiklių analizė

Šiame skyriuje naudojama koreliacinė analizė leidžia objektyviai įvertinti ryšį ir jo patikimumą, tarp SVKI pokyčių ir šalies makroekonominių rodiklių. Koreliacijos koeficientui tikrinti suformuluojamos šios prielaidos:

- H_0: koreliacijos koeficientas r lygus nuliui;
- H_1: koreliacijos koeficientas r nelygus nuliui;
- reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0{,}01$.

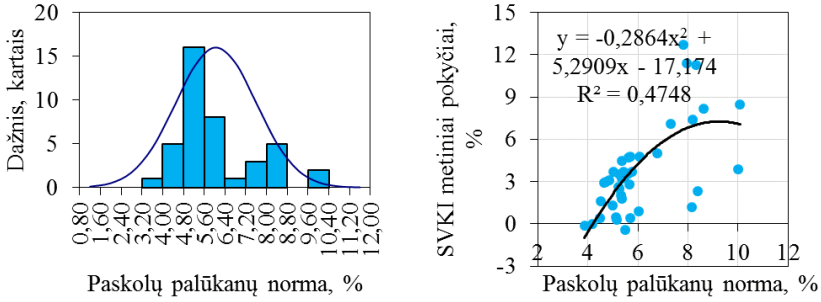
Jei stebimų požymių reikšmingumo lygmuo mažesnis už 0,01, tai hipotezė H_0 atmetama ir priimama H_1 hipotezė ir atvirkščiai, jei reikšmingumo lygmuo didesnis už pasirinktą reikšmingumo lygį 0,01 taip priimama H_0 hipotezė, o atmetama H_1 hipotezė. Taipogi pažymėtina, kad vertinant koreliacijos koeficiento reikšmes naudojamasi vertinimo skale, kurioje $|r| < 0{,}3$ – koreliacija labai silpna, $0{,}3 < |r| \leq 0{,}5$ – koreliacija silpna, $0{,}5 < |r| \leq 0{,}7$ – koreliacija vidutinė, $0{,}7 < |r| \leq 0{,}9$ – koreliacija stipri ir $0{,}9 < |r| \leq 1$ – koreliacija labai stipri [8.120p].

Lietuvos Respublikos metinių infliacijos tempų bei nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų normų dinamika pasižymi tam tikromis, bendromis, augimo ir mažėjimo tendencijomis, kurios itin aiškiai pasireiškia 2007 ... 2012 m. laikotarpiu (žr. 1 pav.). Šiuos rodiklius sieja itin mažą reikšmingumo lygį (0,000) turintis ryšys, kurio koreliacijos koeficientas yra 0,653, o tai leidžia priimti H_1 hipotezę ir teigti, kad rodiklius sieja tiesinis, tiesioginis, vidutinio stiprumo ryšys, tuo empiriškai patvirtinama, kad augant bendrajam kainų lygiui didėja pinigų skolinimosi kaina ir atvirkščiai, ekonomikai patiriant dezinfliaciją, mažėja ir pinigų skolinimosi kaina. Tai leidžia teigti, kad didžioji dalis Lietuvos Respublikos kreditorių indeksuoja skolinamųjų lėšų palūkanų normas.



1 pav. Lietuvos Respublikos SVKI metiniai pokyčiai bei nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų norma, 2004 ... 2014 m. laikotarpiu [9, 10]: (•••••) – SVKI metiniai pokyčiai; (——) – nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų norma

Lietuvos Respublikoje, nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų normų pasiskirstymas neatitinka normaliajam skirstiniui keliamų reikalavimų (žr. 2a pav.), tai patvirtina ir apskaičiuotieji Kolmogorov – Smirnov ir Shapiro – Wilk reikšmingumo lygmenys, kurie yra 0,000. Taip pat pažymėtina, kad sudarytoji rodiklių sklaidos diagrama (žr. 2b pav.) ir rodiklių tiesinės priklausomybės determinacijos koeficientas, kuris yra 42,64 % leidžia teigti, jog analizuojamųjų rodiklių tarpusavio ryšį tiksliau, lyginant su tiesine priklausomybe, atspindėtų netiesinė priklausomybė. Dėl to remiantis netiesinės regresijos lygties (žr. 2b pav.) determinacijos koeficiento verte (47,5 %) galima teigti, kad minėtoji regresija paaiškina didesnę infliacijos tempų dispersijos dalį, lyginant su tiesinės regresijos išaiškinama infliacijos tempų dispersijos dalimi.

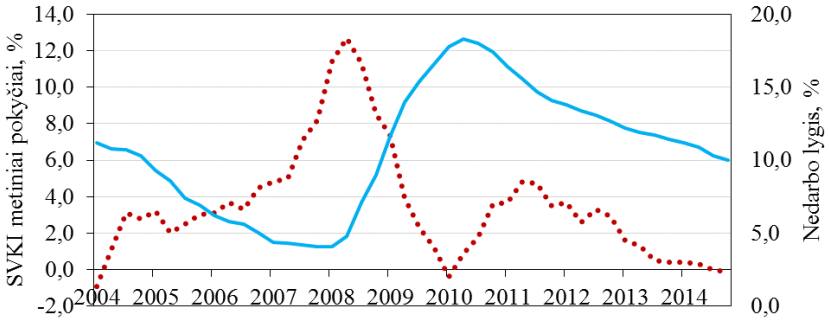


a b

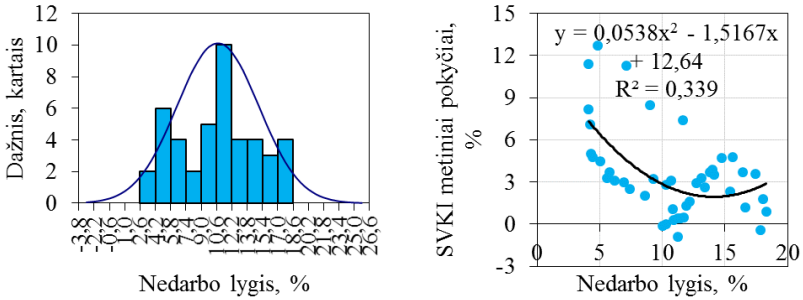
2 pav. Lietuvos Respublikos nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų normų histograma (a) ir suteiktų paskolų palūkanų normų bei SVKI pokyčių sklaidos diagrama (b)

Lietuvos Respublikos bendrasis kainų lygio augimas 2004 ... 2008 m. pirmojo pusmečio laikotarpiu įtakojo nedirbančių asmenų mažėjimą (žr. 3 pav.). Tačiau 2008 ... 2010 m. laikotarpiu stipriai išaugus ir po to staigiai sumažėjus bendrajam kainų lygiui, vidutinis nedarbo lygis išaugo beveik 3 kartus (žr. 3 pav.). Šį infliacijos tempų ir nedarbo lygio tarpusavio sąryšį taip pat patvirtina ir mažą reikšmingumo lygį (0,001) turintis, atvirkštinis, ryšys, kurio koreliacijos koeficientas yra 0,494. Tai leidžia priimti H_1 hipotezę ir teigti, kad rodiklius sieja tiesinis, atvirkštinis, silpnas ryšys, dėl to didėjant bendrajam kainų lygiu, mažėja šalyje esančių nedirbančių asmenų skaičius ir atvirkščiai, kainų lygiui mažėjant išauga nedirbančiųjų asmenų skaičius.

Remiantis 4a pav. pateiktosios histogramos duomenimis teigtina, kad Lietuvos Respublikos vidutiniam nedarbo lygiui yra, iš dalies, būdingos



3 pav. Lietuvos Respublikos SVKI metiniai pokyčiai ir nedarbo lygis, 2004 ... 2014 m. laikotarpiu [9, 11]: (•••••) – SVKI metiniai pokyčiai; (———) – nedarbo lygis



a b

4 pav. Lietuvos Respublikos vidutinio nedarbo lygio histograma (a) ir vidutinio nedarbo lygio bei SVKI sklaidos diagrama (b)

normaliojo skirstinio savybės, tai su 95 % patikimumu, patvirtina ir apskaičiuotieji Kolmogorov – Smirnov ir Shapiro – Wilk reikšmingumo lygmenys, kurie atitinkamai yra 0,2000 ir 0,070. Kadangi metinį infliacijos tempą ir nedarbo lygį sieja tik silpnas tiesinis ryšys, pravartu panagrinėti netiesinę šių rodiklių priklausomybę. Remiantis sudarytąja rodiklių sklaidos diagrama (žr. 4b pav.) ir rodiklių tiesinės priklausomybės determinacijos koeficientu, kuris yra 24,40 %, galima teigti, kad analizuojamųjų rodiklių tarpusavio ryšį geriau atspindi netiesinės regresijos lygtis. Ši lygtis, kurios nepriklausomas kintamasis yra nedarbo lygis, paaiškina net (33,9 %) infliacijos tempų dispersijos, o tai beveik 9,5 % daugiau, lyginant su tiesinės priklausomybės numanomąja regresijos lygtimi.

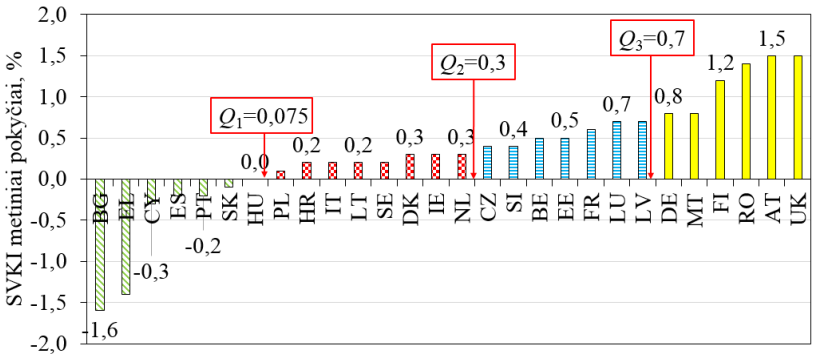
Lietuvos Respublikos infliacijos tempų, šalies makroekonominių rodiklių kontekste analizės rezultatai, įgalina teigti, kad:

- infliacijos tempus bei nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų normas, pasiskirsčiusias ne pagal normaliajam skirstiniui būdingas tendencijas, sieja tiesinis, tiesioginis, vidutinio stiprumo ryšys įrodantis, jog augant bendrajam kainų lygiui didėja pinigų skolinimosi kaina;
- infliacijos tempus ir nedarbo lygį, pasiskirsčiusį pagal normaliajam skirstiniui būdingas tendencijas, sieja tiesinis, atvirkštinis, silpnas ryšys, kas empiriškai patvirtina, jog didėjant bendrajam kainų lygiu, mažėja šalyje esančių nedirbančių asmenų skaičius.

3. Lietuvos Respublikos ir kitų Europos Sąjungos šalių metinių infliacijos tempų analizė

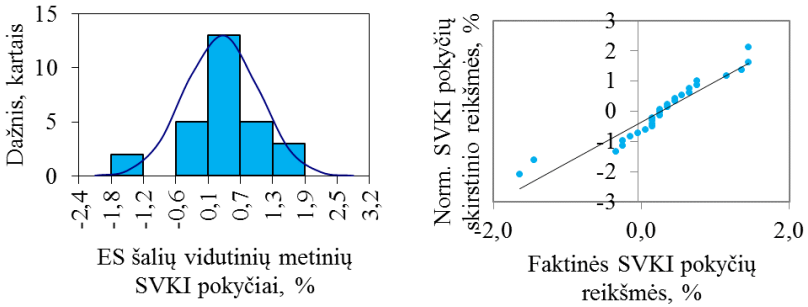
ES šalių metiniai infliacijos tempai 2014 m. laikotarpiu (žr. 5 pav.) atskleidė, jog Lietuvos Respublika, pagal bendrąjį prekių ir paslaugų kainų lygio metinį pokytį priklauso žemesnės infliacijos grupės šalims, kurių bendrosios kainų lygio kitimo tendencijos gali būti apibūdinamos itin silpnos infliacijos (dezinfliacijos) arba nulinio metinio infliacijos tempo sąvokomis. Tuo tarpu šalys turinčios didesnį nei 0,3 % metinį infliacijos tempą (žr. 5 pav.), patektų į 3-ojo ir 4-ojo kvartilių intervalus bei pagal progresinį infliacijos tempų vidurkį atspindėtų sąlyginai vidutinį arba stiprų bendrojo prekių ir paslaugų kainų lygio augimą, lyginant su kitomis ES šalimis. Pažymėtina tai, jog beveik visos šalys patenkančios į 1-ojo ketvirčio intervalą (žr. 5 pav.), išskyrus Vengriją, patyrė dezinfliaciją.

ES šalių vidutinio metinio SVKI pokyčių histograma pateikta 6 pav., kuri pagal centrinių reikšmių pasiskirstymo dažnį dalinai primena normalųjį skirstinį, tai patvirtina ir apskaičiuotieji Kolmogorov – Smirnov ir Shapiro – Wilk koeficientai, kurie atitinkamai yra 0,129 ir 0,26, o tai, su 95 % tikimybe,



5 pav. 2014 m. vidutiniai metiniai SVKI pokyčiai ES šalyse su pažymėtais kvartiliais (Q_1 , Q_2 ir Q_3) [9]

leidžia teigti, kad metinės infliacijos tempų reikšmės ES šalyse yra pasiskirstę pagal tam tikras, normaliajam skirstiniui būdingas tendencijas. Pažymėtina, kad nuo –0,6 % iki 1,3 % faktinių infliacijos pokyčių intervale esančios reikšmės (žr. 6a pav.) sudaro daugiau nei pusė visų imties reikšmių. Šias tendencijas atspindi ir pateiktoji menamojo normaliojo skirstinio ir vidutinio metinio SVKI pokyčių sklaidos diagrama (žr. 6b pav.). Iš pastarosios matyti, kad normaliajam skirstiniui nebūdingiausios reikšmės aptinkamos nuo –2 % iki –1 % esančiame faktiniame pokyčių intervale.



a b

6 pav. ES šalių vidutinio metinio SVKI pokyčių histograma (a) ir pokyčių palyginimas su normaliuoju skirstiniu (b) 2014 m. laikotarpiu

Išanalizavus Lietuvos Respublikos ir kitų Europos Sąjungos šalių metinius infliacijos tempus, teigtina, kad didelėje Europos Sąjungos šalių dalyje, 2014 m. laikotarpiu, aptinkama panašiomis tendencijomis, kaip ir Lietuvos Respublikoje, pasižyminti infliacija, dėl to infliacijos tempų pasiskirstymui būdingos tam tikros, normaliojo skirstinio savybės, kurias itin charakteringai atspindi Lietuvos Respublikos 2014 m. metinis infliacijos tempas.

4. Išvados

1. Atlikta mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad numatytosios ir netikėtosios infliacijos padariniai, bei šių padarinių sukeliami antriniai efektai, tokie, kaip alternatyviųjų pinigų laikymo kaštų išaugimas ar realiojo darbo užmokesčio sumažėjimas gali teigiamai paveikti šalies ekonomiką.
2. 2004 ... 2014 m. laikotarpiu Lietuvos Respublikos metinius infliacijos tempus ir nefinansinėms korporacijoms bei namų ūkiams suteiktų paskolų palūkanų normas, bei nedarbo lygį atitinkamai sieja statistiškai patikimas,

tiesinis, tiesioginis bei atvirkštinis ryšiai, kurių koreliacijų koeficientai atitinkamai yra 0,653 ir 0,494.

3. Lietuvos Respublikos metinis infliacijos lygis, 2014 m. laikotarpiu, pagal perteikiamas rodiklio charakteristikas ir tendencijas patenka į didžiausią dažnį turinčią Europos Sąjungos infliacijos tempų grupe, kurios kitimo tendencijos gali būti apibūdinamos itin silpno infliacijos lygio sąvoka.

Literatūra

1. **Šimkus A.** Infliacijos lygio analizė Europos Sąjungos šalyse // Ekonomika ir vadyba, Nr. 45, 2013. P. 102 – 105.
2. **Kuznetsova N. V.** Modern trends of the world inflation processes and their influencing factors // Life Science Journal, No. 11, 2014. P. 385 – 389.
3. **Mello J. M. P., Waisman C., Zilberman E.** The effects of exposure to hyperinflation on occupational choice // Journal of Economic Behavior & Organization, Nr. 106, 2014. P. 109 – 123.
4. **Black J., Hashimzade N., Myles G.** A Dictionary Of Economics. Prieiga per internetą: < http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199696321.001.0001/acref-9780199696321e3706?rskey=T33eAF&result=1 > [žiūrėta 2015-02-22].
5. **Krugman P., Wells R.** Krugman‘s Macroeconomics for AP. – New York: Worth Publishers, 2011. – 529 p. ISBN 978-1-4292-5730-5.
6. **Mankiw N. G.** Macroeconomics. – New York: Worth Publishers, 2013. – 682 p. ISBN 978-1-4292-4002-4.
7. **Munk C., Rubbtsov A.** Portfolio management with stochastic interest rates and inflation ambiguity // Ann Finance, Nr. 41, 2014. P. 1 – 15.
8. **Čekanavičius V., Murauskas G.** Statistika ir jos taikymas, I knyga. – Vilnius: TEV, 2002. – 240 p. ISBN 978995549116.
9. Database – Eurostat. Prieiga per internetą: < http://ec.europa.eu/eurostat/data/database > [žiūrėta 2015-03-10].
10. Suteiktos naujos paskolos nefinansinėms korporacijoms ir namų ūkiams ir jų palūkanų normos. Prieiga per internetą: < http://www.lb.lt/stat_pub/statbrowser.aspx?group=7279 > [žiūrėta 2015-03-10].
11. Nedarbo lygis. Prieiga per internetą: < http://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?id=1533&status=A > [žiūrėta 2015-03-10].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

NAMŲ ŪKIŲ FINANSINIO TURTO VALDYMO MODELIS

Niekienė A., Mileris R.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: finansinis turtas, investicinės priemonės, investavimas, valdymas.

1. Įvadas

Lietuvos integracija į Europos Sąjungą sąlygojo skirtingas šalies ūkio plėtros galimybes, lemiančias visų ekonomikos sistemos dalyvių, įskaitant ir namų ūkių, finansinius poelgius. Namų ūkių svarbą pagrindžia tai, jog namų ūkių visoje ekonomikos sistemoje yra daugiausiai ir tai, jog pastarieji, valdydami savo finansinį turtą ir finansinius įsipareigojimus, lemia likusių ekonomikos sistemos dalyvių ekonominę gerovę. Atskleista, kad namų ūkių investiciniai sprendimai yra sąlygojami šalies ekonomikos, tačiau mokslinėje literatūroje pasigendama Lietuvos namų ūkių efektyvaus finansinio turto valdymo modelių skirtingais ekonomikos ciklais. Šiame kontekste iškyla moksliniai probleminiai klausimai: kokias atvejais ir kokiose investicijoje namų ūkiai gali gauti didžiausią naudą bei kokie veiksniai lemia investicijų naudą?

Straipsnio objektas: Lietuvos namų ūkių finansinio turto valdymas.

Straipsnio tikslas: konceptualiai pagrindus naudingiausius finansinius instrumentus, pristatyti Lietuvos namų ūkių finansinio turto valdymo modelį skirtingais ekonomikos ciklo etapais.

Straipsnio uždaviniai:

1. Pristatyti namų ūkių finansinio turto dalis.
2. Sudaryti namų ūkių finansinio turto valdymo modelį investicinių sprendimų priėmimui.

Duomenų rinkimo ir analizės metodai: mokslinė literatūra ir antriniai statistiniai duomenys.

2. Namų ūkių finansinio turto valdymo teoriniai aspektai

Namų ūkių turtas yra skirstomas į realų ir finansinį turtą. Finansinio turto sudedamosios dalys yra indėliai, vertybiniai popieriai, investiciniai fondai, privatūs pensijų planai, gyvybės draudimas [1]. Indėliai yra

konkrečiam terminui už nustatytas palūkanas namų ūkio nario bankui paskolinti pinigai. Nuosavybės vertybiniai popieriai patvirtina namų ūkio nario teisę dalyvauti valdant bendrovę, teisę gauti dividendus, o bankroto atveju – teisę gauti likusio po likvidavimo turto proporcingą dalį. Skolos vertybiniai popieriai – tai namų ūkio nario lėšų skolinimas bendrovei nustatytam terminui su nustatytomis sąlygomis. Investiciniai fondai – tai fondo vienetų turėtojams priklausantis turtas, perduotas valdymo įmonei [1].

Gyvybės draudimo paskirtis – užtikrinti namų ūkio finansinį saugumą apdraustajam susirgus, tapus neįgaliam ar net mirus. Tačiau tai tik vienas šio draudimo ypatumas. Kalbant apie gyvybės draudimą nereikėtų pamiršti, kad gyvybės draudimas yra ir vienas iš būdų taupyti lėšas ateičiai. Įvertinus tai, kad gyvybės draudimo sutartis yra ilgalaikė, periodiškai mokant nedideles draudimo įmokas, laikotarpio pabaigoje galima sukaupti pinigų sumą, kuri laikotarpio pabaigoje išmokama sutartyje nurodytam asmeniui – naudos gavėjui arba kai kuriais atvejais – įstatyminiams paveldėtojams. Detaliau analizuojant namų ūkių finansinį turtą, pastebima, kad pastarąjį sudaro tik II ir III pakopos pensijos, o I pakopos valstybinė pensija – neįeina.

Investavimas yra dabartinio pinigų suvartojimo atsisakymas dėl galimybės daugiau vartoti ateityje [3]. Todėl investuojant lėšų panaudojimo būdas turi užtikrinti investuojamų lėšų saugumą bei ateityje atnešti pelno [5]. Namų ūkiai turi pakankamai dideles galimybės investuoti, tačiau kiekviena investicinė priemonė yra skirtinga [2].

1 lentelė

Investicinių priemonių pajamingumo ir rizikos palyginimas [1]

Investicijos rūšis	Pajamingumas	Rizika
Indėliai	Žemas	Infliacijos rizika
Nuosavybės vertybiniai popieriai	Didesnis nei vidutinis	Kapitalo rizika Valiutos kurso pokyčio rizika
Skolos vertybiniai popieriai	Vidutinis	Palūkanų normos rizika Valiutos kurso pokyčio rizika
Investiciniai fondai	Įvairus	Rinkos rizika

Kadangi ryšys tarp pelno ir rizikos yra neatsiejamas, todėl galima teigti, kad kuo didesnis pelnas, tuo investavimo rizika yra didesnė. Namų ūkių finansinio turto pelnas yra pajamos, gaunamos iš dividendų, palūkanų ar kapitalo prieaugio (kai investicinės priemonės vertė per investavimo laikotarpį padidėja). O finansinio turto rizika yra tikimybė, jog namų ūkis gali negauti pelno arba gali netekti dalies, ar net viso, investuoto finansinio turto.

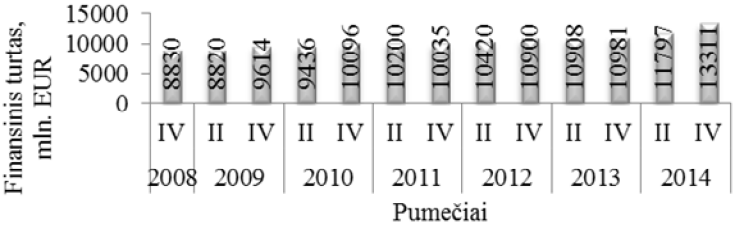
Palyginus įvairias namų ūkių finansinio turto sudedamąsias dalis (žr. 1 lent.), galima teigti, jog pati saugiausia investicija yra indėliai, tačiau pastarieji suteikia mažiausią pajamingumą ir rekomenduojami investuoti iki

1-erių metų. Nuosavybės vertybiniai popieriai pelningesni nei skolos vertybiniai popieriai, tačiau investuojant į nuosavybės vertybinius popierius suteikiamas bendrovės valdymas, o investuojant į skolos vertybinius popierius – apibrėžiamos būsimos pajamos. Investuojant į investicinius ir kitus fondus, galimos papildomos išlaidos, tačiau pelningumas gali būti didesnis nei vidutinis.

3. Namų ūkių finansinis turtas

Analizei atlikti naudojamas ne 1-am namų ūkiui tenkantis finansinis turtas ir įsipareigojimai, bet bendras visų namų ūkių turtas ir įsipareigojimai, nes nėra pateiktos informacijos apie namų ūkių skaičių 2014 metais. Finansinio turto analizei pasirinktas 2008-2014 metų laikotarpis, nes 2008 metai yra pirmi metai, kuomet yra vedama Baltijos šalių namų ūkių finansinės padėties statistika banke „SEB“ (2015, „Baltic Household Outlook“). Tačiau kai kurios namų ūkių finansinės investicinės priemonės analizuojamos 2004-2014 metų laikotarpiui.

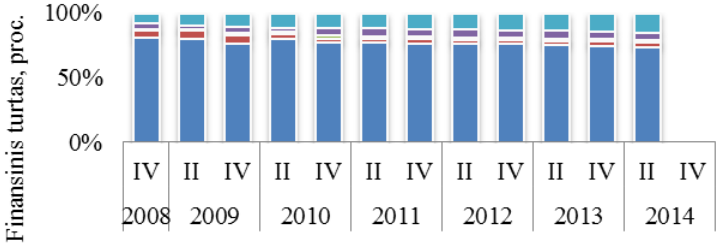
Kaip matoma iš 1 pav., Lietuvos namų ūkių finansinis turtas nuo 2008 metų iki 2014 metų išaugo 33,66 %.



1 pav. Lietuvos namų ūkių finansinio turto dinamika 2008-214 metų laikotarpiu [7]

Per šį analizuojamą laikotarpį labiausiai išaugo antrosios pakopos pensijų fondai (65,49 %, t. y. nuo 644 mln. EUR iki 1 866 mln. EUR). Taip pat ženkliai padidėjo pagal gyvybės draudimo sutartis sukauptos lėšos (51,22 %, t. y. nuo 420 mln. EUR iki 861 mln. EUR) ir bankų platinami investiciniai fondai (47,16 %, t. y. nuo 121 mln. EUR iki 229 mln. EUR). Tačiau namų ūkių finansinis turtas obligacijų forma per 2008-2014 laikotarpį sumažėjo 31,82 % (nuo 493 mln. EUR iki 374 mln. EUR).

Iš 2 pav. matoma, kad Lietuvos namų ūkių finansinį turtą daugiausiai sudaro indėliai. Per 2008-2014 metus Lietuvos namų ūkių indėliai išaugo 28,34 %. Indėliai daugiausiai (81 %) namų ūkių finansinio turto sudarė 2008 metais, mažiausiai (74 %) – 2014 metais.



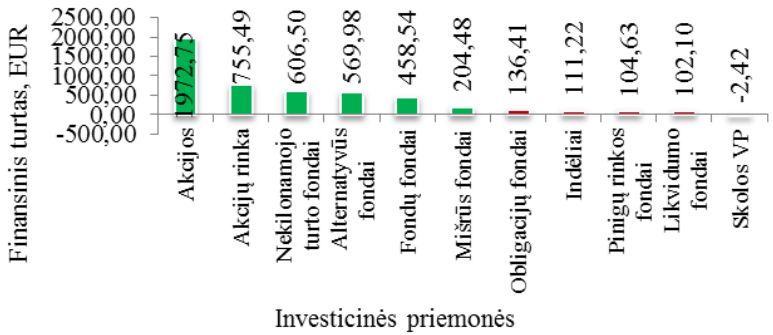
2 pav. Lietuvos namų ūkių finansinio turto struktūros dinamika 2004-2014 metų laikotarpiu [7]: ■ – antros pakopos pensijų fondai; ■ – pagal gyvybės draudimo sutartis sukauptos lėšos; ■ – bankų platinami investiciniai fondai; ■ – obligacijos (Lietuvos įmonių ir Vyriausybės); ■ – indėliai

Galima teigti, kad namų ūkiai investavimą į indėlius nuo pasaulinės ekonominės krizės tendencingai mažino ir savo lėšas pradėjo investuoti ir į kitas investicines priemones. Antrosios pakopos pensijų fondai namų ūkių finansiniame turte didžiausią dalį (15 %) sudarė 2014 metais, o mažiausią (7 %) – 2008 metais. Vadinasi, nuo pasaulinės ekonominės krizės namų ūkiai tendencingai pradėjo daugiau investuoti į antrosios pakopos pensijų fondus. Analizuojant pagal gyvybės sukauptas lėšas, pastebima, kad ši finansinio turto dalis visame turte išlaikė panašią dalį (6 %). Obligacijų dalis namų ūkių finansiniame turte nuo 2004 metais sudarė 6 %, o 2014 metais – 3 %. Bankų platinamų investicinių fondų dalis visame finansiniame turte 2004 metais sudarė 1 %, tačiau 2014 metais – 2 %.

Apibendrinus Lietuvos namų ūkių finansinio turto struktūrą 2004-2014 metų laikotarpiu, galima teigti, kad per analizuojamą laikotarpį tendencingai namų ūkių indėlių dalis ir obligacijų dalis visame finansiniame turte mažėjo, o namų ūkių antrosios pakopos pensijų fondų dalis, pagal gyvybės sutartis sukauptų lėšų dalis ir bankų platinamų investicinių fondų dalis – tendencingai didėjo. Daugiausiai lėšų namų ūkiai investuoja į indėlius, nes tai pati saugiausia investicinė priemonė. Namų ūkiai daugiausiai lėšų indėliuose laikė prieš pat pasaulinę ekonominę krizę, tačiau jai prasidėjus namų ūkiai mažino lėšas indėliuose. Apsisprendimui investuoti į indėlius daugiausiai įtakos daro indėlių palūkanų norma.

4. Namų ūkių finansinio turto valdymo modelis

Tarkime, yra sukuriama dirbtinė situacija: namų ūkis investuoja 1 000 EUR 2004 metais, 2008 metais bei 2010 metais. Taigi šiai situacijai yra sukuriami trys laikotarpiai – prieš krizinis laikotarpis (2004-2007 metai), krizinis laikotarpis (2008-2009 metai), po krizinis laikotarpis (2010-2014 metai).



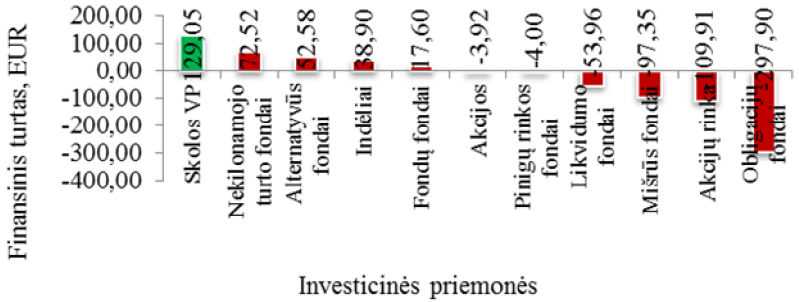
3 pav. Galimas vidutinis namų ūkio investicinis naudingumas investavus 1 000 EUR, kai investavimo pradžia 2004 metų sausis, pabaiga – 2007 metų sausis [4, 6, 8]

Iš 3 pav. pastebima, kad prieš kriziniu laikotarpiu namų ūkis didžiausią galimą vidutinę naudą būtų patyręs investavę į akcijas (1 973,00 EUR), akcijų rinką (755,49 EUR), nekilnojamojo turto fondus (606,50 EUR), alternatyvius fondus (569,98 EUR), fondų fondus (458,54 EUR) bei mišrius fondai (204,48 EUR). Visos kitos investicinės priemonės įgavo neigiamą naudą, nes jų naudingumas buvo mažesnis nei dėl infliacijos nuvertėję pinigai. Per 2004-2007 metus 1 000 EUR nuvertėjo 185 eurais. Šiuo atveju neigiamas naudingumas būtų buvęs analizuojamu laikotarpiu (2004-2007 metais) investavus į obligacijų fondus (136,41 EUR), indėlius (111,22 EUR), pinigų rinkos fondus (104,63 EUR), likvidumo fondus (102,10 EUR) bei skolos vertybinius popierius (-2,42 EUR). Pastebima, kad investavus į skolos vertybinius popierius buvo galima patirti nuostolį net neatsižvelgiant į infliacijos lygį.

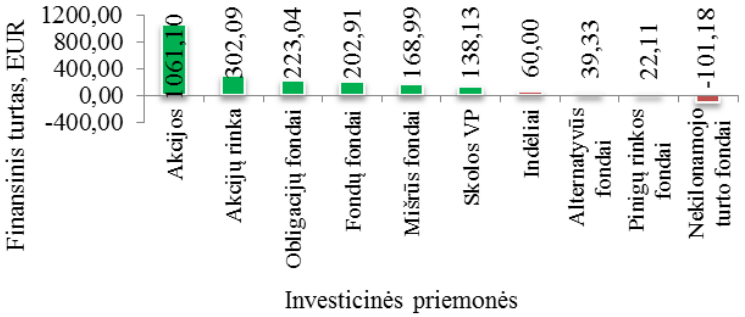
Analizuojant krizinį laikotarpį iš 4 pav. pastebima, kad didžiausią galimą investicinę naudą namų ūkis būtų patyręs investavęs į skolos vertybinius popierius (uždirbęs 129,05 EUR).

Visos kitos investicinės priemonės yra su neigiama nauda, nes per krizinį laikotarpį 1 000 EUR nuvertėjo 98,00 EUR. Tokios investicijos su neigiama nauda būtų: nekilnojamo turto fondai (72,52 EUR), alternatyvūs fondai (52,58 EUR), indėliai (38,90 EUR), fondų fondai (17,60 EUR). Likusios investicinės priemonės nuostolingos net neatsižvelgus į pinigų nuvertėjimą dėl infliacijos. Tokios priemonės yra obligacijų fondai (-297,90 EUR), akcijų rinka (-109,91 EUR), mišrūs fondai (-97,35 EUR), likvidumo fondai (-53,96 EUR), pinigų rinkos fondai (-4,00 EUR) bei akcijos (-3,92 EUR).

Analizuojant po krizinį laikotarpį iš 5 pav. pastebima, kad didžiausią galimą investicinę naudą namų ūkis būtų patyręs investavęs į akcijas (uždirbęs 1 061,10 EUR), akcijų rinką (302,09 EUR), obligacijų fondus (223,04 EUR), fondų fondus (202,91 EUR), mišrius fondus (168,99 EUR),



4 pav. Galimas vidutinis namų ūkio investicinis naudingumas investavus 1 000 EUR, kai investavimo pradžia 2008 metų sausis, pabaiga – 2009 metų sausis [4, 6, 8]



5 pav. Galimas vidutinis namų ūkio investicinis naudingumas investavus 1 000 EUR, kai investavimo pradžia 2008 metų sausis, pabaiga – 2009 metų sausis [4, 6, 8]

skolos vertybinius popierius (138,13 EUR). Į kitas investicines priemones investavęs namų ūkis būtų patyręs nuostolį, nes nuo 2010 iki 2014 metų 1 000 EUR nuvertėjo 101 EUR. Tokios investicinės priemonės yra indėliai (per analizuojamą laikotarpį iš palūkanų uždirbę 60,00 EUR), alternatyvūs fondai (39,33 EUR) bei pinigų rinkos fondai (22,11 EUR). Akivaizdu, kad investavus į neklinojamojo turto fondą per analizuojamą laikotaropį net neatisižvelgus į infliaciją, namų ūkis būtų patyręs nuostolį (-101,18 EUR).

Apibendrinus investavimą į skirtingas investicines priemones, galima teigti, kad prieškriziniu ir pokriziniu laikotarpiu namų ūkiui naudingiausia investuoti į akcijas, investicinius fondus: akcijų rinką, fondų fondus, mišrius fondus. Kriziniu laikotarpiu naudingas vienintelis investavimas – investicijos į skolos vertybinius popierius. Visais laikotarpiais (prieškriziniu, kriziniu, pokriziniu) namų ūkiui nenaudingas investavimas į indėlius bei pinigų rinkos fondus.

4. Išvados

1. Analizuojant investicijų rūšies pajamingumą ir riziką, galima teigti, kad indėlių pajamingumas žemas, nes pajamos būna jau numatytos pagal palūkanų normą. Tačiau, nors tai saugiausia investavimo priemonė, galima susidurti su infliacijos rizika – jeigu pinigų perkamoji galia nuvertės ir infliacija pasidarys didesnė už indėlio gaunamas palūkanų normas. Nuosavybės vertybinių popierių pajamingumas yra didesnis nei vidutinis, nes pajamos gaunamos iš kapitalo prieaugio, ir iš dividendų. Tačiau gali būti neišvengiama kapitalo rizika, kad bus prarasta dalis investuotų lėšų dėl akcijų rinkoje susiklosčiusios padėties. Kalbant apie skolos vertybinius popierius, pajamingumas yra vidutinis, nes pajamos gaunamos iš sutartų palūkanų, bet gali atsirasti palūkanų normos rizika, jei augant palūkanų normos rinkoje, skolos vertybinių popierių kaina antrinėje rinkoje kristų. Investuojant į investicinius fondus galima susidurti su rinkos rizika dėl rinkoje vykstančių svyravimų. Kiekvienas namų ūkis pagal savo poreikius (siekiamą pelną ir galimą riziką) ir investicines žinias pasirenka priemonę taupymui, investavimui.
2. Per 2008-2014 laikotarpį tendencingai namų ūkių indėlių dalis ir obligacijų dalis visame finansiniame turte mažėjo, o namų ūkių antrosios pakopos pensijų fondų dalis, pagal gyvybės sutartis sukauptų lėšų dalis ir bankų platinamų investicinių fondų dalis – tendencingai didėjo. Daugiausiai lėšų namų ūkiai investuoja į indėlius, nes tai pati saugiausia investicinė priemonė. Prieškriziniu ir pokriziniu laikotarpiu namų ūkiui naudingiausia investuoti į akcijas. Ženkliai mažiau, bet taip pat naudinga investicija į investicinius fondus: akcijų rinką, fondų fondus, mišrius fondus. Kriziniu laikotarpiu naudingas vienintelis investavimas – investicijos į skolos vertybinius popierius. Visais laikotarpiais namų ūkiui nenaudingas investavimas į indėlius bei pinigų rinkos fondus. Šios investavimo tendencijos yra susijusios su šalies ekonomika: ekonomikai augant, šalies rodikliams gerėjant – gerėja valstybės, įmonių bei namų ūkių finansinė būklė, o tai reiškia, kad įmonių akcijos auga, tampa vis naudingesnėmis. Tačiau kai šalies ekonomika silpsta – valstybė pasirengusi skolintis ir mokėti už tai didesnes palūkanas nei įprastai ir finansų makleriai sutinka brangiau priimti laikyti indėlius. Atlikus Lietuvos namų ūkių investavimo 2004-2014 metų laikotarpiu analizę, pastebėta, kad indėliai ir pinigų rinkos fondai visu laikotarpiu nenaudingi, nes indėlių palūkanos ir fondo pelningumas neviršija infliacijos lygio.

Literatūra

1. **Andriukaitis D., Čeponytė Z., Jurevičienė D., Kriščiukaitytė K., Vaičiulis V., Vaitkunskienė R., Varanauskienė J.** Finansinių paslaugų vadovas. – Vilnius, 2009: Lietuvos Bankas. Prieiga per internetą: < http://www.lb.lt/finansiniu_paslaugu_vadovas > [žiūrėta 2015-03-20].

2. **Blomstrom M.** Foreign investment and productive efficiency: the case of Maxico. – Weinheim, 1989: Wiley's Global Research, Journal of Industrial Economics.
3. **Kothari S. P., Lewellen J., Warner J. B.** Stock returns, aggregate earnings surprises, and behavioral finance. – Amsterdam, 2006: Netherlands, Journal of Financial Economics. Prieiga per internetą: < http://faculty.tuck.dartmouth.edu/images/uploads/faculty/jonathan-lewellen/Earnings.pdf > [žiūrėta 2015-03-20].
4. **Balluck K.** Investment banking: linkages to the real economy and the financial system. – London, 2015: Bank of England, Insurance Analysis Division. Prieiga per internetą: < http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/quarterlybulletin/2015/q1prerelease_2.pdf > [žiūrėta 2015-03-20].
5. Baltijos šalių namų ūkių finansų apžvalga „Baltic Household Outlook“. – Vilnius, 2015: Lietuvos komercinis bankas SEB. Prieiga per internetą: < http://www.seb.lt/pow/wcp/seblt.asp > [žiūrėta 2015-03-20].
6. Finansų ministerija. – Vilnius, 2015: Lietuvos Respublika. Prieiga per internetą: < http://www.finmin.lt/web/finmin > [žiūrėta 2015-03-20].
7. Lietuvos Bankas. – Vilnius, 2015: Lietuvos Respublika. Prieiga per internetą: < http://www.lb.lt > [žiūrėta 2015-03-20].
8. NASDAQ OMX Baltic Vilnius. – Vilnius, 2015: Baltijos šalyse kotiruojamų akcijų birža. Prieiga per internetą: < http://www.nasdaqomxbaltic.com/ market/?lang=en > [žiūrėta 2015-03-20].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

VARTOTOJO ELGSENOS IR GAMINTOJO PERTEKLIAUS RYŠYS: EKONOMINIS POŽIŪRIS

Sirevičius R., Micevičienė D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: vartotojas, elgsena, gamintojas, perteklius, didinimas.

1. Įvadas

Šiuolaikinėmis konkurencijos sąlygomis verslas gyvuoja dinamiškoje aplinkoje. Vartotojų prioritetai skiriasi, o elgsena kiekvienu atveju – sunkiai nuspėjama. Įmonės, siekdamos veiklos tęstinumo, turi gebėti valdyti didelės apimties informaciją, ją suprasti ir išanalizuoti. Priežastis – vartotojų pasirinkimo, nuomonės, pozicijos kaita tiesiogiai projektuojasi įmonės veiklos galutinį rezultatą apibūdinančioje pelno eilutėje. Dažniausiai vartotoją skatina veikti ne vienas veiksnys, ne viena priežastis ar motyvas, o visuma. Verslo tęstinumo požiūriu įmonės turi dvi alternatyvas – įtakoti vartotojo sprendimus, keisdamos jo suvokimo esmę bandydamos tuos sprendimus keisti (jei galima) arba tiesiog prie jų taikytis. Išsamesnių mokslinių tyrimo darbų šioje srityje nėra daug, dėl to ne visuomet tinkamai interpretuojama vartotojų elgsena, ko pasekoje siūlomos prekės ir paslaugos neatitinka vartotojų poreikių, norų bei ekonominių galimybių. Ypač pasigendama mokslinių tyrimų vartotojų elgsenos interpretacijoje *ekonominiu požiūriu*: dauguma darbų orientuojasi į marketinginį vartotojų elgsenos modelių aiškinimą. Tačiau poveikį įmonės pelnui lemia būtent ekonominiai vartotojų sprendimai: nėra sandorio, nėra pajamų, nėra pelno. Ekonominis vartotojų elgsenos traktavimas pirmiausiai yra vartotojo reakcija į kainą sandorio metu. Gamintojai yra linkę šią kainą didinti siekdami didesnio pelno (pertekliaus), tačiau vartotojo sprendimai šį tikslą pasiekti leidžia ne visada. Aktualu atskleisti, ar vartotojo elgsena kainos atžvilgiu racionali, išryškinant, kokie veiksniai šį racionalumą lemia ir bei keičia gamintojo pertekliaus apimtį. Šiuo kampu vartotojų elgsena menkai nagrinėta tiek Lietuvos, tiek užsienio akademinėje literatūroje. Gamintojo pertekliaus analizė itin fragmentiška, daugiau pristatoma mikroekonomikos kurso kontekste, tačiau praktikoje iš emės teikų išsamios informacijos ir įmonės ekonomistams, rinkodaros specilaistams. Nustačius vartotojo elgseną lemiančius veiksnius

produkto kainos pasirinkimo atžvilgiu, duomenys galėtų būti panaudoti adekvačioms poveikio vartotojo sprendimams priemonėms (nukreiptoms į įmonės pelno didinimą) formuoti.

Darbo tikslas: išryškinti vartotojų elgseną įtakojančius veiksnius, didinančius gamintojo perteklių.

Darbo objektas: vartotojų elgsena.

Darbo uždaviniai:

- atskleisti vartotojų elgsenos esmę, aptariant veiksnius, įtakojančius vartotojo sprendimus;
- aptarti gamintojo pretekliaus turinį, išryškinant jo sąsąjas su racionalą vartotojų elgseną apsrendžiančiais veiksniais;
- išryškinti vartotojo elgseną įtakojančius veiksnius, kurie didintų gamintojo perteklių.

Darbo naujumas ir teorinis reikšmingumas. Išryškinta viena vartotojų elgsenos tyrimo paradigmų *ekonominiu* požiūriu, leidusi atskleisti vartotojų elgsenos veiksnius (siejamus su vartotojo priimamais racionaliais sprendimais prekės kainos atžvilgiu) bei pastarųjų poveikio gamintojo pertekliaus kitimui mechanizmą. Suformuluotos racionalią vartotojų elgseną skatinančių veiksnių poveikio gamintojo pertekliui vertinimo metodologinės prieigos.

Duomenų rinkimo metodai: mokslinės literatūros, antrinių duomenų analizė bei sisteminimas, stebėjimas.

2. Vartotojo elgseną formuojantys veiksniai: teorinės įžvalgos

Vartotojų elgsena mokslinėje lietartūroje apibūdinama išskiriant gana panašius ir, atskirais atvejais, skirtingus bruožus. Vartotojų elgsena apibūdinama kaip žmonių, siekiančių patenkinti savo norus ir poreikius, veiksmus perkant ar naudojant prekes ir paslaugas [1]. Kiti tyrėjai [2 ... 5] vartotojų elgseną traktuoja kaip galutinių vartotojų – namų ūkių ir asmenų – elgesį perkant prekes bei paslaugas asmeniniam vartojimui. Yra nuomonių [6], jog vartotojų elgsenos teorija tik nagrinėja, kaip asmuo paskirsto savo pajamas pirkdamas prekes ar paslaugas arba kad tai yra bet kokie veiksmai, kurių imasi vartotojas reaguodamas į produktą ar paslaugą [7]. Elgsena tipiškai pasirodo tam tikrame kontekste ir reakcijoje į vidinius bei išorinius signalus: pirkti ar nepirkti, pirkti įprasto prekės ženklo produktą ar išbandyti ką nors naujo, apsirūpinti atsargomis ar tikėtis, kad produktai bus parduodami kitą kartą. Didžiąją laiko dalį vartotojai sprendžia be jokio sąmoningo apsvarstymo. Kol suauga dauguma vartotojų turi parengtus elgsenos scenarijus kontekstams, suderintiems su tam tikromis situacijomis. Moksliniais tyrimais įrodyta, jog kiekviena elgsena prasideda kaip pasirinkimas, kurstomas priežasties. Sąmonė yra įtraukiama į ankstyvąjį elgsenos mokymąsi, sprendimų priėmimą, įvykdymą ir rezultatų įvertinimą. Laikui bėgant ši veikla susilpnėja ir ją pakeičia nesąmoningi *įpročiai.*

Įpročiai yra paprasčiausi sutrumpinimai išvystyti iš sėkmingos elgsenos praeityje. Atsakomosios reakcijos procesas „padeda smegenims nuspręsti“, kurios elgsenos yra sėkmingos. Daugelio autorių teigimu, atsakomoji reakcija yra proto suvokiamos elgsenos pasekmės.

Mokslinėje literatūroje [5] teigiama , kad vartotojų elgseną veikia daugybė veiksnių: lyčių vaidmenų persiskirstymas, padidėjęs dėmesys individualumo puoselėjimui, asmeninės įtakos sprendimams didėjimas, demografiniai pokyčiai. Kitų autorių nuomone [8], vartotojų apsisprendimą pirkti vieno ar kito prekės ženklo prekes bei naudotis kito paslaugų teikėjo paslaugomis labiausiai nulemia šie veiksniai:

- *kaina.* Problemos susijusios su per didele prekes kaina, kylančia kaina, mokesčiais ar rinkliavomis;
- *netenkinama* kokybė;
- *nepatogumas.* Nepatogios įmonės darbo valandos, nepatogi paslaugų teikimo ar produkcijos pardavimo vieta;
- *paslaugos teikėjo klaida.* Iškilusios problemos tarp kliento ir pardavėjo – nemandagumas, nepaslaugumas, vertimas ilgai laukti, kompetencijų ir žinių trūkumas;
- *paslaugos teikimo nesėkmė.* Incidentai, susiję su klaidomis, techninėmis problemomis parduodant produktą ar suteikiant paslaugą;
- įvairovės siekis.

Mokslininkai darbe [9] išskyrė kelias pagrindines veiksnių, lemiančių vartotojo elgseną, grupes: asmeninių savybių, individualios charakteristikos veiksnius, socialinius, kultūrinius veiksnius, kurie apima kultūrinę, fizinę, psichologinę ir socialinę žmogaus aplinką. Aplinkos įtaką, darančią tiesioginį poveikį vartotojo elgsenai, autoriai siūlo analizuoti dviem aplinkos sistemų lygiais: mikroaplinkos ir makroaplinkos. Mikroaplinkos veiksnių grupę sudaro darbo pobūdis, darbinė aplinka, formalių bei neformalių grupių įtaka, vaidmenys ir statusas šeimoje. Makroaplinkos veiksniai, tai faktoriai, kurie funkcionuoja arčiausiai žmogaus ir veikia jo elgseną. Tai kultūra, tradicijos vertybės. Išryškinus šių veiksnių poveikį vartotojo sprendimams, įvairiomis rinkodarinėmis ir kitomis vadybinėmis priemonėmis įmanoma koreguoti prekių pardavėjų, gamintojų pelnus.

3. Gamintojo pertekliaus ekonominė prasmė ryšys su vartotojo elgsenos kitimo tendencijomis

Gamintojo pretekliaus (premijos, perviršio) samprata mokslinėje literatūroje sutinkama ne dažnai. Atliktos literatūros studijos [10] parodė, kad dažnai akademiniuose darbuose apsiribojama lakonišku pertekliaus apibūdinimu, atskirais atvejais koncentruojantis į šio pretekliaus matavimo galimybes. Pastebėta, jog atskiriems ekonominiams reiškiniams tirti, pavyzdžiui, vartotojų elgsenos kontekste – šį sąvoka taikoma retai. Pastebėta,

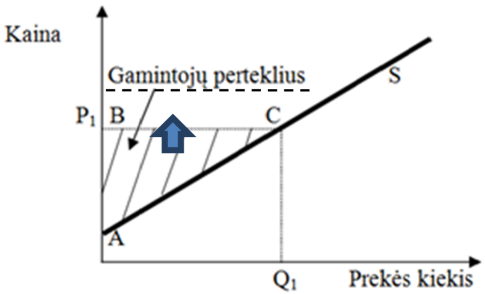
jog gamintojo pretekliaus konceptas aiškinamas neatsiejamai nuo vartotojo pretekliaus (premijos, perviršio) formavimosi sąlygų. Kaip teigia [rinkos ekonomikoje paklausos bei pasiūlos sąveika lemia produktų pusiausvyros kainą ir pusiausvyros kiekį. Dėl paklausos ar / ir pasiūlos veiksnių pasikeitus kainai, keičiasi ir pusiausvyros kiekis. Todėl svarbu jį įvertinti (nustatyti) ar gamintojai pakankamai pagamina produktų, ar vartotojai jų nenorėtų daugiau ar mažiau. Šiuos klausimus nagrinėja gerovės ekonomika, tačiau pragmatiškesni skaičiavimai perteklius siejasi su paklausos kreive.

Pabrėžtina, jog ekonomikos teorija remiasi empiriniu įrodymu, jog paklausos kreivė rodo pirkėjų pasirengimą sumokėti už prekę – tai vienas svarbiausių tyrimo sričių, aiškinantis gamintojų pertekliaus turinį ir yra raktinis instrumentas, kurį valdant šį perteklių galima didinti. Ją galima pasitelkti nustatant vartotojo perteklių. Šiuo požiūriu mokslininkai teoretikai vartotojų perteklių rekomenduoja suvokti kaip skirtumą tarp rinkos kainos ir didžiausios kainos, kurią vartotojas yra pasirengęs sumokėti: nepriklausomai nuo paklausos kreivės formos, figūros plotas, esantis žemiau paklausos kreivės ir aukščiau produkto kainos, rodo vartotojo perteklių rinkoje.

Autorių [10, 11] teigimu vartotojo pertekliaus kitimo mechanizmas tiesiogiai siejasi su gamintojo pertekliaus formavimosi prielaidomis. Apibendrinus mokslinėje literatūroje pateikiamas gamintojo pertekliaus (perviršio) sampratos interpretacijas, laikomasi pastarąsias apibendrinančio požiūrio, jog tai:

- “efektyvesnio gamintojo pelno perteklius, palyginti su neefektyviausio gamintojo pelnu;
- skirtumas tarp gamintojo gaunamų pajamų ir tų pajamų, kurias jis sutiktų gauti už savo produkciją“ [12].

Skirtingų gamintojų produktų gamybos efektyvumas skiriasi, todėl rinkos kaina užtikrina, kad efektyviau dirbantys gamintojai gaus perteklių. Konkretaus produkto gamintojo perteklius yra skirtumas tarp pajamų, gautų pardavus produktą, ir minimalios pinigų sumos, už kurią jis sutiktų tą produktą gaminti ir parduoti. Kitaip tariant, tai skirtumas tarp gamintojo arba skirtumas tarp produkto vieneto rinkos kainos ir jo vieneto pagaminimo ribinių kaštų. Ribiniai kaštai (pasiūlos kreivė) rodo minimalią kainą, kuriai esant gamintojas sutiktų gaminti kiekvieną papildomą produkto vienetą. [2], [10]. Nagrinėjant vartotojų elgsenos ir gamintojo petekliaus sąsajas, paminėtina, jog pardavėjai visada nori prekes ir paslaugas parduoti brangiau, tai, autorių teigimu, *didėjant produktų kainoms, jie gauna naudą, didėja jų ekonominė gerovė.* Ši ekonomikos teorema kaip tik ir apjungia nagrinėjamos problemos subjektus bei išryškina pertekliaus formavimo(si) modelį: prekės pusiausvyros kainos didėjimas → pasiūlos kreivės poslinkis “aukštyn” → gamintojo pertekliaus (pinigine išraiška), ribojamo pusiausvyros prekės kainos tiesės ir pasiūlos kreivės, augimas. Grafinė proceso tapsmo interpretacija pateikta 1 pav.



1 pav. Gamintojo pertekliaus grafinė interpretacija (sudaryta autoriaus)

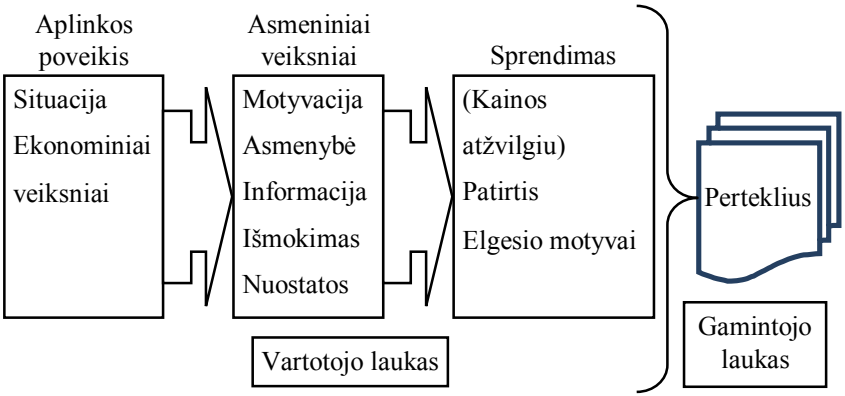
Įvertinus tai, jog gamintojo pertekliaus didinimo prielaida – prekės rinkos kainos didinimas, svarbu atsižvelgti į tai, jog pusiausviros rinkos kaina ("kuria buvo sudarytas savanoriškas sandoris" [12] nusistovi dėl sandoriu sutarus ir gamintojui (pardavėjui) ir prekės vartotojui. Šiuo požiūriu formuojasi išvada, jog prekės rinkos kainos didinimas, užtikrinantis gamintojo perviršio augimą, įmanomas tik įtikinus "vartotoją" už prekę mokėti daugiau, nei jis buvo nusiteikęs. Šio darbo pirmajame skyriuje aptarti būdai ir priemonės vartojo elgseną pakeisti ir yra dažnas rinkodaros specialistų tyrimo objektas. Tačiau veiksniai, kurie skatintų vartotoją priimti gamintojui palankų sprendimą prekės kainos atžvilgiu – nėra konkretizuoti.

Šiuo požiūriu mokslininkai rekomenduoja skirti racionalios ir neracionalios vartotojų elgsenos įtakos sritis, atsižvelgiant būtent į lošimų teorijos, paaiškinančios racionalaus vartotojo apsisprendimo prielaidas – taip vadinamos "Pilot" būsenos – apraiškas [4, 7]. Atsižvelgiant į tai, jog gamintojo perteklius tiesiogiai siejasi su vartotojo elgsenos turiniu, aktualu identifikuoti tuos veiksnius, kurie labiausiai skatina pusiausvyrinės kainos formavimosi procesą.

Ekonominėje mokslinėje literatūroje [13, 14] dažnai išskiriamas dabartinio ekonomikos mokslo metodas, nustatantis optimalią elgsenos strategiją, kai susiduriama su "konfliktinėmis situacijomis": *konfliktine situacija laikoma tokia situacija, kurioje susiduria priešingos jėgos, siekiančios skirtingų interesų.* Šis konfliktinės situacijos konceptas, pasak autorių, siejasi su vartotojo elgsenos modeliu tokiu principu: išnagrinėjęs konfliktinę situaciją, vartotojas sukuria supaprastintą, formalizuotą jos modelį, vadinamą „žaidimu", „lošimu". Bet kurią konfliktinę situaciją galima supaprastinti ir sudaryti jos modelį (vadinamąjį lošimo modelį), kuris veikia, jei laikomasi tam tikrų taisyklių. Lošimo taisyklėse numatomi galimi kiekvieno lošėjo veiklos variantai, jiems prieinama informacija apie priešininko veiksmus ir lošimo rezultatus, gaunamus naudojant po vieną kiekvieno lošėjo variantą. Kiekvienas lošimas susideda iš ėjimų. Ėjimai gali būti atsitiktiniai ir determinuoti. Atsitiktinis ėjimas – tai vieno iš galimų

variantų pasirinkimas taikant atsitiktinių dydžių imitavimo mechanizmą. Determinuotas ėjimas – tai sąmoningas vieno konkretaus varianto pasirinkimas, tačiau lošimų teorijoje nagrinėjami tik lošimai su determinuotais ėjimais. Tai tokia strategija, kuri garantuoja maksimalų vidutinį išlošį, kartojant lošimą daug kartų [14].

Remiantis minėtomis mokslininkų įžvalgomis lošimo teorijos atžvilgiu, kurioje sukonkretinami racionalaus, sąmoningo vartotojo sprendimo priėmimo etapai – apibendrinus vartotojo elgsenos veiksnių, motyvų, modelių dedamąsias, įvertinus gamintojo pertekliaus formavimosi prielaidas, suformuota struktūrograma, apjungianti loginę vartotojo elgseną bei gamintojo pertekliaus kitimą struktūrograma (2 pav.).



2 pav. Vartotojo elgsenos projekcija gamintojo pertekliaus kitimo atžvilgiu (sudaryta autoriaus)

Apibendrinus, teigtina, kad tam tikri motyvai kylantys iš pasąmonės skatina vartotojus į juos vienaip ar kitaip reaguoti, o tai automatiškai pasireiškia per elgseną. Taigi, skatinami motyvų žmonės ieško būdų patenkinti savo poreikius ir norus. Tam, kad tai padaryti atliekami tam tikri veiksmai renkantis prekę ar paslaugą.

3. Diskusiniai klausimai ir įžvalgos tolimesniems tyrimams

Vartotojų pasirinkimą įtakoja daugybė veiksnių, tokių kaip lyčių vaidmenų persiskirstymas, padidėjęs dėmesys individualumo puoselėjimui, asmeninės įtakos sprendimams didėjimas, demografiniai pokyčiai, kaina, kokybė, kultūra, tradicijos, statusas šeimoje ir pan. Pasirinkus tam tikrą prekę ar paslaugą ir sulaukus teigiamos atsakomosios reakcijos, dažniausiai vyksta pakartotinis pirkimas, kuris transformuojasi į įpročius. Pastarieji formuojasi per pasikartojimą ir sistemingai, todėl sąmonė įvertina elgseną ir šios

elgsenos pasekmes. Rikiuodamas sąmonės ir pasąmonės generuojamas atsakomąsias reakcijas, vartotojas nusprendžia ar elgtis, ar nesielgti taip pat tokiose pačiose situacijose ateityje. Pertekliaus koncepcija naudojama išmatuoti naudai, kurią gauna vartotojai ir gamintojai, rinkoje pirkdami ir parduodami prekes bei paslaugas. Atsižvelgiant į tai, jog gamintojo perteklius tiesiogiai siejasi su vartotojo elgsenos turiniu, aktualu identifikuoti tuos veiksnius, kurie labiausiai skatina pusiausvyrinės kainos formavimosi procesą.

Pasirinkdamas strategiją, vartotojas laikosi principo, jog kitas lošimo dalyvis yra ne mažiau įžvalgus ir daro viską, kad priešininko laimėta suma būtų minimali. Kiekvienas lošėjas atsako į eilinį priešininko ėjimą optimaliąja strategija, pasirinkta įvertinus visus kito lošėjo padarytus ėjimus. Taigi galima teigti, kad lošimų teorija yra gana galingas įrankis, leidžiantis spręsti įvairias valdymo ir sprendimų pasirinkimo problemas, kartu atlikti ir vartotojų elgsenos – racionalios / neracionalios – veiksnių pjūvius. Vartotojo sprendimo priėmimo (kainos atžvilgiu) fiksavimas ir kontrolė prekių gamintojui ar pardavėjui teiktų vertingos informacijos vartotojo racionaliems sprendimams – reikalauti žemesnės kainos, nei gamintojas būtų linkęs gauti – koreguoti, įtakoti didinant pusiausvyrinę rinkos kainą ir kartu savo perteklių. Ši sritis menkai tyrinėta, tačiau perspektyvus, aktualus ir paveikus įmonių strateginio valdymo objektas tiek rinkodariniu, tiek ekonominiu bei veiklos tęstinumo užtikrinimo požiūriu.

Literatūra

1. **Mowen Guillermo.** Applications Of Game Theory To Economics. International Game Theory Review 15.03 (2013).
2. **Brynjolfsson Erik** and **Hu, Yu Jeffrey** and **Smith, Michael D.** Consumer Surplus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers (June 1, 2003). Management Science, Forthcoming. Available at SSRN: < http://ssrn.com/abstract=400940 > or < http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.400940 >.
3. **Fridolfsson Sven-Olof.** A consumer surplus defense in merger control // Contributions to Economic Analysis 282 (2007), p. 287-302.
4. **Huang Ch., Hsueh S.** Customer Behavior and Decision Making in the Refurbishment Industry – A Data Mining Approach // Journal of Civil Engineering and Management. Vol. 16.
5. **Pikturnienė I.** Vartotojų elgsenos kaitos tendencijos // Marketingas, Nr. 12, 2006, p. 44 – 48.
6. **Samoškienė A**. Prekyba lengvaisiais automobiliais: vartotojų elgseną lemiančių veiksnių tyrimas // Mokslas – Lietuvos ateitis. 2011, p. 90 – 98.
7. **Martin N., Morich K.** Unconscious mental prosesses in consumer choice: Toward a new model of consumer behavior // Journal of Brand Management. Vol. 18, issue 7. 2011, p. 482 – 505.

8. **Zitkienė K.** Lojalių vartotojų galimos pakeitimo elgsenos formavimosi modelis // Organizacijų vadyba, sisteminiai tyrimai. 2010, p. 127 – 142.
9. **Sabaliauskienė L., Žalys L.** Vartotojų elgsena Šiaulių miesto sporto paslaugų sferoje (privačių ir visuomeninių sporto klubų atžvilgiu) // Mokslas ir edukaciniai procesai. Nr. 2 (6). 2008, p. 79 – 97.
10. **Spenser Banzhaf H.** Consumert Surplus with Apology: A historical perpective on ninmarket valuation and recreation demand. Annu. Rev. Resour. Econ. 2010.2: 183-207. Downloaded from < www.annualreview.org >.
11. **Jones Roy, Haim Mendelson.** Information goods vs. industrial goods: Cost structure and competition // Management Science 57.1 (2011), p. 164-176.
12. **Vainienė R.** Ekonominių terminų žodynas. Vilnius, 2010.
13. **Weibull Jörgen W.** Evolutionary game theory. MIT press, 1997.
14. **Zavadskas E. K.** Lošimų teorija, spremdimų priėmimas, sprendimų medis. 2004, p. 66.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ATSINAUJINANTI ENERGETIKA – SITUACIJA LIETUVOJE IR NAUJO PROJEKTO ĮVERTINIMO METODAI

Švažas M., Jasinskas E.
Kauno technologijos universiteto Ekonomikos ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: atsinaujinanti energetika, investicinis projektas Lietuvoje, vystymo problemos.

1. Įvadas

Vienas sparčiausiai besiplečiančių verslų visame pasaulyje yra žalioji energetika. Matoma, jog atskiros šalys ir organizacijos įvairiomis priemonėmis skatina žaliosios energijos gamybą. Populiariausios priemonės yra susijusios su subsidijomis ir palengvintu tokių jėgainių įrengimu. Ne išimtis ir Lietuva – dėl Europos Sąjungos (ES) direktyvų pastebima, kad mūsų šalis yra orientuota vystyti tokio tipo energijos gamybą. Tačiau pastaraisiais metais šioje srityje nėra pasiekta didelio progreso dėl tam tikrų veiksnių. Tad norint vystyti naują atsinaujinančios energetikos projektą Lietuvoje būtina jį tinkamai įvertinti pagal ekonominę metodiką siekiant išsiaiškinti, ar naujas projektas yra perspektyvus ir ekonomiškai naudingas.

Darbo tikslas: pateikti atsinaujinančios energetikos situaciją Lietuvoje ir naujo energetikos projekto įvertinimo metodus.

Darbo uždaviniai:

1. Apibūdinti atsinaujinančios energetikos sampratą ir pateikti situaciją Lietuvoje.
2. Pateikti vertinimo metodus, kurie tiktų norint įvertinti naują energetikos projektą Lietuvoje.
3. Apibrėžti pagrindines kliūtis, kurios trukdo Lietuvoje vystytis atsinaujinančiai energetikai.

Naudojami metodai: mokslinės literatūros analizė.

2. Atsinaujinančios energetikos samprata ir situacija Lietuvoje

Jau pakankamai seniai žmonės įdarbino gamtos išteklius, kad iš jų būtų kuriama nauda. Vanduo ir vėjas padėjo malimo procesuose, saulė šildė reikalingą vandenį. Šiandien atsinaujinantys ištekliai yra daug labiau

panaudojami gaminant elektros, šilumos energiją, taip pat iš jų gaminant biodegalus. Tokio tipo ištekliai prisideda prie aplinkosauginės situacijos gerinimo ir darnios plėtros, kas šiandien yra aktualu daugeliui išsivysčiusių šalių. Lietuvoje yra priimti įvairūs reglamentai ir nutarimai, susiję su žaliosios energetikos plėtojimu ir jie pasitarnauja tam, kad būtų vystomi nauji tokio tipo projektai.

Atsinaujinančius energijos išteklius sudaro [1]:

- vėjo energija – oro judėjimo panaudojimas elektros energijai gaminti tiek sausumoje, tiek atviroje jūroje ar vandenyne;
- hidroenergija – tekančio vandens (upių) panaudojimas elektrai gaminti hidroelektrinėse;
- saulės energija – saulės šviesos panaudojimas vandens kaitinimui, elektros gamybai saulės baterijų pagalba;
- biokuras – augalų biomasės panaudojimas šilumos ir elektros energijos gamyboje;
- biodegalai – iš biomasės išgaunamas etanolis, dyzelinas arba metanas;
- geoterminė energija – žemės gelmėse esančios šilumos panaudojimas;
- bioenergija – specializuotose jėgainėse biocheminių procesų metu išsiskirianti energija paverčiama į šilumą ir elektrą. Ji dar vadinama biomasės energija, nes naudoja augalinę masę (medieną, šiaudus, energetinius augalus), žemės ūkio ir komunalines atliekas.

Platus atsinaujinančių išteklių ratas leidžia vykdyti naujus tokio tipo projektus ir taip gerinti šalių ekonominę ir energetinę situaciją. Jau dabar pripažįstama, kad be tokios energetikos skatinimo ateityje bus sunku apsieiti, kadangi tai gali ne tik sumažinti aplinkos taršą, bet ir duoti postūmį dažnai lėtėjantį augimą išgyvenančioms šalių ekonomikoms. Tokio tipo energetika gali sukurti nemažai darbo vietų gamybos, aptarnavimo, paslaugų srityse [2.190p]. Be to, energijos gamintojais gali tapti ir paprasti piliečiai, gaminantys energiją tiesiog ant savo namų stogų, ar besišildantys geoterminiais vandenimis.

Šiuo metu analizuojant energijos sąnaudas pastebėtina, kad 17,2 % sunaudotos energijos sudaro iš atsinaujinančių išteklių pagaminta energija. Aktyvus atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas yra vienas iš svarbiausių Europos Sąjungos šalių energetikos strategijos prioritetų. Lietuva stojimo į ES sutartyje yra įsipareigojusi iki 2020 m. padidinti energijos iš atsinaujinančiųjų išteklių dalį galutiniame energijos suvartojime iki 23 %, Europos Sąjungos tikslas – 20 %. 2012 m. Lietuvoje šis rodiklis siekė 21,7 %, o Europos Sąjungos šalių vidurkis sudarė 14,1 % [3].

Lietuva daro pažangą atsinaujinančių išteklių panaudojimo srityje, bet tai yra iššaukta daugiau dėl ES reglamentų įtakos, o ne valstybės noro panaudoti savo išteklius energijai gaminti. Šaliai dar yra kur pasitempti, kadangi iki nustatyto rodiklio trūksta gan nemažai, o laikas tai atlikti mažėja. Norint greitai ir aiškiai suprasti, ar investavimo galimybė yra patraukli,

reikalinga atrasti tinkamus metodus, kurie padėtų įvertinti investicijų į energetikos sektorių priimtinumą Lietuvoje.

3. Naujo projekto Lietuvoje įvertinimo metodai

Norint imtis naujo projekto jautrioje energetikos srityje, būtina ištirti, ar toks projektas turi perspektyvų ir ar jis bus pelningas. Pradiniai tyrimai iš pirmo žvilgsnio nėra sudėtingi, tačiau apima tiek pelningumo, tiek bendrųjų išlaidų nustatymą. Tam tikrų metodų pagalba galima greitai ištirti, ar energetikos projektas yra priimtinas investuoti, o po to galima naudoti kitus metodus, kurie padėtų labiau ir tiksliau išsiaiškinti tokio projekto galimybes jam funkcionuojant. Lietuvoje energetikos verslo situacija yra tokia, kad nėra didelio užtikrintumo, ar projektas pasiseks ir ar išvis jis bus patvirtintas iki statybų pradžios. Tad šiuo atveju pateikiami metodai, kuriems reikia pradinių duomenų bei tikslaus svarstymo, kokią naudą projektas gali nešti. Šie metodai yra labai aktualūs Lietuvos atveju.

BCR metodas – naudos-kaštų metodas (angl. *Benefit-Cost Ratio*). Pasitelkus naudos-kaštų santykio metodą galima pasiekti tai, jog investicija prieš ją įvykdant bus įvertinta ir tik tada bus nuspręsta, ar imtis jos, ar ne. Tuo pačiu, jei investuotojo netenkina gautas rezultatas, jis gali pasirinkti, kur investuoti, kadangi pasitelkus šį būdą tampa lengva lyginti investicijas. Jei *BCR* reikšmė viršija vienetą, jis bet kokiu atveju bus naudingas.

BCR apskaičiuojamas pagal formulę [4.50p]:

$$BCR = \frac{B}{C}; \tag{1}$$

čia: B – iš projekto gaunama nauda; C – projektui reikalingi kaštai.

Vertinant investicijų naudos ir reikiamų investicijų santykį, dažniausiai vertinamas tiek naudos, tiek ir investicijų pokytis. Tad norint tinkamai įvertinti investiciją naudos-kaštų santykio metodu, reikia tinkamai apibrėžti investicijų kitimą.

Sprendimą, ar imtis vykdyti projektą, padeda nuspręsti šios rodiklio reikšmės:

- jei $B / C > 1$ – projektas ekonomiškai naudingas;
- jei $B / C = 1$ – nėra svarbu ar projektas priimamas ar atmetamas;
- jei $B / C < 1$ – projektas ekonomiškai nenaudingas. [5.120p].

TCO metodas tinkamas energetikos projektų įvertinimui, kadangi jame įvertinamos ne tik periodinės, bet ir eksploatacijos nutraukimo išlaidos. Bendros nuosavybės kainos (angl. *Total Cost Ownership*) terminas reiškia visų su turtu susijusių išlaidų (ir trumpalaikių, ir ilgalaikių) sumą.

Nuosavybės kainos analize yra siekiama atskleisti įsigytų produktų, veikimo ir priežiūros išlaidas. *TCO* yra naudingas nustatant skirtumą tarp pirkimo kainos ir ilgalaikių išlaidų investicijų [6.20p].

Rodiklis skaičiuojamas pagal formulę [6.21p]:

$$TCO = PIK + PI + EN\ ; \qquad (2)$$

čia: *PIK* – pradinių investicijų kaina; *PI* – periodinės išlaidos; *EN* – eksploatavimo nutraukimo kaštai (įvertinamos išlaidos, skirtos jėgainės išmontavimui, reikalingų medžiagų utilizavimui ir pan.).

Laiko tarpas, kuris reikalingas apskaičiuoti *TCO*, priklauso nuo nustatyto investicijos atsipirkimo laiko. Tai sprendžia investuotojai. Galimi keli investicijų atsipirkimo variantai. Pavyzdžiui, pagal ekonominio tarnavimo laiką investicija tarnauja tada, kol ji yra ekonomiškai naudinga. Jei investicija nebeteikia naudos, ji nebeeksploatuojama. Pagal nusidėvėjimo laiką galima objektyviau apskaičiuoti realią investicijų trukmę, tačiau investuotojai savo nuožiūra gali nustatyti nusidėvėjimo terminus, o jiems pasibaigus investicija dar gali būti naudojama. Taip pat galimas investicijos laikotarpis pagal paslaugos teikimo terminą. Nebenaudojant tam tikros paslaugos, periodinės išlaidos automatiškai baigiasi ir galima nustatyti bendrą nuosavybės kainą.

ROI metodas yra vienas populiariausių metodų siekiant apskaičiuoti projekto naudą yra investicijų grąžos rodiklis (angl. *Return of investment*). Investicijų pelningumo (grąžos) rodiklio tikslas yra įvertinti, kokią naudą verslo subjektui duos investicijos į verslo šaką per tam tikrą laikotarpį. Rodiklis padeda apsispręsti, ar verta vystyti investicijas į tam tikras ūkio šakas. Taip pat šis rodiklis gali pasitarnauti lyginant investavimo galimybes į vieną ar kitą verslo šaką. Tai kompanijos arba investicinio projekto vertinimo rodiklis apskaičiuojamas pelną iki mokesčių dalinant iš savininkų lėšų sumos, arba iš nuosavybės ir įsipareigojimų sumos [7.19p].

Rodiklis apskaičiuojamas pagal formulę [7.21p]:

$$ROI = \frac{P - I}{I}\ ; \qquad (3)$$

čia: P – per laikotarpį gautos pajamos; I – investicijos.

ROI rodiklis padeda palyginti skirtingo pobūdžio investicijas ir tai padeda palengvinti pasirinkimą investuotojui. Kiekviena investicija turi skirtingą santykinį grąžos rodiklį ir skirtingos investicijos gali būti lengvai palyginamos.

Tačiau *ROI* rodiklis turi ir trūkumų. Jis neįvertina pinigų vertės laike ar apibrėžiant realias ateities vertes. Tad norint atlikti gilesnę analizę reikia pasitelkti kitus investicijų įvertinimo metodus, kurie leistų įvertinti galimą vertę ateityje.

Pateiktieji metodai padeda greitai ir aiškiai pamatyti siekiamo atlikti projekto naudą. Jie yra naudingi tada, kai turimi pagrindiniai pradiniai duomenys ir žinoma, kaip gali keistis tam tikra padėtis ateityje, susijusi su projekto pelningumu. Tačiau Lietuvoje, nors ji ir turi plačius skatinimo

gaminti energiją iš atsinaujinančių šaltinių, mechanizmus, joje esama tam tikrų problemų, kurios investuotojus stabdo nuo minties investuoti į energetikos sektorių. Tad prieš taikant Lietuvos atveju pasirinktus metodus reikalinga įsigilinti ir į naujų jėgainių įvedimo problematiką.

4. Pagrindinės atsinaujinančios energetikos vystymo problemos Lietuvoje

Deja, šiandien pasiekti žaliosios energijos gamybos proveržį yra sunku dėl kliūčių, kurios yra sudarytos Lietuvos įstatyminėje bazėje. Dažni reglamentavimo pokyčiai yra žalingi, kadangi jie nesuteikia užtikrintumo ir atbaido galimas investicijas. Tai lemia situaciją, kad Lietuva yra viena didžiausių elektros importuotojų ES. Kliūtis dažnai sudaro ir savivaldybės, nerengdamos atitinkamų dokumentų, kurie leistų pradėti didelio masto biokuro ar biodujų elektrinių statybą. Be to, kai kurioms energijos gamybos rūšims, kaip antai, saulės kolektorių plėtrai, kelią užkerta dažnas skatinimo tarifų keitimas.

Apie atsinaujinančios energetikos kliūtis esama įvairių nuomonių. Bendrai kliūtys gali būti sukeltos gamtos ar žmogaus, be to, kelios aplinkybės gali sutapti: kai kurie aplinkybių bruožai sukeliami gamtos, kiti – žmogaus. Žmogaus sukeltos aplinkybės yra keičiamos paties žmogaus, o pokyčiai gali skatinti arba trukdyti tam tikro potencialo realizavimui, pavyzdžiui, kai reglamentai su gerais ketinimais sukelia neigiamą poveikį. Politikos kontekste, kliūtys yra sukeltos žmogaus. Tai gali būti įvairios aplinkybės, kurios gali paveikti atsinaujinančių išteklių naudojimą energijai gaminti. Kliūtys gali būti tyčinės ir netyčinės [8.853p].

Nagrinėjant atsijauninančių energijos išteklių (AEI) naudojimo plėtrą, išskiriamos šios pagrindinės kliūtys, kurios trukdo plėstis tokios energijos gamybai [9.59p]:

1. Kliūtys, susijusios su leidimais ir konkursinėmis nuostatomis jėgainių statybai: konkursinių nuostatų nepakankamas apibrėžtumas; neadekvačių reikalavimų kėlimas smulkiems elektros gamintojams.
2. Kliūtys, susijusios su jėgainės planavimo ir statybos procesais: ilgai užtrunkančios procedūros; savivaldos institucijų nepakankamas bendradarbiavimas.
3. Kliūtys, susijusios su energijos tiekimu į elektros tinklų sistemą ir supirkimu: skaidrumo stoka supirkimo tarifams nustatyti; menkas tinklo operatorių bendradarbiavimas prijungiant smulkius gamintojus.
4. Nepakankama normatyvinė bazė, nėra AEI teisinio reglamentavimo, apibrėžiančio principines nuostatas dėl skatinančių supirkimo tarifų taikymo terminų, skatinančio tarifo formavimo principų.

Šalia to išskiriamos ir šios kliūtys AEI naudojančių elektrinių plėtrai [10.35p]:

- administracinės:
  - ilgos teritorijų planavimo procedūros (nuo 1 iki 2 metų);

- derinimo su visuomene procedūros detaliojo planavimo metu yra palanki terpė kaimyninių sklypų savininkams ir naudotojams reikalauti atlygio už parašą;
- vietos savivaldos institucijų nesuinteresuotumas ir abejingumas AEI plėtros projektams;
- nepakankamai skaidri skatinamųjų supirkimo tarifų nustatymo tvarka;
- mažųjų elektrinių vystymo projektai nerentabilus, nes dėl galiojančių reikalavimų projekto parengimo ir įgyvendinimo kaštai beveik nepriklauso nuo elektrinės galios ir tai nepagristai padidina mažųjų gamintoju sąnaudas;
- zonų nustatymas ir konkurso procedūros apriboja vėjo elektrinių projektų skaičių, tačiau negarantuoja, kad planuojamas kiekis elektriniu bus pastatytas;

- aplinkosauginės:
  - griežti aplinkosauginiai ribojimai hidroelektrinių statybai.

Visi šie argumentai įrodo, kad valstybei dar yra kur pasitempti skatinant atsinaujinančią energetiką, o tuo pačiu keliant šalies ekonominį lygį. Tokios energetikos skatinimas gali padėti kurti ir vidurinę klasę, kadangi asmenys, valdydami jėgaines gautų pajamų, o tuo pačiu taptų savarankiškesni. Valstybė nuo pajamų gautų įvairių mokesčių, tokių kaip gyventojų pajamų mokestis (GPM) ar socialinio draudimo mokesčiai. Tai ypač padėtų šiuo laikotarpiu, kai esama valstybės biudžeto subalansavimo problemų.

5. Išvados

1. Atsinaujinantys ištekliai padeda gaminti švarią energiją, tad tai sulaukia vis daugiau dėmesio tarptautiniu mastu. Europos Sąjunga skatina tokios energijos gamybą, o jos reglamentavimas pasiekia ir Lietuvą. Lietuva palaipsniui vejasi ES nustatytas normas iki 2020 m.
2. Naujo projekto įvertinimo metodams reikalinga žinoti kokios investicijos būtinos projektui, kokie yra galimi jo kaštai, pelningumas, taip pat galimos eksploatacinės išlaidos. Metodai yra parinkti atsižvelgus į Lietuvos padėtį atsinaujinančios energetikos srityje.
3. Lietuvoje situacija yra taisytina, kadangi teisinis reglamentavimas yra nepastovus ir tuo pačiu apsunkintas, tad naujų projektų vystymas gali sustoti dėl valstybės sudaromų kliūčių.

Literatūra

1. LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas (2011). Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=398874 > [žiūrėta 2015-03-17].

2. **Rifkin J.** Trečioji pramonės revoliucija. Eugrimas, 2012. – 336 p. ISBN 978-609-437-148-6.
3. Energetikos statistika. 2013 m. Prieiga per internetą: < http://osp.stat.gov.lt/pranesimai-spaudai?eventId=38821 > [žiūrėta 2015-03-17].
4. **Phillips J. J.** Return on investment in training and performance improvement programs. Butterworth – Heinemann, 2003. – 378 p.
5. **Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., Weimer, D. L.** (2006), Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, 3d ed., Prentice-Hall. p. 560
6. **Ferrin B. G., Plank R. E.** Total Cost of Ownership Models: An Exploratory Study // Journal of Supply Chain Management, Vol. 38, No 2, February, 2002, p. 18–29.
7. **Valentinavičius S.** Investicijų valdymas. Teoriniai ir praktiniai aspektai. – Vilniaus universiteto leidykla, 2010. ISBN 978-9955-33-578-8.
8. **Verbruggen A., Fischedick M., Moomawc W., Weird T., Nadaı A., Nyboer J., Sathaye S.** (2010). Renewable energy costs, potentials, barriers: Conceptual issues. Energy Policy, No. 38. p. 850–861.
9. **Stasiukynas A.** Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė // Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr.1 (30), 2011, ISSN 1648-8776 p.55-63.
10. **Jaraminienė E., Siniak N.** Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamyboje apimčių analizė ir rekomendacijų dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m. parengimas. Cowi Baltic. 2008. – 113 p. Prieiga per internetą: < http://www.lvea.lt/public/gallery/C__Documents%20and%20Settings_Aiste_Local%20Settings_Application%20Data_Opera_Opera_profile_cache4_opr077B7.pdf > [žiūrėta 2015-03-19].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KOLEGIJOS BIBLIOTEKOS INFORMACIJOS IŠTEKLIŲ VERTINIMO PRIELAIDOS

Andrijauskaitė R., Stasėnaitė V.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: informacijos ištekliai, informacijos poreikiai, kolegijos biblioteka.

1. Įvadas

Aukštasis išsilavinimas šiuolaikinėje visuomenėje tampa svarbiu prioritetu. Pagrindinė valstybės ateities materialiojo ir dvasinio klestėjimo prielaida – aukštasis mokslas, kuris studijomis, menine kūryba ir moksliniais tyrimais skatina kultūros vertybių ir naujų žinių kūrimą. Aukštojo mokslo uždavinys – ugdyti išsilavinusią, mokslui ir naujausioms technologijoms bei kultūros vertybėms imlią asmenybę ir visuomenę, kurti, kaupti ir skleisti mokslo žinias bei kultūros vertybes, įtvirtinti nacionalinės kultūros savitumą [1]. Bendrame studijų procese dalyvauja ir akademinės bibliotekos, kaip studento mokslo ugdymo institucijos padalinys, teikiantis prieigą prie informacijos išteklių bei atliekantis svarbų vaidmenį studentų studijų procese. Vienas svarbiausių akademinės bibliotekos tikslų – adekvatus, į akademinės bendruomenės poreikius orientuotas fondų komplektavimas ir vadyba [2]. Straipsnis grindžiamas nuostata, kad kolegijos bibliotekoje, kaip bet kurioje kitoje akademinėje bibliotekoje, gali būti sudaromos palankios sąlygos mokslo informacijos kaupimui ir sklaidai, studentų ir dėstytojų informacijos poreikių tenkinimui ir pagrįstam dalyvavimui mokslo ir studijų procese.

Straipsnio tikslas: aptarti kolegijos bibliotekos informacijos išteklių vertinimo teorinius klausimus.

Straipsnio uždaviniai:

1. Aptarti akademinės bendruomenės informacijos poreikius.
2. Apibūdinti bibliotekos informacijos išteklių sampratą.
3. Pristatyti kolegijos bibliotekos informacijos išteklių dalis.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Akademinės bendruomenės informacijos poreikiai

Akademinės bendruomenės nariai nuolat kaupia ir gilina žinias, todėl verčiami ieškoti reikalingos informacijos, kad patenkintų savo

informacijos poreikius. Iniciatyva ieškoti informacijos atsiranda tada, kai asmuo stokoja žinių arba supratimo tam tikru klausimu [3]. Kalbant apie akademinę bendruomenę manytina, kad informacijos poreikiai atsiranda dėl vykstančio studijų proceso ir akademinių užduočių atlikimo. Tačiau, analizuojant informacijos poreikių sąvoką, ryškėja platesnė informacijos poreikių esmė - tai esminės informacijos ieškos motyvacija, kuri priklauso nuo individo savijautos socialiniame gyvenime [4]. Iš įžvalgos matyti, jog informacijos poreikis atsiranda dėl individo veiklos socialiniame gyvenime, todėl tikslinga manyti, kad su tuo susijusi žinių visuomenė, kuri yra atvira, išsilavinusi, nuolat besimokanti ir žiniomis savo veiklą grindžianti visuomenė, kurioje išskirtinę reikšmę įgyja žmonių žinios ir gebėjimai.

Todėl galima daryti prielaidą, kad informacijos poreikiai atsiranda ne tik dėl studijų ir akademinių užduočių atlikimo, bet ir dėl žinių visuomenės proceso reikšmės, asmeninių žinių trūkumo, socialinių ir ekonominių veiksnių, individo studijų arba darbo specifikos bei nuolatinės informacinių technologijų kaitos. Informacijos poreikių tenkinimas studijų procese susijęs su tinkama informacijos išteklių baze – biblioteka, kuri, atsižvelgdama į vykdomų studijų programų turinį, formuoja naudingą savo vartotojams informacijos išteklių fondą ir kitą informacinę aplinką.

3. Informacijos išteklių samprata

Analizuojant mokslinės literatūros šaltinius, pastebima, jog autoriai skirtingai apibrėžia ir aiškina informacijos išteklių sąvoką. Tai rodo, kad informacijos ištekliai yra plati sąvoka, apimanti daugybę faktorių. Viename iš pastebėjimų teigiama, kad informacijos ištekliai yra labiausiai kvalifikuotos ir kūrybiškai aktyvios gyventojų dalies (mokslininkų, specialistų) tiesioginės intelektualinės veiklos produktas, informacijos ištekliais gali tapti bet kokia informacija, viskas priklauso nuo konkretaus uždavinio, kurį reikia išspręsti [5]. Atkreipiamas dėmesys ir į žmogų, kaip informacijos šaltinį, jo vaidmenį šalia tradicinių informacijos išteklių: žinias gali suteikti įvairių rūšių profesionalai – organizacijos darbuotojai, specialistai iš kitų organizacijų, konsultantai, ekspertai ir netgi žurnalistai.

Informacijos ištekliai įvardijami kaip ekonominio potencialo elementai, kuriais disponuoja visuomenė ir kurie prireikus, gali būti panaudoti siekiant konkrečių ūkio ir socialinės raidos tikslų [6]. Per pastaruosius dešimtmečius padidėjo informacijos svarba, todėl ją galima pirkti, parduoti, apdoroti, ji aktyviai naudojama vertę kuriančiuose procesuose, tačiau ji turi savitų ypatumų.

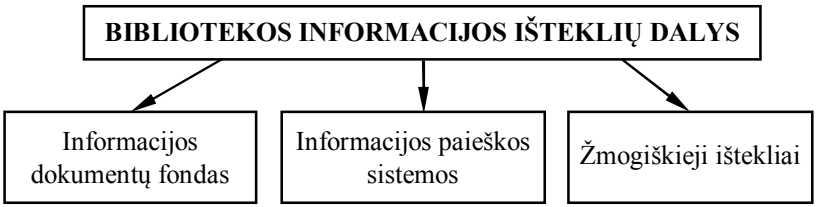
Bibliotekų ir jų kompiuterizavimo specialistai informacijos išteklius apibūdina kaip mokslines žinias, mokslo tiriamųjų ir bandomųjų darbų rezultatus [7]. Informacijos išteklius jie skirsto į fiksuotus ir nefiksuotus. Fiksuoti informacijos ištekliai – tai informacija, užfiksuota kokioje nors fizinėje laikmenoje. Nefiksuoti informacijos ištekliai – tai žinios (patirtis, kvalifikacija, gebėjimai ir kt.).

Jungtinių Amerikos Valstijų komunikacijos mokslų atstovė [8] informacijos išteklius išskiria kaip mokymo struktūros elementus, kurie yra skirstomi į knygas (grožinė literatūra, informacinė literatūra, enciklopedijos, vadovai, žemėlapiai), žurnalus ir laikraščius (dienraščiai ir savaitraščiai, vietinės reikšmės ir respublikiniai leidiniai, iškarpų rinkiniai), garsines regimąsias priemones (televizija, radijas, kasetės) ir kitas priemones (lankstinukai, plakatai, lipdukai, afišos, nuotraukos, skaidrės), kurie yra kaupiami atminties saugojimo institucijų fonduose.

Apibendrinus mokslinius šaltinius, kuriuose analizuojami ir minimi informacijos ištekliai, būtų sudėtinga nustatyti šios sąvokos konkretų apibrėžimą, kadangi jos plačiame kontekste autoriai įžvelgia įvairius aspektus. Tačiau bendrinant šias teorines įžvalgas galima daryti prielaidą, kad bibliotekos informacijos ištekliai – tai įvairios formos dokumentai ir struktūros, kaupiami ir organizuojami jos fonduose, ekonominio potencialo elementai, kuriuos galima pirkti, parduoti ir apdoroti, išryškinantys pagrindinę funkciją – tenkinti vartotojo informacinius poreikius.

4. Informacijos išteklių klasifikacija

Siekiant tiksliai suvokti kolegijos bibliotekos informacinių išteklių struktūrą, tikslinga pateikti jų klasifikaciją. Didėjant informacijos srautams, didesnis dėmesys skiriamas jos kaupimui, apdorojimui bei sklaidai, todėl plečiasi ir bibliotekose saugomos informacijos esmė. Tradiciškai biblioteka suprantama kaip pagrindinė informacijos ir dokumentų fondo saugykla, tačiau kintant bibliotekos pobūdžiui ir paskirčiai, prieinama prie kur kas platesnės informacijos išteklių suvokties, pvz., [6] teigia, kad informacijos išteklius sudaro trys pagrindinės dalys (žr. 1 pav.).



1 pav. Bibliotekos informacijos išteklių dalys (sudaryta autorių pagal [6])

Informacijos / dokumentų fondas – tai pagrindinis bibliotekos informacijos išteklių fondas, prieinamas vartotojams, be kurio biblioteka neatliktų savo, kaip socialinės ir saugojimo atminties institucijos, svarbiausios bei pagrindinės funkcijos. Bibliotekos informacijos išteklių fondas yra bibliotekos, kaip socialinės institucijos, funkcionavimo pagrindas ir reikšmingiausias šaltinis visuomenės poreikiams tenkinti [9].

Šiuolaikinėje kolegijos bibliotekoje informacijos išteklių fondą sudaro pagal studijų programas ir mokslo kryptis surinktos: knygos, periodiniai leidiniai (profesiniai žurnalai ir laikraščiai), elektroniniai ištekliai, studentų ir dėstytojų moksliniai darbai bei kiti dokumentai.

Apibendrinus galima teigti, kad bibliotekos informacijos / dokumentų fondas yra pagrindinis visai akademinei bendruomenei informaciją teikiantis išteklius studijų procese, kadangi šiame fonde yra daugiausiai mokslinės literatūros ir leidinių.

Informacijos paieškos sistemos: duomenų bazės. Šiuolaikinėse akademinėse bibliotekose duomenų bazės tampa vienu iš pagrindinių informacijos išteklių. Tobulėjant informacinėms technologijoms, didėjant informacijos srautui, duomenų bazės sutaupo ne tik laiką, bet ir sąnaudas. Jų naudojimas palengvina saugojimą, kaupimą, apdorojimą ir prieigą atminties saugojimo institucijose, šiuo atveju, bibliotekoje. Mokslininkai įvairiai apibūdina duomenų bazes. Anot [10], duomenų bazė – tai standartizuotos, skaitmeninės informacijos saugykla, pasiekiama kompiuteriu, valdoma su duomenų bazių valdymo sistemos programine įranga. [11] įžvalgomis, duomenų bazė – tai elektroninių duomenų laikmenų arba įrašų rinkinys, kurio paieškai ir valdymui naudojama įprastinė vartotojo sąsaja ir programinė įranga. Lietuvos mokslininkai, pateikdami mokslo komunikacijoje naudojamų duomenų bazių analizę, pažymi, kad pastaraisiais metais duomenų bazė dažniau siejama su elektronine informacija, todėl apibūdinama kaip organizuota duomenų ar informacijos kolekcija, saugoma skaitmenine (kompiuterine) forma [12]. Kadangi duomenų bazių kūrimas reikalauja nemažų finansinių, žmogiškų ir techninių išteklių, kolegijų bibliotekos savų duomenų bazių nekuria, tačiau vartotojams suteikia prieigos galimybę prie užsakomų testuojamų bei prenumeruojamų duomenų bazių, tokių kaip: *EBSCO Publishing*, *Emerald Management eJournals Collection*, *Credo Online Reference Service Refworks*, *Taylor&Francis*.

Sutapatinus autorių pateiktis, mokslo tikslams naudojamos duomenų bazės yra informacijos išteklius, susijęs su internetine prieiga, tam tikromis prenumeratomis, autorinių teisių ir licencijavimo reikalavimais.

Žmogiškieji ištekliai. Akademinėje bibliotekoje privalo dirbti profesionalus informacijos paslaugų specialistas / bibliotekininkas, kuris gebėdamas taikyti žinias ir praktinius gebėjimus, galėtų atlikti efektyvią informacijos paiešką ir suteikti konsultaciją vartotojui. Atliekant informacijos paiešką, atsakant į vartotojo užklausą vertinama ne tik patikima, kokybiškai pateikta informacija, bet ir gebėjimas suprasti, įsiklausyti į vartotojo norus ieškant duomenų. Ne mažiau svarbus yra ir informacijos „rūšiuotojo“ bei „paskirstytojo“ vaidmuo. Nors internetas yra populiari ir viena iš pagrindinių informacijos ieškos galimybių bei priemonių, tačiau informaciją teikiantis darbuotojas yra taip pat atsakingas už jos kokybišką teikimą ir didžia dalimi prisideda prie studijų proceso tobulinimo, suteikdamas prieigą prie tam tikros ir reikalingos informacijos, kuri gali būti tradicinėje arba elektroninėje laimenoje. Kadangi vartotojas, ieškodamas informacijos ne visada ją lengvai

randa, reikalinga konsultanto pagalba, kuri nukreiptų prie tinkamos ir reikalingos informacijos. Bibliotekininkas edukatorius yra vienas iš svarbių aukštosios mokyklos studijų proceso dalyvių – palaiko mokymo ir tyrimų procesą organizuodamas informacinio raštingumo mokymus [13]. Bibliotekos edukacinė veikla užtikrina bibliotekos pagrindinės funkcijos – efektyvaus tarpininkavimo tarp informacijos vartotojų ir informacijos išteklių visumos – įgyvendinimą, nes didina vartotojų gebėjimą efektyviai naudotis informacija. Todėl vertinant kolegijos bibliotekos informacijos išteklius tikslinga nagrinėti ir bibliotekos darbuotojų gebėjimą teikti edukacines paslaugas.

Apibendrinant galima teigti, jog kolegijos bibliotekos informacijos išteklių formavimas ir prieigos prie jų organizavimas yra svarbi veikla, kuri išryškina bibliotekos kaip tarpininkės, padedančios efektyviai ir kokybiškai studijuoti, vaidmenį. Todėl kolegijos bibliotekos informacijos išteklių – informacijos ir dokumentų fondo, informacijos paieškų sistemų ir žmogiškųjų išteklių vertinimas yra aktualus uždavinys ir svarbus tiek pačiai bibliotekai, tiek aukštajai mokyklai, tiek akademinei bendruomenei.

5. Išvados

1. Akademinės bendruomenės narių informacijos poreikių formavimąsi sąlygoja studijų procesas, mokslinė veikla, žinių visuomenės proceso reikšmė, asmeninių žinių trūkumas, socialiniai ir ekonominiai veiksniai, darbo specifika bei nuolatinė informacinių technologijų kaita. Informacijos poreikių tenkinimui reikalinga tinkama informacijos išteklių bazė – biblioteka, kuri, atsižvelgdama į vykdomų studijų programų turinį, formuoja naudingą savo vartotojams informacijos išteklių fondą ir kitą informacinę aplinką.
2. Akademinės bibliotekos informacijos išteklių sąvoka neturi konkretaus apibrėžimo, autorių cituojama ir įvardijama skirtingai. Bendrinant teorines įžvalgas teigtina, kad informacijos ištekliai – tai visuomenės intelektualinės, ekonominės veiklos produktas, išreiškiantis mokslines žinias, mokslo tiriamųjų ir bandomųjų darbų rezultatus, užfiksuotus ir perduodamus įvairiomis laikmenomis.
3. Mokslinės literatūros pagrindu teigtina, kad kolegijos bibliotekos informacinius išteklius galima nagrinėti kaip tris vienos visumos dalis: informacijos / dokumentų fondą, informacijos paieškos sistemas ir žmogiškuosius išteklius.

Literatūra

1. Lietuvos Respublikos aukštojo mokslo įstatymas (2011). Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=281384 > [žiūrėta 2015-03-23].
2. **Lamanauskienė G.** Akademinė biblioteka studijų procese. – Šiauliai: VŠĮ Šiaulių universiteto biblioteka, 2006, 202, [1] p. ISBN 998-6386-969.

3. **Huurne E. T., Gutteling J.** Information needs and risk perception as predictors of risk information seeking // Journal of Risk Research, 2008, 7, p. 847–862. Prieiga per internetą: < http://ezproxy.svako.lt:2173/doi/pdf/10.1080/13669870701875750 > [žiūrėta 2015-03-23].
4. **Janiūnienė E.** Studentų informacinę elgseną motyvuojantys veiksniai // Informacijos mokslai, 2012, 61, 83-92. Prieiga per internetą: < http://www.zurnalai.vu.lt/informacijos-mokslai/article/view/1067/552 > [žiūrėta 2015-03-23].
5. **Atkočiūnienė Z., Miežinienė A.** Kompiuteriniai informacijos ištekliai. Prieiga per internetą: < http://www.pprc.lt/profilinis/kaita/desine.htm#KOMPIUTERINIAI > [žiūrėta 2015-03-23].
6. **Atkočiūnienė Z.** Informacijos išteklių samprata. Bibliotekininkystės ir informacijos studijų vadovas. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 421-426. ISBN 978-9955-33-496-5.
7. **Bulavas V.** Lietuvos integrali bibliotekų informacijos sistema: istorija ir plėtros perspektyva // Knygotyra, 2003, 40, 278-302. Prieiga per internetą: < http://senas.lnb.lt/stotisFiles/uploadedAttachments/40_020076124116.pdf > [žiūrėta 2015-03-23].
8. **Herring S.** Participation in Electronic Discourse in a Feminist Field. Conversational Dominance in Mixed Talk, 1998, 14, 197-210. Prieiga per internetą: < http://ella.slis.indiana.edu/~herring/participation.1998.pdf > [žiūrėta 2015-03-23].
9. **Prokopčik M.** Bibliotekų dokumentų fondai. Bibliotekininkystės ir informacijos studijų vadovas. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2009, p. 425-435. ISBN 978-9955-33-496-5.
10. **Laužikas R.** Duomenų bazė: nuo ko pradėti? Kultūros paveldo skaitmeninimo ABC: mokomoji metodinė knyga. – Utena: Utenos Indra, 2009. Prieiga per internetą: < http://www.emuziejai.lt/wpcontent/uploads/2013/02/skaitmeninimo_abc_rimvydas_lauzikas.pdf > [žiūrėta 2015-03-23].
11. **Lamanauskienė G.** Elektroniniai informacijos ištekliai gamtamoksliniam ugdymui. Gamtamokslinis ugdymas, 2007, 2, 27-34. Prieiga per internetą: < http://oaji.net/articles/514-1393615106.pdf > [žiūrėta 2015-03-23].
12. **Tautkevičienė G. ir kt.** Mokslininkų ir kitų tyrėjų naudojimosi elektroniniais mokslo informacijos šaltiniais ugdymo poreikio apimties ir sudėties mokslinis tyrimas: mokslo studija. – Vilnius, 2010. Prieiga per internetą: < http://www.lmba.lt/sites/default/files/tyrimas_spausdinimui.pdf > [žiūrėta 2015-04-28].
13. **Grigas V.** Bibliotekininko edukatoriaus ugdymo modelis besimokančioje visuomenėje: daktaro disertacija. – Vilnius, 2013. Prieiga per internetą: < http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2013~D_20131216_081933-08092/DS.005.0.01.ETD > [žiūrėta 2015-04-28].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

JAUNIMO TURIZMO TEORIJA IR PRAKTIKA

Baltrėnaitė E., Kavaliauskienė Ž.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: jaunimo turizmas, turizmo formos, jaunimo kelionių tendencijos.

1. Įvadas

Turizmas – sektorius reikalauja visapusiškumo ir sistemingo tobulėjimo siekiant sutelkti dideles žmonių grupes, ar nuolatinį pavienių turistų srautą, kuris duotų pelną. Beje, turizmo sektoriaus augimo mąstai yra vieni didžiausių tarp verslo sričių. Tad siekiant rinkodaros maksimumo šioje srityje svarbu orientuotis į kuo platesnę rinkos dalį. Vienu iš perspektyvių rinkos segmentu gali būti įvardijamas jaunimo turizmas, kurio potencialas iki šiol nėra iki galo išnaudojamas. „Lietuvoje jaunu žmogumi laikomas 14 ... 29 metų amžiaus asmuo“ [1], todėl būtent ši grupė turėtų atstovauja jaunimo turizmui mūsų šalyje ir būti atramos tašku suvokiant jaunimo turizmą ne tik kaip verslą, bet ir socialinį reiškinį, kuris aktualus tiek šalyje, tiek pasaulyje.

Objektas: jaunimo turizmas.

Tikslas: ištirti jaunimo turizmo specifiką.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti jaunimo turizmo sampratą.
2. Nusakyti jaunimo turizmo formas.
3. Apžvelgti jaunimo turizmo tendencijas Lietuvoje ir pasaulyje.

2. Jaunimo turizmo samprata

Turizmas nėra vienpusiškas sektorius, nes jį sudaro beveik visų verslo formų junginys. Kadangi tai ne vienalytė sritis, sudaryta iš vienos veiklos šakos, natūralu, jog apstu šios sąvokos apibrėžimų.

Turizmo industriją plačiąja prasme sudaro visuma turizmo įmonių ir organizacijų [2.9p]. Be to, turizmo prigimtis „sietina su rekreacinių poreikių tenkinimu ir noru pažinti aplinką, gauti naujus potyrius, tai gamtinis, kultūrinis, socialinis ir politinis reiškinys“ [3.229p]. Jaunimo turizmas, būdamas sudėtine turizmo sektoriaus dalimi, turi savų specifinių apibrėžimų, kurie skiriasi nuo bendrosios turizmo sampratos. Skirtumai itin akivaizdūs analizuojant skirtingų autorių požiūrį į jaunimą bei išreiškiamą požiūrį į šios grupės amžių.

Jungtinių Tautų pasaulinio turizmo organizacija (angl. *United Nations World Tourism Organization – UNWTO*) apibrėžia jaunus turistus kaip keliautojus, kurių amžius tarp 16 ir 25, išvykstančius nors vienai dienai su nakvyne. Vėliau, organizacijos narių siūlymu, minėta apibrėžtis buvo išplėsta, į jaunimo segmentą įtraukiant vyresnius nei 25 metų amžiaus asmenis [4].

Pastarąjį apibrėžimą taip pat patvirtina ir statistiniai duomenys, atskleidžiantys, jog minėti „jauni suaugusieji" yra linkę laikytis tų pačių modelių turizmo sektoriuje, kaip ir kiek vyresni [5.104p].

S. Page ir J. Ateljevic „jauniems keliautojams“ priskiria asmenis iki 30 metų, paliekančius savo gyvenamąją vietą, tačiau nekeliaujančius verslo reikalais, kurių pagrindinis tikslas nėra aplankyti šeimą ar giminaičius mažiausiai su viena nakvyne [6.11p].

Visgi, Šiaurės Amerikos studentų kelionių asociacija (angl. *Student Youth Travel Association – SYTA*), kuri yra „pelno nesiekianti asociacija, skatinanti studentų ir jaunimo keliones“ [7], taip pat kaip ir Jungtinių Tautų pasaulio turizmo organizacija „jaunuoju turistu“ traktuoja asmenį sulaukusį daugiau nei 16 metų [5.104p].

Kaip atsvarą šiam apibrėžimui galima įvardinti G. Richards ir J. Wilson suformuluotą požiūrį, teigiantį, jog „jaunieji turistai“ yra 14 ... 28 metų amžiaus asmenys – tinkami respondentai vertinant / tiriant jaunimo turizmą [8.6p].

Panašios prigimties sąvoką pateikė Konsultacinė jaunimo kelionių agentūra (angl. *Student Marketing Youth Travel Consultancy*), įsikūrusi Austrijoje (Vienoje), „jaunimo keliones“ apibrėžusi kaip nepriklausomas keliones, trunkančias trumpiau nei vienerius metus, kai keliauja 15 ... 30 metų sulaukę asmenys. Skirtingai nuo tipinių kelionių, jaunimo keliones motyvuoja daugybė veiksnių, tarp jų noras pažinti kitas kultūras, praplėsti akiratį ir pasinaudoti formaliomis ir neformaliomis mokymosi galimybėmis svečiose šalyse [9].

Nepaisant to, jaunimo kelionės yra žinių, karjeros siekimo ir asmeninio tobulėjimo šaltinis, suteikiantis keliaujantiems jaunuoliams prieigą prie pačių naujausių technologijų. Savo ruožtu, jaunimas jaučia pareigą vis labiau prisidėti prie aplankytų vietovių gerovės [10].

Aukščiau aptartos jaunimo turizmo sąvokos, papildydamos viena kitą ir leidžia pagrįstai apibrėžti šios specifinės keliautojų grupės amžių ir identifikuoti specifinį turizmo sektoriaus segmentą.

3. Jaunimo turizmo formos

Be specifinių sąvokų jaunimo turizmą taip pat galima nusakyti per jaunimui pritaikytas veiklas. Remiantis V. Smith ir W. Eadington (1995), jaunimo turizmo formos apibūdinamos jaunatviška energija, smalsumu, pastangomis keisti ribotą visuomenę, ieškant alternatyvų bei individualiu

keliavimu [11.6p]. Nepaisant minėto ankstyvojo požiūrio, šiandien jaunimo turizmas tampa vis labiau organizuotas ir sutelktas į įvairias sritis.

Tad išskiriamos specifinės jaunimo turizmo formos:

- ***Mokomasis turizmas***, kurio tikslas yra pagerinti mokomąjį procesą, praturtinti besimokančiojo gyvenimišką patirtį, pasiūlant stipendiją studijuojant užsienyje ar kelionių paketus, į kuriuos įeina stovyklos, išvykos, užsienio kalbos kursai kiekvieno norinčio mokytis žinių lygiui gilinti [12.118p]. Mokomojo turizmo tikslas yra padėti jaunam žmogui rasti patinkančią nišą, todėl svarbu atkreipti dėmesį, kad mokomasis turizmas yra ypač organizuota ir neformaliu ugdymu paremta metodologija. Daug dėmesio skiriama patyriminiam mokymuisi – mokytis iš veiklos, patiems atrandant ir patiriant. Tokiais būdais skatinama tolerancija, tarptautinis bendradarbiavimas ir jaunų žmonių pilietiškumas [13], kuris atsiliepia tolimesniam jauno žmogaus asmenybės formavimuisi.
- ***Savanoriavimo programos*** – nauja ir labai svarbi jaunimo keliavimo forma. Savanoriui yra teikiamas apgyvendinimas, maistas, transportas ir šiek tiek pinigų pragyvenimui bei sudaromos sąlygos minimaliomis išlaidomis maksimaliai išnaudoti savo galimybes tiek keliaujant, tiek realizuojant save [12.119p].
- ***Kultūriniai mainai*** – jaunimo turizmo forma, skatinanti jaunų žmonių toleranciją kitoms kultūroms ir jų supratimą, sudarant prielaidas ateities kartų tobulėjimui [12.120-121p].

Beje, jaunimo turizmą galima asociacijos principu susieti su jaunimo poreikiu specifinėms nacionalinėms ir užsienio rinkų turizmo paslaugoms, pavyzdžiui, nuotykių kelionėms, išvykomis gamtoje, tarptautiniu tobulėjimu, darbu užsienyje, sportinėmis išvykomis ir kt. [7]. Tarkime, keliautojų sportas – unikali sporto šaka. Turizmo renginiai ištisus metus organizuojami gamtoje, tai padeda stiprinti, grūdinti sveikatą, ugdyti ištvermę [14.5p].

Galime pastebėti, kad jaunimui siūlomos specifinės kelionės dar kartą atkreipia dėmesį į jaunimo turizmo apibrėžimus, kuriuose akcentuojamas noras išnaudoti asmeninį potencialą ir padeda išreikšti save. Apibendrinant, jaunimo turizmas yra suvokiamas ne taip ribotai, t. y. įvardijant, jog keliauja jaunas žmogus, bet ir nusakant, kad jis vyksta į žinių troškimu paremtas keliones, kurios gali būti tiek individualios, tiek organizuotos.

4. Jaunimo turizmo tendencijos pasaulyje

Jaunimo turizmas yra neabejotinai aktualus reiškinys visame pasaulyje.

Pasaulio turizmo organizacijos (angl. *World Tourism Organization – WTO*) duomenimis jaunimo turizmas yra perspektyvi sritis, todėl ją siekiama skatinti. 2008 m. *Youth Travel Matters* (atliko tyrimą laikydami asmenis iki 26 metų), kuriuo buvo nustatyta, jog priešingai keliaujantiems verslo ar

laisvalaikio tikslais, dauguma (70 %) jaunų žmonių neretai keliauja su tikslu išmokti kalbą, savanoriauti, dirbti ar studijuoti užsienyje.

Jauni keliautojai dažniausiai save laiko „keliautojais“ (> 50 %), „žygeiviais“ (25 %), „turistais“ (20 %) [15].

Pasaulinės studentų ir edukacinių kelionių konfederacijos duomenimis (angl. *WYSE Travel Confederation*) buvo atliktas tyrimas „Nauji Horizontai“ (angl. *New Horizons*). „Nauji horizontai III“ atskleidžia, jog:

- keliaudami jauni žmonės linkę daugiau išleisti už vyresnius asmenis (vidurkis yra 3000 € už kelionę ir 50 € per dieną);
- jaunimo kelionių išskirtinumas, nustatytas nuo 2007 m. iki 2012 m., buvo apsilankymo trukmė (vidutinė viešnagės trukmė – 58 dienos);
- populiariausi jaunimo lankomi miestai – Rio-de-Žaneiras, Tokijas, Sidnėjus, Buenos Aires, San Franciskas [16].

Be to, jaunimo pritraukimo strategiją vykdo ir tyrimus užsakinėja ne tik organizacijos, bet ir šalys. Kaip pavyzdys yra Naujoji Zelandija ir Australija:

- oficialiais Naujosios Zelandijos turizmo puslapio duomenimis [17], jaunimo turizmo sektorius, apimantis 18 ... 29 metų keliautojus, yra itin perspektyvus plėtrai bei Naujosios Zelandijos turizmo pramonei. Oficialiais duomenimis beveik 25 % kasmet atvykstančiųjų yra jaunimas. Jaunimo turizmo skatinimui šalis stengiasi išnaudoti marketinginius ir bendradarbiavimą skatinančius sprendimus. Šios šalies turizmo departamento nuomone jaunimas yra siejamas su naujomis ir ilgalaikės turizmo galimybėmis, nes tikėtina, jog šie žmonės perspektyvoje gali grįžti su savo šeimomis ir / ar draugais;
- Australijos turizmo departamento duomenimis [18.1-2p]matoma akivaizdi šalies turizmo rinkos orientacija į 15 ... 29 m. amžiaus žmones. Šiuo atžvilgiu labai svarbus yra kelionių organizatorių, agentų ir agentūrų darbas. Bendruoju požiūriu, Australijoje atvykęs jaunimas nuo 2009m. iki 2013m. sudarė iki 27 % visų atvykusiųjų.

Šiuo atveju pastebėtas didėjantis jaunimo turizmo srautas ir jo skatinimas buvo naudingas aptartoms šalims ir jos turizmo plėtrai, visa tai buvo pasiekta nes buvo „sužadinta“ motyvacija keliauti į tam tikrą šalį ir pritaikyti rinkodaros sprendimai pasiekė vartotoją.

5. Jaunimo turizmo tendencijos Lietuvoje

Lietuvoje jaunimo turizmas nėra naujiena, todėl tam tikrų jaunimo turizmo tendencijų ištyrimas, jaunimo keliavimo įpročių identifikavimas, turizmo verslo plėtojimo galimybės tapo šalyje atliktų šios specifikos tyrimų tikslais.

Lietuvos jaunimo organizacijų tarybos (LiJOT) ir draudimo bendrovės „Seesam Lietuva“ užsakyto tyrimo duomenimis [19] 2011 metų pabaigoje buvo atliktas jaunimo keliavimo tendencijas atspindintis tyrimas.

Jo rezultatai atskleidė besikeičiančius jaunimo keliavimo įpročius (po krizinis laikotarpis). Remiantis tyrimo duomenimis, keliautojų geografijoje labiausiai mėgstamos Europos Sąjungos šalys. 2011 m. vis populiaresnės tapo išvykos į kaimynines valstybes. 2010 m. po jas keliavo 19 % tyrimo dalyvių, o 2011 m. – beveik trečdalis apklaustųjų.

Keičiasi ir pasirenkamos transporto priemonės. Jauni žmonės dažniausiai kelionės tikslą pasiekia lėktuvais, antroje vietoje – sausumos transportu. Keliaujančių lėktuvais 2011 m. buvo dešimtadaliu mažiau nei 2010 m. (63 %), o pasirinkusiųjų automobilius padaugėjo iki 60 %. Taip pat, pasirinkimas keliauti autobusu išaugo 14 %. Mažiausiai populiarios tarp jaunimo išlieka kelionės pakeleivingais automobiliais, vandens transportu (tyrime dalyvavo 506 respondentai (16 ... 29 m. amžiaus, daugiau nei 50 % iš jų priklauso 19 ... 25 m. amžiaus grupei, 60% apklaustųjų – didmiesčių gyventojai).

Šie duomenys liudija, kad jaunimui vis dar aktualu keliauti kuo pigiau (neretai prioritetinius pasirinkimus sudaro kaimyninės šalys), tačiau svarbu pastebėti, jog vis labiau jaunimui aktualiu tampa komfortas (didėjantis kelionių lėktuvais skaičius) ir saugumas (nebesirenkama keliauti pakeleivingais automobiliais). Tai parodo, kad jaunieji turistai Lietuvoje siekia kokybiško keliavimo.

Stebint jaunimo turizmą iš edukacinės prizmės Nacionalinės vertinimų agentūros duomenimis, metinis studentų mobilumas pagal *Erasmus* mainų programą nuolat auga, o nuo 2011 m. iki 2012 m. išvykstančių studentų dalis nuo visų studijuojančiųjų viršijo 2 % Atvykusių studijuoti ar atlikti praktiką pagal *Erasmus* programą studentų skaičius taip pat auga, tačiau vis dar yra kelis kartus mažesnis nei išvykstančių studentų skaičius – nuo 2010 m. iki 2011m. išvykstančių ir atvykstančių studentų santykis buvo apie 2,5 karto. Mažai studentų atvyksta iš kitų Europos sąjungos šalių. Švietimo paramos fondo duomenimis, per 2010 ir 2011 metus į užsienio aukštąsias mokyklas pagal mainų programas išvyko studijuoti ar atlikti praktikos 3,8 tūkst. Lietuvos universitetų ir 628 kolegijų studentai. Tai yra 14 % daugiau nei 2009 ir 2010 metais [20.57-58p].

Taigi, galima sąlyginai teigti, kad jaunimo turizmas Lietuvoje neišgyvena krizės, nors kultūrinių mainų sėkmingumas yra sąlyginis, nes atvykusiųjų į mūsų šalį yra mažai.

Naujausius duomenis, svetingumo srityje užsienyje pateikia Lietuvos statistikos departamentas. 2013 m. duomenimis (svarbu: Lietuvos statistikos departamentas atliekant tyrimą žmonių amžių suskirstė į keturias grupes 15 ... 24 metų, 25 ... 44 metų, 45 ... 64 metų ir daugiau nei 65 metai, didžiausią turistų srautą sudaro 25 ... 44 metų asmenys, taip yra, nes penktos dešimties vidurys yra vienas iš finansiškai pajėgiausių (derinant su sveikatos lygiu) laikotarpių. Tikslinė jaunimo rinka 15 ... 24 metai yra trečia pagal kelionių ir nakvynių skaičių [21.89p].

Ši grupė neišnaudoja visų galimybių: didžioji dalis nepilnamečiai ir studentai, kurie dėl dokumentacijos vykstant į užsienio šalis (nepilnamečiai) ir finansinės priklausomybės nėra pakankamai veiklūs.

Apibendrinant galima teigti, kad jaunųjų turistų skaičius palaipsniui auga, nors atvykstančių į Lietuvą jaunimo skaičius vis dar yra per mažas norint pasiekti maksimalų rezultatą jaunimo turizmo srityje.

7. Išvados

1. Jaunimo turizmo samprata yra nevienalytė bei kinta priklausomai nuo tam tikrai rinkai naudingų aspektų.
2. Jaunimo turizmo formos yra žynių troškimu, bendravimu paremtos veiklos, kurios skatina tobulėti asmenį.
3. Jaunimo turizmo mastai tiek Lietuvoje, tiek pasaulyje auga. Jaunieji turistai išleidžia daugiau ir apsistoja ilgesniam laikotarpiui negu „suaugusieji“, todėl tokiose šalyse kaip Naujoji Zelandija ar Australija ši rinka itin vertinama. Lietuviai, taip pat, yra aktyvūs jaunimo turizme, visgi, užsienio turistų pritraukiama nepakankamai.

Literatūra

1. Lietuvos respublikos seimas. Lietuvos respublikos jaunimo politikos pagrindų įstatymas. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=267613 > [žiūrėta 2015-03-22].
2. **Svetikienė I.** Turizmo marketingas. – Vilnius: Vilniaus kolegija, 2002. – 308p. ISBN 9955-519-02-9.
3. **Vveinhardt J., Kigaitė K.** Turizmo paslaugų kokybės sistemos teorinė apžvalga ir problematika. // Vadyba: Mokslo tiriamieji darbai. – Klaipėda: Vakarų Lietuvos verslo kolegija, (6), Nr. 1, 2005, p. 229-233.
4. World Tourism organisation. Who we are. Prieiga per internetą: < www2.unwto.org/content/who-we-are-0 > [žiūrėta 2015-03-22].
5. **Moisa C. O.** Conceptual clarifications regarding youth travel. Young Economists Journal / Revista Tinerilor Economisti, Vol. 1, No. 14S,2010, p. 98-106.
6. **Page S., Ateljevic J.** Tourism and Entrepreneurship: International Perspectives (Advances in Tourism Research). – New York: Routledge, 2009. – 480 p. ISBN: 978-0-7506-8635-8.
7. Student Youth Travel Association. About SYTA. Prieiga per internetą: < www.syta.org/default.asp?contentID=32/ >[žiūrėta 2015-03-22].
8. **Wilson J., Richards G.** Student and Youth Travel A Bibliography of Research and Publications. Prieiga per internetą: < http://www.atlas-euro.org/pages/pdf/Student_Youth_Travel_Bibliography.pdf > [žiūrėta 2015-03-22].

9. Youth Marketing Youth Travel Consultancy. Market Overview and Trends. Prieiga per internetą: < http://www.student-market.com/youth-travel/ > [žiūrėta 2015-03-22].
10. National Tour Association. STUDENT & YOUTH TRAVEL MARKET. Reference Guide. Prieiga per internetą: < http://www.ntaonline.com/includes/media/docs/student-youth-travel-market.pdf > [žiūrėta 2015-03-22].
11. **Smith V. L., Eadington W. R.** Tourism Alternatives: Potentials and Problems in the Development of Tourism. – USA, 1992. – 253 p.
12. **Moisa C. O.** Forms of Youth Travel. Young Economists Journal / Revista Tinerilor Economisti Vol.9 No. 2,2011, p. 118-121.
13. In Actio kultūros centras. Jaunimo mainai. Prieiga per internetą: < http://archive-eu-2013.com/eu/i/2013-10-28_3104904/ > [žiūrėta 2015-03-22].
14. **Kapustinskienė N.** Keliautojų rengimo metodika. – Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 2005. – 71 p. ISBN: 9955200057.
15. World Tourism Organisation**.**. Youth Travel Matters. Understanding the Global Phenomeon of Youth Travel. Prieiga per internetą: < http://issuu.com/ldaly/docs/youth_travel_matters_report > [žiūrėta 2015-03-22].
16. The World Youth Student and Educational Travel Confederation. New Horizons. Prieiga per internetą: < http://www.wysetc.org/research/publications/new-horizons/ > [žiūrėta 2015-03-22].
17. New Zealand Tourism Departament. Youth Sector. Prieiga per internetą: < http://www.tourismnewzealand.com/sector-marketing/youth-sector/ > [žiūrėta 2015-03-22].
18. Australia Tourism Departament. Youth market December 2013. Prieiga per internetą: < http://www.tourism.australia.com/markets/youth-markets.aspx > [žiūrėta 2015-03-22].
19. Lietuvos jaunimo organizacijų taryba (LiJOT) ir ADB „Seesam Lietuva“. Auga jaunimo susirūpinimas draudimu ir keičiasi jo kelionių kryptys. Prieiga per internetą: < https://www.seesam.lt/lt/auga-jaunimo-susirupinimas-draudimu-ir-keiciasi-jo-kelioniu-kryptys/ > [žiūrėta 2015-03-22].
20. Nacionalinė mokyklų vertinimo agentūra. Švietimo raidos Lietuvoje įžvalgos. Medžiaga diskusijoms. Išankstinė viešosios politikos analizė. Prieiga per internetą: < http://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/687_40dbcd36fe7aaba1746b7a8271f8f004.pdf > [žiūrėta 2015-03-22].
21. Lietuvos statistikos departamentas. Turizmas Lietuvoje 2013. Prieiga per internetą: < http://www.tourism.lt/uploads/documents/pub-edition-file.pdf > [žiūrėta 2015-03-22].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

RYŠIŲ SU VISUOMENE TIKSLAI IR FUNKCIJOS ORGANIZACIJOJE

Gaidjurgytė E., Petrokaitė S., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: ryšiai su visuomene, organizacija, samprata, funkcijos, tikslai.

1. Įvadas

Kiekviena organizacija privalo savo produktą ar prekę pateikti kuo patraukliau, kadangi šiais laikais siūlomas didelis pasirinkimas įvairių paslaugų ir didelė konkurencija tarp skirtingų organizacijų. Todėl šiuo metu dauguma pasakytų, kad organizacijų išlikimui padeda viena svarbiausių organizacijos sričių –ryšiai su visuomene.

Ryšius su visuomene galima apibūdinti kaip programas, kurios yra skirtos skatinti ir ginti įmonės įvaizdį, pavienius jos produktus ar paslaugas [1]. Todėl ryšius su visuomene galima įvardyti kaip veiksmus, kurių pagalba yra siekiama paskatinti vartoti produktą ar pasirinkti paslaugą, tačiau svarbiausia palaikyti tinkamą organizacijos, teikiamų paslaugų ar produktų įvaizdį.

Mokslinėje literatūroje teigiama, kad ryšių su visuomene priemonė organizacijai yra strategiškai svarbiausia, nes ji padeda siekti vartotojų lojalumo. Taip pat įvairūs veiksmai daro reikšmingos įtakos organizacijos konkurencingumui bei vartotojų pasitenkinimo didėjimui.

Temos problemą išreiškia šis probleminis klausimas: ar organizacija tinkamai suvokia viešiesiems ryšiams priskirtas funkcijas ir tikslus bei efektyviai juos taiko savo veikloje? Šiuo probleminiu klausimu siekiama išsiaiškinti, kokius ryšių su visuomene principus ir priemones organizacija naudoja.

Straipsnio tikslas: nustatyti ryšių su visuomene tikslus ir funkcijas organizacijoje.

Straipsnio uždaviniai:

1. Apibrėžti ryšių su visuomene sampratą.
2. Išaiškinti, kokie pagrindiniai ryšių su visuomene tikslai ir funkcijos naudojami organizacijoje.

Straipsnio metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Ryšių su visuomene samprata

Nagrinėjant mokslinę literatūrą, visų pirma siekiama išsiaiškinti, kaip ryšių su visuomene sampratą apibrėžia skirtingi mokslininkai. Pastebima, kad ryšius su visuomene tiriantys mokslininkai šį terminą vartoja įvairiausia prasme, atskleisdami skirtingą ryšių su visuomene suvokimą (žr. 1 lent.).

Analizuojamos ryšių su visuomene sąvokos turinio kategorijų ir pagrindinių požymių išskyrimas parodė, kad ryšių su visuomene sampratos turinį galima apibūdinti remiantis šiomis trimis kategorijomis:

- ryšiai su visuomene kaip komunikacija;
- ryšiai su visuomene kaip valdymo funkcija;
- ryšiai su visuomene kaip procesas.

Apibendrinant galima teigti, kad ryšių su visuomene sampratos turinį galima išskleisti trijų prasminių kategorijų kontekste.

1 lentelė

Ryšių su visuomene sąvoka: turinio nusakymas.
Sudaryta straipsnio autorių pagal [2 ... 6]

Apibrėžimo kategorija	Pagrindiniai ryšių su visuomene požymiai	Literatūros šaltinis
Ryšiai su visuomene kaip komunikacija	Komunikacija suprantama su tikslinėmis grupėmis, padėjimas asmenims ar įmonėms, siekiančioms savo tikslų, kurie skiriasi nuo organizacijos struktūros.	[2.423p]
	Visa strateginė įstaigos komunikacija su jų socialine aplinka.	[3.39p]
Ryšiai su visuomene kaip valdymo funkcija	Valdymo funkcija, kuri padeda realizuoti ir palaikyti abipusį supratimą, pripažinimą, bendradarbiavimą ir bendravimą tarp organizacijos ir jos tikslinių grupių.	[2.423p]
	Valdymo funkcija, kuri nustato ir palaiko abipusius naudingus santykius tarp organizacijos ir visuomenės, nuo kurių priklauso ateities sėkmė arba nesėkmės.	[4.252p]
Ryšiai su visuomene kaip integralus procesas	Integralus procesas.	[5.22p]
	Integralus procesas, kurio elementai integruojami tiek individualioje, tiek organizacinėje veikloje	[6.23p]

3. Pagrindiniai ryšių su visuomene tikslai ir funkcijos

Ryšiai su visuomene ir jų funkcijos yra neatsiejami vienas nuo kito. Kadangi ryšius su visuomene galima įvardyti kaip daugialypę sąvoką, todėl pastebima, kad skirtingi autoriai išskiria kiek kitokias pagrindines jų funkcijas.

Užsienio autoriai [7] išskiria šešias pagrindines funkcijas: 1) Ryšių su žiniasklaida ar spaudos agentūra palaikymas; 2) Produkto viešinimas; 3) Visuomeniniai ryšiai; 4) Lobistinė veikla; 5) Santykiai su investuotojais; 6) Veiklos plėtra. Ryšius su žiniasklaida ir kt. palaikymą jie aiškina kaip organizacijai naudingos informacijos pateikimas spaudai, kad būtų galima sudominti preke ar paslauga; ryšius su visuomene įvardija kaip naujų ryšių užmezgimą; lobistinė veikla įvardijama kaip santykių su vyriausybe ir kitais svarbiais asmenimis palaikymas; veiklos plėtra suprantama kaip santykių palaikymas su rėmėjais ar kitais palankiais subjektais norint gauti paramą. Galima teigti, kad užsienio autoriai įvardijo ryšių su visuomene funkcijas, labiausiai orientuotas į organizacijos išgyvenimą tarp šiuolaikinių konkuruojančių organizacijų.

Lyginant užsienio autorių [7] ir Lietuvos autorių [8] išskirtas penkias ryšių su visuomene funkcijas (informavimas; kontaktavimas; įvaizdžio kūrimas; pardavimo skatinimas ir stabilizavimas), matyti, kad užsienio ir Lietuvos autorių nuomonės šiuo klausimu skiriasi. Lietuvių autoriai [8] išskyrė penkias ryšių su visuomene funkcijas. Informavimo funkcijos paskirtis, remiantis minėtais autoriais, yra perduoti informaciją tiek įmonės viduje, tiek už jos ribų (išorėje); kontaktavimas suprantamas kaip ryšių užmezgimas su svarbiomis gyvenimo sritimis ir visuomenės grupėmis; įvaizdis padeda formuoti ne tik visos organizacijos įvaizdį, bet ir produktų ar paslaugų; pardavimų skatinimas traktuojamas kaip ryšių su visuomene pagalba galima pažadinti visuomenės susidomėjimą prekėmis ar paslaugomis; stabilizavimo funkcija labiausiai padeda organizacijai išgyventi visus nuosmukius ir pakylimus.

Apibendrinant galima teigti, kad užsienio ir Lietuvos autorių išskirtų ryšių su visuomene funkcijų skaičius skiriasi, tačiau pastebima, kad tiek vienų, tiek kitų mokslininkų išskirtos ryšių su visuomene funkcijos yra labiausiai orientuotos į organizacijos išgyvenimą šiuolaikinėms rinkos ekonomikos sąlygomis.

Kiekviena organizacija turi savo tikslus, tačiau pastarieji neretai gali kisti priklausomai nuo situacijos ir organizacijos veiklos tipo. Galima išskirti septynis pagrindinius ryšių su visuomene tikslus [9]: 1) kurti ir skleisti teigiamą organizacijos įvaizdį; 2) užtikrinti visuomenės palaikymą; 3) užtikrinti ir didinti finansavimą; 4) didinti paklausą ir matomumą; 5) palaikyti grįžtamąjį ryšį; 6) koreguoti organizacijos strategiją ir taktiką; 7) informuoti apie organizacijos veiklą, produktus ir paslaugas.

Organizacijos turi konkrečius ryšių su visuomene tikslus, kad įgyvendintų savo siekius. Esminis ryšių su visuomene tikslas – „pakeisti neigiamą požiūrį į teigiamą, nežinojimą pakeisti žinojimu. Informacijos apie instituciją žinojimas sukuria pagrindinį ryšių su visuomene tikslą – supratimą tarp visuomenės ir institucijos. Tai labai aktualu valdžios institucijoms, siekiančioms tapti skaidriomis“ [9.23p].

Apibendrinant galima teigti, kad ryšių su visuomene tikslai nėra trumpalaikiai, kaip elementari reklamos akcija ar manipuliavimas visuomene ir pan. Juos galima įvardyti kaip esminę organizacijos vadybos dedamąją.

4. Išvados

1. Remiantis atlikta mokslinės literatūros analize, galima daryti išvadą, kad ryšiai su visuomene suvokiami kaip komunikacija įmonės viduje ir išorėje, kaip valdymo funkcija, kuri padeda valdyti įvairias organizacijos sritis ir kartu kaip integralus procesas.
2. Išsiaiškinta, kad ryšiai su visuomene atlieka daugelį funkcijų organizacijoje, siekiant pagerinti organizacijos darbą. Nustatyta, kad ryšių su visuomene tikslai priklauso nuo pačios organizacijos veiklos. Neretai ryšiai su visuomene naudojami siekiant kurti teigiamą organizacijos įvaizdį, palaikyti grįžtamąjį ryšį ir pan.
3. Nustatyta, kad Lietuvos ir užsienio mokslininkai kiek skirtingai apibūdina ryšių su visuomene funkcijas. Tačiau pastebėta, kad visi autoriai akcentuoja, kad ryšių su visuomene funkcijos labiausiai orientuotos į organizacijos išgyvenimą šiuolaikinėms rinkos ekonomikos sąlygomis.

Literatūra

1. **Poplavskytė R., Melnikas B.** Marketingas ir viešieji ryšiai, plėtojant kultūros įstaigų veiklą // Verslas XXI amžiuje, Nr. 17, 2014, p. 11–19.
2. **Cavusoglu S. B., Keskin B., Donuk B., Helguner G.** Istanbul and Madrid, candidates to 2020 Olympic games lost out to host the games in terms of public relations // International Journal of Academic Research, Vol. 6, 2014, p. 423–429.
3. **Arora N., Khurana P.** The public relations practice and impact on effectiveness of Al-Basheer hospital in Jordan // Amity global business review, Vol. 7, 2012, p. 39–49.
4. **Valjak A., Draskovic N.** A literature review of public relations in public healthcare // International Journal of Management Cases, Vol. 13, 2011, p. 251–260.
5. **Wilcox L. D., Cameron T. G., Ault H. P., Agee K. G.** Strategija ir taktika. – Vilnius: Poligrafija ir informatika, 2007. – 494 p. ISBN 978-9986-85-059-5.

6. **Uznienė R.** Ryšiai su visuomene: įvadas į studijas. – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2011. – 113 p. ISBN 978-9955-18-580-2.
7. **Armstrong G. M., Kotler P. J.** Marketing – an introduction // Pearson Education, Vol. 10, 2011, p. 644.
8. **Pranulis V., Pajuodis A., Urbonavičius S., Virvilaitė R.** Marketingas. – Vilnius: Garnelis, 2011. – 608 p. ISBN 978-9955-88-321-0.
9. **Mamedaitytė S.** Ryšiai su visuomene. Autorizuota metodinė medžiaga. – Vilnius: Lietuvos teisės universitetas, 2003. – 52 p. Prieiga per internetą: < http://zurnalastransportas.com/mediabv/resursai/vrstudija/Rysiai_su_visuomene_S.Mamedaityte.pdf > [žiūrėta 2015-03-21].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ORGANIZACIJOS RYŠIŲ SU VISUOMENE PROCESAS TEORINIU LYGMENIU

Globytė J., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: organizacija, ryšiai su visuomene, samprata, funkcijos, tikslai, principai.

1. Įvadas

Ryšiai su visuomene (toliau RsV) – viena svarbiausių priemonių, kuri padeda užtikrinti organizacijos veiklos procesą ir RsV palaikymą su vartotojais. RsV padeda įmonėms, įstaigoms bendrauti su vartotojais, formuoti teigiamą įvaizdį, išvengti tam tikrų skandalų ar nuslėpti neigiamą informaciją.

Temos problema. Organizacijos ne itin geba kurti tinkamus RsV su tam tikra auditorija, kurie išliktų ilgam, formuotų teigiamą nuomonę apie organizaciją. Norint sukurti ilgalaikius santykius su vartotojais, reikia plėtoti RsV, parinkti tinkamas RsV priemones ir užtikrinti bendravimo tęstinumą. Todėl sprendžiamas toks probleminis klausimas: ar dvipusis bendravimas su vartotojais neužtikrinamas dėl netinkamai pasirinktų RsV priemonių?

Straipsnio tikslas: nustatyti organizacijos RsV procesą teoriniame lygmenyje.

Straipsnio uždaviniai:

1. Apibrėžti RsV sampratos probleminį lauką.
2. Išnagrinėti RsV funkcijas ir tikslus.
3. Išsiaiškinti RsV veiklos organizavimo principus organizacijoje.

Straipsnio metodas: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Ryšių su visuomene sampratos probleminis laukas

Galima pastebėti, kad mokslinėje literatūroje RsV sąvoka suprantama ir apibrėžiama skirtingai. Dažniausia ji įvardijama kaip organizacijos bendravimas, bendravimas su vartotojais, pasitelkiant RsV priemones ir metodus. Tačiau reikia pabrėžti, kad šis RsV apibrėžimas tėra tik paviršutinis ir neatskleidžiantis RsV esmės.

Organizacijos bendravimas su vartotojais, pasitelkiant RsV priemones, turi būti dvikryptis, t. y. ne tik informacijos sklaida apie

organizaciją, bet ir grįžtamojo ryšio užtikrinimas, vartotojų nuomonės paisymas, jos analizė ir interpretacija. Šio proceso metu organizacija sukuria stiprius RsV su tam tikra publika ar segmentu, siekia juos išlaikyti ir sukurti kuo geresnius partnerystės ryšius.

Svarbiausias veiksnys, siekiant sukurti efektyvius RsV, yra tinkamų RsV priemonių pasirinkimas, kuris padeda ne tik sulaukti grįžtamojo ryšio, kurti santykius tarp vartotojų, bet ir padeda organizacijai suvokti jos svarbą ir reikalingumą visuomenėje, kurti strateginius planus, būti žinomiems visuomenėje, palaikant teigiamą įvaizdį.

3. Ryšių su visuomene funkcijos ir tikslai

Remiantis užsienio autoriais [1], galima teigti, kad RsV skyrius atlieka šias funkcijas:

- ryšių su spauda ar spaudos agentūra. Naudingos informacijos rengimas ir skelbimas žiniasklaidoje, siekiant sukelti susidomėjimą asmeniu, gaminiu ar paslauga;
- produkto viešinimas, t. y. tam tikrų produktų populiarinimas;
- visuomeninių ryšių. Vietinių, nacionalinių ir tarptautinių santykių užmezgimas ir palaikymas;
- užkulisinė, lobistinė veikla. Santykių su įstatymo leidėjais ir vyriausybės atstovais užmezgimas ir palaikymas, kad būtų galima daryti įtaką įstatymų leidimui ir apribojimams;
- santykiai su investuotojais. Ryšių su akcininkais ir finansine bendruomene palaikymas;
- veiklos plėtra. Ryšių su rėmėjais ir ne pelno organizacijomis palaikymas finansinei ir savanorių paramai gauti.

RsV tikslai itin priklauso nuo organizacijos, jos tikslų, siekių, vizijos ir misijos. Tačiau kaip apibendrinamieji minėti organizacijos RsV siektini tikslai yra [2]:

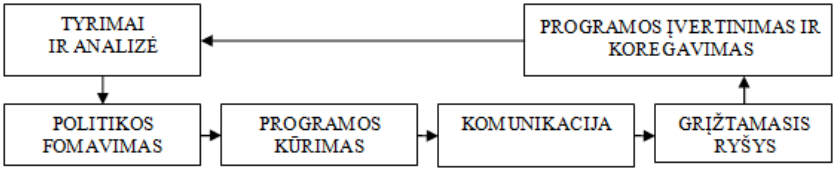
- Keisti visuomenės požiūrį ar elgesį, pritaikant jį prie savo veiklos pobūdžio, kad pastaroji galėtų veikti taip, kaip jai yra palanku.
- Įtikinti visuomenę, siekiant pagerinti tarpusavio supratimą ir bendradarbiavimą su ja. Formuoti palankią visuomenės nuomonę, be abejo, padeda geras organizacijos įvaizdis, kurį galima sukurti įvairiomis šios veiklos priemonėmis.

Apibendrinant galima teigti, kad RsV yra labai svarbi vadybos funkcija, kuri siejama su sociologija, psichologija ir vadyba. RsV yra tam tikrų priemonių naudojamas, siekiant sukurti bendravimą tarp organizacijos ir visuomenės, kad būtų įgyvendinti jos tikslai. RsV padeda sukurti ir išlaikyti abipusį organizacijos ir vartotojo bendravimą, kuriuo remiantis galima įvertinti visuomenės ar tam tikro segmento interesų požiūrį, nuomonę į organizaciją, jos elgseną.

4. Ryšių su visuomene veiklos organizavimo principai organizacijoje

Kiekviena organizacija, kokia ji bebūtų – pelno ar ne pelno (nevyriausybinė organizacija), siekia bendrauti su tam tikrais vartotojais, iškeldama atitinkamus bendravimo tikslus. Organizuojant RsV, pirmiausia reikia nustatyti tikslus.

RsV yra populiarinimas, kuris skirtas bet kam, t. y. prekėms, paslaugoms, piliečiams, vietovėms, įvairioms idėjoms, projektams viešinti. Pastebima, kad RsV yra procesas, kurį galima suskaidyti į keturias dalis: tyrimai, veiksmai, bendravimas ir įvertinimas. Šis procesas yra niekada nesibaigiantis, kurį sudaro šešios jungiamosios dalys. Užsienio autoriai [3] šį procesą vaizduoja schemiškai (žr. 1 pav.).



1 pav. RsV procesas [3.22p]

Iš 1 paveikslo matyti, kad RsV organizavimo procesas yra cikliškas. Jei RsV suvokiamas kaip cikliškas procesas, tai grįžtamasis ryšys – arba auditorijos reakcija – parodys, kaip ta programa įvertinta, o tai būtina kito RsV projekto plėtros dalis. Pasak užsienio autorių [3], RsV yra procesas, kurį sudaro daug įvairių veiksmų, pokyčių ir funkcijų, lemiančių tam tikrą rezultatą. Šiam procesui nusakyti ir jo sudėtinėms dalims įsidėmėti vartojamas akronimas TVKĮ (angl. *RACE* – „lenktynės“). Tai atskleidžia, kad RsV veiklą sudaro keturios pagrindinės dalys:

- Tyrimai (angl. *Research*). Kokia yra problema ar situacija?
- Veiksmai (programos planavimas, angl. *Action*). Kas bus daroma?
- Bendravimas (vykdymas, angl. *Communication*). Kaip tai bus perduota visuomenei?
- Įvertinimas (angl. *Evaluation*). Ar buvo pasiekta auditorija ir koks buvo poveikis?

Įvertinti RsV naudą įmonei labai sunku, tačiau tai įmanoma, nors rezultatas gali būti abstraktus. Teigtina, kad RsV rezultatus įvertinti yra ganėtinai sunku, nes RsV naudojami kartu su kitomis rėmimo priemonėmis ir jų įtaka dažnai yra netiesioginė [1]. Didėjantys pardavimai ir pelnas, jei įmanoma juos apskaičiuoti, yra geriausias RsV sėkmingo darbo įrodymas. Pastebima, kad yra du būdai, kaip užtikrinti sėkmingą bendravimą, pasitelkiant RsV profesionalus [4]. Pirmas būdas – įkurti organizacijoje atskirą padalinį, kuriame dirbtų šie specialistai. Antras būdas – naudotis

specialistų, dirbančių RsV agentūrose, paslaugomis. Patikimesnis pirmas būdas, tačiau viskas priklauso nuo organizacijos tikslų ir veiklos apimčių.

RsV veiklos planas yra RsV vadybos pagrindas, nes [5]:

- padeda suderinti RsV veiklą su bendra organizacijos strategija;
- leidžia koordinuoti įvairius RsV metodus ir priemones;
- sudaro galimybes nustatyti RsV efektyvumą, trūkumus, pagrįsti veiksmus, koreguoti tolesnę veiklą;
- pagrindžia RsV veiklai reikalingą biudžetą, išlaidas;
- suderintas su organizacijos vadovybe ar užsakovu RsV planas padeda išvengti nesusipratimų.

RsV plano specifiką lemia tokios skirtingos situacijos [5]:

- organizacijai tenka atlyginti žalą, atsiradusią dėl jos pačios problemų ar visuomenėje susiformavusios situacijos (sumažėję pardavimai, avarija, klientams ar visuomenei padaryta žala, konfliktai, mažėjantis pasitikėjimas, neigiama nuomonė ir pan.);
- organizacijai reikalinga specifinė vienkartinė komunikacijos kampanija (naujas produktas, paslauga, padalinys, reorganizacija ir pan.);
- organizacija stengiasi nuolat palaikyti savo reputaciją, visuomenės supratimą ir paramą. Tai ilgalaikis, nuolat koreguojamas, planas su galimais vienkartiniais ribotos trukmės plano intarpais.

Atkreipiamas dėmesys, kad bet kurio RsV plano sudedamosios dalys yra šios [5]: situacija; tikslai; auditorijos; strategija; taktika – programa, kalendorinis planas; biudžetas; numatomas efektyvumo įvertinimas.

Analizuojant ir lyginant užsienio autorių [3] RsV organizavimą, aiškesnis ir priimtinesnis Lietuvos autorės [5] siūlomas variantas, kuriame pabrėžiamos visos pagrindinės sudedamosios dalys. [1] teigia, kad bendrovė turi nustatyti RsV tikslus, parinkti pranešimų formą ir priemones, įgyvendinti planą bei įvertinti rezultatus.

Apibendrinant galima teigti, kad RsV organizavimas prasideda nuo organizacijos RsV tikslų nustatymo ir tyrimo, kuris padeda įvertinti esamą būklę ir organizacijos siekius. Organizuojant RsV, svarbiausia yra metodų ir priemonių parinkimas, nuo kurių priklauso RsV veiklos efektyvumas ir grįžtamasis ryšys.

5. Išvados

1. Nustatyta, kad mokslinėje literatūroje RsV sąvoka suprantama ir apibrėžiama skirtingai. RsV samprata, siejama su tokiomis kategorijomis kaip organizacijos bendravimas, komunikavimas su vartotojais, pasitelkiant RsV priemones ir metodus, tėra tik paviršutinė, ji neatskleidžia RsV esmės.
2. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad RsV yra tam tikrų priemonių naudojamas, siekiant sukurti bendravimą tarp organizacijos ir

visuomenės, kad būtų įgyvendinti jos tikslai. RsV padeda sukurti ir išlaikyti abipusę organizacijos ir vartotojo bendravimą, kuriuo remiantis galima įvertinti visuomenės ar tam tikro segmento interesų požiūrį, nuomonę į organizaciją, jos elgseną.

3. Išsiaiškinta, kad RsV organizavimas prasideda nuo organizacijos RsV tikslų nustatymo ir tyrimo, kuris padeda įvertinti esamą būklę ir organizacijos siekius. Atskleista, kad RsV veiklos organizavimas apima šias dalis: situaciją (tyrimus); tikslus; auditorijas (tikslines auditorijas); strategiją; taktiką (programos kūrimą) – programą, kalendorinį planą; biudžetą; numatomą efektyvumo įvertinimą (grįžtamąjį ryšį, programos įvertinimą ir koregavimą). Taigi organizuojant RsV, svarbiausia dedamoji lieka metodų ir priemonių parinkimas, nuo kurių priklauso RsV veiklos efektyvumas ir grįžtamasis ryšys.

Literatūra

1. **Kotler Ph., Amstrong G., Saunders J., Wong V.** Rinkodaros principai. – Kaunas: Poligrafija ir informatika, 2003. – 854 p. ISBN 9986-85-050-9.
2. **Ulinskaitė R.** Kaip surengti veiksmingą spaudos konferenciją? // Marketingas, Nr. 10, 2005, p. 8–10.
3. **Wilcox Dennis L., Cameron Glen T., Ault Philip H., Agee Warren K.** Ryšiai su visuomene. – Kaunas: Poligrafija ir informatika, 2007. – 496 p. ISBN 9789-98-685-054-1.
4. **Baršauskienė V., Ivaškevičienė-Janulevičienė B.** Komunikacija: teorija ir praktika. – Kaunas: Technologija, 2005. – 213 p. ISBN 9955-09-903-8.
5. **Gudonienė V.** Kaip parengti ryšių su visuomene planą. Prieiga per internetą: < http://www.vakarai.lt/article.php?id=19 > [žiūrėta 2015-02-04].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

PAGRINDINIŲ APGYVENDINIMO ĮSTAIGŲ TIPŲ TEORINĖ ANALIZĖ

Kaleckaitė J., Kavaliauskienė Ž.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: apgyvendinimo paslaugų samprata, apgyvendinimo paslaugų tiekėjai, apgyvendinimo paslaugų tiekėjų pasirinkimo motyvai.

1. Įvadas

Apgyvendinimo paslaugos sudaro didžiausią ir labiausiai paplitusį pasaulyje turizmo sektorių. Taip yra todėl, kad kelionės darosi vis populiaresnės, o žmonėms keliaujant neretai tenka apsistoti nakčiai. Didėjant keliautojų skaičiui bei augant jų poreikiams, didėja ir apgyvendinimo paslaugas teikiančių įmonių skaičius. Šiuolaikinių apgyvendinimo įmonių yra daug ir labai įvairių, jas klasifikuojant taikomi įvairūs kriterijai, kuriais nustatomas apgyvendinimo tipas. Atkreiptinas dėmesys, jog apgyvendinimo paslaugos yra labai svarbios šalies ekonomikai kaip biudžeto pajamų šaltinis, nes atvykstantys turistai didelę dalį savo pinigų palieka susimokant už apgyvendinimą, o augant apgyvendinimo verslui sukuriamos papildomos darbo vietos.

Darbo objektas: pagrindinių apgyvendinimo įstaigų tipai.

Darbo tikslas: išanalizuoti apgyvendinimo įstaigų tipus teoriniu atžvilgiu.

Darbo uždaviniai:

1. Apžvelgti apgyvendinimo paslaugų sampratą.
2. Išanagrinėti apgyvendinimo paslaugas teikiančių įstaigų klasifikaciją.
3. Nustatyti motyvus lemiančius apgyvendinimo paslaugų teikėjų pasirinkimą.

Darbo metodai – mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Apgyvendinimo paslaugų samprata

Kiekvienam žmogui, išvykstančiam iš savo įprastinės buvimo vietos – namų, ir pasiliekant ilgiau nei vienai dienai yra būtina rasti vietą apsistoti nakčiai. „Apgyvendinimo paslaugų svarbą parodo turizme matomas dėsningumas, kad kelionių metu turisto poreikių eiliškumas yra kitoks, negu jam būnant gyvenamojoje namų aplinkoje: svarbiausiu poreikiu tampa

saugumas, po jo iškyla būtinybė turėti pastogę, pajusti komfortišką šilumą ir / ar vėsą, tuomet siekiama būti užtikrintam dėl maisto ir gėrimų“ [1.56p].

Kadangi kiekvienas žmogus yra skirtingas, turi nevienodas pajamas, poreikius, lūkesčius ir kt., tai natūralu, jog apgyvendinimo paslaugas renkasi tokias, kurios atitinka jų galimybes. „Apgyvendinimas – paslauga skirta suteikti apgyvendinimą (paprastai įskaitant maistą ir gėrimus) žmonėms, kurie dėl kokių nors priežasčių yra toli nuo namų“ [2.22p]. Kiti šaltiniai [3.32p.] apgyvendinimo paslaugą apibrėžia kaip „būtinas apgyvendinti sąlygas ir veiklas, kuria tenkinami apgyvendinimo paslaugų vartotojo nakvynės ir higienos poreikiai“. Matoma, kad skirtingi šaltiniai šią sąvoką apibrėžia taip pat. Kiekvienas turistas apsigyvendinimui kelionių metu skiria skirtingas išlaidų sumas, kurias sąlygoja apgyvendinimo įstaigos tipas, šalis, turisto turimos pajamos ir kt. „Apgyvendinimas yra vienas iš pagrindinių ir labiausiai matomų bei jaučiamų elementų turisto kelionėje, jis sudaro apie 30 % visos turizmo paslaugų paketo vertės“ [4.106p].

Taigi, be apgyvendinimo verslo, turizmas yra beveik neįmanomas – žmonėms keliaujant yra būtina vieta apsistoti nakčiai, gauti maisto, patenkinti higienos poreikius. Kadangi dabar norima gauti kuo didesnį komfortą keliaujant, labai atsižvelgiama į apgyvendinimo įstaigos tipą.

3. Apgyvendinimo paslaugas teikiančių įstaigų klasifikacija

Pasaulyje yra daug įvairių apgyvendinimo paslaugas teikiančių įstaigų. Skiriasi jų tipai, dydis, buvimo vieta, komforto lygis, organizacinė struktūra, kategorijos ir kt. Apgyvendinimo versle yra išskiriami tokie turistų apgyvendinimo būdai [5.213p]:

- ***viešbučių ūkis*** (viešbučiai, svečių namai, moteliai). Jie gali būti grupuojami labai įvairiai: pagal dydį, pagal buvimo vietą (esantys mieste, kaime), pagal nuosavybės ir valdymo formą (privatūs, valstybiniai, mišrios nuosavybės), pagal teikiamas paslaugas (teikiantys visas paslaugas arba limituotą jų skaičių) [6.17-18p];
- ***netradiciniai / specialaus apgyvendinimo būdai*** (apartamentai, vasarnamiai, namai kaime, privačių kambarių nuoma, sanatorijos, nakvynės namai, kempingai, vagonėliai-priekabos, jachtos, įvairūs kolektyvinio apgyvendinimo būdai (prieglaudos, poilsio stovyklos ir.t.t.)).

Viešbučių ūkis nuo netradicinių apgyvendinimo būdų skiriasi tuo, kad čia siūlomas visas paslaugų kompleksas (svečių priėmimas, nakvynė, maitinimas, papildomos paslaugos), o netradicinių apgyvendinimo būdai apsiriboja vien tik nakvyne, visos kitos paslaugos gali būti teikiamos svečiams nebent už papildomą mokestį.

Apgyvendinimo paslaugos taip pat, gali būti skirstomos į grupes pagal tam tikrus kriterijus [7.144p]:

- ***pagal aptarnavimo laipsnį*** (pilno aptarnavimo arba savitarnos). Pilno aptarnavimo apgyvendinimo įstaigos (viešbučiai, moteliai ir kt.) teikia turistui ne tik nakvynę, bet ir maitinimą. Savitarnos (apartamentai, kempingai ir kt.) neteikia turistams maitinimo paslaugos;
- ***pagal mokumą už paslaugas*** (mokamos arba nemokamos). Mokamos yra įprastos, valstybinės ar privačios, apgyvendinimo įstaigos, o nemokamos, kai turistas apsistoja pas draugus, giminaičius ir pan.;
- ***pagal stacionarumą*** (stacionarios arba mobilios). Stacionarios apgyvendinimo įstaigos yra nejudančiuose statiniuose (viešbučiai, nakvynės namai ir kt), o mobilios kai nakvynė teikiama judančiuose objektuose (kruizuose, laivuose ir kt.).
- ***pagal turistų kelionės tikslus*** (komerciniai viešbučiai, sanatorijos ir t. t.). Tai tokios apgyvendinimo paslaugas teikiančios įstaigos, kurios aptarnauja tam tikrą kliento tipą, pavyzdžiui, verslo viešbučiai daugiausia aptarnauja verslo tikslais keliaujančius svečius, SPA viešbutį renkasi klientai, kurie kartu renkasi ir SPA procedūras;
- ***pagal buvimo vietą*** (miestuose arba kaimuose). Miestuose kuriasi viešbučiai, svečių namai ir t. t., o kaimo vietovėse steigiasi kaimo turizmo sodybos, kempingai ir kt. Tačiau kiti šaltiniai [8.17p] nurodo, kad apgyvendinimo įstaigos gali būti plačiau skirstomos pagal vietą – miesto centre, priemestyje, kurortuose (poilsio namai, sanatorijos ir kt.), pakelėse / prie magistralių (moteliai);
- ***pagal savarankiškumo laipsnį*** (nepriklausomos ir priklausančios vietinėms arba tarptautinėms grandinėms). Įstaigos būna savarankiškos arba priklausančios vietinėms arba tarptautinėms grandinėms, kurios suteikią tokį pati vardą, pavadinimą, pavyzdžiui: „Hilton“, „Holliday Inn“ ir kt.

Apgyvendinimo įstaigos klasifikuojamos ir pagal tam tikrus ženklus, kurie padeda pasirinkti norimą apgyvendinimą, nusako kokios reiktų tikėtis kainos, informuoja turistus apie teikiamų paslaugų kokybę. „Kolektyvinio apgyvendinimo paslaugų teikėjų: viešbučių, motelių ir kempingų klasifikavimas Lietuvoje yra privalomas. Kitos kolektyvinio ar privataus apgyvendinimo paslaugos gali būti klasifikuojamos savanoriškai, jeigu rinkodaros tikslais apgyvendinimo kokybei nurodyti apgyvendinimo paslaugų teikėjas naudoja žvaigždutes“ [9.13p]. Kad būtų galima nustatyti apgyvendinimo įstaigos komforto, patogumo lygį, yra keliami tam tikri reikalavimai.

Apgyvendinimo paslaugų klasifikacija: „tai apgyvendinimo paslaugų kokybės įvertinimas siekiant informuoti ir sudaryti galimybes pasirinkti pageidaujamo lygio apgyvendinimo paslaugas. Dažniausiai skiriamos penkios kategorijos (žymima simboliais nuo vieno iki penkių). Vertinti gali tarptautinės, valstybinės ar vietos valdžios institucijos, turizmo komisijos, prekybos bendrovės, kelionių katalogų leidėjai, viešbučių savininkai“ [10.13p]. Tiesa, pasaulyje nėra vieningos klasifikavimo sistemos. „Įvairiose šalyse viešbučiai vertinami žvaigždėmis, raidėmis nuo A iki F,

karūnomis, deimantais (kas teoriškai atitinka vertinimą žvaigždutėmis), žodžiais „patenkinamas“ arba „nepatenkinamas“ [11.27p]. Tačiau labiausiai pasaulyje paplitusi žvaigždučių klasifikavimo sistema, kuri nurodo, kad kuo daugiau žvaigždučių turi viešbutis, tuo jis prabangesnis, tačiau nėra bendros tarptautinės klasifikavimo sistemos, kuri būtų priimtina visame pasaulyje.

Lietuvoje apgyvendinimo įstaigos klasifikuojamos ir žymimos žvaigždutėmis, tačiau ne visos. Viešbučių, motelių, svečių namų klasifikavimo reikalavimai [12], kempingų klasifikavimo reikalavimai [13] nurodo, kad:

- viešbučiams ir moteliams klasifikavimo reikalavimų sistemoje naudojama penkių „žvaigždučių“ vertinimo skalė – 5*, 4*, 3*, 2*, 1* . Aukščiausias įvertinimas yra 5* o žemiausias 1* (žvaigždutė).
- svečių namams, kempingams klasifikuoti naudojama keturių „žvaigždučių“ vertinimo skalė – 4*, 3*, 2*, 1*. Aukščiausias įvertinimas 4* (žvaigždutės) o žemiausias 1* (žvaigždutė).

Nuo apgyvendinimo įstaigos žvaigždučių skaičiaus priklauso ir teikiamos paslaugos. 1* apgyvendinimo įstaiga pasiūlys tik pačias paprasčiausias, bet svarbiausias paslaugas, komfortas yra minimalus. 2* apgyvendinimo įstaiga pasiūlo geresni aptarnavimą ir personalą, naujesnę techniką bei įrangą. 3* klasę turinti įstaiga jau atitinka aukštus standartus, čia teikiama daugiau ir aukštesnės kokybės paslaugų, dirbą aukštos kvalifikacijos personalas. 4* įstaiga jau turi profesionalų aptarnavimą ir techniką ne tik kambariuose bet ir restorane. Siūlo dar daugiau įvairių paslaugų, su dar aukštesne kokybe. Galiausiai 5* reiškia prabangą, profesionalumą, etiketo laikymąsi ir visišką komfortą. „Tačiau bendras viešbučių kokybės vertinimas pagal „žvaigždutes“ yra gana sąlyginis. Kuo daugiau „žvaigždučių“, tuo geresnis viešbutis, tačiau kas vienoje šalyje vertinama penkiomis žvaigždutėmis, kitoje šalyje gali prilygti tik keturioms“ [6.19p].

Taip pat klasifikuojamos ir kaimo turizmo sodybos, nors jų klasifikacijos ir neapibrėžia turizmo įstatymas. „Kaimo turizmo veikloje naudojamas Lietuvos kaimo turizmo asociacijos ženklas – baltas gandras žaliame fone. Asociacijos nariai jį naudoja kaip narystės ženklą, gandrais žymimos sodybų komfortiškumo kategorijos“ [14.25-26p]. Įvertinus sodyboje teikiamas paslaugas ir kokybę, atitinkamai suteikiamas gandriukų skaičius. „Visos Asociacijos narių sodybos skirstomos į 4 kategorijas suteikiant joms vieno, dviejų, trijų ar keturių gandrų ženklus. Šios komforto kategorijos nustatomos pagal Asociacijos tarybos patvirtintus klasifikavimo nuostatus“ [3.84p]. Klasifikacija „gandriukais“ padeda svečiams orientuotis aplinkoje ir kitą kartą renkantis sodybą.

Taigi, renkantis apgyvendinimą svarbu atkreipti dėmesį į žvaigždučių („gandriukų“) skaičių nes tai parodo paslaugų ir aptarnavimo kokybę, kainą, informuoja ko reikia tikėtis tam tikroje apgyvendinimo įstaigoje. Tiesa, kuo žvaigždučių („gandriukų“) mažiau, tuo žemesnė ir kaina, taigi kiekvienas renkasi pagal savo poreikius ir galimybes.

Lietuvoje yra daug apgyvendinimo paslaugas teikiančių įstaigų. „Apgyvendinimo tipas – privataus ir kolektyvinio apgyvendinimo įmonės, klasifikuojamos pagal buvimo vietą, komforiškumą, nuosavybės formą, paskirtį, veiklos galimybes ir t. t.“ [1.98p]. Kadangi yra didelis apgyvendinimo tipų pasirinkimas, žmonės gali išsirinkti labiausiai jų poreikius atitinkančia įstaigą.

Išskiriami tokie apgyvendinimo tipai:

Viešbutis – „kolektyvinio apgyvendinimo paslauga, teikiama įmonės, kur teikiamos apgyvendinimo kambariuose (numeriuose) paslaugos, įskaitant kasdienę nuomojamų kambarių priežiūrą (valymą, tvarkymą, lovų klojimą) ir aptarnavimą kambariuose“ [15.6p].

Motelis – „įmonė, teikianti apgyvendinimo paslaugas viešbučio tipo statinyje, turinti geras autotransporto priemonių saugojimo bei aptarnavimo (autoserviso) paslaugas. Motelis turi tūrėti ne mažiau kaip 5 kambarius (numerius) su įranga nakvynės, higienos, maitinimo ir poilsio poreikiams tenkinti“ [11.22p]. Dėl šių priežasčių moteliai statomi prie didžiųjų magistralių, pravažiuojantiems svečiams apsigyventi.

Svečių namai – „apgyvendinimo paslauga, teikiama patalpose su infrastruktūra nakvynės ir higienos poreikiams tenkinti, kuomet maitinimo ir poilsio paslaugos gali būti teikiamos specialiai įrengtose bendro naudojimo patalpose kartu neteikiant viešbučiuose teikiamų papildomų paslaugų, kurioms reikalinga speciali infrastruktūra (pvz.: konferencijų salė, sporto klubas pan.)“ [15.6p].

Kaimo turizmas – „savarankiška, už užmokestį turistams kaimo gyvenamojoje vietovėje ar mieste, kuriame gyvena ne daugiau kaip 3 000 gyventojų, teikiama apgyvendinimo paslauga, kai kartu sudaromos sąlygos tenkinti maitinimo, poilsio, pramogų organizavimo poreikius“ [15.6p].

Nakvynė ir pusryčiai (B&B) – „savarankiška, už užmokestį turistui teikiama apgyvendinimo paslauga, kai kartu su nakvyne teikiami ir pusryčiai. Nakvynės ir pusryčių paslaugos gali būti teikiamos gyvenamosiose patalpose, jų grupėje, sodyboje, kai bendras šioms paslaugoms teikti naudojamų kambarių (numerių) skaičius yra ne didesnis kaip 10“ [15.6p]. „Šią paslaugą teikia nuomojamos patalpos šeimininkas ar jo šeimos nariai, o paslauga vadinama "B & B" [16.31p].

Jaunimo nakvynės namai – „tai ne pelno siekianti organizacija. „Jaunimo nakvynės namuose paslaugas sudaro laikinas jaunųjų keliautojų apgyvendinimas bei jų poilsio organizavimas. Kambariai, skirti gyventojams apsigyventi, daugiausia daugiaviečiai, nes viešbučiuose perkami kambariai, o čia – lova. Kambariuose gali gyventi 2 ... 10 žmonių“ [17.36p].

Nakvynės namai – „apgyvendinimo paslauga, teikiama dažniausiai daugiavietėse bendrabučio tipo patalpose, kai higienos poreikių tenkinimui skirta įranga gali būti bendrai naudojama keliems kambariams, teikiant arba neteikiant ribotas maitinimo paslaugas“ [15.6p].

Poilsio namai – „apgyvendinimo paslauga, teikiama bendrai valdomose statiniuose, jų grupėje ar kambariuose, sudarant sąlygas ir teikiant įrangą maisto gaminimui ir poilsiui organizuoti“ [15.6p]. Poilsio namai paprastai kuriasi kurortuose, o žmonės atvyksta poilsiauti.

Sanatorija – „tai įmonė, naudojanti specialius rekreacinius išteklius, statinius ir įrangą, kurie sudaro sąlygas teikti apgyvendinimo, specialaus maitinimo, fizinio parengimo, sveikatingumo procedūrų bei kitas paslaugas“ [5.236p]. Sanatorija kartu su apgyvendinimo paslaugomis kartu teikia gydimo, sveikatos stiprinimo ir kt. paslaugas.

Kempingai – „apgyvendinimo paslauga, teikiama suplanuotoje aikštelėmis ir įrengtoje teritorijoje, kurioje turistai apgyvendinami palapinėse, mobiliuose ar stacionariuose nameliuose, ir yra sudarytos sąlygos transporto priemonėms statyti“ [15.6p]. Paprastai kempingai išsidėstę vietovėse su patraukliu gamtovaizdžiu.

Apartamentų kompleksas – „apgyvendinimo paslauga, teikiama atskiruose apartamentuose, paprastai neturint priimamojo, bendro naudojimo patalpų ir dažniausiai neteikiant maitinimo, skirta ilgesnio laikotarpio apgyvendinimui. Kitos paslaugos (pavyzdžiui, valymas) teikiamos rečiau nei viešbutyje. Dažniausiai apartamente yra virtuvėlė“ [15.6p].

Turistinė stovykla – „savarankiška, už užmokestį turistams teikiama paslauga, kai turistinėje stovyklavietėje išnuomojama aikštelė palapinei, kemperiui ar kilnojamajam nameliui statyti. Turistinės stovyklos paslaugos gali būti teikiamos turistinėje stovyklavietėje, kurioje yra maisto ruošimo, higienos poreikių tenkinimo, atliekų surinkimo ir kita trumpalaikiam poilsiui organizuoti reikalinga įranga“ [15.6p].

4. Apgyvendinimo paslaugų tiekėjų pasirinkimo motyvai

Kiekvienas asmuo, atsižvelgdamas į savo poreikius, pasirenka sau tinkančią apgyvendinimo rūšį. Vienam asmeniui reikalinga nakvynė vienai nakčiai, kitam ji gali būti reikalinga savaitei, ar net mėnesiui. Keliautojai rinkdamiesi apgyvendinimo paslaugą atsižvelgia į daug dalykų (pavyzdžiui: vieta, kaina ir pan.). Atsižvelgiant į tai skiriasi ir apgyvendinimo rūšies pasirinkimas. „Nakvynė turi pateisinti keliautojų lūkesčius. Žmonės sumoka pinigus ir todėl aptarnavimas bei būsto patogumai turi atitikti tą kainą“ [18.65p]. Todėl vienas svarbių motyvų renkantis apgyvendinimo paslaugą ir yra kainos ir kokybės santykis.

Kad ir kokią apgyvendinimo įstaigą turistas pasirinktų jis turėtų likti patenkintas savo pasirinkimu. Vyrauja šios apgyvendinimo tipo pasirinkimo priežastys [1.54p, 5.236p]:

- patogi padėtis, vieta;
- išorė, dizainas;
- kainos;
- paslaugos;
- rekomendacijos, reputacija, įvaizdis;
- pramogos;
- geras aptarnavimas;
- švarūs, patogūs kambariai.

Kokią apgyvendinimo įstaigą renkasi svečias priklauso ir nuo jo keliavimo tikslų. Išanalizavus skirtingų autorių literatūra [19.65p, 5.235p, 20.28p] šie tikslai nurodomi tokie patys.

- verslo, komandiruočių tikslais atvykstantys svečiai;
- savo malonumui, atostogoms, turizmo tikslais atvykstantys svečiai (draugų ir giminaičių lankymas, švietimas ir lavinimasis, sveikatos ir medicinos interesai, piligrimystė, pirkiniai).

Pagal autorius [5.75p] verslo reikalais atvykę svečiai taupo laiką, todėl jiems svarbu tūrėti galimybę anksti keltis, svarbus greitas ir nesudėtingas kambarių rezervavimas, įsiregistravimas ir išsiregistravimas. Jie dažnai renkasi viešbučius, kurie turi savo tipus – tai verslo, miesto centro, konferenciniai ir kt. O svečiams, keliaujantiems savo malonumui svarbiausia derinti poilsį ir pramogas. Šis turistų tipas naudoja įvairesnias apgyvendinimo įstaigas, pvz., gydymo tikslais atvykęs svečias pasirinks sanatoriją, poilsio tikslais kurortinėje vietovėje – poilsio namus, viešbučius ir kt.

Taigi, žinoma, kad kiekvienas keliautojas renkasi tokį apgyvendinimo būdą, kuris labiausiai atitinka jo kelionės ir jo pačio asmeninius poreikius. Pasirinkdamas apgyvendinimo įstaigą klientas turi likti patenkintas suteiktomis paslaugomis ir jų kokybe. Kad pasirinkti labiausiai sau tinkančią apgyvendinimo įstaigą, keliautojas turi atkreipti dėmesį ne tik vietą, kainą, teikiamas paslaugas, pramogas ir kt., bet ir į savo kelionės tikslus.

5. Išvados

1. Išnagrinėjus mokslinę literatūrą, galima daryti išvadą, kad apgyvendinimas vienas svarbiausių elementų turistinėse kelionėse, nes būtent šios paslaugos suteikia ne tik nakvynę, bet ir saugumą, komfortą, patenkina higienos poreikius. Apgyvendinimo sektorius svarbus ir ekonomiškai, nes didelė dalis turistų pinigų yra išleidžiant šiam sektoriuj.
2. Dalis apgyvendinimo įstaigų yra klasifikuojamos ženklais („žvaigždutės“, „gandriukai“ ir kt.), o tai padeda nuspręsti keliautojui apie teikiamų paslaugų kokybę ir kainą apgyvendinimo įstaigoje. Kadangi apgyendinimo paslaugų tiekėjų yra daug, kiekvienas gali pasirinkti tokį, kuris labiausiai atitinka svečio poreikius bei lūkesčius.
3. Kad pasirinkti sau tinkamiausią apgyvendinimo įstaigą svarbų atkreipti dėmesį į kainą, vietą, paslaugas ir kt., taip pat į savo kelionės tikslus. Nes kas tinka vienam keliautojų tipui (pvz., vesrslo keliautojai), nebūtinai tiks svečiams atvykstantiems kitais tikslais (pvz., gydimo).

Literatūra

1. **Stulpinaitė J.** Turizmo pagrindai. – Šiauliai: Šiaulių valstybinė kolegija, 2012, p. 54-98. ISBN 978-609-415-062-3.

2. **Chan B., Mackenzie M.** Introduction to Hospitality. – Hong Kong, 2013. – 22 p.
3. **Astromskienė A., Sirusienė R.** Kaimo turizmas. – Kaunas: Arx Baltica, 2007, p 32-84.
4. **Baležnis A, Žuromskaitė B.** Turizmo vadyba. Tarptautinio turizmo administravimo įvadas. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2012. – 106 p.
5. **Svetikienė I.** Turizmo marketingas.–Vilnius: Vilniaus kolegija, 2002, p. 75-238. ISBN 9955-519-02-9.
6. **Jonikienė M, Mikulskienė A.** Viešbučių verslo pagrindai. – Vilnius: homo liber, 2007, p. 17-19.
7. **Grecevičius P, Armatienė A, Junevičienė O, Labanauskienė D, Lukšaitienė A, Slukšnys E, Vaidelis A.** Turizmas. – Kaunas: Kauno kolegijos leidybos centras, 2002. – 144 p.
8. **Miknius R.** Viešbučio valdymas. – Vilnius, 2007. – 17 p. ISBN 978-9955-726-61-6.
9. Lietuvos Respublikos turizmo įstatymas. 2011, (*Žin.,* 1998, NR. 32-852).
10. **Armaitienė A., Lukšaitienė A., Grecevičius P., Kalėdaitė V., Ligeikienė R. A.** Turizmo terminų žodynas. – Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 2009. – 13 p. ISBN 978-420-01644-2.
11. **Rudenko-Navickienė A.** Viešbučių darbo organizavimo pagrindai. – Vilnius, 2010, p. 22-27.
12. Viešbučių, motelių, svečių namų klasifikavimo reikalavimai. Žin., 2003 Nr. 20-V.
13. Kempingų klasifikavimo reikalavimai. Žin., 2003. NR. 21-V.
14. **Sirusienė R., Lamauskas A.** Kaimo turizmas: teisės aktai. – Lietuvos kaimo turizmo asociacija, 2008, p. 24-26.
15. Apgyvendinimo rūšių aprašas. Žin., 2011, Nr. V-141.
16. **Medlic S.** Dictionary of travel, tourism & hospitality. – Great Britain, 2003. – 31p.
17. **Norvaišienė P.** Viešbučiai ir jų patalpų priežiūra. – Vilnius, 2003. – 36p.
18. **Jakučiūnaitė-Kubertavičienė R.** Kelionių sudarymas. – Vilnius, 2005. – 65 p.
19. **Kigaitė K., Vveinhardt V.** Viešbučių darbo organizavimas. – Šiauliai: Šiaulių kolegijos leidybos centras, 2009. – 65p.
20. Departament of Economic and Social Affairs. International Recommendations for Tourism Statistics 2008. – United Nations publication: New York, 2010. – 28p.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TARDYMO IZOLIATORIAUS BIBLIOTEKOS POREIKIS VARTOTOJAMS, ESANTIEMS SOCIALINĖJE ATSKIRTYJE

Lapinskaitė L., Stasėnaitė V.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: specialioji biblioteka, tardymo izoliatorius, socialinė reabilitacija.

1. Įvadas

Šiais laikais Lietuvoje nusikalstamumas yra labai didelis: 2014 m. pradžioje kalėjimuose bausmę atliko 9 729 asmenys [1]. Lietuva vis dar yra viena pirmaujančių valstybių Europos Sąjungoje pagal jai tenkančių kalinių skaičių 100 000 tūkst. gyventojų. Nuteistieji – tai tam tikra žmonių grupė, atsidurusi už bausmę įkalinimo įstaigose, t. y., socialinėje izoliacijoje. Daugelis iš jų į įkalinimo įstaigą patenka pakartotinai. Kasdien į policiją patenka asmenys, paleisti į laisvę prieš dieną, savaitę, kelis mėnesius. Mažinant nuteistųjų laisvės atėmimu skaičių atkreipiamas dėmesys ir į resocializacijos programas, kurios galėtų sąlygoti sėkmingą nuteistųjų integraciją į visuomenę po bausmės atlikimo. Nuo resocializacijos programose dirbančių specialistų – teisėsaugos, socialinių darbuotojų priklauso taikomų priemonių ir teikiamų paslaugų efektyvumas. Straipsnyje keliama hipotezė, kad šiose programose tinkamą vietą galėtų užimti ir kultūros institucija – biblioteka.

Esminėmis bibliotekų funkcijomis yra laikomos komunikacijos ir švietimo funkcijos [2], todėl bibliotekų darbuotojai įgyja prielaidą dalyvauti veikloje, nukreiptoje į: nuteistųjų asmenybės ir elgesio taisymą, siekiant ilgalaikių pasikeitimų tarpasmeniniuose santykiuose ir nuteistųjų viduje; nuteistųjų atsakingumo, humanizmo ir demokratijos vertybėmis pagrįstą dorovinės ir pilietinės sąmonės ugdymą, visuomenei priimtinų elgesio normų, pažiūrų ir principų susikūrimą.

Šiame kontekste keliami **probleminiai klausimai:** ar biblioteka galėtų turėti įtakos nuteistųjų socialinėje reabilitacijoje ir koks pačių įkalintųjų požiūris į tardymo izoliatoriaus biblioteką.

Darbo objektas: Šiaulių tardymo izoliatoriaus bibliotekos poreikis suimtųjų požiūriu.

Darbo tikslas: nustatyti bibliotekos poreikį Šiaulių tardymo izoliatoriaus suimtųjų požiūriu.

Darbo uždaviniai:

1. Apibūdinti teorines bibliotekos galimybes vykdyti socialinę reabilitaciją socialinės izoliacijos atveju.
2. Išsiaiškinti suimtųjų požiūrį į Šiaulių tardymo izoliatoriaus biblioteką.

Darbo metodai ir priemonės: mokslinės literatūros analizė. Siekiant nustatyti bibliotekos poreikį Šiaulių tardymo izoliatoriaus suimtųjų požiūriu atliktas kiekybinis tyrimas vykdant anketinę apklausą. Tyrimo imtis – 30 respondentų. Tyrimas buvo atliktas Šiaulių tardymo izoliatoriuje 2015 m. vasario mėnesį.

2. Bibliotekos galimybės vykdyti socialinę reabilitaciją socialinės izoliacijos atveju

Resocializacija – asmens socialinio statuso ir vertybinių orientacijų gerinimas kryptingomis socialinėmis, pedagoginėmis, psichologinėmis, ugdymo ar kitomis priemonėmis siekiant integruoti asmenį į visuomenę [3]. Socialinės reabilitacijos tikslai – padėti nuteistiesiems tapti įstatymus, žmogiškąsias vertybes ir visuomenės saugumą gerbiančiais žmonėmis; išmokyti nuteistuosius gyvenimo tikslų siekti teisėtais būdais ir priemonėmis; sudaryti sąlygas nuteistiesiems po bausmės atlikimo reintegruotis į visuomenę [4]. Socialinės reabilitacijos paslaugos teikiamos asmenims, siekiant suformuoti arba atstatyti jų socialinius ir savarankiško gyvenimo įgūdžius, padėti įsigyti išsilavinimą, užtikrinti galimybes dalyvauti visuomenės gyvenime bei darbo rinkoje. Socialinės reabilitacijos rekomendacijas atspindi Europos kalinimo įstaigų taisyklių 70-ta taisyklė: „Kiek galima greičiau po priėmimo į kalinimo įstaigą reikėtų pradėti kalinių rengimą išėjimui į laisvę“ [5]. Taigi, prižiūrint kalinius reikėtų išryškinti ne jų išskyrimą iš visuomenės, bet tai, kad jie tebėra tos visuomenės dalis. Todėl reikėtų skatinti visuomeninių tarnybų bei socialinių darbuotojų pagalbą įkalinimo įstaigos darbuotojams, siekiant kalinių socialinės reabilitacijos.

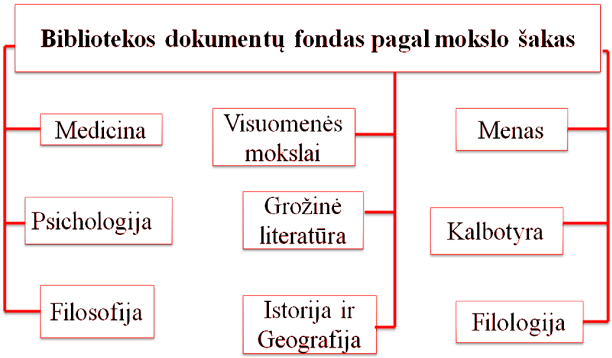
Mokslinėje literatūroje pažymima, kad suaugusiųjų švietimas turi įtakos socialinės atskirties grupių, prie kurių priskiriami ir kaliniai, integracijai į darbo rinką, todėl viena iš įkalinimo įstaigų resocializacijos priemonių yra edukacinio pobūdžio iniciatyvos [6]. Socialinės švietimo programos turi lemti ugdytinio tapimą socialine asmenybe, savišvietos stimuliavimą, teisingą gyvenimo tikslo pasirinkimą, socialinių tikslų suvokimą ir siekimą [7]. Biblioteka yra vienas iš reikšmingų švietimo proceso veiksnių. Kalinių būsimam prisitaikymui laisvėje gali padėti bibliotekos teikiamos paslaugos. Kasdien gaunami laikraščiai bei žurnalai yra puiki informacijos priemonė. Gebėjimas parinkti knygas, padedančias atstatyti dvasinę pusiausvyrą su teigiamais personažų pavyzdžiais, suformuotas pažintinės ir šviečiamosios literatūros fondas, biblioterapija – tokios bibliotekų paslaugos gali būti naudingos socialinėje įkalintųjų reabilitacijoje.

3. Šiaulių tardymo izoliatoriaus biblioteka

Kalėjimų bibliotekos priskiriamos specialiųjų bibliotekų tipui, tačiau jas galima būtų vadinti ir mokslinėmis, nes jose yra daug visuomenės mokslų, teisinės literatūros, mokymo medžiagos, šviečiamųjų brošiūrų, kurias bibliotekai dovanoja užsienio šalių pataisos įstaigų atstovai ar iš komandiruočių parsiveža patys darbuotojai. Specialioji biblioteka atitinka šiuos požymius:

- turi fondą, kurio skiriamieji bruožai yra tam tikras ar tam tikri dokumentų tipai arba tam tikros mokslo šakos dokumentai;
- veikia kaip tam tikros institucijos padalinys ir aptarnauja tos institucijos vartotojus;
- užtikrina specifinių grupių vartotojų informacinius poreikius.

Šiaulių tardymo izoliatoriaus bibliotekos fondas komplektuojamas Lietuvos Respublikos teisės aktų nustatyta tvarka [8]. Bibliotekoje iš viso yra 14 768 knygos. Iš jų 10 318 grožinė literatūra. Nusidėvėję mokymo leidiniai pagal poreikį yra atnaujinami. 2014 metais biblioteka įsigijo 177 naujas knygas. Bibliotekos fondo įvairovę iliustruoja 1 pav.



1 pav. Šiaulių tardymo izoliatoriaus bibliotekos fondas (sudaryta straipsnio autorių)

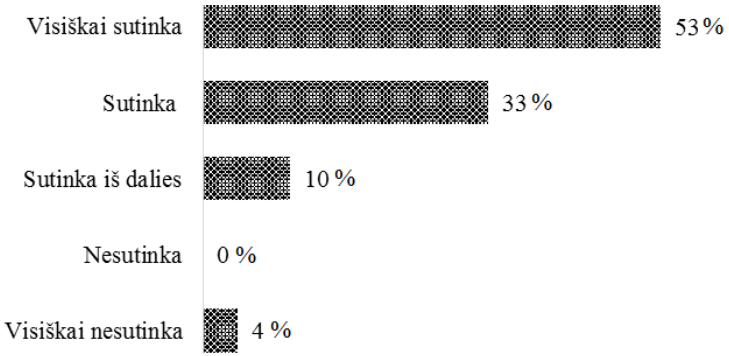
Pagal nuostatus bibliotekos knygų fondą stengiamasi suformuoti tokį, kad vienam suimtajam tektų ne mažiau kaip 5 knygos. Suimtiesiems knygos keičiamos ne rečiau kaip kartą per 10 dienų. Vienu metu vienam suimtajam leidžiama duoti ne daugiau kaip 2 knygas ir ne ilgiau kaip mėnesiui. Bibliotekoje dirba viena darbuotoja, todėl jos veikla apsiriboja bibliotekos fondo formavimu ir knygų išdavimu skaitytojams.

4. Bibliotekos poreikis Šiaulių tardymo izoliatoriaus suimtųjų požiūriu

Sociodemografinės respondentų charakteristikos. Tyrime dalyvavo 30 Šiaulių tardymo izoliatoriuje įkalintų vyrų, iš kurių pagal amžių gausiausia grupė – 26 ... 40 m. (57 %), 18 ... 25 m. respondentai sudarė 37 % apklaustųjų. Išsilavinimo atžvilgiu gausiausią grupę sudarė įkalintieji su viduriniu išsilavinimu – 57 %, penktadalis jų (23 %), tik su pagrindiniu išsilavinimu. Analizuojant apklaustųjų ypatybes pagal jų buvusį užsiėmimą laisvėje išsiaiškinta, kad šiek tiek mažiau nei trečdalis (33 %) – darbininkai. Vienodą skaičių sudarė verslininkai (20 %) ir bedarbiai (20 %). Tokios respondentų charakteristikos leidžia daryti prielaidą, kad bibliotekos šviečiamoji, kultūrinė, veikla tardymo izoliatoriaus bendruomenės aplinkoje galėtų būti naudinga siekiant ugdyti įkalintųjų pasaulėžiūrą ir etines vertybes.

Apklaustųjų požiūris į biblioteką. Pateikus respondentams klausimą „*Ar sutinkate su teiginiu, kad biblioteka - tai informacinis, kultūrinio gyvenimo bei žmonių tarpusavio bendravimo centras?*“ siekta nustatyti, kaip įkalintieji vertina biblioteką. Apklausos rezultatai pateikti 2 pav.

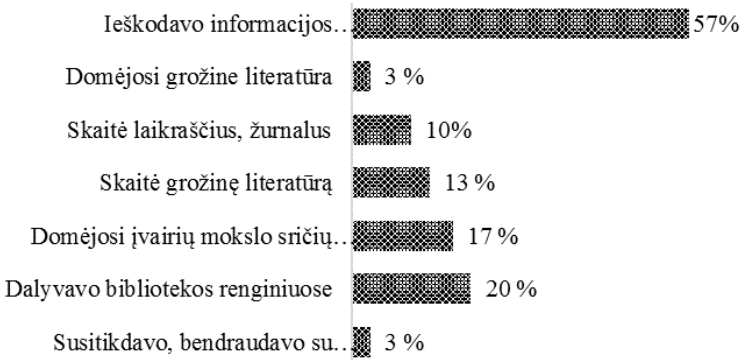
Gauti apklaustųjų atsakymai leidžia daryti prielaidą, kad nuteistųjų požiūris į biblioteką yra teigiamas: virš 86 % respondentų sutiko, kad biblioteka yra informacinis, kultūrinis bei žmonių tarpusavio bendravimo centras.



2 pav. Pritarimas teiginiui, kad biblioteka – informacinis, kultūrinis bei žmonių tarpusavio bendravimo centras

Kitu klausimu buvo siekta išsiaiškinti, koks įkalintųjų santykis su biblioteka buvo laisvėje, t. y., kokių poreikių tenkinimui respondentai ateidavo į biblioteką. Pasirinkdami tinkamą atsakymą, respondentai galėjo žymėti ne vieną, bet kelis variantus. Šie pasirinkimai iliustruojami 3 pav.

Apklausos duomenimis, būdami laisvėje respondentai lankydavosi bibliotekose siekdami patenkinti įvairius poreikius: informacinius – daugiau nei pusė (74 %) respondentų, kurie ieškojo informacijos rūpimais klausimais ir domėjosi įvairių mokslo sričių literatūra; socialinės komunikacijos – 23 %



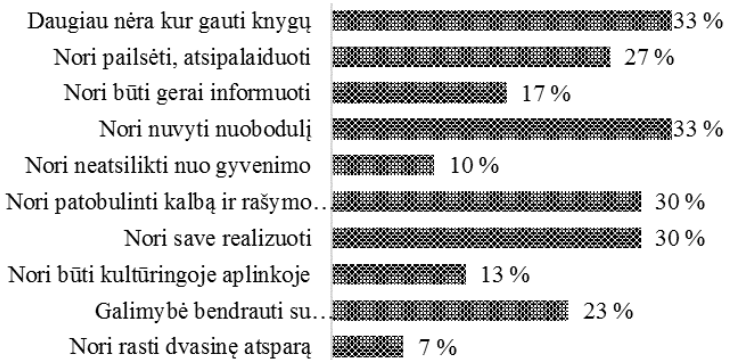
3 pav. Kalinių, kai jie buvo laisvėje, lankymosi viešosiose bibliotekose tikslai

respondentų; juos biblioteka patraukė renginiais ir galimybe bendrauti su kitais žmonėmis. Taigi, galima daryti prielaidą, kad tardymo izoliatoriaus biblioteka, teikdama informacines, kultūrines paslaugas sudarytų galimybes įkalintiems asmenims tobulinti savo turėtus pomėgius, skatintų norą tobulėti ir keisti savo elgesį. Šią prielaidą patvirtina respondentų atsakymai į klausimą, ar biblioteka yra reikalinga Šiaulių tardymo izoliatoriuje: absoliučios daugumos (97 %) teigimu ji yra reikalinga, o 87 % apklaustųjų tvirtino, kad jie naudojasi ŠTI bibliotekos paslaugomis.

Socialinėje atskirtyje esančių tardymo izoliatoriaus gyventojų buvo klausta, kaip dažnai jie naudojasi bibliotekos paslaugomis. Išanalizavus atsakymų duomenis išsiaiškinta, kad beveik trečdalis respondentų (33 %) biblioteka naudojasi kartą per savaitę, 27 % – vieną kartą per mėnesį, dešimtadalis (10 %) – du kartus per mėnesį. Pastebėtina, kad 3 % apklaustųjų biblioteka naudojasi kasdien, o atviruoju klausimu pasinaudoję respondentai teigė, kad į biblioteką kreipiasi tada, kai tik perskaito gautą knygą. Tik 13 % teigė, kad jie nesinaudoja bibliotekos paslaugomis. Tai įrodo bibliotekos poreikį tardymo izoliatoriuje.

4 pav. pateikta respondentų nuomonė apie tikslus, siejamus su lankymusi bibliotekoje, leidžia įžvelgti bibliotekos poveikį įkalintiesiems. Iš pateiktų teiginių respondentas galėjo pasirinkti 3, jiems labiausiai tinkančius arba įrašyti savo nuomonę.

Analizuojant apklausos duomenis nustatyta, kad mažiau nei trečdalis respondentų rinkosi teiginį, siejantį biblioteką su turiningu laisvo laiko praleidimu knygos draugijoje. 33 % apklaustųjų pasirinko nuomonę, išreiškiančią emocinės iškrovos būtinybę – atsipalaidavimas, nuobodulio įveikimas. 30 % apsilankymo bibliotekoje tikslą sieja su švietimu: noru patobulinti kalbos ir rašymo įgūdžius, save realizuoti. Toks pat skaičius nuomonių išreiškė socialinės komunikacijos poreikį – tai įkalintųjų noras rasti dvasinę atsparą bendraujant su bibliotekos darbuotoju.



4 pav. Bibliotekos poreikis tenkinant socialinius poreikius

97% respondentų išreiškus tvirtą nuomonę, kad biblioteka yra reikalinga tardymo izoliatoriuje, buvo siekta išsiaiškinti įkalintųjų lūkesčius dėl bibliotekos veiklos. Apibendrinus respondentų atsakymus nustatyta, kad daugiau nei ketvirtadalis (27 %) apklaustųjų pageidautų galimybės pačiam pasirinkti knygą, o ne skaityti tai, ką atneša prižiūrėtojai. 17 % teigė, kad bibliotekoje maža knygų pasiūla, knygos yra pasenusios, todėl 10 % skaitytojų neranda norimų leidinių. Atkreiptinas dėmesys, kad apklaustieji taip pat pageidautų ir kitų paslaugų, pavyzdžiui, 3 %, norėtų prieigos prie interneto, galimybės lavinti kompiuterinį raštingumą.

Apibendrinant galima teigti, kad biblioteka Šiaulių tardymo izoliatoriuje yra išties reikalinga, nes suimtieji pageidauja naudotis bibliotekos teikiamomis paslaugomis.

5. Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė leidžia teigti, kad tardymo izoliatoriaus biblioteka, vykdydama socialinės komunikacijos, švietimo funkcijas ir turėdama specifinius informacijos išteklius bei tinkamą darbuotojų pasiruošimą, galėtų dalyvauti įkalintųjų socialinės reabilitacijos programose.
2. Atlikta apklausa patvirtina bibliotekos dalyvavimo resocializacijos programose teorines prielaidas, nes išsiaiškinta, jog bibliotekos poreikis Šiaulių tardymo izoliatoriuje yra gana didelis. Socialinėje izoliacijoje esantys asmenys pageidauja bibliotekos savišvietai, savirealizacijai, emocinei iškrovai o taip ir poreikiui bendrauti. Didžioji dalis respondentų teigia, kad bibliotekos paslaugomis naudojasi kartą per savaitę, kas leidžia teigti, jog biblioteka yra išties reikalinga.

Literatūra

1. Kalėjimo departamento prie Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos 2013 m. veiklos ataskaita. Prieiga per internetą: < http://webcache.google usercontent.com/search?q=cache:1b6UzT6mOQUJ:www.kalejimudepart amentas.lt/download/3934/skmbt_c28014031015080.pdf+&cd=3&hl=en &ct=clnk > [žiūrėta 2015-03-12].
2. Bibliotekininkystės ir informacijos studijų vadovas. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2009. – 700 p. ISBN 978-9955-33-496-5.
3. Nepilnamečių justicijos 2009–2013 metų programa, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2009 m. rugsėjo 2 d. nutarimu Nr. 1070.
4. Lietuvos Respublikos bausmių vykdymo kodeksas 137 straipsnis. Prieiga per internetą: < http://www.infolex.lt/ta/43563:str137> [žiūrėta 2015-04-13].
5. **Mackevičius T.** Nuteistųjų socialinės reabilitacijos ir integracijos programos vykdomos pataisos inspekcijose // Socialinis darbas, 2012, 11(1), p. 131-140. ISSN 1648-4789.
   Trakšelys K. Suaugusiųjų švietimo tyrimų 2004–2011 metų analizė. Prieiga per internetą: < http://www.mruni.eu/lt/mokslo_darbai/sms/ archyvas/dwn.php?id=333083 >. [žiūrėta 2015-04-28].
6. **Leliūgienė I.** Socialinio pedagogo (darbuotojo) žinynas. – Kaunas: Technologija, 2002. ISBN 9955-09-343-9.
7. Lietuvos bibliotekų fondo bendrieji nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos kultūros ministerijos 1998-02-10 d. įsakymu Nr. 97.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

JAUNIMO SAVANORIŠKOS VEIKLOS MOTYVAI (TEORINIS KONTEKSTAS)

Mackevičienė I., Kvedaraitė N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: savanoriška veikla, jaunimas, jaunimo savanorystės motyvai.

1. Įvadas

Savanorystė kaip viena iš visuomenės veiklos formų, gilias tradicijas turinčiose demokratinėse šalyse (JAV, Kanadoje, Europoje), įtraukia įvairaus amžiaus, statuso, išsilavinimo, religijos, tautybių individus į įvairias veiklos sferas. Tuo tarpu Lietuvoje savanorystės tradicijos imtos puoselėti tik atkūrus šalies nepriklausomybę, kai daugelis žmonių suvokė, kad gali prisidėti prie naujos valstybės kūrimo.

Europos komisija 2011-uosius metus paskelbė Europos savanoriškos veiklos metais, taip pabrėždama ypatingą savanoriškos veiklos vaidmenį ugdant pilietinę visuomenę ir kuriant jos gerovę – savanorystė padeda kurti žmogiškąjį ir socialinį kapitalą. Tai kelias link integracijos, užimtumo ir svarbus veiksnys didinant socialinę sanglaudą.

Tais pačiais metais pastebėtas ir didesnis susidomėjimas tyrimais, susijusiais su savanoriškos veiklos pasirinkimo, motyvavimo ir savanorystės teikiamos naudos aspektais bei teisiniu savanoriškos veiklos reguliavimu. Daugelyje savanorystės tyrimų pažymima, kad ši veikla yra ypatingai svarbi jaunų žmonių užimtumo forma, kai laisvu nuo studijų ar darbo metu jie dirba visuomenei ar jos nariams naudingą darbą. Be to, savanorystė padeda spręsti opias socialines problemas, susijusias su jaunimo įsidarbinimo galimybėmis ir sėkminga integracija į darbo rinką. Tuo tarpu analizuojant jaunimo dalyvavimo savanoriškoje veikloje motyvus, bene dažniausiai pabrėžiamas siekis būti naudingu visuomenei, jaustis pilnaverčiu asmeniu, ugdyti save kaip asmenybę, naudingai praleisti laisvalaikį ir įgyti įgūdžių, žinių, galinčių padėti įsidarbinti ir tapti darbo rinkos atstovu.

Darbo tikslas: pateikti ir išnagrinėti jaunimo dalyvavimo savanorystėje motyvus teoriniame kontekste.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė.

2. Savanoriškos veiklos samprata

Moksliniame kontekste užsienio ir lietuvių autoriai [1 ... 6] savanorystės sampratą apibrėžia gan įvairiai, pateikia skirtingus šios sampratos aspektus, tačiau apibendrinus ir susisteminus autorių pateiktas apibrėžtis galima išskirti esminius požiūrius į savanorišką veiklą, kuri yra traktuojama kaip visuomenės dalis ar elementas; dalyvavimas visuomeniniame gyvenime / bendruomenėje; altruistinė ir neatlygintina veikla; saviugdos forma / sąlyga asmenybei bręsti ir galimybė panaudoti / realizuoti gebėjimus bei patirtį.

Vienas iš požiūrių į savanorišką veiklą ją apibrėžia kaip pripažintą ir vertinamą labai svarbią visuomenės veiklos dalį, atnešančią naudą ne tik savanoriams, bet ir savanorius priimančioms organizacijoms bei visai valstybei [1]. Tačiau, savanoriška veikla galima tik nepriklausomose, laisvose valstybėse, kur kiekvienas žmogus gali išreikšti savo laisvą valią. Todėl savanoriška veikla yra glaudžiai susijusi su aktyviu pilietiškumu, kuris sudaro demokratinę visuomenę.

Be to, savanorystę galima laikyti kaip dalyvavimą visuomeninėje veikloje ar gyvenime, nes savanorystės pagrindu grindžiama veikla laikoma vienu iš pilietinės visuomenės pagrindų [2]. Tai neprieštarauja ir rinkos ekonomikos teorijai: asmeninė iniciatyva, kylanti iš paties žmogaus pastangų, yra vertinama labiau už veiklą, kuri yra primetama kitų asmenų arba kuri yra prisiimama verčiant išorės veiksniams.

Savanoryste vadinama bet kokia veikla, kurios metu laisva valia skiriamas laikas padėti kitam asmeniui, grupei arba pasišvęsti įgyvendinti kažkokį tikslą, nesitikint už tai jokio atlygio, tačiau patiriant vidinį pasitenkinimą [7]. Tai rodo, kad savanoriška veikla yra vykdoma be materialinio atlygio, gaunant tik moralinį atlygį, pripažinimą ir įvertinimą visuomenėje. Savanorystė yra veikla, garantuojanti asmens laisvą valią, jo pasirinkimą ir motyvaciją neatlygintinai veiklai – tai veikla nesiekianti finansinio pelno ir vykstanti organizuotoje aplinkoje (nevyriausybinės organizacijos, savanorių centrai, daugiau ar mažiau organizacinės grupės).

Savanorystė yra vienas iš būdų, didinantis įsidarbinimo ir karjeros galimybes, nes per savanorišką veiklą individai gali atskleisti savo turimas žinias, įgūdžius bei gebėjimus tinkamai atlikti darbą ir tokiu būdu pelnyti didesnį darbdavio pasitikėjimą [8]. Todėl, savanoriška veikla turi būti suvokiama ne tik kaip pagalba, bet ir saviugdos forma – savanoris aktyviai sprendžia ne tik bendruomenės narių, bet ir savąsias problemas [7]. Kitaip tariant jaunimas, užsiimdamas savanoriška veikla, neformaliai pažįsta socialinę realybę bei prisideda prie jos kūrimo. Tokiu būdu vyksta socialinis jaunimo ugdymas, kuris paspartina jo integravimąsi į kintančią sociokultūrinę aplinką. Tai leidžia daryti prielaidą, kad savanoriška veikla daugiausia prisideda prie asmeninio kiekvieno savanorio išsivystymo.

Apibendrinant pateiktas sampratas galima teigti, kad savanoriška veikla kaip saviugdos forma padeda spręsti visuomenės problemas, suteikia įsidarbinimo ir karjeros galimybes, o kaip neatlygintina veikla padeda įgyti reikalingų žinių, įgūdžių ir gebėjimų, teikiančių naudą ne tik visuomenei, bet ir pačiam savanoriška veikla užsiimančiam individui.

3. Jaunimo savanoriškos veiklos motyvai

Jaunimui savanorystė gali būti puiki alternatyva ugdyti gebėjimus, patenkinti saviraiškos, savirealizacijos poreikius ir naudinga terpė asmenybės tobulėjimui, neformaliam ugdymui ir saviugdai. Kaip atlygį už savanorišką darbą žmogus gauna žinias, susikuria bendraminčių ratą, įgyja patirties, užmezga naudingus ryšius, praplečia požiūrį, ir tokiu būdu atranda daugiau galimybių integruotis į besikeičiančią aplinką ir darbo rinką.

Jaunimo savanoriškos veiklos motyvais domisi daugelis Lietuvos mokslininkų [1, 3, 4, 9], nagrinėjančių ir tyrinėjančių savanorystės reiškinį.

Analizuojant jaunimą skatinančių veiksnių dalyvauti savanoriškoje veikloje 2007 m. atlikto tyrimo rezultatus pastebėta, kad pagrindinis jaunų žmonių motyvas prisidėti prie savanoriškos veiklos yra noras padėti kitam žmogui [3] (1 lent.). Tai leidžia daryti prielaidą, jog savanorystė yra veiksmai kylantys iš žmogaus noro atlikti tam tikrą darbą nesitikint už tai gauti materialinės naudos.

1 lentelė

Jaunimo savanoriškos veiklos motyvai [3]

Atsakymai	%
Noras padėti kitam žmogui	25
Noras tobulinti save	19
Noras įgyti patirties	18
Poreikis bendrauti	12
Noras susirasti draugų	11
Noras turiningai praleisti laisvalaikį	8
Puoselėti krikščioniškąsias vertybes	3
Kita	4

Antrasis motyvas dalyvauti savanoriškoje veikloje įvardijamas kaip savanorio siekis tobulinti save įvairiose gyvenimiškose situacijose, sprendžiant visuomenei aktualius probleminius klausimus. Kiekvienas sąmoningas žmogus gali būti savanoriu bei dirbti visose visuomeninio gyvenimo srityse, kur tik reikalinga jo pagalba ar gebėjimai. Todėl, galima daryti prielaidą, jog savanoris yra žmogus kuris nuolat tobulėja.

Taip pat jaunų žmonių motyvacija yra nukreipta į norą įgyti patirties, poreikį bendrauti ir susirasti draugų. Savanoriaujant tiek Lietuvoje, tiek už jos ribų, įgyjama globalios patirties, yra mokomasi bendrauti, išmokti ar patobulinti įvairias pasaulio kalbas, rašyti projektus, rengti mokymus bei dalyvauti konferencijose [3]. Galima teigti, jog savanorystė – tai būdas įgyti naujų žinių ir gebėjimų, padidinti kompetencijos lygį, kas padeda jaunam žmogui žengiant pirmuosius žingsnius darbo rinkoje. Kiti, kiek mažiau besireiškiantys jaunimo dalyvavimo savanorystėje motyvai yra noras turiningai praleisti laisvalaikį ir puoselėti krikščioniškąsias vertybes.

Atlikto tyrimo rezultatai padėjo atsikleisti vieną reikšmingą tendenciją – savanorių motyvacija rodo ir savanorių poreikius, kuriuos jie tenkina vykdydami savanorišką veiklą. Tai reiškia, kad savanoriškos veiklos pasirinkimas priklauso nuo to, kokie poreikiai yra įvardijami kaip prioritetiniai, kokios vertybinės nuostatos vyrauja visuomenėje bei kokiomis nuostatomis vadovaujasi jaunimas.

Tuo tarpu 2008 m. atliktas tyrimas atskleidė, kad pagrindinė jaunimo motyvacija dalyvaujant savanoriškoje veikloje yra nukreipta į norą tobulinti specialiuosius gebėjimus ir asmenybės ugdymą [9]. Savanoriaudamas jaunimas įgyja lyderystės, darbo komandoje įgūdžių, sustiprina pasitikėjimą savimi, lavina darbo su auditorija įgūdžius, viešo pristatymo įgūdžius, patobulina bendravimo įgūdžius. Viena iš priemonių, kurios metu jaunimas įgyja įvairių gebėjimų ir kompetencijų, yra neformalus ugdymas. Jaunimo neformaliuoju ugdymu siekiama padėti jaunam žmogui tobulinti save, išbandyti potencialias galimybes, „atrasti“ supantį pasaulį, padėti susirasti aktyvų ir atsakingą vaidmenį socialiniame gyvenime. Be to, neformalus ugdymas padeda jaunam žmogui įgyti ir išplėtoti jo poreikius patenkinančius įgūdžius, žinias ir požiūrius. Tai rodo, kad savanoriškos veiklos metu dalyvaujant socialiniame gyvenime jaunuoliai turi galimybę dalintis žiniomis, įgyti įgūdžių ir gebėjimų, leidžiančių jiems atsiskleisti kaip asmenybėms.

2010 m. atlikto tyrimo rezultatai padėjo išryškinti dar labiau pakitusius jaunimo dalyvavimo savanorystė motyvus [4]. Jaunų asmenų pasirinkimas dalyvauti savanoriškoje veikloje buvo grindžiamas noru įgyti savirealizacijos, altruizmu, geresnio gyvenimo pojūčių siekimu ir geresnių tarpusavio santykių troškimu. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad svarbiausias motyvacinis veiksnys, turintis įtakos individų savanoriškai socialinei veiklai yra galimybė įgyti naujų žinių, įgūdžių, patirties, išmokti naujų dalykų. Tai rodo, kad savanoriai turi galimybę išbandyti įvairius socialinius vaidmenis, išmokti priimti tinkamus sprendimus, spręsti problemas, įsisavinti darbo kultūrą, išbandyti savo gebėjimą vadovauti. Tuo tarpu mažiausiai respondentus savanoriškai veiklai motyvuoja galimybė realizuoti jų dorovines nuostatas ar religinius įsitikinimus.

Remiantis apibendrintais tyrimų rezultatais galima teigti, kad jaunus žmones savanoriškai veiklai vienu metu motyvuoja tiek altruistinės, tiek ir egoistinės priežastys: noras ugdyti save, atsiskleisti kaip asmenybei, įgyti

naujų žinių, išmokti naujų dalykų, naujų pojūčių ir išgyvenimų siekis, prisidedant prie visuomenės ir pilietiškumo problemų sprendimo.

4. Išvados

1. Savanorystė yra apibrėžiama kaip reikšminga visuomenės dalis ar elementas, dalyvavimas visuomeniniame gyvenime / bendruomenėje, altruistinė ir neatlygintina veikla, saviugdos forma / sąlyga asmenybei bręsti ir galimybė panaudoti / realizuoti gebėjimus bei patirtį.
2. Dažniausiai jaunus žmones dalyvauti savanoriškoje veikloje vienu metu motyvuoja tiek altruistiniai, tiek ir egoistiniai motyvai: noras padėti kitam, siekis tobulinti ir ugdyti save, įgyti žinių, įgūdžių ir patirties, savirealizacija, poreikis bendrauti ir susirasti draugų. Taip pat užsiimti savanoriška veikla jaunimą skatina noras tapti atsakingais piliečiais ir siekis permainų socialiniame gyvenime, dalinantis turimomis žiniomis, naudingomis ne tik pačiam savanoriui, bet ir visuomenei.

Literatūra

1. **Grincevičius O.** Savanoriškos socialinės veiklos galimybės vaikų dienos centruose//Sveikatos mokslai: visuomenės sveikata. 2011, Nr. 5, p. 26-31.
2. Savanoriškas darbas. Statistinis įvertinimas. Nevyriausybinių organizacijų informacijos ir paramos centras. – Vilnius, 1998.
3. **Jonutytė I.** Socialinio ugdymo sistemoje monografija. – Klaipėda, 2007. – 257 p. ISBN: 9789955181750.
4. **Štuopytė E.** Savanorių mokymasis vykdant socioedukacinę veiklą nevyriausybinėse organizacijose // Socialiniai mokslai: socialiniai tyrimai. 2010, Nr. 2, p. 123-130.
5. **Kučikas A.** Savanoriškos veiklos samprata Lietuvoje ir Vakarų Europos valstybėse // Apie savanorišką veiklą: straipsnių rinkinys. – 2007, Nr.4, p. 8-36.]8
6. **Hadzi-Miceva K.** Analysis of European Legal Systems and Practices Regarding Volunteering // The International Journal of Not-for-Profit Law. 2007, Vol. 9 (3), p. 37-59.9
7. Savanorystės Europoje deklaracija, projektas 2005, Centre Europeen du Volontariat, CEV.5
8. **Wilson J., Musick M.** The effects of volunteering on the volunteer.// Lawand Contemporary Problems. 1999, Vol. 62 (4), p. 141-168.6
9. **Ražanauskienė V., Kanišauskaitė V.** Savanoriška veikla: socialinio darbo studijose // Socialinis darbas. 2008, Nr. 1, p. 147-159.7

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

RYŠIŲ SU VISUOMENE VAIDMUO ORGANIZACIJOJE

Venckevičiūtė A., Urbelytė I., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: ryšiai su visuomene, organizacija, funkcijos, tikslai, priemonės.

1. Įvadas

Kiekviena organizacija siekia keisti visuomenės požiūrį ar elgesį, pritaikydama jį prie savo veiklos pobūdžio, kad organizacija galėtų veikti taip, kaip jai naudinga. Prie šio tikslo galima priskirti neigiamo požiūrio keitimą į teigiamą, nežinojimą pakeisti žinojimu, priešiškumą pakeisti palankumu, abejingumą – susidomėjimu. Be to, kiekvienos organizacijos tikslas – įtikinti visuomenę, siekiant pagerinti bendradarbiavimą, tarpusavio supratimą. Šiems tikslams pasiekti yra naudojami veiksmai vadinami ryšiai su visuomene (toliau RsV).

RsV pritaikomumas daugialypis – valstybės valdymo, nevyriausybinių organizacijų, švietimo, mokslo, kultūros, pramonės srityse, versle ir politikoje. RsV naudojama daug įvairių priemonių, kurios parenkamos atsižvelgiant į iškeltus uždavinius, tikslines auditorijas ir finansines organizacijos galimybes. Tinkamas RsV priemonių parinkimas lemia efektyvų bendravimą tarp organizacijos ir visuomenės.

Temos problema. Nagrinėjamos temos problemą išreiškia šis probleminis klausimas: Ar organizacijoje visuomet tinkamai suvokiama RsV esmė ir priskiriamos svarbiausios ryšių su visuomene funkcijos, priklausančios nuo organizacijos veiklos objekto? Šiuo probleminiu klausimu siekiama išsiaiškinti, ar organizacijoje yra naudojamos tinkamos RsV priemonės, ar jos efektyvios ir koks apskritai RsV vaidmuo pačioje organizacijoje.

Straipsnio uždaviniai:

1. Nustatyti RsV tikslus ir funkcijas.
2. Išanalizuoti RsV priemones.

Straipsnio metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. RsV tikslai ir funkcijos

Analizuojant RsV organizacijoje, tikslinga išnagrinėti RsV tikslus ir funkcijas. Pasak [1], RsV tikslus būtina formuluoti atsižvelgiant į RsV

veiklos užduotį: neigiamą situaciją keisti į teigiamą. Jei visuomenė yra nusiteikusi priešiškai – organizuojama veikla, sukurianti jos palankumą ir simpatiją, jei nepalankiai nusistačiusi – siekiama jos pritarimo, jei yra apatiška ir abejinga – sukeliamas jos susidomėjimas, jei nežino ir ignoruoja žinojimą – priverčiama sužinoti. RsV dažniausiai siekia dviejų tikslų:

1. Jei jau egzistuoja kažkoks požiūris ir elgesys institucijos atžvilgiu, RsV tikslas dažniausiai bus keisti tą visuomenės požiūrį ar elgesį, siekiant gerinti publikos požiūrį į instituciją, kad institucija galėtų kuo sėkmingiau vykdyti savo veiklą ir siekti užsibrėžtų tikslų.
2. Jei dar neegzistuoja jokio požiūrio ar elgesio institucijos atžvilgiu (t. y. institucija tik ką sukurta ar dar niekam nežinoma), RsV tikslas gali būti suformuoti visuomenės nuomonę (t. y. įtikinti visuomenę, kad institucija naudinga visuomenei ir t. t.). Šis teigiamos visuomenės nuomonės suformavimas būtinas sėkmingai veiklai vystyti.

Norint išsiaiškinti RsV veiklą, būtina išanalizuoti RsV funkcijas, kurios yra bene svarbiausias RsV elementas, padedantis nustatyti įstaigos ar organizacijos veiklos ypatumus. Valdžios institucijų ir organizacijų RsV gali

1 lentelė

RsV klasifikacija pagal skirtingus organizacijos veiklos objektus [2]

Organizacijos tipas	RsV funkcijos
Nekomercinė organizacija	Bendravimas; palankaus klimato kūrimas ir palaikymas; populiarinimas stiprinant organizacijos misiją.
Verslo organizacija	Ilgalaikių santykių formavimas ir plėtojimas su įvairiomis organizacijai svarbiomis visuomenės grupėmis; marketingo tikslų palaikymas; bendravimas; grįžtamasis ryšys; organizacijos pageidaujamo įvaizdžio formavimas ir palaikymas; kritinėse situacijose neigiamų padarinių sušvelninimas arba pašalinimas teikiant objektyvią informaciją ir išlaikant pasitikėjimą organizacija.
Švietimo įstaiga	Visuomenės informavimas švietimo klausimais; kova su dezinformacija ir gandais; visuomenės palaikymo formavimas siekiant gauti būtiną finansavimą; santykių su žiniasklaidos atstovais formavimas ir palaikymas.
Vyriausybė	Visuomenės informavimas apie vyriausybinių agentūrų darbą, atsiskaitant savo šalies piliečiams; grįžtamojo ryšio užtikrinimas keičiant ir gerinant vyriausybines programas; visuomenės parama ir aktyvus dalyvavimas, išreiškiant savo pozicijas; skatinimas.
Asmuo	Blogo įvaizdžio taisymas; populiarinimas ir viešinimas; įvaizdžio kūrimas.

būti suprantami plačiai ir apimti visą funkcijų spektrą. [1] išskiria RsV klasifikaciją pagal skirtingus organizacijos veiklos objektus (žr. 1 lent.).

Kaip matyti iš 1 lentelės, [2] kiekvienam organizacijos veiklos objektui priskiria skirtingas funkcijas. Tačiau galima pastebėti, kad kai kurios funkcijos sutampa. Pavyzdžiui, nekomercinėse organizacijose ir verslo organizacijose sutampa bendravimo funkcija, o nekomercinėse organizacijose ir asmenų organizacijose – populiarinimo funkcija. Tai rodo, kad šios RsV funkcijos yra vienos iš svarbiausių.

Kitokias RsV funkcijas įvardija [3]. Kaip teigia minėtieji autoriai, RsV būdingos penkios funkcijos:

- informavimo;
- komunikavimo;
- įvaizdžio kūrimo;
- pardavimo skatinimo;
- stabilizavimo.

Apibendrinant galima teigti, kad RsV atliekamų funkcijų skaičius skiriasi kiekvienoje organizacijoje, t. y. jos priklauso nuo organizacijos veiklos objekto. Be to, minėtosios funkcijos taip pat glaudžiai siejasi su organizacijos tikslais, vizija, misija ir jos dydžiu.

3. RsV priemonės

Galima pastebėti, kad pranešimai apie organizaciją, jos paslaugas, išteklius gali būti perduodami įvairiais kanalais, priemonėmis ir būdais. Jų pasirinkimas ir efektyvumas pirmiausia priklauso nuo RsV programos tikslų, tikslinių auditorijų ir, žinoma, nuo organizacijos galimybių. Pasak [4], vertėtų išskirti tokias RsV priemones:

- leidiniai;
- kalbos;
- renginiai;
- rėmimas;
- naujienos;
- viešosios paslaugos;
- identiteto kūrimo priemonės.

Leidiniai. Mėgindamos pasiekti ir paveikti tikslines auditorijas, organizacijos pasikliauja įvairiais leidiniais. Tai gali būti metinės ataskaitos, brošiūros, straipsniai, informaciniai lapeliai, žurnalai, garso ar vaizdo medžiaga.

Renginiai. Organizacijos gali atkreipti dėmesį į naujas veiklas organizuodamos specialius renginius, pavyzdžiui, naujienų konferencijas, seminarus, išvykas ir kt.

Rėmimas. Organizacijos gali reklamuoti savo logotipą remdamos sporto ar kultūros renginius bei kitus svarbius įvykius.

Naujienos. Organizacija dalyvauja spaudos konferencijose ir pasirūpinti, kad žiniasklaida gautų naudingą informaciją.

Kalbos. Organizacijos vadovai atsakinėja į žiniasklaidos klausimus, sako kalbas įvairiuose renginiuose, susirinkimuose.

Viešosios paslaugos. Skatinamas geranoriškumas skiriant pinigų ar laiko kilniems tikslams, labdarai, konsultacijoms, projektams.

Identiteto kūrimo priemonės. Organizacijos kuria identitetą, kurį visuomenė iškart atpažintų. Tai logotipas, rašytinės priemonės, brošiūros, ženklai.

Galima teigti, kad svarbu naudotis ne tik vienos bendravimo krypties priemonėmis, tokiomis kaip laikraščiai ar žurnalai, bet vis daugiau dėmesio atkreipiama į dvipusio bendravimo priemones, kuriomis auditorijos įtraukimo lygis didesnis. Visos priemonės turi savo privalumų ir trūkumų, jos parenkamos atsižvelgiant į organizacijos tikslus. Pasak minėtų autorių, visos šios priemonės atlieka skirtingas RsV funkcijas.

Kitokias RsV priemones išskiria [5]. Ši autorė išskiria keturias pagrindines RsV priemones:

1. Televizija.
2. Internetas.
3. Spausdintinė žiniasklaida.
4. Radijas.

[5] manymu, viena naujausių, greitai besikeičianti ir kintanti, o kartu ir populiari visuomenės informavimo priemonė yra televizija, užimanti lyderio pozicijas kaip informacijos šaltinis ar kasdieninio gyvenimo atspindys. Kita, šios autorės nuomone, taip pat labai RsV priemonė yra radijas. Greitis ir lankstumas radiją išskiria iš kitų pagrindinių RsV priemonių. Skubos atveju radijo stotis pranešimus į eterį gali pateikti beveik per akimirksnį, vos tik juos gavusi. Nors RsV medžiaga nėra tokia neatidėliotina, tačiau ištikus krizei skubūs pranešimai tiesioginiame eteryje padeda organizacijai nedelsiant informuoti visuomenę. Trečia, pasak [5], taip pat svarbi RsV priemonė yra internetas. Internetas suteikia didesnes galimybes bendrauti nei bet kuri kita RsV priemonė. Internetas atveria galimybę ne tik gauti informaciją, bet ir pačiam ją skleisti. Tokiu būdu kiekvienas individas arba organizacija tampa skleidėju, leidėju, informacijos skleidėju daugeliui. Dar viena ne mažiau svarbi šios mokslininkės išskirta priemonė yra spausdintinė žiniasklaida. Nors tai ne tokia populiari RsV priemonė, tačiau gana veiksminga.

Lyginamoji analizė parodė, kad [5] darbe išskirtos visai kitokios RsV priemonės nei [4] darbe. Šaltinyje [5] pateikiama nuomonė, kad turėtų būti taikomos tokios priemonės kaip televizija, internetas, spausdintinė žiniasklaida ir radijas, o [4] darbe teigiama, kad svarbu naudotis ne tik televizija, radiju, bet nemenkas dėmesys turi būti atkreipiamas ir į renginius, rėmimą, kalbas.

4. Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad RsV atliekamų funkcijų skaičius skiriasi kiekvienoje organizacijoje, t. y. jos priklauso nuo organizacijos veiklos objekto. Išsiaiškinta, kad minėtosios funkcijos taip pat glaudžiai siejasi su organizacijos tikslais, vizija, misija ir jos dydžiu.
2. Remiantis mokslinės literatūros analize, skirtinos tokios pagrindinės RsV funkcijos: informavimo, bendravimo, įvaizdžio kūrimo, pardavimo skatinimo ir stabilizavimo. Išsiaiškinta, kad RsV funkcijos gali būti skirstomos pagal skirtingus organizacijos veiklos objektus (pvz., nekomercines, verslo, švietimo, vyriausybės ir asmenų organizacijas) ir pagal organizacijoje RsV priskiriamas funkcijas (pvz., informavimo, bendravimo, įvaizdžio kūrimo ir pan.).

Literatūra

1. **Matkevičienė R.** Ryšiai su visuomene. – Vilnius: Švietimo ir mokslo ministerijos Švietimo aprūpinimo centras, 2005. – 95 p. ISBN 9986-03-568-6.
2. **Kazokienė L., Stravinskienė J.** Ryšiai su visuomene. – Kaunas: Technologija, 2014. – 194 p. ISBN 978-609-02-1035-2.
3. **Pranulis V., Pajuodis A., Urbonavičius S., Virvilaitė R.** Marketingas. – Vilnius: The Baltic Press, 2008. – 602 p. ISBN 978-9955-883-04-3.
4. **Uznienė R.** Ryšiai su visuomene. – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2011. – 113 p. ISBN 978-9955-18-580-2.
5. **Kotler P., Keller K. L.** Marketingo valdymo pagrindai. – Klaipėda: Logitema, 2007. – 436 p. ISBN 978-9955-985-26-6.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

MUZIEJAI ŠIUOLAIKINĖJE VISUOMENĖJE: STRATEGINĖS KOMUNIKACIJOS SVARBA

Žalys A., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: muziejus, strateginė komunikacija, vaidmuo.

1. Įvadas

Tradiciškai muziejai daugiausiai dėmesio skyrė eksponatams įsigyti, jiems konservuoti, vykdyti mokslinius tyrimus ir tirti ekspozicijų objektus, t. y. jie buvo orientuoti į mažą žmonių grupę, kurią siejo tie patys kultūriniai interesai ir pedagoginė veikla. Tai buvo uždaryti subjektai, orientuoti į objektus ir izoliuoti nuo aplinkos. Tačiau šiuolaikinėje žinių ir informacijos visuomenė muziejai susiduria su naujais iššūkiais, kurie šias institucijas skatina keistis iš esmės.

Temos problematika. Anksčiau muziejus visą dėmesį sutelkdavo į objektų valdymą, todėl strateginė komunikacija nebuvo muziejui svarbus elementas, nes santykių su visuomene kūrimas ir plėtojimas muziejui nebuvo esminis. Tačiau svarbu išsiaiškinti, kaip šiandien muziejai vertina strateginės komunikacijos svarbą savo veikloje.

Minėtas kontekstas atskleidžia šio pranešimo problemą, kurią išreiškia toks probleminis klausimas: Ar strateginė komunikacija taps vis svarbesne muziejaus veikloje, siekiant pritraukti į muziejus kiek įmanoma daugiau visuomenės narių?

Straipsnio uždaviniai:

1. Atskleisti strateginės komunikacijos esmę.
2. Išryškinti strateginės komunikacijos vaidmenį muziejaus veikloje.

Straipsnio metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Strateginės komunikacijos esmė

Per pastaruosius dešimtmečius kultūros sektoriuje, ypač muziejaus, keičiantis tradicinei valdymo paradigmai, muziejai buvo priversti savo kultūrinę produkciją derinti prie rinkos poreikių [1]. Jie turi sukurti naujų strategijų, kuriomis remiantis galėtų įrodyti savo gyvybingumą ir toliau plėtoti veiklą pasitelkę nuolat mažėjančius viešuosius išteklius.

Šaltinyje [2.144p] teigiama, kad „muziejai, anksčiau buvę tik meno ir kultūros gerbėjų susibūrimo vietos, šiandien vis dažniau ima taikyti verslo organizacijų veikimo ir valdymo principus, stengiasi labiau įtraukti visuomenę į savo vykdomas veiklas. Tai lemia poreikis pritraukti daugiau lankytojų, kuriems dažniausiai lankymasis bet kurioje kultūros įstaigoje yra tiesiog viena iš jų laisvalaikio leidimo formų“.

Remiantis minėtuoju autoriumi, galima teigti, kad, jausdami būtinybę pritraukti naujų lankytojų ir palaikyti ryšius su esamais, muziejai vis aktyviau ima pasitelkia įvairias komunikacijos priemones, tarp kurių kaip svarbiausią galima įvardyti strateginę komunikaciją.

Reikia pabrėžti, kad strateginė komunikacija tampa vienu iš svarbiausių elementų kultūros institucijoms, kuri padeda pritraukti lankytojų, išlaikyti darbuotojus ir efektyviai bendradarbiauti su vietos bendruomenėmis ir plačiąja visuomene.

Darbe [3] manoma, kad muziejai daugiausia turi veikti kaip tarpininkai, kurie kuria nuoseklias komunikacines strategijas, susijusias su visuomene. Pastebima, kad strateginė komunikacija tampa muziejaus vadybos dalis ir vertintina kaip strateginė funkcija.

Galima teigti, kad tokiu būdu strateginė komunikacijos vadyba turi didelės įtakos formuojant naują muziejaus misiją. Ši įtaka skleidžiasi daugeliu formų, kurių pagrindinės būtų šios:

- skleisti informaciją apie kultūrinį muziejaus paveldą;
- valdyti komunikacinius santykius tarp muziejaus ir visuomenės;
- padėti muziejui išsiskirti iš kitų laisvalaikio ir kultūros objektų;
- keisti visuomenės požiūrį į muziejų;
- pagerinti muziejaus reputaciją.

Tačiau reikia pastebėti, kad šie nauji iššūkiai glaudžiai siejasi su reikšminga kultūrine kliūtimi: visuomenėje vis dar gajus neigiamas požiūris į muziejus, kurie vertinami kaip uždaros ir lankomis elitinių visuomenės sluoksnių organizacijos [4].

Darbo [3] autoriai tvirtina, kad strateginė komunikacija vaidina lemiamą vaidmenį šiuolaikinių muziejų besiformuojančios dvikryptės komunikacijos su visuomene kontekste, priešingai nei tradiciniai muziejai, kurie komunikaciją naudoja tik kaip vienakryptį įrankį skleidžiant žinias.

Šaltinyje [5] teigiama, kad strateginė komunikacija muziejuose yra integruota bendroje šios institucijos veiklos strategijoje, kai komunikacija tiesiogiai siejasi su ilgalaikiais organizacijos veiklos tikslais.

Minėtas kontekstas leidžia teigti, kad strateginė komunikacija gali būti vertinama kaip organizacijos vidinės ir išorinės komunikacijos valdymas, kuri padeda gerinti organizacijos įvaizdį ir užmegzti ilgalaikius santykius su visuomene [6].

3. Strateginės komunikacijos vaidmuo muziejaus veikloje

Muziejų veiklos laukui didelės įtakos turėjo vertybinė, struktūrinė ir kitų procesų kaita: muziejus iš „šiuolaikinės“ (informacinės / funkcinės) institucijos tampa „postmodernia“ (santykine / tiksline) institucija. Muziejai pateikia visuomenei naujų įsipareigojimų, susijusių su tikslinės auditorijos plėtra ir siekiu prisidėti prie vietinės bendruomenės pažangos.

Galima teigti, kad iš esmės keičiasi muziejų misija – jie tampa žinių ir laisvalaikio objektu. Pabrėžtina, kad pagal savo atliekamą vieną iš funkcijų – laisvalaikio praleidimas uždaroje patalpoje, muziejai konkuruoja ne tik su kitais muziejais, bet kartu ir su kitais laisvalaikio objektais, tokiais kaip prekybos centrai, pramogų parkai ir pan., kurie siūlo įvairias laisvalaikio praleidimo formas, naudodamiesi iš anksto gerai paruoštais strateginės komunikacijos įrankiais. Todėl muziejų poreikis žmonėms, kur jie mielai leistų savo laisvalaikį, kelia nemažai probleminių klausimų.

[7] tvirtina, kad dauguma muziejų tik egzistuoja, kad pritrauktų ir aptarnautų lankytojus pagal savo galimybes. Juk komunikacija tarp muziejų ir jų lankytojų yra taip pat svarbu kaip ir muziejų kolekcijų eksponavimas ir priežiūra, nuolatinis jų atnaujinimas.

Daugelis autorių [8, 1] mano, kad per pastaruosius dešimtmečius atsiradę nauji socialiniai reikalavimai, taip pat nauji reikalavimai kultūros vadybai, mažiau skiriant valstybės lėšų ir siekiant kiek įmanoma daugiau pritraukti privačių lėšų, taip pat keliami reikalavimai dėl profesionalaus valdymo, o kultūrinės aplinkos kaita (auga kompetencija kultūros ir laisvalaikio srityje) privertė muziejus iš naujo apsibrėžti savo veiklą ir priimti naujus iššūkius.

Reikia pabrėžti, kad šiuolaikinėje visuomenėje muziejai tampa atitinkamais kultūriniais veikėjais savo vidinėje aplinkoje dviejuose pagrindiniuose lygmenyse:

- kaip nacionalinio ir tarptautinio kultūrinio-istorinio paveldo, žinių ir tendencijų sklaidos atstovai;
- kaip vietinio kultūrinio ir istorinio paveldo atstovai.

Minėtas kontekstas leidžia teigti, kad muziejai yra pagrindiniai veikėjai vadinamoje „demokratijos kultūroje“.

4. Išvados

1. Išsiaiškinta, kad strateginė komunikacija gali būti apibrėžta kaip vadyba tiek vidaus, tiek išorinės organizacijos komunikacijos sistemoje, kuri padeda pagerinti muziejaus kaip organizacijos įvaizdį ir užmegzti ilgalaikius santykius su visuomene.
2. Nustatyta, kad strateginė komunikacija yra viena iš svarbiausių dedamųjų muziejams, kadangi pastaroji atlieka tokias funkcijas: padeda pritraukti

daugiau lankytojų, išlaikyti darbuotojus ir efektyviai bendradarbiauti su vietos bendruomenėmis ir plačiąja visuomene.

Literatūra

1. **Alcalde G., Rueda J.** People who do not Go to Museums // International Journal of Heritage Studies, Vol. 13 (6), 2007, p. 521–523.
2. **Šuminas A.** Lietuvos nacionalinių muziejų komunikacijos organizavimo ir vykdymo problematika // Informacijos mokslai, T. 69, 2014, p. 144–158. Prieiga per internetą: < http://www.litmusweb.kf.vu.lt/files/Suminas%20-%20Informacijos%20mokslai%20Nr.69.pdf > [žiūrėta 2015-03-18].
3. **Hooper-Greenhill E.** Changing Values in the Art Museum: rethinking communication and learning // International Journal of Heritage Studies, Vol. 6 (1), 2000, p. 9–31.
4. **Lin Y.** Leisure-A function of museums? The Taiwan perspective // Museum Management and Curatorship, Vol. 21 (4), 2006, p. 302–316.
5. **Capriotti P.** Managing Strategic Communication in Museums. The case of Patalan museums // Communication&Society/Comunicación y Sociedad, Vol. XXVI (3), 2013, p. 98–116.
6. **Cornelissen J.** New tensions and challenges in integrated communications // Corporate Communications: An International Journal, Vol. 14 (2), 2009, p. 207–219.
7. **Falk J.** Identity and the museum visitor experience. – Wallnut Creek (USA): Left Cost Press, 2009. – 302 p. ISBN 978-1598741636.
8. **Kotler N., Kotler Ph.** Can museums be all things to all people? Missions, goals, and marketing's role // Museum Management and Curatorship, Vol. 18 (3), 2000, p. 271–287.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

VADOVAVIMO STILIAI: SAMPRATA IR KLASIFIKACIJA

Almanova E., Kvedaraitė N.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: vadovavimo stiliai, autokratinis stilius, demokratinis stilius, liberalusis stilius, charizmatinis stilius, transformacinis stilius, transakcinis stilius.

1. Įvadas

Siekianti išlikti ir sėkmingai veikti organizacija rūpinasi savo veiklos efektyvumu ir reaguoja į nuolat vykstančius pokyčius, kurių kontekste vis didesnis vaidmuo tenka efektyviam vadovavimui. Efektyviai vadovaujantis vadovas formuoja organizacijos viziją bei strategiją, kreipia pavaldinių darbą taip, kad būtų pasiekti iškelti tikslai, kas reikalauja atitinkamo jo elgesio, kompetencijos, įgūdžių ir kitų dedamųjų. Nors labai svarbu atsakyti į klausimą, kokių savybių ir bruožų turi turėti efektyvus vadovas, bet ne mažiau reikšmingi yra ir kiti veiksniai – kaip vadovas elgiasi, bendrauja su pavaldiniais, kaip perduoda savo įgaliojimus, kaip rūpinasi santykiais ne tik organizacijos viduje, bet ir su partneriais, tiekėjais, konkurentais. Visi šie vadovavimo ypatumai atsispindi vadovo vadovavimo/valdymo stiliuje.

Darbo tikslas: išnagrinėti vadovavimo stilius teoriniame kontekste, atskleidžiant vadovavimo stiliaus sampratą bei klasifikaciją.

2. Vadovavimo stiliaus samprata

Vadovavimo stilius mokslininkų bei praktikų yra suvokiamas ir interpretuojamas gan skirtingai: vadovavimo stilius – tai įprasta vadovo elgsenos pavaldinių atžvilgių maniera, daranti jiems įtaką ir skatinanti juos siekti organizacijos tikslų [1]; vadovavimo stilius yra vadovo darbo būdas organizacijoje [2]; vadovavimo stilius – tai visuma skirtingų vadovo vaidmenų, kurie priklauso nuo darbuotojų charakterio bruožų, temperamento bei įgūdžių [3]. Be to, vadovavimo stilius gali būti suvokiamas ir kaip pagalba kuriant organizacijos vidaus politiką bei skatinant darbuotojų pasitikėjimą darbu ir organizacija [4]. Tai atskleidžia, kad vadovavimo stilius nėra tik asmeninis vadovo reikalas, nes jis priklauso ir nuo organizacijos

darbuotojų charakteristikų. Taigi, moksliniame kontekste galima aptikti didelę įvairovę vadovavimo stilių apibrėžimų, tačiau remiantis mokslinės literatūros analize ir susistemintais autorių požiūriais į vadovavimo stilių, jį galima apibrėžti kaip *vadovo elgseną*, *santykių visumą*, *poveikio pavaldiniams būdą*, *vadovavimo metodų/būdų rinkinį*.

Autoriai apibrėždami vadovavimo stilių, jį visų pirma suvokia kaip *vadovo elgseną*. Vadovo elgsena – tai jo kultūra bendraujant su darbuotojais ir su išorine aplinka, kuri išreikšta tik šiam vadovui būdingomis nuostatomis, įsitikinimais ir vertybėmis [5]. Kalbant apie vadovo elgesį, neretai užsimenama ir apie jo manieras su pavaldiniais, nes elgesio maniera valdymo sferoje yra vienas iš pagrindinių veiksnių, žadinančių ar slopinančių darbuotojų norą siekti organizacijos tikslų. Vadovavimo stilius yra elgesio normos ir taisyklės, kurias naudoja vadovas, dirbdamas su pavaldiniais, taip parodant savo požiūrį į darbą ir savo darbuotojus [6]. Taigi vadovo elgsena – tai įvairūs elgesio būdai, kuriuos pasirenka vadovai, nukreipdami darbuotojus ir darydami jiems įtaką.

Vadovavimo vaidmens galima imtis tik turint tam tikrų bendravimo su žmonėmis įgūdžių, todėl vadovavimo stilių galima apibrėžti kaip *santykių tarp vadovo ir pavaldinių visumą,* kuri priklauso nuo vadovo vertybių sistemos, pavaldinių lūkesčių ir savybių bei susiklosčiusios situacijos, t. y. problemos svarbumo ir pobūdžio [7]. Tai atskleidžia, kad vadovas vadovauja jam būdingu individualiu stiliumi, nes savitos yra jo asmeninės ir vadovaujamo kolektyvo savybės [8]. Be abejo, vadovas turi gerai išmanyti savo darbo specifiką, bet taip pat turi pažinti darbuotojų psichologiją, žinoti jų poreikius, interesus, įsitikinimus ir nuomones.

Dar vienas požiūris į valdymo stilių jį apibūdina kaip *poveikio pavaldiniams būdą*: vadovas stengiasi įtikinti pavaldinius telktis ir kartu siekti rezultatų, sudarydamas tam tinkamą aplinką. Galima pastebėti, kad vadovo gebėjimas įtikinti darbuotojus gali būti pagrįstas tiek racionalumu, tiek ir emocijomis (pirmasis nukreiptas į protą, antrasis – į jausmus). Emocinių argumentų taikymas priklauso nuo vadovo įgimto talento ir jeigu jis nuoširdus – poveikis bus efektyvus [9]. Tačiau, siekiant poveikio pavaldiniams, reikšmingą vaidmenį vaidina ir vadovo intelektas, kultūra, profesinis pasirengimas, jo vertybinė orientacija, sugebėjimas reaguoti į aplinkinių poreikius, charakteris ir temperamentas.

Atsižvelgiant į tai, kad vadovo pagrindinė užduotis yra organizacijos tikslų realizavimas, didelį vaidmenį šiame procese vaidina darbo metodų, tikslingai vedančių prie šių tikslų, pasirinkimas. Todėl šiuo požiūriu, vadovavimo stilius yra suvokiamas kaip *vadovavimo metodų/taisyklių/būdų rinkinys*, sąlygojamas asmeninių vadovo elgesio savybių. Valdymo metodai – tai vadovavimas nukreiptas į darbuotojų skatinimą, kuris didina organizacijos veiklos efektyvumą, o efektyvus vadovavimas priklauso nuo vadovo gebėjimo suvokti pavaldinių poreikius ir lūkesčius. Vadovas, naudodamasis vadovavimo metodais ir taisyklėmis daro įtaką darbuotojų elgesiui ir taip

skatina siekti organizacijos tikslų [10]. Galima teigti, kad valdymo metodų pasirinkimą įtakoja organizacijoje esančių darbuotojų poreikiai, kurie skirstomi į materialiuosius, moralinius (dvasinius) ir organizacinius.

Vadovavimo stiliaus sąvokos analizė parodė, jog vadovavimo stilius yra plati ir įvairiapusė sąvoka, kuri gali būti traktuojama kaip vadovo elgsena, santykių visuma, poveikio pavaldiniams būdas ar vadovavimo metodų/būdų rinkinys ir grindžiama skirtingais veiksniais. Visgi, pastebėtina tai, kad kiekvienas vadovas pasirenka savo individualų vadovavimo stilių, kuris priklauso nuo jo intelekto, kultūros, profesinio pasirengimo, charakterio, temperamento bei vertybių.

3. Vadovavimo stilių klasifikacija

Pastebėtina, kad moksliniame kontekste nėra vieningos vadovavimo stilių klasifikacijos, o mokslininkai pateikia vadovavimo teorijas, kurios akcentuoja skirtingus vadovavimo veiksnius bei poveikį pavaldiniams. Mokslinių šaltinių analizė padėjo išryškinti dažniausiai pateikiamus vadovavimo stilius, kurie straipsnyje analizuojami detaliau: *autokratinis*, *demokratinis*, *liberalusis*, *charizmatinis*, *transformacinis ir transakcinis*.

Autokratinis vadovavimo stilius pasižymi besąlygišku vadovo autoritetu bei stipria valdymo centralizacija, visos valdžios koncentracija vienose rankose. Vadovas – autokratas, nepasitikėdamas pavaldiniais ir neklausdamas jų nuomonės, patarimų, dažniausiai vienas priima sprendimus, prisiimdamas už juos ir atsakomybę, o darbuotojai gauna paliepimus, kada ir ką daryti. Pagrindinė tokio vadovo stimuliavimo priemonė – bausmė. Tačiau, praktikoje egzistuoja ir „minkštesnis“ autokratinis vadovavimo tipas, kuriuo vadovaudamasis vadovas elgiasi su darbuotojais ne taip griežtai, kaip „eksploatatorius“ [11]. Toks vadovas gali paklausti pavaldinių nuomonės, svarstant tam tikrus klausimus, bet, taip pat, kaip ir ankstesnio tipo atstovas, demonstratyviai priima savo sprendimą, kas neigiamai įtakoja psichologinį klimatą kolektyve. Organizacijos, kurioje vadovas yra autokratas, organizacinė struktūra dažniausiai yra griežtai hierarchinė, akcentuojanti vertikalius ryšius, grindžiamus įsakymais, nurodymais, pranešimais, t. y. informacija perduodama tik viena kryptimi. Autokratinio vadovavimo stiliaus pagrindas yra visapusiška valdžia, kuri įgalina vadovą orientuotis tik į savo tikslus ir interesus, nepaisant pavaldinių norų ar poreikių, ko pasėkoje šie tampa pasyvūs, nekūrybingi, nenorintys dirbti. Visgi, kritiškose situacijose šis vadovavimo stilius gali būti veiksmingiausias.

Demokratinis vadovavimo stilius įpareigoja vadovą problemas aptarti su savo pavaldiniais ir tik po to priimti kolegialų sprendimą. Priešingai nei autokratas, vadovas demokratas pasitiki savo pavaldiniais, skatina jų iniciatyvumą ir savarankiškumą [12]. Toks vadovas pirmiausia iškelia mintį darbuotojams ir leidžia sprendimą priimti patiems, vertindamas pavaldinių netradicinį mąstymą ir tikėdamas, kad kiekvienas gali pasiūlyti naują

sprendimą, tokiu būdu daugiau panaudodamas darbuotojų intelektualinį ir profesinį potencialą. Vadovas-demokratas pateikia visus faktus, kuriais remiantis randamas bendras sprendimas, o tai darbuotojus papildomai motyvuoja, nes jie jaučia pasitikėjimą. Tačiau, nors demokratinis vadovavimo stilius remiasi valdžios pasidalijimu, o vadovas linkęs daugumą klausimų spręsti pasitardamas su pavaldiniais, vis dėl to, sprendimus priima individualiai, nes jam svarbiausia yra rezultatas [5]. Toks vadovavimo stilius yra tinkamas tada, kai darbuotojai yra kvalifikuoti, entuziastingi, įsipareigoję ir kompetentingai atlieka darbą [13], o vadovo-demokrato vadovaujamoje organizacijoje vyrauja draugiška atmosfera ir pagarba.

Liberalusis vadovavimo stilius. Liberalus vadovas pasižymi minimaliu kišimusi į pavaldinių veiklą, nedemonstruodamas savo vadovaujančios padėties [13], o šis vadovavimo stilius išsiskiria negriežtais valdymo būdai ir metodais, nes vadovas visiškai pasitiki pavaldinių kompetencija bei laiko juos asmenybėmis. Tuo tarpu darbuotojų motyvacija priklauso nuo jų pačių brandumo lygio: kuo darbuotojas brandesnis, tuo didesnį pasitenkinimą jis jaučia dirbdamas, todėl jo nereikia kontroliuoti [14]. Visgi, liberalaus vadovavimo stiliaus vadovas vengia rizikuoti ir konfliktuoti, pasižymi silpna valia ir silpnais organizavimo gebėjimais [5]. Be to, vadovas-liberalas yra labai lengvai paveikiamas aplinkybių, todėl gali be svarbios priežasties atšaukti savo ankstesnį sprendimą. Šis valdymo stilius labiausia tinka kūrybiniam darbui ir tik tada, kai iš pavaldinių nereikalaujama griežtos atsakomybės [12].

Charizmatinis vadovavimo stilius remiasi beatodairišku pavaldinių tikėjimu vadovu ir jo veiksmais. Šio vadovavimo stiliaus psichologiją sudaro vidiniai žmogaus gebėjimai būti lyderiu, nes tokio vadovo asmeninės savybės ir veiklos rezultatai kelia pavaldinių pagarbą, nes jie yra įsitikinę, jog tik šis vadovas įgalina organizacijos klestėjimą. Charizmatinio vadovo požymiai yra žavesys, įkvėpimas, įtaka sprendimams, vizija, ypatingi santykiai, asmeninė rizika, pasitikėjimas, netradicinis elgesys, o pagrindinės jo funkcijos – prognozavimas, valdžios pasidalijimas, įkvėpimas, organizacinės kultūros kūrimas ir išsaugojimas [3]. Visgi, charizmatinis vadovavimo stilius turi ir tam tikrą trūkumą – pasitikėjimas savimi, o ne darbuotojais, kas gali sukelti organizacijos žlugimo pavojų tuo atveju, jeigu vadovas dings. Taigi, tokie vadovo bruožai kaip ypatingas asmens charakteris, elgsenos pobūdis, gebėjimas dominuoti, daryti įtaką ir vesti paskui save kitus motyvuoja darbuotojus ir užtikrina organizacijos tikslų realizavimą.

Transformacinis vadovavimo stilius. Dėka savo ateities vizijos ir charizmos, transformacinį vadovavimo stilių pasirinkęs vadovas geba įkvėpti pavaldinius keisti savo lūkesčius, supratimus ir kartu siekti bendrų tikslų. Transformacinis vadovavimas reiškiasi per vizijos kūrimą ir pasišventinimą jai, elgsenos modeliavimą, individualią paramą darbuotojams ir jų skatinimą intelektualiam vystymuisi [15]. Transformacinio stiliaus vadovas visą laiką ieško naujų galimybių organizacijos plėtotei, dalindamasis savo idėjomis su pavaldiniais bei skatindamas juos kartu įgyvendinti ateities viziją. Taip pat jis

skatina darbuotojus kurti organizacijos kultūrą, puoselėti vertybes ir saugoti tradicijas, gebėdamas savo elgesį priderinti prie žmonių bei gerbdamas juos. Transformacinio vadovo misija – „pakelti“ darbuotojų motyvaciją aukščiau jų asmeninių siekių bei interesų, didinant darbuotojų pasitikėjimą savimi. Šiuolaikinėje organizacijoje transformacinis vadovavimo stilius yra itin populiarus, nes užtikrina darbuotojų motyvaciją bei nuolatinį jų ugdymą [16].

Transakcinis vadovavimo stilius. Transakcinio vadovavimo stiliaus pagrindas yra transakcija – mainai tarp vadovo ir pavaldinių, siekiant ne tik organizacijos tikslų, bet ir pabrėžiant kiekvieno darbuotojo tikslus ir interesus, stengiantis išvengti problemų ir išlaikyti nepakitusią situaciją [17], nors valdant šiuo stiliumi, yra pasitelkiami ne tik mainai, bet ir bausmės, skatinimas, tarpusavio sąveika. Transakcinis vadovavimo stilius – tai racionalių uždavinių ir situacijų suvokimas, todėl transakciniam vadovui būdingas gebėjimas iškelti darbuotojams tikslus, nurodyti jų pasiekimo metodus bei motyvuoti darbuotojus jų siekti [16]. Be to, transakcinis vadovavimo stilius remiasi logika ir racionalumu, todėl tokiems vadovams svarbu nustatyti tikslus bei ryšį tarp darbų atlikimo ir atlyginimo, gauti grįžtamąjį ryšį ir išvengti nukrypimų nuo užduoties atlikimo. Tai atskleidžia, kad transakciniam vadovui svarbiausia yra gerai atliktas darbas, o ne stiprus ryšys su darbuotojais, nes šie ryšiai yra grindžiami naudos principu.

4. Išvados

1. Atlikus vadovavimo stiliaus sampratos analizę galima teigti, jog vadovavimo stilius yra įvairiapusė sąvoka, kuri gali būti traktuojama kaip vadovo elgsena, santykių visuma, poveikio pavaldiniams būdas ar vadovavimo metodų/būdų rinkinys. Visgi, vienoks ar kitoks valdymo stilius gali būti veikiamas gan įvairių veiksnių, tokių kaip vadovo bei pavaldinių asmenybės, jų tarpusavio ryšiai, vadovaujamo kolektyvo ypatumai (sudėtis, pasiruošimo lygis ir pan.), vyraujančios organizacijos vertybės ir valdymo koncepcijos, nuo kurių tiesiogiai priklauso organizacijos vadovo vadovavimo stilius.
2. Vadovavimo stilių klasifikacijos analizė atskleidė, jog vienas ar kitas vadovavimo stilius – tai tam tikram vadovui būdingas valdymo funkcijos įgyvendinimo būdas, kuris priklauso nuo skirtingų veiksnių (vadovo gebėjimai ir asmeniniai bruožai, aplinka, organizacija, darbuotojai ir pan.). Moksliniame kontekste dažniausiai pateikiami ir nagrinėjami yra šie vadovavimo stiliai: autokratinis, demokratinis, liberalusis, charizmatinis, transformacinis ir transakcinis.

Literatūra

1. **Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф.** Основы менеджмента. – Москва: Дело, 1997. – 704 с.

2. **Damašienė V.** Valdymo pagrindai. – Šiauliai: Šiaurės Lietuva, 2002. – 165 p.
3. **Кете де Врис М.** Мистика лидерства. Развитие эмоционального интеллекта. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 311 с.
4. **Kutkaitis A., Petrulis A.** Vadovavimo stilių vertinimas Klaipėdos ugdymo įstaigose // Regional formation and development studines. No. 1 (11). Klaipėda: KU l-kla, 2014. p. 171−182.
5. **Stundžė L.** Organizacinės kultūros ir komunikacijos sąsajos lyties aspektu // Informacijos mokslai Nr.53. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 2010. p. 63-85.
6. **Kasiulis J., Barvydienė V.** Vadovavimo psichologija. – Kaunas: Technologija, 2001. – 327 p.
7. **Targamadzė V.** Edukacinio stimuliavimo sąvokinė erdvė // Socialiniai mokslai Nr. 1 (22). Kaunas, 2000. p. 69-72.
8. **Žilinskas V., Martinkus B., Staleronka A.** Verslo vadybos pradmenys: mokomoji knyga. – Kaunas: Naujasis lankas, 2004. – 231 p.
9. **Klimavičienė A.** Vadovavimo stiliai: teorinis aspektas // Jaunasis mokslininkas 2013. Akademija, 2013. p. 75-82.
10. **Leonienė B.** Darbuotojų vadyba: vadovėlis kolegijų ir aukštesniųjų mokyklų studentams – Kaunas: Šviesa, 2001. 198 p.
11. **Гольдштейн Г. Я.** Основы менеджмента. – Таганрог: ТРТУ, 2003.
12. **Dovydaitis A.** Vadovavimo stiliai uždarosiose akcinėse bendrovėse „Neaustima“ ir „Porolon baltik“ // Vadybos aktualijos 2006. Šiauliai, 2006-05-11. p. 52-56.
13. **Vaitekienė R.** Vadovavimo stiliaus ir pedagogų komandos sutelktumo ryšys // Švietimo vadyba reformos erdvėje. Jaunųjų mokslininkų darbai II. Vilnius, 2005. p. 188
14. **Beniušienė I., Vveinhardt J., Pauliulytė I.** Vadovavimo stiliaus įtaka darbuotojų motyvacijai // Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos Nr. 4. VŠĮ Šiaulių universiteto leidykla, 2004. p. 41-46
15. **Kontautienė R., Melnikova J.** Vadovavimo bendrojo lavinimo mokyklai modelių analizė // Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos Nr. 1 (8). Šiaulių universiteto leidykla, 2007. p. 143-152.
16. **Northouse P. G.** Lyderystė Teorija ir praktika. – Vilnius: Poligrafija ir informatika, 2009. – 333 p.
17. **Genevičiūtė-Janonienė G., Endriulaitienė A.** Darbuotojų asmenybės bruožų, subjektyviai vertinamo transformacinio vadovavimo stiliaus, darbo motyvacijos ir įsipareigojimo organizacijai sąveikos modelis // Psichologija, t. 41. Vilnius: VU leidykla, 2010. p. 50−67.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KRIZIŲ KOMUNIKACIJOS VALDYMO YPATUMAI ORGANIZACIJOJE

Černiauskaitė D., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: krizė, krizių vadyba, krizių komunikacija, organizavimas, valdymas, organizacijos įvaizdis, organizacijos reputacija, samprata.

1. Įvadas

Krizių komunikacija yra neatsiejama krizių vadybos dalis, padedanti organizacijoms daug lengviau ir paprasčiau suvaldyti susiklosčiusią padėtį, išvengti konfliktinių situacijų, stabdyti dezinformacijos srautus ir mažinti žalingus krizės padarinius.

Siekiant apsaugoti organizacijos įvaizdį ir reputaciją, krizės metu privalu vadovautis formaliomis gairėmis ir procedūromis, palaikant ryšius su organizacijos suinteresuotaisiais, tad itin svarbu pabrėžti veiksmingų krizių komunikacijos organizavimo ir valdymo gairių numatymą.

Temos problema. Akcentuotina, kad krizė kelia grėsmę įmonės reputacijai ir glaudžiai su ja susijusiems veiksniams, tokiems kaip investicijos, finansinė veikla, klientų pritraukimas ir lojalumas, konkurencinis pranašumas, teigiami analitikų, ekspertų ar visuomenės atsiliepimai [1]. Teigtina, kad krizių komunikacija tiesiogiai veikia suinteresuotųjų šalių suvokimą apie įmonės veiklos, įvaizdžio ypatumus ir vertybes, o tai reiškia, kad yra būtina, siekiant sėkmingai įveikti krizę.

Straipsnyje laikomasi nuostatos, kad esminė organizacijų problema yra pasiruošimo krizių komunikacijos plėtojimui stoka – organizuotumo trūkumas ir netikslingas krizių komunikacijos valdymo principų panaudojimas.

Straipsnio tikslas: ištirti krizių komunikacijos organizavimo ir valdymo ypatumus organizacijoje.

Straipsnio uždaviniai:

1. Apibrėžti krizių komunikacijos sampratą.
2. Išnagrinėti krizių komunikacijos organizavimo specifiką.
3. Nustatyti krizių komunikacijos valdymo principus organizacijoje.

Straipsnio metodas: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Krizių komunikacijos samprata

Krizių komunikacijos konceptas mokslinėje literatūroje traktuojamas kaip socialinių veikų, krizių vadybos ir viešųjų ryšių objektas, pasitelkiamas siekiant formuoti teigiamą visuomenės nuomonę krizės atžvilgiu ir sumažinti jos organizacijai nešamas neigiamas pasekmes.

Nagrinėjant šį procesą, kaip paveikų reiškinį kiekvienos organizacijos atžvilgiu, kyla poreikis apibrėžti termino „krizė“ reikšmę. Krizę galima įvardyti kaip [2]:

- reikšmingą, nenuspėjamą įvykį, darantį žalą įmonei, jos darbuotojams, produkcijai, paslaugoms, reputacijai bei finansinei būklei;
- įvykį, keliantį riziką probleminiam reiškiniui greitai ir intensyviai eskaluotis, sutrukdantį kasdienę įmonės veiklą, statantį esamą įmonės įvaizdį į pavojų ir turintį neigiamos įtakos įmonės finansinei veiklai;
- nenuspėjamą įvykį, kuris kelia grėsmę įmonės vertei, reikalauja greitos reakcijos ir efektyvios komunikacijos;
- svarbų įvykį, nešantį potencialiai neigiamus rezultatus, darančius įtaką įmonei, jos klientams, paslaugoms, produktams ir geram vardui.

Pastebėtina, kad mokslinėje literatūroje krizių komunikacijos sąvoka apibrėžiama nepriklausomai nuo tam tikros krizės rūšies ar jos susidarymo priežasčių, tačiau pats reiškinys traktuojamas skirtingų disciplinų kontekste.

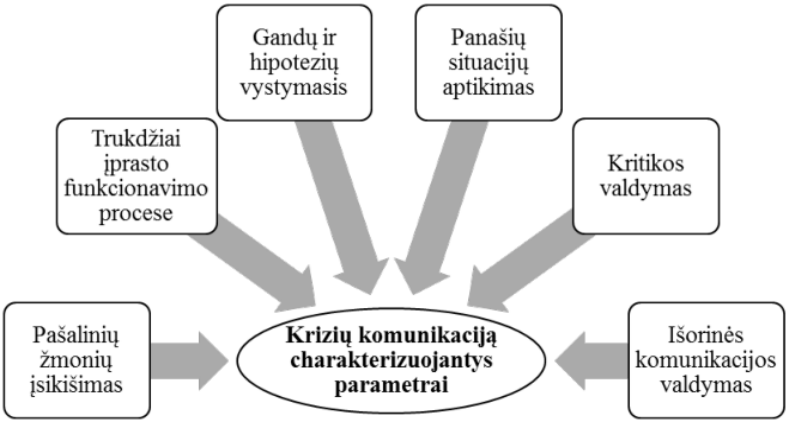
Krizių komunikacijos apibrėžčių turinio charakteristika gali būti nusakoma žvelgiant iš trijų skirtingų perspektyvų:

- sociologinis, psichologinis požiūris: krizių komunikacija traktuojama kaip interaktyvus procesas tarp organizacijos ir jos vidinių bei išorinių suinteresuotųjų šalių [3, 4];
- vadybinis, strateginis požiūris: krizių komunikacija įvardijama kaip krizės valdymo instrumentas, kurio pagalba vykdoma komunikacinių veiklų kontrolė siekiant apsaugoti organizaciją [2, 5, 6, 7];
- marketinginis požiūris: krizių komunikacija apibūdinama kaip teigiamo požiūrio į organizaciją ir jos išgyvenamą krizę formavimas arba neigiamo suvokimo pavertimas į teigiamą [8].

Šie apibūdinimai komunikacijos ypatumus krizės metu atskleidžia tik iš dalies. Mokslininkai krizių komunikaciją nusako tam tikrais specifiniais parametrais [9] (žr. 1 pav.).

Kaip matyti iš 1 paveikslo, krizių komunikacija gerokai priklauso nuo kritikos valdymo, gandų ir hipotezių krizės atžvilgiu kontrolės, komunikacinių trukdžių šalinimo ir organizacijos pastangų remtis panašia kitų organizacijų patirtimi bei mažinti pašalinių žmonių, dalyvaujančių krizės valdyme, skaičių.

Galima teigti, kad svarbiausia yra krizių komunikacijos vaidmuo visame krizės valdymo procese. Pasitelkus krizių komunikaciją, organizacijos ne tik greičiau reaguoja, suvaldo išteklius, efektyviai ir



1 pav. Krizių komunikaciją charakterizuojantys parametrai [9.24-26p]

tinkamai informuoja visuomenę krizės klausimu, bet ir išlaiko nepriekaištingą reputaciją, nepaisant krizės keliamų pavojų.

3. Krizių komunikacijos organizavimo specifika

Kalbant apie krizių komunikacijos organizavimą, galima išskirti du esminius komunikacinius įrankius:

- krizių komunikacijos teorijų taikymą;
- krizių komunikacijos plano parengimą ir plėtojimą.

Skiriamos keturios pagrindinės organizacijų praktikoje taikomos krizių komunikacijos teorijos, užtikrinančios efektyvų komunikacijos organizavimą krizės metu, tai [10]:

- įmonės gynybos teorija, sprendžianti atsiprašinėjimo reikalaujančias krizines situacijas;
- įvaizdžio atstatymo teorija postuluojanti būtinybę sutelkti dėmesį į sugadintų reputacijos, įvaizdžio elementų atstatymą;
- situacinė krizių komunikacijos teorija, pabrėžianti atsakomybės už įvykusią krizę mažinimo būtinybę ir veiksmų numatymą, atsižvelgiant į krizės tipą;
- organizacijos atkūrimo teorija, pabrėžianti organizacijos gebėjimus įžvelgti galimybes augti ir tobulėti po įvykusios krizės.

Nors šios teorijos ir turi praktinį pritaikomumą (plačiausiai taikoma situacinė krizių komunikacijos teorija), organizacijos neretai renkasi daug lankstesnį ir efektyvesnį krizių komunikacijos organizavimo būdą – rengia krizių komunikacijos planą. Krizių komunikacijos planas apima tris esminius elementus [11] (žr. 2 pav.).

2 pav. Krizių komunikacijos plano elementai [11.12-13p]

Kaip matyti iš 2 paveikslo, krizių komunikacijos planą apibrėžia konkrečios informacinės medžiagos numatymas (koks bus žinutės apie įvykusią krizę turinys), krizės paskelbimo sistema, apibūdinanti būtinybę numatyti komunikacijos kanalus ir priemones (kaip bus skelbiama informacija) ir vaidmenų pasiskirstymas organizacijoje, užtikrinantis intensyvų, našų ir sklandų organizacijos darbuotojų funkcionavimą komandoje.

Mokslinėje literatūroje taip pat pateikiamas ir skirtingas požiūris į krizių komunikacijos organizavimą. Krizių komunikacijos planas organizacijai yra visiškai nenaudingas ir nereikalingas, nes krizės metu svarbiausia sutelkti visą dėmesį į krizės valdymo komandos parengtį tam, kad ši gebėtų kūrybiškai spręsti kilusias problemas ir lanksčiai reaguoti į susiklosčiusią padėtį, o ne vadovautis tuo, kas iš anksto numatyta [12].

Apibendrinant mokslinę literatūrą teigtina, kad krizių komunikacijos organizavimą įmonėje galima nusakyti krizių komunikacijos teorijų taikymu praktikoje arba krizių komunikacijos plano parengimu. Nepaisant to, ne visų mokslininkų požiūris sutampa – atsižvelgiant į tai, kad krizė dažniausiai yra nenumatytas ir nelauktas įvykis, sunku planuose tiksliai numatyti veiksmus, kurių organizacija turi imtis įvykus krizei. Tad kai kuriais atvejais krizių komunikacijos organizavimas tiesiogiai apima organizacijos darbuotojų profesinę parengtį, mokymus, pratybas, kurių metu keliamos organizacijos krizių valdymo komandos kompetencijos krizių komunikacijos srityje.

4. Krizių komunikacijos valdymo principai organizacijoje

Krizių komunikacijos valdymas yra glaudžiai susijęs su tokiais elementais kaip įmonės reputacija, prekės ženklas ar įvaizdžio vadyba [13]. Mokslininkų nuomone, efektyviam krizės valdymui privalu imtis strateginių krizių komunikacijos veiksmų. Organizacija savo ruožtu gali:

- bandyti atitaisyti situaciją;
- neigti krizės egzistavimą (paprastas neigimas arba kaltės perkėlimas kitam subjektui);
- vengti atsakomybės (teigti, kad krizė susidarė netyčia, kad nėra situacijos kontrolės galimybių, provokuoti oponentus, prisidengti teigiamais organizacijos motyvais);
- pripažinti atsakomybę;
- bandyti sumažinti skriaudą įvairiais būdais (minimizacija, diferenciacija, ataka, kompensacija, transcendencija);
- tylėti (atsisakymas komentuoti krizinę situaciją).

Platus krizių komunikacijos strateginio valdymo variantų spektras leidžia laikytis nuostatos, kad organizacija gali savarankiškai rinktis, kokią poziciją viešai reprezentuoja visuomenei, partneriams, konkurentams, klientams ir kitiems suinteresuotiesiems. Mokslinėje literatūroje vis tik pabrėžiama, kad organizacijos komunikacinis pasirinkimas nekomentuoti krizinės situacijos yra daugiausiai žalos darantis sprendimas.

Krizių komunikacijos valdymo principai yra grįsti atsakomųjų komunikacijos strategijų panaudojimu, kurios skirstomos į 6 pagrindines grupes [14]:

1. Neegzistavimo strategijų grupė (neigimas, paaiškinimas, atakavimas).
2. Distancinių strategijų grupė (pasiteisinimas, krizės sumenkinimas).
3. Vienijančių strategijų grupė (teigiamų organizacijos savybių iškėlimas).
4. Kentėjimo strategija (nusikaltimo auka ir jai padaryta žala).
5. Pripažinimo strategijų grupė (kaltės prisiėmimas, atleidimo prašymas).
6. Taiki strategija (situacijos atitaisymas).

Apibendrinant nagrinėtą literatūrą, teigtina, kad krizių komunikacijos valdymo atraminis ir pagrindinis taškas yra organizacijos plėtojama krizių komunikacijos strategija, visapusiškai atspindinti organizacijos poziciją krizės atžvilgiu. Tinkamai parinkta krizių komunikacijos strategija suteikia organizacijai galimybę sumažinti krizės padarinius, atsikratyti neigiamų apkalbų, atsakomybės ar tiesiog sumaniai laviruoti nepatogioje organizacijai situacijoje.

5. Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad krizių komunikacija yra apibrėžiama trimis skirtingais požiūriais. Krizių komunikacija traktuotina kaip interaktyvus procesas tarp organizacijos ir suinteresuotųjų, kaip krizių vadybos dalis ir kaip požiūrio formavimo priemonė apie organizacijos padėtį krizės metu.
2. Išsiaiškinta, kad krizių komunikacijos organizavimą atspindi tokie veiksniai kaip krizių komunikacijos teorijos ir krizių komunikacijos planas, kuriomis vadovaujantis numatomi sprendimai ir veiksmai, kurių

organizacija galėtų imtis krizės metu. Kai kuriais atvejais organizacijos neplanuoja komunikacinės veiklos krizės metu, tačiau sutelkia pajėgas lanksčios, kūrybiškos ir kompetentingos krizių valdymo komandos parengčiai.

3. Atskleista, kad krizių komunikacijos valdymo principai yra grįsti strategine komunikacine organizacijos elgsena. Organizacijos priklausomai nuo krizės tipo ar suinteresuotųjų reakcijos gali plėtoti įvairias krizių komunikacijos strategijas: neigti krizės egzistavimą, prisiimti kaltę, bandyti sumažinti padarinius, versti kaltę kitiems asmenims, subjektams ar apskritai neteikti jokios informacijos susiklosčiusios kritinės padėties klausimu. Nustatyta, kad krizių komunikacijos strategijos ne tik padeda suvaldyti krizinę situaciją, bet ir atspindi visos organizacijos poziciją krizės atžvilgiu.

Literatūra

1. **Coombs T. W.** Protecting Organization Reputations During a Crisis: The Development and Application of Situational Crisis Communication Theory // Corporate Reputation Review, Vol. 10 (3), 2007, p. 163–176. Prieiga per internetą: < https://fcis.vdu.lt/~n.klebanskaja@evf.vdu.lt/FOV1-000A97C7/FOV1-000AB6B7/26605700.pdf > [žiūrėta 2015-01-16].
2. **Zaremba J. A.** Crisis Communication. Theory and Practice, 2010. Prieiga per internetą: < http://www.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=DZbgBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT15&dq=zaremba+communication+theory+and+practice&ots=4xo9oOz_Rb&sig=-8Jn-hyKMbxvrb7byMGKA9L03pc&redir_esc=y#v=onepage&q=zaremba%20communication%20theory%20and%20practice&f=false > [žiūrėta 2015-01-16].
3. **Ihlen O., Ruler B., Fredriksson M.** Public Relations and Social Theory. Key Figures and Concepts, 2009. Prieiga per internetą: Taylor & Francis e-Library [žiūrėta 2015-01-25].
4. **Park H., Reber H. B.** The Organization-Public Relationship and Crisis Communication: The Effect of the Organization-Public Relationship on Public's Perceptions of Crisis and Attitudes Toward the Organization // International Journal of Strategic Communication, Vol. 5 (4), 2011, p. 240–260.
5. **Coombs T. W., Holladay S.** The Handbook of Crisis Communication. – Blackwell Publishing, Ltd, 2013. – 767 p. ISBN 978-1-4051-9441-9. Prieiga per internetą: < http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/606/The%20Handbook%20of%20Crisis%20Communication.pdf > [žiūrėta 2015-01-16].
6. **Bland M.** Plans are Useless // Journal of Business Continuity & Emergency Planning, Vol. 7 (1), 2013, p. 56–64. Prieiga per internetą: < http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=88a95cd1-

b392-462f-a0b8-242bfc9746a0%40sessionmgr110&vid=0&hid=110 > [žiūrėta 2015-01-25].
7. **Walaski F. P.** Risk and Crisis Communications. Methods and Messages, 2011. Prieiga per internetą: < http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470592737.html > [žiūrėta 2015-01-16].
8. **Stanciugelu I.** Social Amplification of Risk and Crisis Communication Planning – a Case Study // Buletin Sciintific, Vol. 18 (2), 2013, p. 197–205. Prieiga per internetą: < http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=24f1b063-7a24-416f-8438-f6dc646fbde0%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4106 > [žiūrėta 2015-01-25].
9. **Xu K., Li W.** An Ethical Stakeholder Approach to Crisis Communication: A Case Study of Foxconn's 2010 Employee Suicide Crisis // Journal of Business Ethics, Vol. 117 (2), 2013, p. 371–386.
10. **Pasquier M., Fivat E.** Crisis Communication Characteristics and Errors: a Case Study // Public Communication Review, Vol. 2 (1), 2012, p. 16–34. Prieiga per internetą: < http://epress.lib.uts.edu.au/journals/index.php/pcr/article/view/2518/2822 > [žiūrėta 2015-01-20].
11. **Ulmer R. R., Sellnow L. T., Seeger W. M.** Defining Crisis Communication. Moving from Crisis to Opportunity. SAGE publications, Inc., 2010. – 23 p. Prieiga per internetą: < http://www.sagepub.in/upm-data/37705_1.pdf > [žiūrėta 2015-01-19].
12. **Braud G.** Crisis Communications Plans Built to Fail: 3 Warning Signs and How to Avoid Them // Public Relations Strategist, Vol. 20 (2), 2014, p. 12–13. Prieiga per internetą: < http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f7428b80-a193-4e0b-974e-b6af8c8ad179%40sessionmgr112&vid=0&hid=110 > [žiūrėta 2015-01-25].
13. **Ferguson P. D., Wallace D. J., Chandler C. R.** Rehabilitating Your Organization's Image: Public relations Professionals' Perceptions of the Effectiveness and Ethicality of Image Repair Strategies in Crisis Situations // Public Relations Journal, Vol. 6 (1), 2012, p. 1–19. Prieiga per internetą: < http://www.prsa.org/intelligence/prjournal/documents/2012fergusonwallacechandler.pdf > [žiūrėta 2015-01-25].
14. **Malmgren J.** You Need to Trust Your Guts. A Study About Internal Crisis Communication Strategies of the Municipally Owned Companies in Gothenburg: master thesis in Communication. – Gothenburg, Sweden: University of Gothenburg, 2012. – 58 p. ISSN 1651-4769. Prieiga per internetą: < https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/30569/1/gupea_2077_30569_1.pdf > [žiūrėta 2015-01-25].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

VIEŠOJO SEKTORIAUS SAMPRATOS PAGRINDIMAS SUMANAUS VIEŠOJO VALDYMO KONTEKSTE

Dumpytė K., Valackienė A.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: viešasis sektorius, sumanus viešasis valdymas, sumanus miestas, e. valdžia.

1. Įvadas

Siekiant prisitaikyti prie globalizacijos jėgų poveikio, viešasis sektorius turėtų būti valdomas sumanaus viešojo valdymo lauke; kaip tam tikrų procesų valdymas, įtraukiant piliečius, užtikrinant institucijų bendradarbiavimą, taikant informacines technologijas ir naudojant inovatyvių sprendimų priėmimo mechanizmus.

Straipsnio tikslas: pagrįsti viešojo sektoriaus sampratą sumanaus viešojo valdymo kontekste.

Analizės uždaviniai:

1. Aptarti viešojo sektoriaus sampratos dedamąsias.
2. Išnagrinėti sumanaus viešojo valdymo konceptą.

Taikomi metodai: mokslinės literatūros analizė.

2. Viešojo sektoriaus sampratos pagrindimas

Viešojo sektoriaus sąvoka dažnai sutinkama moksliniuose šaltiniuose, tačiau jos struktūrinės dedamosios nėra plačiau aptartos. Moksliniuose šaltiniuose [1-3] dažniausiai viešasis sektorius yra suvokiamas kaip sinonimas viešajam administravimui, viešajai politikai, viešajam valdymui. A. Raipa (2002), aptardamas J. E. Lane (2001) knygoje praplėstas viešojo sektoriaus vertinimo metadologines nuostatas, viešąjį sektorių aiškina, kaip instituciją, kuri išlaikoma iš valstybės ir savivaldybių biudžetų ir kurių veikla yra vieša [4, 5]. Viešasis sektorius teikia viešąsias gėrybes, dėl kurių nėra konkuruojama, kurios prieinamos kiekvienam individui. Informaciniame šaltinyje [6] viešasis sektorius apibūdinamas, kaip visuomeninis sektorius, susidedantis iš vyriausybės įmonių ar viešai finansuojamų agentūrų, kurios teikia viešas paslaugas. B. Mikulskienės (2013) teigimu, viešasis sektorius – tai valstybės teikiamų paslaugų ir

galimybių savo piliečiams teikimo forma, kaip viešoji gėrybė [7]. Viešasis sektorius M. Rause (2010) teigimu, yra tai, ką dalis visuomenės kontroliuoja: vyriausybės ar vietos valdžios teikiamas paslaugas, ruošiamas socialines programas [8]. R. A. Adams (2004) pabrėžia, kad viešąjį sektorių sudaro vyriausybės finansuojamos ne pelno siekiančios organizacijos [9]. Kitų autorių teigimu viešasis sektorius pristatomas kaip „oficialus organizacijų statusas, kuriam priskiriamos vyriausybei priklausančios ribotos atsakomybės bendrovės, viešosios tarnybos agentūros, kitos valstybinės įmonės, vietinė ir centrinė valdžia“ [10.3821p].

Apibendrinant viešojo sektoriaus sampratą, išryškėjo šio socialinio reiškinio visuomenės kontrolės funkcija ir yra teigtina, kad esminės sampratos dedamosios suvokiamos kaip:

- institucijos, kurios yra išlaikomos iš valstybės ir savivaldybių biudžetų ir kurių veikla yra vieša;
- visuomeninis sektorius, susidedantis iš vyriausybės įmonių ar viešai finansuojamų agentūrų, kurios teikia viešas paslaugas;
- kaip viešoji gėrybė.

3. Sumanaus viešojo valdymo konceptas

Svarbu pažymėti, kad vis dažniau mokslinėje literatūroje, politinėje retorikoje ir strateginiuose dokumentuose vartojama sumanaus viešojo valdymo sąvoka ir aptariami jos raiškos aspektai [11 ... 17].

Pasak K. Kourtit ir kitų (2012), „sumanus viešasis valdymas yra aktyvi ir atvira valdymo struktūra su interesuotomis šalimis, siekiančiomis kuo labiau pagerinti socialinę, ekonominę ir ekologinę miestų veiklą ir susidoroti su neigiama išorine aplinka [18.232p]. R. Griffinger ir kiti (2012) sumaniajame viešajame valdyme atskleidė politinio dalyvavimo, paslaugų piliečiams ir administracijos funkcionavimo aspektus [19]. J. Buškečiūtės (2014) mokslo darbuose sąvoka „sumanusis viešasis valdymas“ pagrindžiama esminiais valdymo bruožais: prisitaikymas prie kintančių aplinkos sąlygų; gebėjimas atitinkamai į jas reaguoti, priimant tikslingus sprendimus [20].

Konceptualizuojant sumaniojo viešojo valdymo sampratą išryškėjo du aspektai: *sumaniojo miesto koncepcija ir e. valdžios koncepcija.*

„Sumanus miestas – tai investicijos į žmogiškąjį ir socialinį kapitalą, tradicinę ir modernią ryšių infrastruktūrą, tvarų ekonomikos augimą, bei aukštą gyvenimo kokybę“ [21.70p]. Sumaniojo miesto konceptas aiškinama skirtingai. L. A. Bakos (2011) teigimu, sumaniam miestui būdingos investicijos, tvari ekonominė plėtra, aukšta gyvenimo kokybė, išmintingas ir efektyvus gamtos išteklių valdymas [22]. J. Anderson (2013) mano, kad miestas, kuris nori turėti „sumaniojo miesto“ statusą, privalo turėti tinkamą ryšių infrastruktūrą [23].

Sumaniojo miesto samprata yra glaudžiai susijusi su viešuoju sektoriumi, su viešojo sektoriaus organizacijomis, kurios sugeba greitai ir išradingai prisitaikyti prie kintančios aplinkos sąlygų. J. H. Hoon Lee ir kiti (2013) pabrėžia, kad vyriausybės turėtų sukurti technologinius veiksmų planus, užtikrinančius ateities technologijų plėtrą ir viešojo sektoriaus paslaugas, kurios galėtų pagerinti piliečiams gyvenimo kokybę [24]. H. Beurden (2011) ir P. England (2009) teigimu, vienas iš esminių sumaniojo miesto tikslų yra išlaikyti miestuose aukštą gyvenimo kokybę, todėl daugiausiai dėmesio turi būti skiriama energetikos ir tvarumo klausimams [25, 26]. R. Dvir ir E. Pasher (2004) pabrėže, kad vyriausybės turėtų suteikti savo piliečiams palankias salygas, kurios skatintų žinių kūrimą, mainus ir inovacijas [27].

Dar vienas sumaniojo viešojo valdymo aspektas – e. valdžia.

„E. valdžia – tai informacinių ir ryšių technologijų naudojimas, skatinantis efektyvesnę ir veiksmingesnę vyriausybės veiklą, sudarant palankiasnias sąlygas piliečiams naudotis valdžios teikiamomis paslaugomis ir susipažinti su pateikiama informacija“ [27.13p].

E. valdžios sampratoje išryškėjo sumanaus valdymo reikšmė. Pasak J. M. Bekkers ir V. M. F. Homburg (2009), „e. valdžia yra priemonė, kuria naudojantis, siekiama sustiprinti ir efektyviau valdyti ir vykdyti vyriausybės veiklą“ [28.374p]. S. K. Sharma ir J. N. D. Gupta (2003) e. valdžia apibrėžia kaip bendrinį terminą, apimantį vietos agentūrų, valstybės ir vyriasusybės žiniatiklio paslaugas [29]. E. valdžia tai vyriausybės ir viešojo sektoriaus informacinių ir ryšių technologijų naudojimas, siekiant pagerinti veiklos valdymą [30]. E. valdžios projektai yra glaudžiai integruoti į viešojo sektoriaus organizacijų politines reformas, organizacinius pakeitimus, kurie yra skirti priimti, suteikti paramą ir paleisti sudėtingą viešąjį mechanizmą [31]. H. J. Scholl ir F. R. Scholl (2014) sumaniojo valdymo konceptą praplečia naujomis charakteristikomis, leidžiančiomis diskutuoti apie e. valdžios lauką, išskiriant: sumanųjį administravimą, sumanią sąveiką su interesuotaisiais, sumanią apsaugą, sumanią infrastruktūrą [32]. Mokslinėje literatūroje [33, 34] aprašomi penki sumanaus valdymo principai: paprastumas (pvz: vieno langelio principas), moralumas (moralinės vertybės), atskaitingumas, atsakomybė ir skaidrumas. J. Buškevičiūtė (2014) įvardija ir kitus sumaniojo viešojo valdymo koncepto skirtumus, pažymėdama, kad taip praplečiama ir e. valdžios koncepcija kitomis raiškos dimenisijomis [20]. Sumanaus viešojo valdymo koncepcijoje giliai diskutuojamas ir piliečių įsitraukimas į viešąjį valdymą, bei jų įgalinimas dalyvauti sprendimų priėmimo procesuose. D. Farrell ir A. Goodman (2013) išskiria keturias viešojo valdymo dedamąsias, be kurių neįmanoma įgyvendinti sumanumo dimensijos: įrodymais grįstą sprendimų priėmimą; didesnį įsipareigojimą ir piliečių įgalinimą dalyvauti; protingą investavimą į žmogiškąjį kapitalą ir įgūdžių lavinimą; artimesnį viešojo sektoriaus bendradarbiavimą su privačiuoju ir nevyriausybiniu sektoriais [35].

J. Buškevičiūtė (2014) patikslina sumaniojo viešojo valdymo koncepciją, apibrėždama kaip „valdymo formą, kuri įgalina socialinę sistemą (miestą, regioną ar šalį) efektyviai veikti didelio kompleksiškumo dinaminėje aplinkoje, panaudojant sistemos ir jos aplinkoje esantį intelektinį kapitalą, kad būtų pasiekta visuomenės gerovė“ [20.368p].

Apibendrinant aptartas sumaniojo viešojo valdymo įžvalgas, galima teigti, kad išryškėjo du analizės aspektai (sumaniojo miesto ir e. valdžios koncepcija), reikalaujantys paaiškinti valdžios sąveiką su visuomene, didesnį įsipareigojimą ir piliečių įgalinimą dalyvauti sprendimų priėmimo procesuose.

4. Išvados ir diskusija

1. Viešasis sektorius pasižymi visuomenės kontrolės funkcija, išreiškiama institucijų, kurios yra išlaikomos iš valstybės ir savivaldybių biudžetų ir kurių veikla yra vieša ir visuomeninio sektoriaus bei viešai finansuojamų agentūrų, teikiančių viešas paslaugas.
2. Sumanaus viešojo valdymo koncepte išryškėjo du analizės aspektai: sumaniojo miesto ir e. valdžios koncepcija.

Literatūra

1. **Luciflora C., Meurs D.** The public sector pay gap in France, Great Britain and Italy, Review of Income and Wealth, 2006, 43 – 59.
2. **Nickel S., Quintini G.** The consequences of the decline in public sector pay in Britain: a little bit of edvice. Economic Journal, 2002.
3. **Hoge M. A., Migdole S., Farkas M. S., Ponce A. N., Hunnicutt C.** Supervision in Public Sector Behavioral Heath: A review. Taylor and Francis Group, 2011.
4. **Raipa A.** Apibendrinantys požiūriai į viešąją politiką ir administravimą // Viešoji politika ir administravimas, Nr.1, 2002, p. 75 – 78.
5. **Lane J. E.** The public sector: Concepts, Models and Approaches. London: Sage, 2000. – 368 p. ISBN 0-7619-6749-4.
6. The Institute of Internal Auditors. Supplemental Guidance: Public sector definition. December, 2011. Prieiga per internetą: < https://na.theiia.org/standards-guidance/Public%20Documents/Public%20Sector%20Definition.pdf > [žiūrėta 2015-03-10].
7. **Mikulskienė B**. Viešojo sektoriaus XXI amžiuje. 2013. Prieiga per internetą: < http://www.vkontrole.lt/aktualiju_failai/files/Birute%20Mikulskiene%20Viesasis%20sektorius%20XXI%20amziuje.pdf > [žiūrėta 2015-03-10].
8. **Rouse M.** Public sector. 2010. Prieiga per internetą: < http://whatis.techtarget.com/definition/public-sector > [žiūrėta 2015-03-10].

9. **Adams R. A.** Public Sector Accounting and Finance Made Simple. Edition, Yaba Lagos, Corporate Publishers Ventures. 2004.
10. **Chatterjia M., Mumfordb K., Smithb P. N.** The public–private sector gender wage differential in Britain: evidence from matched employee-workplace data // Applied Economics, 2011, p. 3819–3833.
11. **Jucevičius R.** Sumaniojo miesto vystymo strateginės dimensijos // Viešoji politika ir administravimas, Nr. 3, 2014, p. 427 – 441.
12. **Patašienė I., Patašius M.** Skaitmeninė dimensija sumaniajame mieste: Baltijos šalių miestų atvejis // Viešoji politika ir administravimas, Nr. 3, 2014, p. 454 – 468.
13. **Gaulė E.** Sumanus viešasis valdymas: sumprata ir dimensijos // Viešoji politika ir administravimas, Nr. 3, 2014, p. 372 – 385.
14. **Meijer A.** Governing the Smart City: Scaling-Up the Search for Socio-Techno Synergy. Edinburg, September, 2013.
15. **Anderson J.** How to Make Smart Cities a Reality Today: 5 Factors for Success, 2013. Prieiga per internetą: < http://www.slideshare.net/SchneiderElectric/how-to-make-smart-cities-a-reality-today-five-factors-for-success-23252784 > [žiūrėta 2015-03-10].
16. **Nam T., Pardo T. A.** Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. In Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference, 2011, June 12–15.
17. **Willke H.** Smart Governance: Governing the Global Knowledge Society. Campus Verlag Gmbh, 2007.
18. **Kourtit K., Nijkamp P., Arribas D.** Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps. The European Journal of Social Science Research, 2012, 25 (2), 229-246.
19. **Giffinger R., Gudrun H.** Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities. City & Environ, 2010, 4 (12), 7–25.
20. **Buškevičiūtė J.** Sumaniojo viešojo valdymo koncepcijos paieškos: skirtingų torinių prieigų kritinė analizė // Viešoji politika ir administravimas, Nr. 3, 2014, p. 359 – 370.
21. **Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P.** „Smart cities in Europe," Serie Research Memoranda 0048, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, 2009.
22. **Bakos L. A.** Smart city management and holonic manufacturing concept. Proceedings&International Symposium, 2011, vol. 22, p. 1623–1624.
23. **Hoon Lee J. H., Phaal R., Lee S-H.** An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. Technological Forecasting & Social Change, 2013, 80 (2), 286-306.
24. **Beurden H.** Smart City Dynamics. Inspiring Views From Experts Across Europe. Amsterdam: Joh. Enschede, 2011.
25. **England P.** Managing urban water in Australia: the planned and the unplanned. Management of Environmental Quality: An International Journal, 2009, Vol. 20 (5), 592-608.

26. **Dvir R., Pasher E.** Innovation engines for knowledge cities: an innovation ecology perspective. Journal of knowledge management, 2004, 8(5), 16-27.
27. **Okot-Uma R. W.** Electronic Governance: Re-inventing Good Governance. London, U.K.: Commonwealth Secretariat, 2000.
28. **Bekkers V. J. J. M., Homburg V. M. F.** The myths and ceremonies of e-government: the promise of a new and better government in Australia, Canada, Denmark, the United Kingdom and the Netherlands. 2009 (pp. 217-234) Amsterdam: IOS Press.
29. **Sharma S. K., Gupta J. N. D.** Building Blocks of an E-government – A Framework, Journal of Electronic Commerce in Organizations, 2003, pp. 34 – 48.
30. **Bedi K., Singh P. J., Srivastava S.** Government net: new governance opportunities for India. New Delhi: Sage, 2001.
31. **Cordella A., Iannacci F.** Information systems in the public sector: The e-Government enactment framework. Journal of Strategic Information Systems, 2010.
32. **Scholl H. J., Scholl F. R.** Smart Governance: A Roadmap for Research and Practice. In Conference Proceedings, 2014, p. 163-176.
33. **Polit D., Hunger B.** Nursing Research: Principles and Methods. Philadelphia, 2004.
34. **Morse S. W.** Smart Communities: How Citizens and Local Leaders can Use Strategic Thinking to Build a Brighter Future. San Fransisco: Jossey-Bass, 2004.
35. **Farell D., Goodman A.** Government by Design: Four Principles for a Better Public Sector. McKinsey Company. 2013.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

INTEGRUOTŲ MARKETINGO KOMUNIKACIJŲ SAMPRATA, RAIDA IR PAGRINDINIAI PRINCIPAI

Kanoverskienė J., Žvirelienė R.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: marketingas, komunikacija, integruotos marketingo komunikacijos.

1. Įvadas

Organizacijų išlikimas rinkoje šiuo metu priklauso nuo efektyvaus komunikavimo su vartotojais. Komunikacijos strategijos efektyvumą lemia vartotojų pažinimas ir organizacijos inicijuojamas dialogas su jais. Komunikuoti su tiksline auditorija šiandien būtina nuolat, nes išaugę ir pakitę vartotojų poreikiai atsitiktine komunikacija nebepatenkinami, kaip ir nebepatenkinami pačių organizacijų lūkesčiai kiekvienam marketingo elementui veikiant atskirai. Organizacijos, siekiančios išlikti efektyviomis ir konkurencingomis, privalo kuo operatyviau reaguoti į šiuos komunikacijos pokyčius. Svarbiausias dabartinių organizacijų uždavinys – vykdomoje veikloje įdiegti integruotas marketingo komunikacijas, nes tik tokią komunikaciją vykdančios organizacijos sukurs šiuolaikinę efektyvią marketingo komunikaciją, kuri leidžia vartotojams siųsti suvienodintą ir vartotojų neklaidinantį pranešimą bei suformuoti teigiamą organizacijos įvaizdį.

Darbo tikslas: atskleisti integruotų marketingo komunikacijų sampratą, raidą ir pagrindinius principus.

Darbo uždaviniai:

1. Apibrėžti integruotų marketingo komunikacijų sampratą.
2. Atskleisti integruotų marketingo komunikacijų raidą.
3. Išryškinti integruotų marketingo komunikacijų pagrindinius principus.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė.

2. Integruotų marketingo komunikacijų samprata

Šiandien, kuomet skirtingos marketingo komunikacijos siunčia nevienodą informaciją apie įmones ir jų siūlomas prekes bei paslaugas, vartotojas susiduria su jam skleidžiamos informacijos įvairialypiškumu. Todėl organizacijai, siekiančiai gauti efektyviausią komunikacijos proceso

rezultatą, privalu tarpusavyje suderinti visas rėmimo priemones bei marketingo kompleksą. Toks priemonių derinimas, kuomet siekiama integruoti įvairius komunikacijos kanalus, pateikti aiškią, nuoseklią ir vienodą informaciją apie organizaciją ir jos siūlomus rinkai produktus ar paslaugas, suformavo integruotų marketingo komunikacijų (IMK) sąvoką. Ši sąvoka nėra nauja, tačiau ji nuolat kito – iš vienkrypčio, koordinuoto supratimo išsivystė strateginis, išmatuojamas, į pirkėjus orientuotas požiūris į prekinių ženklų komunikacijos planavimą [1]. Todėl esant tokiai situacijai, tikslinga analizuoti integruotų marketingo komunikacijų sampratas skirtingų mokslininkų požiūriu.

Pirmą kartą integruotos marketingo komunikacijos koncepcija (toliau IMK) apibrėžta 1989-aisiais Amerikos reklamos agentūrų asociacijos, kurioje teigiama, jog IMK yra tokia marketingo komunikacijos planavimo koncepcija, kuria siekiama sukurti marketingo komunikacijos veiksmų planą, kur skirtingi elementai tokie, kaip reklama, tiesioginis marketingas, pardavimų skatinimas bei viešieji ryšiai komunikuotų tikslinėms rinkoms aiškią, nuoseklią, pastovią maksimalaus poveikio žinutę [2]. Šią apibrėžtį Ph. Kotler (2004) papildo ir teigia, kad IMK reikalauja skirtingų komunikacijos kanalų integracijos bei koordinacijos veiksmingai ir vieningai komunikacinei žiniai formuoti bei įgyvendinti [3]. Anot J. Kliatchko (2008), IMK – tai bendra organizacijos komunikacija, kuri apima plačią profesionalios veiklos sritį, susijusią su komunikacijos priemonių ir taisyklių įgyvendinimu, taip pasiekiant atitinkamus organizacijos tikslus [1]. Pasak P. R. Smith (2010), integruotos marketingo komunikacijos yra procesas, kurio metu organizacijos komunikacijos elementai yra koordinuoti arba yra koordinuojami, siekiant pasiekti verslo tikslus ir sukurti arba pagerinti santykius su organizacijos suinteresuotosiomis šalimis [4]. S. J. Graham (2004) teigia, kad integruotos marketingo komunikacijos yra daugiau nei pozicija tarp rėmimo elementų, kurie kuria didelį indėlį komunikacijai, bet ir strateginis verslo partneris, padedantis pereiti nuo taktinių reklamos komponentų į vieną visumą [5]. Anot Ph. Kotler (2000), integruota marketingo komunikacija yra marketingo komunikacijos planavimo koncepcija, pripažįstanti vertę visapusiško plano, apskaičiuojant įvairių komunikacijos metodų, tokių kaip bendroji reklama, tiesioginis marketingas, pardavimų skatinimas ir ryšiai su visuomene – strateginį vaidmenį ir naudoja tuos metodus siekiant aiškumo, nuoseklumo ir maksimalaus komunikacijos poveikio per nematomą pavienių pranešimų integravimą [6]. D. E. Schultz (1997) nuomone, IMK – tai naujas būdas žiūrėti į visumą, kurioje anksčiau mes matėme tik atskiras dalis, tokias kaip reklama, ryšiai su visuomene, pardavimų skatinimas ir darbuotojų komunikacija [7]. V. Zunde (2009) pažymi, kad IMK – tai intensyvių metodų verslo plėtros sistema [8]. Tuo tarpu lietuvių mokslininko A. Bakanausko (2012) įsitikinimu, IMK – tai tokia marketingo komunikacija, kurioje visi rėmimo komplekso elementai sujungti į vientisą koordinuotą visumą (informaciją), skiriamą tiksliniam vartotojui

[9]. Pasak B. Alborovienės (2005), IMK – tai skirtingų elementų planas, skirtas informuoti tikslinę vartotojų grupę apie organizaciją ar jos teikiamas paslaugas [10]. R. Radzevičiūtė, L. Šliburytė (2007) pažymi, jog IMK – tai į vartotoją orientuotas, sukauptais duomenimis paremtas komunikacijos metodas, kurio tikslas – sukurti pozityvias asociacijas organizacijos atžvilgiu, kurios teigiamai sąlygotų individo motyvaciją, požiūrį bei elgseną [11].

Remiantis mokslinės literatūros analize teigtina, kad IMK yra marketingo komunikacijos elementų planas, informuojantis tikslinę vartotojų auditoriją apie organizaciją ir jos siūlomas prekes ar teikiamas paslaugas. Skirtingų mokslininkų pateikiamos integruotų marketingo komunikacijų apibrėžtys transliuoja tą pačią mintį, tačiau kiekviena jų pasižymi specifiniais IMK charakterizuojančiais bruožais, iš kurių esminiai yra šie: vartotojų elgsenos paveikimas tikslinėmis komunikacijos priemonėmis, maksimaliai orientuotų į vartotoją komunikacijos veiksmų vykdymas, bet kokio kontakto išnaudojimas kuriant sinergiją su tiksline auditorija bei dialogo užmezgimui, santykių su tikslinėmis grupėmis stiprinimas. Tokias apibrėžčių idėjas galimai sąlygojo integruotų marketingo komunikacijų raida. Todėl tam, kad suvokti kaip IMK vystėsi ir keitėsi, tikslinga analizuoti jos raidą.

3. Integruotų marketingo komunikacijų raida

Mokslinės literatūros analizė atskleidžia, jog IMK vystymasis Vakarų pasaulyje siejamas su marketingo raida, kuri skirstoma į 5 etapus (žr. 1 lent.) [3, 4, 9].

1 lentelėje pateikta informacija išryškina, kad jau II-ojo Pasaulinio karo metais atsiranda masinė komunikacija, kuomet informacija siunčiama žmonių gausai. Praėjus dešimtmečiui suklesti hiperbolizuojama tradicinė reklama, kurios metu rodomi labai gražūs dalykai, o organizacijos struktūros atkartoja karo struktūras [9]. Sekančiame IMK raidos etape atsiranda standartinis vartotojas, standartiniai masiniai gaminiai. Marketinge naudojami standartizuoti metodai. Reklama įgauna siūlomos formuluotės formą [3]. Visos pajėgos nukreipiamos į manipuliavimo programų kūrimą. Ketvirtas integruotų marketingo komunikacijų raidos etapas laikomas viena iš ankstyvųjų IMK prielaidų. Pasak V. Zunde (2009), sukuriama „*focus*“ filosofija ko pasėkoje, visa masinė auditorija pradėta segmentuoti iki smulkiausio vieneto – atskiro vartotojo [8]. Tai numato ir IMK, kurios vienas iš esminių principų – koncentracija į vartotoją, o ne į jų masę [3, 4, 9]. Tuo tarpu XX a. buvo pastebėtas dėmesio marketingui, jo procesams ir teikiamai naudai nuolatinis augimas [9]. Vis daugiau dėmesio pradėta skirti komunikacijai su vartotojais. Vienas iš naujosios strategijos metodų tampa dvipusės komunikacijos svarbos suvokimas – grįžtamojo ryšio su vartotojais įvedimas [3]. Visa tai sąlygoja informacinių komunikacijos technologijų atsiradimas [4].

1 lentelė

Integruotų marketingo komunikacijų raida
(Kotler, 2004, Smith, 2010, Bakanauskas, 2012) [3, 4, 9]

Laikotarpis	Būdingi bruožai
40-ieji (II-ojo Pasaulinio karo metai)	Masinės komunikacijos dominavimas
50-ieji	Žmonės mokosi dirbti kaip mašinos, gamybininkas tampa „didvyriu“
60-ieji	Masinės rinkos etapas
70-80-ieji	Ankstyvosios IMK prielaidos
90-ieji	Elektroninė komunikacijos ir pasaulinio tinkle atsiradimas

Atlikus mokslinės literatūros analizę teigtina, kad IMK raida vyko dėl būtinybės adaptuotis prie nuolat kintančios aplinkos. IMK evoliucija prasidėjo nuo masinės komunikacijos dominavimo palaipsniui pereinančios prie jos segmentavimo iki smulkiausio vieneto – atskiro vartotojo ir grįžtamojo ryšio su juo kūrimui, pasitelkiant į pagalbą moderniąsias technologijas.

4. Integruotų marketingo komunikacijų pagrindiniai principai

Šiuolaikinei XXI a. organizacijai sėkmingai plėtojančiai savo veiklą, būtinas nuolatinis marketingo komunikacijos procesas, o ne atsitiktinė komunikacija su tiksline auditorija. Organizacijai siekiančiai pritraukti ir išlaikyti vartotojus, užvaldyti didesnę rinkos dalį ar sustiprinti jau turimas pozicijas, būtina išmanyti IMK pagrindinius principus ir jų taikymo kuriamą naudą. J. R. Rossiter ir L. Percy (1997) išskiria šiuos pagrindinius IMK principus [12]:

1. Pasirinkimo integracija. Šio principo naudojimas leidžia siekti efektyvesnių komunikacijos tikslų derinant reklamą ir pardavimų skatinimo elementus. Vadovaujantis šiuo principu pateikiama glausta informacija apie siūlomas integruotų marketingo komunikacijų priemones, kuriomis bus siekiama didinti organizacijos vardo žinomumą. Taip pat atskleidžiamas reklamos vaidmuo integruotų marketingo komunikacijų planavime [13]. Kaip teigia L. Keller (2003), kaskart vartotojas susidūręs su prekės ženklu gauna teigiamą, neigiamą ar neutralų reklamos pranešimą, kuris sugeba padidinti vardo žinomumą [14]. Tačiau reklama sunkiai pamatuoja faktinį pardavimą ar naudojimą [12]. Todėl po reklaminių žinučių patariama įtraukti ir kitus integruotų marketingo komunikacijų elementus: žinutes ar straipsnius spaudoje, tiesioginius pardavimus, asmeninius laiškus [13]. Remiantis mokslininkų įžvalgomis, galima teigti, kad siekiant informuoti arba sustiprinti norimo

prekinio ženklo pozicijas rinkoje, yra apjungiami įvairūs reklamos ir pardavimo skatinimo būdai.

2. Pozicionavimo integracija. Šis principas padeda išsiaiškinti kaip reklamos komunikacijos ir su reklama susijusi žinutė gali būti suderintos tarpusavyje siekiant prekinio ženklo pozicionavimo. Anot R. Batra, J. G. Myers ir A. D. Aaker (1999), integruotų marketingo komunikacijų pozicionavimas akcentuoja skirtingus dalykus įvairioms auditorijoms, tačiau, kaip teigia J. R. Rossiter, L. Percy (1997), akcentuojami išskirtinumai neturi prieštarauti vieni kitiems ir privalo išlaikyti vientisumą ir suderinamumo požiūrį vartotojo akimis [13, 12]. Pasak M. McGuire (2000), komunikaciniam procesui ir įtikinimo proceso žingsniams paaiškinti pasitelkiami įvairūs modeliai [15]. Mokslininkas siūlo šešių žingsnių asmens įtikinimo komunikacijos priemonėmis modelį: demonstravimas, dėmesys, suvokimas, priimtinumas, ketinimai, elgsena.

   Asmens įtikinimas komunikacijos priemonėmis, anot M. McGuire (2000), prasideda nuo demonstravimo, kurio siekis yra, jog tikslinis asmuo pamatytų arba išgirstų žinutę. Demonstravimu privalu sutelkti asmens, su kuriuo komunikuojama, dėmesį. Sutelkęs dėmesį, tikslinis asmuo turi suvokti, kad siunčiama žinutė ar komunikacijos argumentai yra skirti būtent jam. Tačiau tiek žinutė, tiek komunikacijos argumentai privalo iššaukti palankią asmenų reakciją, ko pasėkoje susiformuoja priimtinumas. Esant tinkamam priimtinumui, atsiranda ketinimai, kurie asmenis verčia planuoti ir veikti taip, kaip pageidauja komunikuotojas. Galiausiai nuoseklūs ir tinkami analizuojamo autoriaus siūlomi asmenų įtikinimo komunikacijos priemonės modelio žingsniai suformuos tokią tikslinių asmenų elgseną, kokios pageidauja komunikuotojas.

3. Plano – grafiko integracijos principas. Šis principas atskleidžia efektyviausias rėmimo priemones, kuriomis perduodama reklamos žinutė greičiausiai pasiekia tikslinius vartotojus ir daro didžiausią įtaką apsisprendimui naudotis organizacijos paslaugomis. Marketingo komunikacijos specialistas rengiantis integruotų marketingo komunikacijų planą turi: nustatyti tikslinę auditoriją; apibrėžti komunikacijos tikslus; sukurti reklamos pranešimą; pasirinkti žiniasklaidos priemones; išnagrinėti rėmimo kampanijos rezultatus [12]. Anot M. McGuire (2000), analizuojant integruotų marketingo komunikacijų modelį, būtina atsižvelgti ne tik į pozicionavimą, bet ir jo integraciją į marketingo planą – grafiką [15]. A. Bakanauskas (2012) taipogi pažymi, jog IMK dalys turi būti išdėstytos laike, kas leistų stebėti komunikacijų eigos nuoseklumą vartotojo akimis, reaguoti į atsiradusius išorinius trukdžius ar, atvirkščiai, įvykius, kurie pranoksta numatymus plane [9]. Visi autoriai vieningai teigia, jog rengiant planą –grafiką tikslinga numatyti viso proceso laiką, biudžetą ir lankstumą.

Apibendrinant galima teigti, kad integruotų marketingo komunikacijų dėka potencialus vartotojas supažindinamas su preke ar paslauga bei gauna reikiamos vertingos informacijos apie jį dominantį objektą remiantis pasirinkimo integracijos, pozicionavimo integracijos bei plano – grafiko principais.

5. Išvados

1. Šiandien organizacijos sėkmei užtikrinti nepakanka atsitiktinės marketingo komunikacijos. Tam reikia platesnio komunikacijos supratimo – integruotų marketingo komunikacijų, apimančio visas rėmimo priemones ir jų sujungimo į vientisą koordinuotą visumą, skirtą pateikti tiksliniams vartotojams aiškią, nuoseklią ir vienodą informaciją apie organizaciją ir jos siūlomus produktus ar paslaugas rinkai.
2. Skiriami penki integruotų marketingo komunikacijų raidos etapai, kuriuos sąlygojo IMK svarbos nuolatinis augimas dėl vykstančių globalinių procesų: masinės komunikacijos dominavimo (pradedant 40-aisiais) palaipsniui pereinančios prie jos segmentavimo iki smulkiausio vieneto – atskiro vartotojo ir grįžtamojo ryšio su juo kūrimui, pasitelkiant į pagalbą moderniąsias technologijas (baigiant 90-aisiais metais).
3. Integruotų marketingo komunikacijų pagrindiniai principai siekiant efektyvesnių komunikacijos tikslų yra: pasirinkimo (reklamos ir pardavimų skatinimo elementų derinimas), pozicionavimo (reklamos komunikacijos ir su reklama susijusios žinutės derinimas) ir plano – grafiko (efektyviausių rėmimo priemonių išdėstymas laike) integracija.

Literatūra

1. **Kliatchko J.** Towards a new definition of integrated marketing communications (IMC). Boston, 2008.
2. **Christensen, Thuger L., Torp, Simon, Firat, Fuat A.** Integrated marketing communication and postmodernity: an odd couple? 2005, spalis. Prieiga per internetą: < http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13563280510596961 ISSN 13563289 > [žiūrėta 2015-01-15].
3. **Kotler Ph.** A framework for marketing management. Second edition. Prentice Hall, 2004.
4. **Smith P. R.** Marketing Communications. An Inetgrated Approach. London, 2010.
5. **Graham S. J.** The Emergence of IMC: A Theoretical perspective // Journal of Advertising Research. 2004, March, p. 19 - 30.
6. **Kotler Ph.** Marketing management. The Millennium Edition. Prentice Hall International. New York, 2000.
7. **Schultz D. E.** Integrated Marketing Communications in US Advertising Agencies: An Exploratory Study. Boston, 1997.

8. **Зундэ В.** Продвижение продукции компании на новые рынки через интегрирование маркетинговых коммуникаций. Москва, 2009.
9. **Bakanauskas A.** Integruotosios marketingo komunikacijos. – Kaunas, 2012.
10. **Alborovienė B.** Verslo įmonės rinkodaros planavimas. – Kaunas, 2005.
11. **Radzevičiūtė R., Šliburytė L.** Integruotos marketingo komunikacijos koncepcinis dualizmas. Organizacijų vadyba ir sisteminiai tyrimai. Iš VDU [interaktyvus]. 2007, liepa. Prieiga per internetą: < http://fcis.vdu.lt/~n.klebanskaja@evf.vdu.lt/FOV1-000B9289/FOV1-000C34CF/FOV1-000C000C/25641848.pdf > [žiūrėta 2015-01-10].
12. **Schultz D. E.** Integrated Marketing Communications in US Advertising Agencies: An Exploratory Study. Boston, 1997.
13. **Batra R., Myers J. G., Aaker A. D.** Advertising Management. London, 1999.
14. **Keller L.** Mastering the marketing communications mix: micro and macro perspectives on integrated marketing communications programs // Journal of Marketing Management. 2003, nr. 17, p. 7-8.
15. **McGuire M.** Collaborative policy making and administration: The operational demands of local economic development. New York, 2000.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ORGANIZACIJOS KULTŪROS REIKŠMĖS TEORINIS KONTEKSTAS

Katinas A., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: organizacijos kultūra, įvaizdžio formavimas, organizacijos kultūros ir įvaizdžio sąsajos, organizacijos kultūros modeliai.

1. Įvadas

Kiekviena organizacija, būdama formali ir koordinuojama sistema, veikia tam tikrame kultūros lauke. Būtent šis kultūros laukas ją ir veikia, skatindamas organizaciją formuoti bendros prasmės organizacijos nariams sistemą, kuri padėtų šiai organizacijai išsiskirti iš kitų.

Galima pastebėti, jog kelios organizacijos yra identiškos savo dydžiu, turi tokią pat formalią struktūrą ir teikia praktiškai vienodas paslaugas, tačiau tiek vienoje, tiek kitoje organizacijoje užčiuopiami tam tikri tik jai būdingi ypatumai. Šie ypatumai – tai organizacijos kultūra, kuri daro stiprią įtaką darbinei veiklai, turi lemiamos reikšmės organizacijos veiklos sėkmei. Tačiau tik suvokus organizacijos kultūrą, galima tobulinti ir keisti jos veiklą, siekiant didžiausio jos efektyvumo [1.176p].

Plečiantis globalizacijos procesams, modernėjant informacinėms technologijoms ir nuolat didėjant organizacijų konkurencingumui, kiekviena įmonė privalo imtis atitinkamų priemonių, siekdama stiprinti savo organizacijos kultūrą.

Temos problemą atskleidžia tokie probleminiai klausimai: kaip organizacijoje sukurti tokią organizacijos kultūrą, kuri prisidėtų prie jos klestėjimo, darbo našumo bei efektyvumo ir garantuotų ilgalaikę sėkmę rinkoje? Kokį taikyti organizacijos kultūros modelį, kuris išskirtų organizaciją iš kitų ir padėtų laimėti konkurencinę kovą rinkos sąlygomis?

Straipsnio uždaviniai:

1. Nustatyti, kokia organizacijos kultūros reikšmė formuojant įvaizdį.
2. Išnagrinėti svarbiausius organizacijos kultūros modelius, juos tarpusavyje lyginant.

Straipsnio metodai:

- mokslinės literatūros analizė ir sintezė;
- lyginamoji analizė.

2. Organizacijos kultūros reikšmė formuojant įvaizdį

Nagrinėjant organizacijos kultūros ir organizacijos įvaizdžio tarpusavio ryšius, reikia pabrėžti, kad organizacijos kultūra glaudžiai siejasi su pačios organizacijos įvaizdžiu, t. y. organizacijos įvaizdį geriausiai atspindi organizacijos kultūra, kurią sudaro tam tikri dėmenys, tokie kaip kultūrinės vertybės, organizacijos ceremonijos ir ritualai, veikėjai bei kultūriniai simboliai.

Formuojant organizacijos įvaizdį, svarbu atkreipti dėmesį į subjektyvumo ir objektyvumo lygmenis, kuriuose yra organizacijos kultūros dėmenys. Galima pastebėti, kad organizacijos kultūrą sudarantys struktūriniai dėmenys nukreipia dėmesį į subjektyvumo lygmenį. Vadinasi, organizacijos kultūra labiau reiškiasi kaip vidinis įmonės dėmuo, kuris prisideda prie įmonės įvaizdžio. Įvaizdis reiškiasi kaip išorinis, geriausiai matomas dėmuo, vertinant pačią organizaciją. Todėl galima teigti, jog norint išsiaiškinti organizacijos kultūrą, reikia įsitraukti į pačią organizaciją ir nagrinėti jos „vidų“, t. y. valdymo stilių, strategiją, aplinką, kurioje ši organizacija veikia, taip pat aiškintis, kokia organizacijos išteklių kokybė ir kiekybė, siekiant organizacijos išsikeltų tikslų, misijos ir uždavinių, kokios darbuotojų žinios, gebėjimai ir patirtis, kaip vyksta bendravimas – formaliu ir neformaliu lygmeniu [2].

Organizacijos įvaizdis kaip organizacinė kultūra, formuojama specifinių, tik konkrečiai organizacijai būtinų vertybių pagrindu. Vertybės tampa organizacijos narių bendravimo ir bendradarbiavimo tarpusavyje bei su rinkos dalyviais sistema, kuri užtikrina organizacijos misijos, tikslų bei strategijos įgyvendinimą [3].

Svarbu atkreipti dėmesį ir tai, kad kai kuriuos organizacijos įvaizdžio dėmenis galima tiesiogiai matyti pačioje organizacijoje, pavyzdžiui, daiktus, aplinką, užimamas pareigas atspindinčius daiktus, kai kuriuos veiksmus ir pan. Tačiau kitus dėmenis galima matyti tik apklausus įmonės darbuotojus, kurie būtų tokie: kalbos ypatumai, pasakojimai apie organizaciją, kai kurie organizacijai būdingi ritualai, apeigos, tabu, ceremonijos.

Apibendrinant galima teigti, kad organizacijos kultūra ir įvaizdis priklauso, kokių tikslų organizacija siekia ir ar ji juos pasieks.

3. Svarbiausi organizacijos kultūros modeliai

Nagrinėjant mokslinę literatūrą apie organizacijos kultūrą, skiriami trys pagrindiniai organizacijos kultūros modeliai [4]:

1. T. Parsono (T. Parson) AGIL organizacijos kultūros modelis.
2. V. Jouchio (W. Ouchi) organizacijos kultūros modelis.
3. T. Peterio (T. Peter) ir R. Vatermano (R. Watermann) organizacijos kultūros modelis.

T. Parsono AGIL organizacijos kultūros modelio pagrindas – 4 atliekamos funkcijos, kurių pavadinimų pirmosios raidės anglų kalboje reiškia trumpinį AGIL. Jos yra tokios [4]:

- prisitaikymas (angl. ***a****daptation*);
- tikslo siekimas (angl. ***g****oal attainment*);
- integracija (angl. ***i****ntegration*);
- įteisinimas (angl. ***l****egitimacy*).

V. Jouchio organizacijos kultūros modelyje kalbama apie 3 firmų grupių organizacijos kultūrą. Pasak [1], pagal šį modelį firmos gali būti apibūdinamos kaip tipiškos JAV firmos, tipiškos Japonijos firmos ir kaip Z tipo JAV firmos. Tas 3 organizacijas galima tarpusavyje palyginti, pasiremiant 7 požymiais – kultūros vertybėmis: įsipareigojimas darbuotojams; darbo įvertinimas; karjeros galimybės; kontrolė; sprendimų priėmimas; atsakomybė ir dėmesys žmonėms.

Apibendrinant šį V. Jouchio organizacijos kultūros modelį, galima teigti, jog Japonijos ir Z JAV firmose laikomasi minėtų 7 pagrindinių kultūros vertybių, kurios padeda išlaikyti stiprią organizacijos kultūrą šiose firmose. Tipiškos JAV firmų organizacijos kultūroje pavyzdys rodo, kad mažas dėmesys 7 pagrindinėms kultūros vertybėms slopina organizacijos kultūrą ir rodo, kad reikia keisti organizacijos kultūrą, norint toliau sėkmingai veikti rinkos ekonomikos sąlygomis.

T. Peterio ir R. Vatermano organizacijos kultūros modelis paremtas sėkmingų JAV firmų atvejų analize. T. Peteris ir R. Vatermanas „numatė, jog organizacijos veikla turi būti tokia, kad nekiltų problemų. Jas reikia numatyti ir iš anksto užkirsti kelią“ [4.15p]. Šiame organizacijos kultūros modelyje pabrėžiama stipri organizacijos kultūra, kuri yra organizacijos klestėjimo sąlyga. Tačiau siekiant stiprios organizacijos kultūros būtina laikytis tam tikrų bendrųjų vertybių. Išskiriamos 8 bendrosios vertybės [4.15p]:

- polinkis veikti (organizacijos veikla turi turėti polinkį „apeiti“ problemines situacijas);
- glaudus bendradarbiavimas su klientu (svarbiausia taisyklė – geri santykiai su klientais ir nuolatinis dėmesys klientui);
- autonomija ir ėjimas pirmyn (svarbiausia taisyklė – skatinti kūrybiškumą ir idėjų laisvę, diegti naujoves ir šalintis biurokratinio požiūrio organizacijos veikloje);
- produktyvumas (svarbiausia taisyklė – užsitikrinti nuolatinę paramą iš organizacijos darbuotojų);
- dėmesys vadovavimui (svarbiausia taisyklė – tinkamas vadovavimo stilius);
- bendrumo laikymasis (svarbiausia taisyklė – priimant sprendimus dalyvauja visi organizacijos darbuotojai);
- paprasta bendravimo forma (svarbiausia taisyklė – abipusį pasitikėjimą skatinanti darbo atmosfera);

- ribotas ir laisvas veikimas (svarbiausia taisyklė – kiekvienas organizacijos narys veikia atsižvelgdamas į savo įsipareigojimus ir pareigas).

Apibendrinant šį T. Peterio ir R. Vatermano organizacijos kultūros modelį, galima teigti, kad jame labai pabrėžiamas dėmesys žmogui – ir klientui, ir organizacijos darbuotojui, t. y. kuo didesnis abipusis pasitikėjimas tarp organizacijos ir kliento, tarp pačių organizacijos darbuotojų, tuo stipresnė organizacijos kultūra ir kartu klestinti organizacija.

S. Hendžio (S. Handy) pateikia 4 organizacijos kultūros modelius [4]:

- valdžios kultūra;
- užduoties kultūra;
- asmenybės kultūra;
- vaidmens kultūra.

Organizacijos kultūros modelio *Valdžios kultūra* esmė – įtakos zonos didinimas naudojant asmeninius ryšius, kad būtų įgyvendinti valdžios priimti sprendimai. Pagal šį modelį bendravimas neapsiriboja tik asmenine erdve, bet priešingai – ji vyksta tarp konkrečių žmonių. Tačiau dominuojančią poziciją čia dažniausiai užima tos organizacijos įkūrėjas, arba kitaip sakant – jos lyderis. Atkreipiant dėmesį V. Jouchio organizacijos kultūros modelyje išskirtą kultūros vertybę-kategoriją „Kontrolė“, matyti, kad šiame modelyje ji yra centralizuota. Sprendimų priėmimo klausimas, kaip ir tipiškose JAV firmose, sprendžiamas individualiame lygmenyje. Tačiau dėmesys žmonėms *Valdžios kultūros* modelyje, kaip ir Japonijos bei tipiškų JAV firmų, yra visapusiškas. Todėl pagal šį modelį veikiančios organizacijos atrodo lyg būtų viena didelė šeima. Apibendrinant galima teigti, kad *Valdžios kultūros* modelio sėkmę užtikrina gebėjimas tinkamai pasirinkti darbuotojus ir mokėjimas juos integruoti į pačią organizaciją.

Kitas organizacijos kultūros modelis – *Užduoties kultūra*, leidžia išskirti tokią esmę – tikslingas orientavimasis į darbą. Šiame modelyje pabrėžiamas darbuotojų kompetencijos lygmuo, taip pat svarbu yra T. Peterio ir R. Vatermano organizacijos kultūros modelyje išskirta viena iš bendrųjų vertybių – tai autonomija ir ėjimas pirmyn. Ši bendroji vertybė užduoties kultūros modelyje vyksta per organizacijos pastangas diegti įvairias naujoves, kurias drąsiai priima jos darbuotojai. Čia veikla plėtojama dirbant autonominėse komandose, kurios buvo įsteigtos siekiant užsibrėžtų tikslų. Remiantis V. Jouchio organizacijos kultūros modelio 7 pagrindinių požymių sąrašu, matyti, kad užduoties kultūros modelyje, kaip ir Japonijos firmų atveju, sprendimų priėmimas ir atsakomybė yra grupinės (komandinės). Todėl galima teigti, kad užduoties kultūros svarbiausias bruožas – orientacija į bendrą rezultatą.

S. Hendžis dar išskiria kitą organizacijos kultūros modelį – tai *Asmenybės kultūra*. Jau iš paties šio modelio pavadinimo yra aiški jo esmė: čia svarbiausia yra asmenybė ir jos interesai, o organizacija jau lieka antrame plane, t. y. ji tėra tik instrumentas, kuris padeda plėtoti asmenybės kultūrą. Lyginant su V. Jouchio organizacijos kultūros modelyje išskirtomis kultūros

vertybėmis „Sprendimų priėmimas“ ir „Atsakomybė“, matyti, kad šiame S. Hendžio organizacijos kultūros modelyje sprendimai priimami ir atsakomybe dalijamasi individualiame lygmenyje. Pastebima, kad šiame modelyje ryškėja kai kurie tipiškos JAV firmos bruožai, t. y. lyginant pagal sprendimų priėmimą ir atsakomybę, tiek asmenybės kultūros modelio atveju, tiek tipiškos JAV firmos atveju vyrauja individualumas. Tačiau matyti, kad organizacijos kultūros modelyje *Asmenybės kultūra* individualumo lygmuo yra dar ryškesnis. Čia netgi valdymo stilius yra grindžiamas asmenybės jėga, o komandinis darbas nėra svarbiausias, labiau praktikuojamas individualus darbas. Taigi daroma išvada, kad asmenybės kultūros modelis neskatina stiprios organizacijos kultūros, nes čia nėra taip paprasta sujungti visų organizacijos narių tikslus į visumą, nuolat laikytis bendrųjų vertybių, nes pagal šį modelį veikianti organizacija yra visiškai priklausoma nuo asmenybės ir jos interesų.

Vaidmens kultūra – tai dar vienas organizacijos kultūros modelis, kurį pateikia S. Hendis. Šis modelis visiškai skiriasi nuo prieš tai nagrinėto asmenybės kultūros modelio. Čia nėra skatinamas asmenybės ir jos interesų kultas, bet priešingai – esmė yra organizacijos narių atliekami vaidmenys, kurie vienas su kitu siejasi ir sudaro bendrą organizacijos vaizdą. Prisiminus V. Jouchio organizacijos kultūros modelį galima palyginti kultūros vertybes „Sprendimų priėmimas“ ir „Atsakomybė“. Iš jų matyti, kad šiame S. Hendžio organizacijos kultūros modelyje, kitaip nei asmenybės kultūros modelyje, sprendimai priimami ir atsakomybe dalijamasi ne individualiame, bet grupiniame lygmenyje. Todėl, lyginant pagal sprendimų priėmimą ir atsakomybes, vaidmens kultūros modelyje ryškėja Japonijos firmos bruožai, kai sprendimų priėmimas ir atsakomybė paliekama grupiniame lygmenyje. Taigi vaidmens kultūros modelyje dominuoja darbas grupėse (komandose) pasiskirstant tam tikrais vaidmenimis po lygiai, tačiau matyti ir trūkumai. Pagal šį kultūros organizacijos modelį veikianti įmonė bijo naujų iššūkių, krizinių situacijų, čia svarbiausia – stabilumas ir aiškumas. Vadinasi, kūrybiškumas ir naujovių diegimas, taikant įmonėje organizacijos kultūros modelį *Vaidmens kultūra*, nėra taip labai skatinami.

Apibendrinant išnagrinėtus organizacijos kultūros modelius (T. Parsono, V. Jouchio, T. Peterio ir R. Vatermano bei S. Hendžio), galima daryti išvadą, kad kiekvienas organizacijos kultūros modelis turi savų privalumų ir trūkumų, kurie padeda išryškinti organizacijos kultūrą įmonėje. Tačiau norint, kad įmonės organizacijos kultūra būti stipri, svarbu taikyti savitą, tik konkrečiai organizacijai būdingą organizacijos kultūros modelį, atsirenkant iš čia aptartų modelių stipriąsias jų puses.

4. Išvados

1. Nagrinėjant organizacijos kultūros ir organizacijos įvaizdžio tarpusavio ryšius, nustatyta, kad organizacijos kultūra glaudžiai siejasi su pačios

organizacijos įvaizdžiu, t. y. organizacijos įvaizdį geriausiai atskleidžia organizacijos kultūra, kurią sudaro tam tikri dėmenys. Kai kuriuos organizacijos įvaizdžio dėmenis galima tiesiogiai pamatyti ir pačioje organizacijoje, o kitus dėmenis galima matyti tik pasikalbėjus su įmonės darbuotojais.

2. Organizacijos kultūros modelių lyginamoji analizė parodė, kad kiekvienas organizacijos kultūros modelis turi savų privalumų ir trūkumų. Tačiau norint, kad įmonės organizacijos kultūra būti stipri, reikia taikyti savitą, tik tai organizacijai būdingą organizacijos kultūros modelį, atsirenkant aprašytų modelių stipriąsias puses.

Literatūra

1. **Vveinhardt J., Nikaitė I.** Vertybių, kaip organizacijos kultūros elemento, poveikis viešbučių darbo veiksmingumui // Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (17), 2008, p. 176–186. Prieiga per internetą: < http://www.su.lt/filemanager/download/6537/24_Vveinhardt_Nikait.pdf > [žiūrėta 2015-03-15].
2. **Zakarevičius P.** Organizacijos kultūra kaip pokyčių priežastis ir pasekmė // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai, Nr. 30, 2004, p. 201–209.
3. **Šimanskienė L.** Organizacinės kultūros formavimas. – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2002. – 206 p. ISBN 9955-456-63-9.
4. **Pruskus V., Lukoševičius V.** Organizacijų kultūra. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 2009. – 202 p. ISBN 9986-537-73-8.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

TINKLALAPIO EFEKTYVUMO VERTINIMO MODELIS

Kaziukonytė J.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: tinklalapis, efektyvumas, vertinimas.

1. Įvadas

Vis didėjant internetinių svetainių skaičiui, įmonėms tapo labai aktualus tinklalapio efektyvumo vertinimo klausimas. Tapo savaime suprantama, kad didėjant konkurencijai neužtenka tik sukurti tinklalapį ir tikėtis, kad jis bus lankomas. Kiekvienos įmonės tikslas kuriant tinklalapį yra pritraukti klientą. Tam, kad būtų galima nustatyti tinklalapio veiksmingumą, tinkamumą, atitikimą standartams, būtina nustatyti kriterijus, kuriais remiantis tinklalapis laikomas sėkmingu. Klientų pritraukimas į tinklalapį bei gebėjimas išlaikyti jų susidomėjimą tinklalapiu kuo ilgesnį laiką tapo labai aktualus pardavėjams, nes tai glaudžiai siejasi su tinklalapio efektyvumu, tai priverčia juos vis daugiau investuoti į tinklalapio kūrimo technologijas, bei susirūpinti jo efektyvumu. Tyrimo problematika slypi tame, kad yra labai mažai tyrimų ir medžiagos apie tinklalapio efektyvumo vertinimą. Dažniausiai yra apsiribojama išvadomis, todėl pastebimas fragmentiškumas, trūksta rezultatų sujungimo į vieną sistemą. Tai leidžia tvirtinti, kad teorija pagrįstos tinklalapio efektyvumo vertinimo modelio studijos yra aktualios bei savalaikės.

Darbo tikslas: parengti tinklalapio efektyvumo vertinimo modelį.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, statistinė duomenų analizė, aprašomoji tyrimo rezultatų analizė.

2. Tyrimo objekto mokslinės literatūros apžvalga

Tinklalapių yra labai įvairių savo tematika, apipavidalinimu ir turiniu. Valstybinė lietuvių kalbos komisija tinklalapį apibūdina kaip (angl. Web site, site) tinklalapių rinkinį, kuriuos sieja bendra tematika, priklausomybė vienai įstaigai ar kitokie bendri dalykai. Tinklalapis – tai mažiau nei programinės įrangos gabalas ir daugiau nei dokumentų rinkinys, o jo svarbiausia užduotis, pritraukti tiek lankytojų, kiek tik įmanoma [1].

Su efektyvumu susiję klausimai paliečia visas verslo sferas. Kiekvienam ūkio subjektui svarbu siekti efektyvumo, nes nuo to priklauso, ar jis išliks rinkoje esant stipriai konkurencijai, vykstant ekonominėms krizėms ar kitiems verslą įtakojantiems pasikeitimams [2]. Efektyvumo sąvoka gali būti taikoma ne viena prasme, tačiau dažniausiai ji suprantama kaip gamybos išteklių panaudojimo lygis, garantuojantis didžiausią produkcijos apimtį.

Šiuolaikiniame pasaulyje besinaudojančių internetu ir tinklalapiais vis daugėja. Tinklalapio svarbą atskleidžia pateikiami pasaulio ir Lietuvos statistikos duomenys. Vis daugiau žmonių naudojasi internetinių parduotuvių, bibliotekų, viešųjų ir privačių įstaigų teikiamomis paslaugomis. Pasak 2012 metų birželio 30 dieną atliktų tyrimų, visame pasaulyje iš 7 017 846 922 gyventojų internetu naudojasi apie 360 985 492 ir tai yra 34,3 % visos žemės populiacijos. Elektroninė prekyba taip tampa įprastu dalyku. Vis daugiau gyventojų internete užsisako prekes ar paslaugas. Pasak Lietuvos statistikos departamento duomenų, 2013 m. pirmąjį ketvirtį prekes ir paslaugas asmeniniams tikslams pirko ar užsisakė 19 % visų 16-74 metų amžiaus Lietuvos gyventojų (2012 m. – 14 %). Padaugėjo įmonių, naudojančių informacinių technologijų sistemas, skirtas elektroniniam verslui [3].

Apibendrinant galima teigti, kad tinklalapiais naudojasi vis daugiau žmonių ir naudojimasis jais tampa kasdienybe siekiant patenkinti įvairius žmonių poreikius. Įmonės siekdamos patenkinti klientų poreikius keičia savo prekybos strategijas, daugiau investuoja į tinklalapių kūrimą, tai padeda įmonėms rinkodaros srityje, palengvina tiekimo ir pardavimo bei organizacijoje vykstančius integracijos procesus.

Tinklalapio efektyvumo vertinimo modelių yra nemažai, todėl bus pristatyti dažniausiai pasitaikantys vertinimo modeliai:

1. **C. Oppenheim** ir **L. Ward** (2006) išskiria efektyvaus tinklalapio elementus, kurie gali padaryti ją efektyvesnę: pristatymo elementai, turinys, prieinamumas, navigacija, kalba, sandorio puslapiai, saugumas, privatumas.
2. **C. Farm, K. End** (2003) teigia, kad norint įvertinti tinklalapio efektyvumą, reikia apžvelgti šiuos kriterijus: pirmas įspūdis apie tinklalapį, navigacija, turinys, pritraukimas, tinklalapio radimas, kontaktinės informacijos pateikimas, lankytojo pasitenkinimas, suderinamumas su naršykle, žinios apie vartotoją, kita naudinga informacija.
3. **R. Simeon** (2001) pasiūlė prekybinio tinklalapio vertinimo modelį. Tinklalapiui atitinkant visus kriterijus ir juos įsisavinus, jis turėtų atnešti pelno. Buvo argumentuota, kad efektyvus tinklalapis turi atitikti keturis pagrindinius kriterijus: lankytojų pritraukimas, informavimas, tinkinimas, tinklalapio pristatymas.
4. **A. V. Tsygankov** (2004) pateikia efektyvaus tinklalapio vertinimo modelį, kur išskiriami tokie aspektai: pirmas įspūdis, įmonės informacija, bendrovės informacijos pasiekiamumas, įmonės finansinės informacijos pasiekiamumas, tinklalapio navigacijos patogumas, užkrovimo laikas,

atsiliepimai ir atsakas į skundus, naršyklių suderinamumas, prekių ir paslaugų aprašas, kalbų palaikymas, informacijos saugumas.

Verta pabrėžti, kad tinkamai ir teisingai sukurti tinklalapiai gali pritraukti daugiau lankytojų bei paversti juos lojaliais pirkėjais.

3. Tyrimo metodika

Išanalizavus ir apibendrinus įvairių autorių pateiktus teorinėje dalyje tinklalapio efektyvumo vertinimo modelius bus sukurtas teorinis tinklalapio efektyvumo vertinimo modelis ir atliktas modelio pritaikomumo tyrimas.

Teorinio modelio rengimo metodika. Reziumuojant pateiktus teorinius autorių tinklalapio efektyvumo vertinimo modelius galima teigti, kad yra pastebimi tinklalapio efektyvumo vertinimo elementų pasikartojimai. Modeliui sudaryti bei tinkamiems efektyvumo elementams pasirinkti buvo taikomas mokslinės literatūros šaltinių duomenų analizės metodas. Šis metodas leidžia suformuoti svarbius ir reikalingus tinklalapio efektyvumo vertinimo elementus tinkamus teoriniam modeliui sudaryti.

Modelio tikslas: užtikrinti efektyvaus tinklalapio kriterijų matavimą ir įvertinimą.

Teorinis tinklalapio efektyvumo vertinimo modelis leis įvertinti skirtingų tinklalapių efektyvumą ir palyginti juos tarpusavyje.

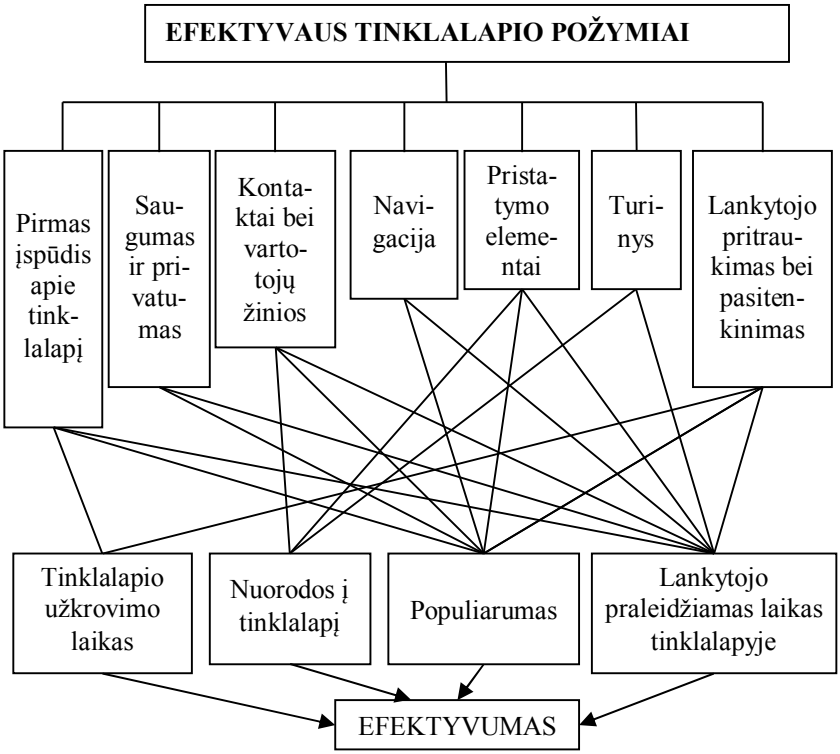
Pagrindiniai ir dažniausiai pasikartojantys tinklalapio efektyvumo vertinimo modelio požymiai yra šie:

- pristatymo elementai;
- turinys;
- navigacija;
- saugumas ir privatumas;
- pirmas įspūdis apie tinklalapį;
- lankytojo pritraukimas bei pasitenkinimas;
- kontaktai bei vartotojų žinios.

Remiantis teorinėse studijose dažniausiai pasikartojančiais tinklalapio efektyvumo vertinimo modelių elementais, juos įvertinant ir apibendrinant, tinklalapio efektyvumą galima atskleisti sudarant naują modelį (žr. 1 pav.), kurį sudaro tokios dedamosios dalys: tinklalapio užkrovimo laikas, nuorodos į tinklalapį, lankytojo praleidžiamas laikas tinklalapyje ir populiarumas.

Remiantis sukurtu teoriniu tinklalapio efektyvumo vertinimo modeliu galima parengti kokybišką ir efektyvų tinklalapį, kuris pasiektų organizacijų, užsiimančių internetine prekyba, užsibrėžtus tikslus.

Tinklalapio užkrovimo laikas. Šis elementas labai svarbus lankytojams, nes jei reikia ilgai laukti tinklalapio užkrovimo, gali būti pasirinktas kitas, kurio užkrovimo laikas bus mažesnis, tai didina tinklalapio populiarumą, gerina pirmą įspūdį apie tinklalapį ir kelia vartotojų pasitenkinimą.



1 pav. Teorinis tinklalapio efektyvumo vertinimo modelis

Nuorodos į tinklalapį. Kuo daugiau nuorodų internete į tinklalapį, tuo jo radimas paprastesnis ir daugiau unikalių lankytojų gali užklysti į tinklalapį ir tapti nuolatiniais lankytojais.

Lankytojo praleidžiamas laikas tinklalapyje. Elementas rodo, kad tinklalapis veikia efektyviai ir vartotojas yra patenkintas teikiamomis tinklalapio paslaugomis.

Populiarumas. Šis tinklalapio efektyvumo vertinimo elementas atskleidžia tinklalapio pačias geriausias savybes ir įrodo, kad svarbu, jog jis turėtų profesionalius pristatymo elementus: turinį, navigaciją, vartotojo duomenų saugumą ir privatumą, gerą pirmą įspūdį apie tinklalapį, lankytojų pasitenkinimą ir kontaktus bei kitą naudingą informaciją.

Remiantis populiariausios ir lyderiaujančios tarptautinės interneto srautų stebėjimo bendrovės Alexa duomenimis straipsnyje yra pateikiamos populiariausių ir nepopuliariausių prekybinių elektroninių parduotuvių penketukai [8]. Remiantis gautais ir apdorotais duomenimis, tinklalapiai klasifikuojami, sudaromas populiariausių tinklalapių reitingas. Jis yra apskaičiuojamas pagal apytikslius kasdienių unikalių lankytojų ir svetainės

tinklalapių atsivertimų skaičius. Populiariausių reitingai klasifikuojami pagal atskiras šalis. Tinklalapis, turintis geriausią unikalių lankytojų skaičių ir tinklalapių atsivertimų derinį Alexa, reitinguojamas pirmoje vietoje. Duomenys yra nuolat atnaujinami, o populiariausių tinklalapių reitingai sudarinėjami kas 3 mėnesius.

Tinklalapių stebėsena Alexa sistemoje buvo vykdoma 2015 m. sausio 3 dieną. Penki lietuviški populiariausi tinklalapiai, siūlantys įsigyti įvairias prekes ir paslaugas, buvo: < skelbiu.lt >, < plius.lt >, < autogidas.lt >, < pigu.lt > ir < aruodas.lt >, o penki nepopuliariausi: < masinis.lt >, < babymarket.lt >, < fortakas.lt >, < tiketa.lt > ir < rinka.lt >.

4. Tyrimo rezultatai

Atlikus tinklalapių analizę 1 ir 2 lentelėse pateikti Alexa stebėsenos sistemoje skelbiami: tinklalapio užkrovimo laikas (puslapis tuo efektyvesnis kuo šis laikas mažesnis), nuorodų į tinklalapį skaičius (laikoma, kad puslapis tuo efektyvesnis kuo šis skaičius didesnis), globalus populiarumo įvertis ir įvertis Lietuvos mastu (puslapis tuo efektyvesnis kuo šis įvertis mažesnis), lankytojų praleidžiamo laiko tinklalapyje rodikliai (laikoma, kad tinklalapis efektyvesnis, kai praleidžiamas laikas didesnis). Lentelės sudarytos remiantis populiariausiais ir nepopuliariausiais tinklalapiais, taip dar labiau atskleidžiant tinklalapių rodiklių skirtumus.

Populiariausių tinklalapių vidutinis užkrovimo laikas yra 1,225 s, o nepopuliariausių tinklalapių – 2,133 s. Populiariausių tinklalapių nuorodų į tinklalapius vidurkis – 328, o nepopuliariausių tinklalapių – 212. Populiariausių

1 lentelė

Populiariausi tinklalapiai pagal Alexa

Tinklalapiai / Elementai	< skelbiu.lt >	< plius.lt >	< autogidas.lt >	< pigu.lt >	< aruodas.lt >
Tinklalapio užkrovimo laikas, s	0,81	1,607	0,718	1,834	1,154
Nuorodos į tinklalapį	410	459	308	288	144
Populiarumas globalus	6,865	7,261	11,369	18,708	28,883
Populiarumas Lietuvoje	8	9	16	27	40
Lankytojo praleidžiamas laikas tinklalapyje, min	11:01	10:41	10:41	7:16	9:04

2 lentelė

Nepopuliariausi tinklalapiai pagal Alexa

Tinklalapiai / Elementai	< masinis.lt >	< babymarket.lt >	< fortakas.lt >	< tiketa.lt >	< rinka.lt >
Tinklalapio užkrovimo laikas, s	1,254	3,351	1,743	1,843	2,474
Nuorodos į tinklalapį	526	52	107	306	67
Populiarumas globalus	249,890	190,183	201,699	154,687	173,142
Populiarumas Lietuvoje	875	537	333	354	543
Lankytojo praleidžiamas laikas tinklalapyje, min	3:30	7:08	5:13	3:23	2:31

Lietuvoje tinklalapių įverčių vidurkis – 20, o nepopuliariausių – 528,4. Šis rodiklis koreliuoja su globaliu tinklalapių populiarumu, kurio populiariausių tinklalapių įverčių vidurkis yra 14,617, o nepopuliariausių – 148,940. Populiariausiuose tinklalapiuose yra praleidžiama vidutiniškai ilgiausiai laiko t. y. 9,61 min, o nepopuliariausiose tinklalapiuose – 4,21 min.

Iš pateiktų duomenų matoma, kad efektyviausi yra tinklalapiai, kurie patenka į populiariausių Alexa nurodytų tinklalapių penketuką.

6. Išvados

Atlikus tyrimą teigiama, kad Alexa tinklalapyje populiariausiais lietuviškais tinklalapiais reitinguojami: < skelbiu.lt >, < plius.lt >, < autogidas.lt >, < pigu.lt >, < aruodas.lt >. Minėti tinklalapiai yra efektyviausi pagal tinklalapio vertinimo kriterijus: užkrovimo greitį, nuorodas į tinklalapį, lankytojo praleidžiamą laiką jame ir populiarumą.

Literatūra

1. **Marsico M., Levialdi S.** Evaluating web sites: exploiting user's expectations J. Human-Computer Studies (60), 2004, p. 381–416.
2. **Galinienė B., Mašalaitytė L.** Verslo vertinimo kokybei turinys įtakos finansinės analizės apsketai. Ekonomika, 2007. Nr.77 – Vilnius: VU leidykla.

3. Informacinės visuomenės plėtros komitetas prie susisiekimo ministerijos, Informacinės visuomenės plėtros 2013 metų apžvalga. Prieiga per internetą < http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDQQFjAD&url=http%3A%2F%2Fstatistika.ivpk.lt%2Fataskaitos%2Fatsisiusti%2F1050&ei=tk3bU7GWJ6bmyQO1nYKYAw&usg=AFQjCNHyksFFlGT23orsaCoTD3jcWTAjwA > [žiūrėta 2014-08-01].
4. **Oppenheim C., Ward L.** Evaluation of web sites for B2 C e-commerce // Aslib Proceedings. – 2006, vol. 58, No. 3, p. 237–260.
5. **Farm C., End K.** 10 Criteria to Evaluate Website // Reading. – England, 2003. Prieiga per internetą: < http://www.mcil.co.uk/review/7-10-criteria.htm > [žiūrėta 2014-05-05].
6. **Simeon R.** Evaluating the branding potential of Web sites across borders // Marketing Intelligence & Planning. 2001, p. 418–424.
7. **Tsygankov V. A.** Evaluation of WebSite Trustworthiness from Customer Perspective. 2004.
8. Top Sites in Lithuania [interaktyvus]. Prieiga per Internetą < http://www.alexa.com/topsites/countries/LT > [žiūrėta 2015-01-03].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

KOMERCINIŲ BANKŲ ĮVAIZDŽIO FORMAVIMO TEORINIS KONTEKSTAS

Kuprinksas E., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: komercinis bankas, įvaizdis, įvaizdžio kūrimas, įvaizdžio gerinimo metodai.

1. Įvadas

Kiekviena šiuolaikinė organizacija, nepriklausomai nuo jos veiklos pobūdžio, kuria bei formuoja įvaizdį. Tačiau [1] pabrėžia, kad ypatingą vaidmenį vaidina organizacijos įvaizdis bankininkystės sektoriuje. Šiandien komercinių bankų sėkmė priklauso nuo jų įvaizdžio ir suinteresuotų visuomenės sluoksnių paplitusios nuomonės apie komercinių bankų teikiamų paslaugų kokybę [2]. Kadangi dauguma šių paslaugų neturi fizinės išraiškos, todėl apie paslaugos kokybę klientai sprendžia iš to, kokį įspūdį jiems daro bankas. Minėtąjį įspūdį komerciniai bankai formuoja naudodami įvairius įvaizdžio kūrimo modelius bei strategijas.

Temos problema atskleidžiama formuojant tokius probleminius klausimus: Kokią įtaką bankui turi tinkamai suformuotas jo įvaizdis? Kam bankui būtina suvokti savo kaip organizacijos identiškumą?

Straipsnio uždaviniai:

1. Išnagrinėti komercinių bankų įvaizdžio kūrimo esmę.
2. Išsiaiškinti identiškumo svarbą komercinio banko įvaizdžiui.

Straipsnio metodas: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Komercinių bankų įvaizdžio kūrimo esmė

Vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių visuomenės požiūrį į konkrečią organizaciją, jos ekonominę sėkmę, yra jos įvaizdis. Reikia pabrėžti, kad paslaugų ar prekių pirkėjai pirmiausia reaguoja į organizacijos įvaizdį, o ne į realią situaciją [3].

Kiekvienas Lietuvos komercinis bankas, numatydamas savo bendravimo strategiją ir parinkdamas atitinkamas priemones jai įgyvendinti, kuria savo įvaizdį. Tačiau reikia pabrėžti, kad pastangos sukurti patrauklų konkretaus banko įvaizdį ne visada gali įveikti nepalankų šalies bankininkystės įvaizdį, kuris priklauso, kad ir nuo tokių veiksnių, kaip bankų

bankrotai. Todėl reikėtų ieškoti būdų ir Lietuvos bankų sistemos įvaizdžiui gerinti [2].

Bankininkystė – tai vienas konkurencingiausių sektorių, kur įvaizdis yra ypač vertingas dalykas, kuris leidžia bankui išsiskirti ir padidinti savo sėkmės tikimybę. Palankus ir ilgalaikis įvaizdis sustiprina organizacijos konkurencingumą, suteikia neabejotiną pranašumą prieš tuos, kurių įvaizdis neigiamas ar neaiškus [4].

Įvaizdžio vaidmenį komercinių bankų veiklai galima apibrėžti remiantis šiais keturiais veiksniai [5.109p]:

- įvaizdis atspindi vartotojų lūkesčius per išorinius rinkodaros veiksmus. Įvaizdis, kaip ir reklama, dažniausiai perduodamas asmeniškai žodžiu. Jis padeda žmonėms patikslinti informaciją ir palaikyti rinkodaros ryšius;
- įvaizdis yra tarsi filtras, veikiantis vartotojų suvokimą apie paslaugų įmonėje atliekamas operacijas;
- įvaizdis atspindi vartotojų lūkesčius ir patiriamą paslaugos efektą;
- įvaizdis svarbus valdant paslaugų įmonę, jis daro vidinį poveikį.

Komercinio banko įvaizdžio kūrimą ir gerinimą aiškina remdamasi piramidės principu, kurios dedamosios yra tokios: pagrindas, kultūra, identitetas, profilis ir pačiame piramidės viršuje – įvaizdis [1.39p] (žr. 1 pav.).

1 pav. Komercinio banko įvaizdžio kūrimas ir gerinimas naudojant piramidės principą [1]

Kaip matyti iš 1 paveikslo, komercinio banko įvaizdžio kūrimas ir gerinimas pradedamas nuo atitinkamo atspirties taško, vadinamo pagrindo. Pagrindas suvokiamas kaip esminės idėjos, išdėstytos įstatymuose, kituose dokumentuose.

Kita komercinio banko įvaizdžio kūrimo ir gerinimo dedamoji yra kultūra. Ji suvokiama kaip organizacijos darbuotojo pripažįstamos vertybės ir požiūriai, pasireiškiantys elgesiu su klientais, prioriteto pasirinkimu.

Identitetas taip pat priskiriamas komercinio banko įvaizdžio kūrimo ir gerinimo esminiam principui. Pastarasis įvardijamas kaip sąmoninga kultūros išraiška.

Komercinio banko įvaizdžio kūrimui ir gerinimui priskiriamas profilis, kuriam priskiriami atitinkami identiteto elementai. Pastarieji yra svarbūs bankui palaikant ryšius su visuomene.

Galiausiai komercinio banko įvaizdžio kūrimo ir gerinimo piramidės viršūnėje – įvaizdis, kuris traktuojamas kaip įspūdžių visuma, kurią asmuo susidaro apie banką kaip organizaciją.

Apibendrinant galima teigti, kad komerciniam bankams svarbu nuolat ieškoti būdų, kaip gerinti savo kaip organizacijos įvaizdį. Būtent tinkamai suformuotas įvaizdis bankui leidžia išsiskirti iš kitų šio sektoriaus organizacijų. Nustatyta, kad kuriant naują komercinio banko įvaizdį, svarbų vaidmenį atlieka kultūra, identitetas ir profilis.

3. Identiškumo svarba komercinio banko įvaizdžiui

Darbe [5] teigiama, kad bendrąjį bet kurios organizacijos įvaizdį galima skirstyti į išorinį ir vidinį. *Išorinis įvaizdis* (organizacija turi savo įvaizdį išorinėje aplinkoje) – tai tam tikras įvaizdis, kurį mato vartotojai, jie turi susidarę kažkokį tai supratimą ir nusistatymą apie tą organizaciją savo sąmonėje. Prie išorinio įvaizdžio taip pat priskiriama ir kitų kontaktinių auditorijų nuomonė apie organizaciją (finansinių grupių, įdarbinimo agentūrų, rinkų, bendrų partnerių ir kviestinių specialistų įspūdis apie įmonę).

Vidinis įvaizdis – tai darbuotojų ir personalo nuomonė apie įmonę, darbuotojų kvalifikacija, bendravimas, kultūra. Jis lemia organizacijos organizacinę kultūrą ir įmonės veiklos sėkmę.

Kalbant apie neutralų įvaizdį, reikia pabrėžti, kad pastarasis leidžia komerciniam bankui palaikyti teigiamus santykius su visuomene, neprimetant organizacijos požiūrių ir vertybių. Neutralus įvaizdis gerokai sumažina atmetimo efektą, nes paprastai nesukelia neigiamų emocijų ir pasipriešinimo [2]. Manoma, kad kuriant įvaizdį, būtina siekti jo neišbaigtumo, t. y. turi būti kažkas tarp vaizduotės ir jausmų, tarp pageidaujamo ir realaus [5].

Apibrėžus komercinio banko kaip organizacijos charakterį, sprendžiama, kaip apie jį reikėtų paskelbti tikslinėms auditorijoms. Šiame etape formuojasi komercinio banko identiškumas – bendravimo priemonių sistema (pavadinimų, simbolių, ženklų, logotipų, spalvų, mitų, ritualų), kurie atspindi „tikrąją“ organizaciją, kuri egzistuoja ir veikia. Komercinio banko kaip organizacijos identiškumas turi taip pat atspindėti organizacijos misiją, struktūrą, verslą ir tikslus. Pats strateginio komercinio banko identiškumo suvokimas jau reiškia, kad bankas supranta jo strateginę reikšmę, o tik tada, naudojant marketingo komunikaciją, yra kuriamas komercinio banko įvaizdis, kuris, skirtingai nuo organizacijos identiškumo, yra tikslinių įmonės auditorijų nuomonė apie ją [6].

Apibendrinant galima teigti, kad komercinio banko identiškumą atspindi jo naudojamų bendravimo priemonių sistema. Taigi tik pats strateginio komercinio banko identiškumo suvokimas jau reiškia, kad bankas supranta jo strateginę reikšmę, o tik tada, naudojant marketingo komunikaciją, yra kuriamas komercinio banko įvaizdis.

4. Išvados

1. Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad komerciniam bankams svarbu nuolat ieškoti būdų, kaip gerinti savo kaip organizacijos įvaizdį. Būtent tinkamai suformuotas įvaizdis bankui leidžia išsiskirti iš kitų šio sektoriaus organizacijų. Nustatyta, kad komercinio banko įvaizdžio kūrimo ir gerinimo pagrindas siejamas su kultūra, identitetu, profiliu ir įvaizdžiu.
2. Išaiškėjo, kad komercinio banko identiškumą atspindi jo naudojamų komunikacinių priemonių sistema, kuriai priskiriamos tokios priemonės kaip pavadinimai, simboliai, ženklai, logotipai, spalvos, mitai ir ritualai. Komercinio banko kaip organizacijos misija, struktūra, verslas ir tikslai taip pat priskiriami prie organizacijos identiškumo. Taigi daroma išvada, kad tik pats strateginio komercinio banko identiškumo suvokimas jau reiškia, kad bankas supranta jo strateginę reikšmę, o tik tada, naudojant marketingo komunikaciją, yra kuriamas komercinio banko įvaizdis.

Literatūra

1. **Drūteikienė G., Marčinsas A.** Komercinių bankų įvaizdžio formavimas: pagrindiniai orientyrai // Tiltai, Priedas, Nr. 10, 2002, p. 69–76. Prieiga per internetą: < http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2002~1367186200336/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content > [žiūrėta 2015-03-23].
2. **Drūteikienė G., Marčinsas A.** Lietuvos bankų įvaizdis ir jo kūrimas // Pinigų studijos, Nr. 4, 2000, p. 38–48.
3. **Debbling F.** On brand banking: the examination of the factors contributing of the effective branding and brand development through direct marketing in the consumer financial servines sector // Journal of the Financial Service Marketing, Vol. 5, 2000, p. 150–173.
4. **Vitkienė E.** Paslaugų marketingas. – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2004. – 128 p. ISBN 9955-585-64-1.
5. **Drūteikienė G.** Įvaizdžio reikšmė sėkmingam organizacijos funkcionavimui // Reklamos ir marketingo idėjos, Nr. 1, 2006, p. 23–36.
6. **Drūteikienė G.** Organizacijos įvaizdžio formavimo procesas ir jo vadyba // Ekonomika, Nr. 62, 2007, p. 55–63.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ĮMONIŲ SOCIALINĖS ATSAKOMYBĖS RIBOTUMŲ TYRIMAS

Misiūnaitė S., Žostautienė D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: verslo principai, socialinė atsakomybė, socialinės atsakomybės raiška.

1. Įvadas

Šiuolaikinėmis žinių ekonomikos sąlygomis dinamiškas konkurencinis klimatas, greitai kintanti ekonominė bei socialinė aplinka, spartėjanti informacinių technologijų plėtra, besikeičiantis tiekėjų, vartotojų, visuomenės požiūris ir vertybės iš įmonių reikalauja globalios orientacijos ir skatina verslą reaguoti į pokyčius savo veikloje akcentuojant ne tik pelno siekį, bet ir prisiimant socialinę atsakomybę.

Analizuojant įmonių socialinės atsakomybės (toliau tekste – ĮSA) ypatumus, pastebėta, jog nėra sudarytos vieningos ĮSA tyrinėjimo metodikos, kadangi kiekvienas mokslininkas, priklausomai nuo analizuojamos verslo srities, propaguojamų teorijų bei šalies, pateikia skirtingas įžvalgas. Įmonių socialinės atsakomybės ypatumus Lietuvoje nagrinėjo šie autoriai: A. Šeibokienė (2002), nagrinėjo socialinei atsakomybei įtaką darančius veiksnius; V. Jusčius (2007), analizavo ĮSA teorijų raidą; D. Bernatonytė, R. Vilkė, E. Keizerienė (2009), nagrinėjo ekonominės krizės poveikį Lietuvos smulkioms ir vidutinėms įmonėms; R. Vilkė (2010), aiškinosi nacionalinius socialinės atsakomybės plėtros tikslus ir apskričių reformą, M. Vaičiulis (2013), analizavo ĮSA koncepciją ir jos praktinį taikymą [1-5].

Įmonių socialinės atsakomybės ypatumus Europos šalyse nagrinėjo šie autoriai: A. Mathis (2004), gilinosi į socialinę atsakomybę Jungtinėje Karalystėje, Nyderlanduose ir Vokietijoje, o P. Eua-anant, D. Ayuwat, B. Promphakping (2010) – Tailande; M. Ismail (2009) analizavo socialinę atsakomybę ir jos vaidmenį visuomenės plėtroje [6-8]. Apžvelgus įvairias mokslininkų publikacijas, pastebimas ĮSA aktualumo įmonių valdyme didėjimas, tačiau mažai gilinamasi į šio proceso praktinį realizavimą, todėl kyla poreikis ne tik teoriškai pagrįsti socialinės atsakomybės svarbą įmonių veiklos perspektyvoje, bet ir praktiškai išgryninti jos sklaidos ribotumus.

Įmonių socialinės atsakomybės įtaka įmonės veiklos rezultatams bei darbuotojams yra aktuali šiuolaikinės įmonės valdymo proceso dalis, tačiau

smulkių ir vidutinių įmonių vadovai šiai veiklai skatinti ir plėtoti retai kada išnaudoja visas ĮSA teikiamas galimybes, kadangi dominuojant ekonominiams interesams lėšas tikslingiau panaudoti kitur, o ne socialinei atsakomybei kurti.

Straipsnio tikslas: atskleisti įmonių socialinės atsakomybės raiškos ribotumus.

Straipsnio objektas: įmonių socialinės atsakomybės raiškos ribotumai.

Uždaviniai:

1. Atskleisti įmonių socialinės atsakomybės teorines įžvalgas.
2. Identifikuoti įmonių socialinės atsakomybės raiškos ribotumus teoriniu aspektu.
3. Atskleisti Lietuvos smulkių ir vidutinių įmonių socialinės atsakomybės raišką sąlygojančius ribotumus ir jų reikšmingumą.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė, dokumentų analizė, anketinė apklausa.

2. Įmonių socialinės atsakomybės teorinė konceptualizacija

Šiuolaikinėmis konkurencingo verslo sąlygomis, sparčiai augant vartotojiškumui, jį siekiama patenkinti sunaudojant vis daugiau gamtos išteklių bei pašaliniams gamybos produktams išsiskiriant į aplinką. Visa tai ir dar kiti globalizacijos padariniai daro tiesioginę įtaką visuomenei ir aplinkai.

XX a. viduryje pradėta svarstyti kaip įmonės galėtų prisidėti prie darnaus vystymosi, o 1960 m., pasiskolinant iš anglų kalbos terminą „*corporate social responsibility*“, pradėtas vartoti terminas „įmonių socialinė atsakomybė“. Paaiškinti šį žodžių junginį sudėtinga, kadangi kiekvienas autorius jį traktuoja savaip, taip pat nėra sukurtos vieningos metodikos, kuri reglamentuotų įmonių socialinės atsakomybės kryptis. Socialinės atsakomybės sampratos genezė pateikta 1 lentelėje.

Kaip matyti iš lentelės, teorijų autoriai akcentuoja skirtingus naudos gavėjus: agentavimo ir transakcijos kaštų ekonominėje teorijose – akcininkai, įmonių vadovai; valdymo ir išteklių požiūrio teorijose – įmonės ir visuomenė; suinteresuotųjų grupių teorijoje – įmonės, visuomenė ir kiti susiję asmenys.

Priklausomai nuo teorijose akcentuojamų suinteresuotųjų grupių, keitėsi ir šių asmenų interesai (tikslai): agentavimo ir transakcijos kaštų ekonominėje teorijose pabrėžiamas siekis kurti pridėtinę vertę įmonei, suinteresuotųjų grupių teorija siekiama skatinti savanoriškų socialinių įsipareigojimų prisiėmimą, o valdymo ir išteklių požiūrio teorijos akcentuoja ĮSA kaštų ir ilgalaikio įmonės ekonominio efektyvumo koreliaciją.

Teorijų modifikacijų dėka palaipsniui kito ĮSA apibrėžimas ir, galima teigti, jog įmonių socialinė atsakomybė šiandien traktuojama kaip komercinės sėkmės siekimas aplinkai nežalingais, žmogiškuosius išteklius vertinančiais, racionalaus verslo valdymo ir grįžtamąjį ryšį tarp verslo ir visuomenės turinčiais būdais, kurie turi abipusės naudos tiek verslo subjektams, tiek ir kitoms suinteresuotosioms grupėms.

1 lentelė

ĮSA sampratos genezė XX a. teorijų pagrindu [2, 4]

Teorija	ĮSA samprata
Agentavimo teorija (J. M. Friedman, 1962, 1970)	Organizacijos išteklių švaistymas, versle turi būti paisoma tik akcininkų interesų.
Suinteresuotųjų grupių teorija (R. E. Freeman, 1984)	Iniciatyvos, privalančios tenkinti ne tik akcininkų ar savininkų, bet ir kitų visuomenės grupių interesus, tačiau įmonių vadovų pateisinamos tik ilguoju laikotarpiu.
Valdymo teorija (L. Donaldson, J. H. Davis, 1991)	Socialinė-etinė koncepcija, kurios esmė – vadovai privalo elgtis moraliai, neatsižvelgdami į finansinę naudą.
Transakcijos kaštų teorija (O. Williamson, 1993)	Koncepcija, kuri sureikšminant įtakos grupių interesus, nepageidaujama, kadangi griauna privačios nuosavybės teises.
Išteklių teorija (E. Penrose, modif. B. Wernefelt, 1984; J. Barney, 1991)	Darnios plėtros koncepcija, suderinanti ĮSA kaštus ir ilgalaikį įmonės ekonominį efektyvumą.

Teigtina, jog įmonės, idant vystytų glaudų bendradarbiavimą su suinteresuotomis šalimis, gautų abipusės naudos ir galėtų vadintis socialiai atsakingomis, turėtų vadovautis tarptautinėmis gairėmis (socialinės atsakomybės standartais, Tarptautinės darbo organizacijos socialinės politikos deklaracija, Jungtinių Tautų principais ir kt.) ir socialinės atsakomybės komponentus integruoti į visas verslo operacijas bei įmonės strategiją.

3. Įmonių socialinės atsakomybės raiškos ribotumų veiksniai

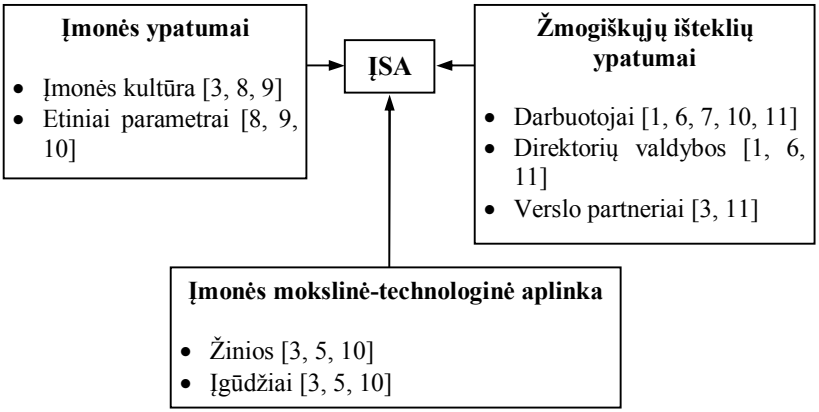
Įmonių socialinės atsakomybės raiška priklauso nuo įvairių jėgų, kurias galima suskirstyti į veikiančias įmonės viduje, kurių poveikį galima kontroliuoti, ir veikiančias išorėje, kurioms įmonė tiesiogiai daryti įtakos negali [1, 3, 5].

Dažniausiai mokslinėje literatūroje šios jėgos yra vadinamos veiksniais, kurie gali ir skatinti socialinių iniciatyvų raišką įmonėse ir jas riboti.

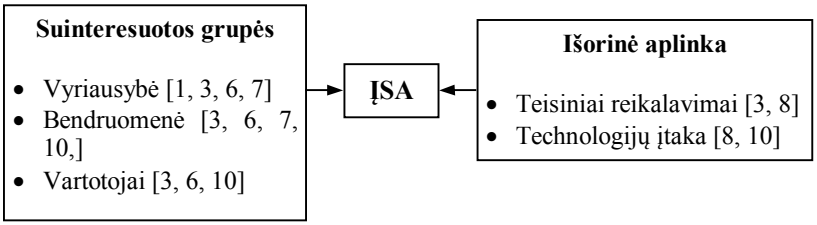
Skirtingi autoriai išskiria įvairių socialinę atsakomybę veikiančių veiksnių, kurių skirstymas pagal akcentuojamas savybes pateiktas 1 pav.

Tam, kad būtų galima priimti racionalius valdymo sprendimus, būtina atsižvelgti į rizikingų veiksnių skaičių, juos tinkamai įvertinti ir valdyti, t. y., koreliuoti įmonės siekiamą pelną ir potencialią veiklos riziką.

Išorinių socialinės atsakomybės raiškos veiksnių skirstymas pagal jų savybes pateiktas 2 pav.



1 pav. Vidiniai įmonių socialinės atsakomybės raiškos veiksniai



2 pav. Išoriniai įmonių socialinės atsakomybės raiškos veiksniai

Analizuojant išorinės aplinkos pokyčius ir jų poveikį, įgyjamas realus įmonės pranašumas, kadangi parengiami alternatyviniai rizikos valdymo variantai. Didesnės organizacijos, siekdamos ateityje išvengti neigiamų pasekmių, steigia tam tikrus padalinius, ar įpareigoja tam tikrus darbuotojus nuolat rūpintis šiais klausimais. Taip pat gali būti rengiamos tam tikros išorinę aplinką vertinančios ataskaitos.

Kadangi ĮSA plėtrai turi įtakos tiek įmonės vidinė politika, tiek tam tikri aplinkos, kurioje veikia įmonė, trukdžiai, todėl socialiai atsakingos veiklos vykdymas, identifikavus visas šiai veiklai įtakos turinčias jėgas ir numačius šioms jėgoms valdyti būtinas priemones, gali būti traktuojamas kaip nuosekliai planuojama ilgalaikė investicija.

Išgryninus ir suklasifikavus autorių išskirtus potencialius ĮSA raišką įmonėse veikiančius veiksnius, šie bus patikrinti empiriškai.

4. Įmonių socialinės atsakomybės raiškos ribotumų vertinimas

Išanalizavus mokslinę literatūrą, teisinius dokumentus, pastebėta, jog socialinė atsakomybė Lietuvoje palyginti naujas reiškinys, dažniausiai

nagrinėjamas teoriniame kontekste, akcentuojant šio reiškinio aktualumą, naudą, tačiau neanalizuojant diegimo kliūčių. Lietuvoje informacija apie socialinę atsakomybę nuosekliai pradėta platinti nuo 2004 metų: verslas ir visuomenė buvo supažindinti su ĮSA koncepcija ir jos teikiama nauda, parengta metodinių leidinių („Atsakingas verslas“, pažangos vertinimo ataskaitos [11, 12]), rekomendacijų (Atnaujinta ES įmonių socialinės atsakomybės strategija, 10 Pasaulinio susitarimo principų [13, 14]), taip pat ĮSA įvairiais aspektais nagrinėta akademinio sluoksnio atstovų. Tačiau, nesant visuotinai pripažintos ĮSA taikymo metodikos, teisinių spragų ir kontroversiško mokslininkų požiūrio, tai dažnai atrodo nesuderinama su konkrečios įmonės veiklos specifika ir šios veiklos dažniausiai atsisakoma. Todėl kilo poreikis empiriškai išanalizuoti trukdžius, turinčius įtakos įmonių socialinės atsakomybės iniciatyvų raiškai.

Siekiant numatyto tikslo ir vadovaujantis teoriškai identifikuotais socialinės atsakomybės sklaidą įmonėse veikiančiais veiksniais (žr. 1 ir 2 pav.), 2014 m. birželio-liepos mėnesiais buvo atlikta smulkių ir vidutinių Lietuvos įmonių anketinė apklausa.

Buvo suformuluota tyrimo hipotezė

- H 1: ĮSA raiškai didžiausią įtaką daro jėgos, veikiančios įmonių viduje. Pagrįsta teoriniu teiginiu: kadangi Lietuvoje nėra priimto vientiso teisės akto socialinei atsakomybei reglamentuoti, atskiras ĮSA sritis reglamentuoja kiti įstatymai, todėl socialinės atsakomybės raiška priklauso nuo vidinių veiksnių, kurių poveikį įmonė gali kontroliuoti [1, 5, 15].

Tyrimui atlikti buvo pasirinktas *kiekybinis aprašomasis tyrimo metodas*. Remiantis įmonių paieškos sistema < visalietuva.lt > ir atrenkant įmones pagal darbuotojų skaičių, 2014 m. liepos 15 d. Lietuvoje veikė 95 711 tūkst. smulkių ir vidutinių verslo subjektų.

Tyrimo imtis buvo apskaičiuota naudojantis V. Panioto lentele [16]. Remiantis lentelės duomenimis tyrimo imtį sudaro 398 respondentai. Pasirenkant tiriamųjų grupę buvo naudojamas *tikimybinio būdo* (kuomet imtis atrenkama pagal statistikos taisykles, yra tiksliai žinomas tiriamosios visumos dydis ir kiekvienas visumos dalyvis turi vienodas galimybes būti atrinktas) *sisteminės atrankos* rūšis. Bendroji tyrimo aibė buvo dalijama iš imties tūrio ir nustatyta, jog iš įmonių sąrašo reikia apklausti kas 171 respondentą. Pirmasis respondentas buvo pasirinktas atsitiktinai, o kiti respondentai buvo apklausiami pagal nustatytą eiliškumą.

Studentų vasaros mokslinės praktikos metu „Studentų mokslinės veiklos skatinimas“ buvo sudarytas projekto rengimo grafikas, kuriame buvo apibrėžtas apklausos duomenų rinkimo laikotarpis – 2 savaitės. Atrinktos įmonės buvo apklausiamos kiekvienai individualiai elektroniniu paštu išsiuntus klausimyną. Susisteminus 253 anketas buvo apibendrinta įmonių nuomonė.

Įvadiniai socialinės atsakomybės koncepcijos suvokimą atskleidžiantys tyrimo klausimai parodė, jog 85 % įmonių, įgyvendinančių

socialinę atsakomybę, šį terminą traktuoja santykių su darbuotojais, o 62 % – verslo ir visuomenės sąveikos atžvilgiais. 15 % ir 38 % apklaustųjų akcentavo, jog socialinė atsakomybė – įmonės išteklių švaistymas ir nepageidaujamas reiškinys. 62 % respondentų deklaravo, jog socialine atsakomybe siekiama pagerinti įmonių įvaizdį rinkoje, šis teiginys taip pat dažniausiai minimas kaip socialiai orientuotos elgsenos priežastis.

Kaip jau minėta, tyrimu buvo siekiama identifikuoti Lietuvos smulkių ir vidutinių įmonių socialinės atsakomybės raišką sąlygojančius ribotumus ir jų reikšmingumą. Aiškinantis vidinius socialinei atsakomybei įtaką darančius veiksnius – *įmonės kultūrą*, pastebėta, jog socialinės atsakomybės elementų svarba įmonių strategijose traktuojama nevienodai: 23 % apklaustųjų nėra svarbu aplinkos apsauga, 15 % respondentų teigė, jog nėra svarbu verslo ir visuomenės sąveika, o 8 % apklaustųjų nesvarbūs santykiai su darbuotojais. Trečdalis įmonių neturi jokių socialinės atsakomybės tradicijų, taip pat 69 % įmonių nevykdo aplinkosauginių, 38 % – žmogiškųjų išteklių, 38 % – sąžiningos konkurencijos ir 62 % – verslo ir visuomenės sąveikos iniciatyvų.

Aiškinantis įmonių *etines nuostatas,* išsiaiškinta, jog 15 % įmonių atstovų teigė, jog buvo sulaukę skundų dėl ekonominių ir socialinių interesų pažeidimo. 15 % įmonių turėjo skaidrumo problemų atsiskaitant su darbuotojais bei dalyvaujant viešuosiuose konkursuose. Aiškinantis *ĮSA taikymo įgūdžius,* pastebėta, jog penktadalis įmonių socialinę atsakomybę diegia individualiai, nesinaudojant jokiomis išorinėmis priemonėmis.

Atlikus apklausą, įmonių vadovų teigimu, socialinės atsakomybės diegimui įmonėse didžiausią įtaką turi vidinės jėgos: 62 % apklaustųjų teigė, socialiai atsakingos veiklos vykdymas priklauso nuo vadovų, o 46 % nurodė, jog didelę įtaką turi darbuotojai ir direktorių valdybos.

Vertinant išorines jėgas, kaip buvo minėta teorijoje, socialinės atsakomybės plėtrą įmonėse stabdo šios veiklos reglamentavimo spragos, glaudžiai susijusios su nacionaliniais teisės aktais, taip teigė 46 % apklaustųjų.

Apibendrinus teorines įžvalgas ir tyrimo rezultatus, pastebėta, jog šio reiškinio diegimui ir plėtrai rinkoje yra sudarytos pakankamai palankios sąlygos, o įmonės, teigdamos, jog nesivadovauja jokiomis išorinėmis ĮSA diegimo metodikomis, rodo subjektyvų ĮSA termino, reikšmės ir naudos traktavimą mikroekonominiu lygiu. Tyrimu buvo patvirtinta hipotezė, jog ĮSA raiškai didžiausią įtaką daro vidiniai socialinės atsakomybės veiksniai.

5. Išvados

1. ĮSA sampratos formavimąsi lėmusių penkių pagrindinių teorijų ir jų modifikacijų dėka, suformuluotas apibrėžimas, kuriame akcentuojama įmonių ekonominė plėtra, įskaitant etinius, socialinius, aplinkosauginius ir visuomeninius reikalavimus verslui.

2. Atlikus teorinę socialinę atsakomybę veikiančių jėgų analizę pastebėta, jog šiai veiklai įtaką gali daryti dviejų rūšių veiksniai: vidiniai (įmonės ypatumai, žmogiškieji ištekliai ir mokslinė-technologinė bazė) ir išoriniai (suinteresuotosios grupės ir aplinka).
3. Apibendrinus tyrimo rezultatus daugiausia ĮSA sklaidos ir suvokimo spragų buvo pastebėta mikroekonominiu lygiu, todėl patvirtinta hipotezė, jog ĮSA raiška įmonėse yra labiausiai veikiama vidinių, su įmonės personalu susijusių, veiksnių, kurie gali būti traktuojami kaip ribotumai. Kadangi stiprėjant konkurencijai vis svarbesni tampa organizacijų vidiniai ištekliai, šių išteklių racionalus valdymas prisideda ne tik prie sėkmingo įmonės egzistavimo sukūrimo, bet ir prie darbuotojų lojalumo, jų pasitenkinimo darbu bei darbo našumo skatinimo.

Literatūra

1. **Šeibokienė A.** Vadybos pagrindai: metodinė medžiaga. 2002. Prieiga per internetą: < http://www.scribd.com/doc/39798645/Vadybos-Pagrindai-Seibokiene#scribd > [žiūrėta 2015-02-18].
2. **Jusčius V.** Verslo socialinės atsakomybės teorijų raida. 2007. Prieiga per internetą: < http://www.leidykla.eu/fileadmin/Ekonomika/78/str4.pdf > [žiūrėta 2015-02-18].
3. **Bernatonytė D., Vilkė R., Keizerienė E.** Ekonominės krizės poveikio Lietuvos smulkių ir vidutinių įmonių socialinei atsakomybei kryptys. 2009. Prieiga per internetą: < http://www.ktu.edu/lt/mokslas/zurnalai/ekovad/14/1822-6515-2009-229.pdf > [žiūrėta 2015-02-18].
4. **Vilkė R.** Nacionaliniai socialinės atsakomybės plėtros tikslai ir apskričių reforma: ar pakanka reformos, kad vietos valdžia atsakingai priartėtų prie žmogaus? 2010. Prieiga per internetą: < www.logincee.org/file/22809/library > [žiūrėta 2015-02-18].
5. **Vaičiulis M.** Įmonių socialinės atsakomybės koncepcijų ir jų praktinio taikymo analizė. 2013. Prieiga per internetą: < http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2014~D_20140128_150431-16903/DS.005.0.01.ETD > [žiūrėta 2015-02-20].
6. **Mathis A.** Corporate Social Responsibility in the UK, the Netherlands and Germany: Theory and Forerunners. 2004. Prieiga per internetą: < http://doc.utwente.nl/50724/1/papergintot.pdf > [žiūrėta 2015-02-18].
7. **Eua-anant P., Ayuwat D., Promphakping B.** Corporate Social Responsibility in Small and Medium Enterprises in Thailand. 2010. Prieiga per internetą: < http://www.kadinst.hku.hk/sdconf10/Papers_PDF/p238.pdf > [žiūrėta 2015-02-18].
8. **Ismail M.** Corporate Social Responsibility and its Role in Community Development: an International Perspective. The Journal of International Social Research [online]. 2009. Prieiga per internetą: < http://www.

sosyalarastirmalar.com/cilt2/sayi9pdf/ismail_maimunah.pdf > [žiūrėta 2015-02-18].
9. **Zautraitė J.** Organizacijų etikos vadybos analizė ir atsinaujinimo galimybės. 2009. Prieiga per internetą: < http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2009~D_20120913_112653-08002/DS.005.0.01.ETD > [žiūrėta 2015-02-20].
10. **Paramio-Salcines J. L., Babiak K., Walters G.** Routledge Handbook of Sport and Corporate Social Responsibility. 2014. Prieiga per internetą: < http://www.routledge.com/books/details/9780415783057/ > [žiūrėta 2015-02-18].
11. Jungtinių Tautų Vystymo Programa. Atsakingas verslas. 2012. Prieiga per internetą: < http://csrbaltic.lt/wp-content/uploads/2013/04/Atsakingas-verslas Nr5.pdf > [žiūrėta 2015-02-20].
12. **LR Socialinės apsaugos ir darbo ministerija. Metodiniai leidiniai, projektai ir tyrimai. 2014** Prieiga per internetą: < http://www.socmin.lt/lt/ darbo-rinka-uzimtumas/imoniu-socialine-atsakomybe-isa/metodiniai-leidiniai-projektai-4apt.html > [žiūrėta 2015-02-20].
13. Europos Komisija. Atnaujinta 2011-2014 m. ES įmonių socialinės atsakomybės strategija. 2011 Prieiga per internetą: < http://www.socmin.lt/lt/darbo-rinka-uzimtumas/imoniu-socialine-atsakomybe-isa/isa-politika-es.html > [žiūrėta 2015-02-20].
14. United Nations. Global Compact. 2014. Available from Internet: <https://www.unglobalcompact.org/aboutthegc/thetenprinciples> [žiūrėta 2015-02-20].
15. LR Vyriausybė. LR Socialinių iniciatyvų (įmonių socialinės atsakomybės) skatinimo įstatymo projektas. 2007. Prieiga per internetą: < http://senas.lps.lt/usr_img/Socialiniu_iniciat_ist_projektas_2007_09_27.doc > [žiūrėta 2015-02-20].
16. **Valackienė A., Mikėnė S.** Sociologinis tyrimas: metodologija ir atlikimo metodika. Kaunas, 2008, p. 1 – 143.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

AUKŠTŲJŲ MOKSLO ĮSTAIGŲ ĮVAIZDŽIO FORMAVIMO TEORINIS KONTEKSTAS

Rainytė R., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: aukštoji mokykla, įvaizdis, įvaizdžio formavimo veiksniai.

1. Įvadas

Šalyje didėja konkurencija tarp aukštojo mokslo paslaugų teikėjų. Aukštosios mokslo įstaigos tampa rinkos dalyvėmis, jų siūlomos paslaugos vis labiau vertinamos kaip rinkos produktas. Tad šioms įstaigoms reikia nuolat ieškoti būdų, kaip patraukti interesų grupes. Aukštųjų mokyklų ir jų vidinių auditorijų palaikomas glaudus ryšys užtikrina vidinių auditorijų lojalumą ir palankumą įstaigai. Skatinamos įstaigos grupės padeda formuoti teigiamą aukštosios mokyklos įvaizdį išorinėms auditorijoms, kurios nuomonę apie mokymo institucijos įvaizdį gali susidaryti remdamosi ribota, netikslia, kryptinga ar dirbtinai sukurta informacija [1].

Temos problema. Formuojant aukštosios mokyklos įvaizdį, svarbu išsiaiškinti, kokie įvaizdžio formavimo veiksniai skatina naudotis jos teikiamomis paslaugomis. Šiame straipsnyje keliamas toks probleminis klausimas: Kaip prižiūrėti ir valdyti aukštosios mokyklos įvaizdį formuojančius veiksnius?

Straipsnio uždaviniai:

1. Išaiškinti organizacijos įvaizdžio formavimo specifiką.
2. Identifikuoti aukštųjų mokslo įstaigų įvaizdžio formavimo veiksnius.

Straipsnio metodas: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Organizacijos įvaizdžio formavimo specifika

Paslaugas teikiančias organizacijų įvaizdžio valdymas yra labai svarbus paslaugų sektoriuje. Pasak [2.151p], „paslaugos yra žymiai labiau neapibrėžtos nei fizinės prekės, jas sunkiau išbandyti. Siekiant sukelti vartotojo veiksmus naudotis organizacijos paslaugomis, reikia bendrauti su juo ir daryti įtaką jo realybės suvokimui įmantresniais būdais nei tiesiog parodant jam produktą“. Priklausomai nuo organizacijų įvairovės, yra

gausybė įvaizdžio formavimo priemonių, kurias pasirenka kiekviena organizacija individualiai, įvertinusi savo stipriąsias ir silpnąsias puses.

Pagrindinius paslaugas teikiančios organizacijos įvaizdį formuojančius veiksnius būtų galima suskirstyti į keturias grupes: paslaugų, vartotojo, personalo ir vizualinį įvaizdį. Pasak [3], kiekvieno įvaizdžio formavimui įtakos turi skirtingi elementai, kurių poveikis priklauso nuo individo savybių ir konkrečių aplinkybių.

Be minėtųjų keturių organizacijos įvaizdį formuojančių grupių galima išskirti dar du papildomus veiksnius, kurie padeda efektyviau kurti organizacijos įvaizdį. Pasak [4 ... 6], labai svarbu, kalbant apie papildomus organizacijos įvaizdžio formavimo veiksnius, kurie turi įtakos įvaizdžio kūrimui ir valdymui, yra ryšiai su visuomene ir reklama (viešinimas).

[4.118-119p] teigimu, „ryšius su visuomene, kaip ir įvaizdį, turi kiekviena organizacija, tačiau tik nuo pačios organizacijos priklauso, kokie jie bus“. Tai reiškia, kad organizacija turi nuolat ir efektyviai bendrauti su savo vartotojais, kad jų neapleistų bei neprarastų.

[7] nuomone, ryšiai su visuomene ir reklama (viešinimas) sudaro veiksmų ir sprendimų pagrindą, kurie priimami siekiant paveikti esamų ir potencialių vartotojų požiūrius, nuostatas ir elgesį. Tai reiškia, kad organizacija privalo turėti strategiją, kaip paveikti potencialų vartotoją, pakeisti jo nuomonę į gerąją pusę ir ją paversti ilgalaike bei nepakeičiama.

Ryšiai su visuomene padeda organizacijai [8]:

1. *Įgyti žinomumą*. Ryšiai su visuomene per visuomenės informavimo priemones gali padėti susipažinti su tam tikrais produktais, paslaugomis, asmenimis, organizacijomis ar idėjomis.
2. *Pelnyti pasitikėjimą*. Ryšiai su visuomene gali padėti perduoti tam tikrą žinią, pateikiant ją kaip specialisto nuomonę.
3. *Stimuliuoti pardavimo tarnybas ir prekybininkus*. Pranešimas per žiniasklaidos priemones apie naują prekę, prieš jai pasirodant rinkoje, padidina pardavimo personalo ir prekybininkų siekius ir palengvina pardavimą.
4. *Mažinti rėmimo sąnaudas*. Ryšiai su visuomene kainuoja mažiau negu reklama.

Viena priemonių, kaip organizacija gali save pateikti visuomenei, yra reklama. Organizacijos įvaizdžio reklama pristato organizaciją kaip visumą ir siekia pelnyti jai palankumą, sustiprinti jos įvaizdį. Tai galima pasiekti naudojant šiuos pagrindinius organizacijos įvaizdžio reklamos būdus: stiprinant organizacijos identifikaciją, skleidžiant vertybes ir pristatant organizaciją kaip visuomenės narį [9]. Be abejo, dėl tinkamo reklamos sukūrimo ir jos elementų priklauso tolesnė organizacijos veikla.

[10] pateikia tokius pagrindinius reklamos elementus:

1. *Reklamos tekstas* – tai svarbiausia žinutė, kuri gali būti išreikšta raštu ar žodžiu.

2. *Spalva* – vienas svarbiausių kodų, kuriais reklama pateikia informaciją ir emociškai bei psichologiškai veikia vartotoją.
3. *Garsas.* Balso tembras, kalbos maniera, greitai ir garsiai, ar tyliai ir jausmingai ištarti tie patys žodžiai sukelia priešingas asociacijas ir sukuria visiškai skirtingą efektą.
4. *Vaizdas ir įvaizdis*. Gyvename įspūdingų ir jaudinančių vaizdų pasaulyje, todėl tinkamai parinkti vaizdo siužetai turėtų atitikti vartotojų lūkesčius.

Reklama, pasak [5.312p], skleidžia organizacijos pageidaujamą informaciją. [6.72p] nuomone, organizacijos įvaizdžiui reklama naudojama tuomet, kai norima atkreipti visuomenės dėmesį ar pritraukti tam tikrą grupę žmonių, pranešant jiems apie įvairius pokyčius, vykstančius organizacijoje. Ši mokslininkė skiria tris pagrindines reklamos funkcijas:

1. Informavimas.
2. Skatinimas.
3. Priminimas.

Šie trys tradicinės reklamos elementai skatina paslaugos poreikį, formuoja organizacijos įvaizdį, taip pat garantuoja pardavimą ir pelną reklamos užsakovui.

Apibendrinant galima teigti, kad norint išlaikyti sėkmingą organizacijos veiklą, pastaroji turi ne tik padėti susikurti palankų įvaizdį, bet ir padėti valdyti šį procesą. Geras įvaizdis – tai tik pakankama sėkmės sąlyga. Sėkmingai dirbanti organizacija turi gebėti plėtoti įvaizdžio kūrimą, tokia kryptimi, kuri būtų reikšminga, nepakeičiama ir negalėtų būti lengvai nukopijuojama konkurentų.

3. Aukštųjų mokslo įstaigų įvaizdžio formavimo veiksniai

[11] nuomone, aukštojo mokslo teikiamų paslaugų paketas, kaip įvairių paslaugų, apimančių apčiuopiamas ir neapčiuopiamas paslaugas, formuoja bendrą rezultatą – suteikiamą paslaugą. Pagrindinė įstaigos paslauga apima mokymo / mokymosi procesą, susijusį su žinių perdavimu ir kūrimu, pasireiškiantį įvairiose studijų pakopose (bakalauro, magistro, doktorantūros) ir formose (dieninėje, neakivaizdinėje, integruotose ir tęstinėse studijose, nuotoliniame mokyme, vadovų studijose ir mokymuose).

Kaip teigia [12], svarbu nustatyti veiksnius, kurie ne tik lemia įvaizdžio suvokimą, bet ir gali būti prižiūrimi bei valdomi. Aukštojo mokslo įstaigų įvaizdžio tyrinėtojai [13] siūlo įvaizdį sudarančius elementus grupuoti į tris segmentus: kognityvinį, efektinį (emocinį) ir bendrą įvaizdį.

Kalbant apie įvaizdžio formavimo veiksnius, reikia atkreipti dėmesį, kad aukštojo mokslo įstaigų įvaizdis turi įtakos formuojant studentų kiekį. [14] nuomone, labai svarbu, kad tiek aukštojo mokslo mokyklų bendruomenei, tiek jos vadovybei svarbu žinoti, koks jų aukštosios mokyklos įvaizdis formuojamas, žvelgiant vienos iš svarbiausių šioms organizacijoms socialinių grupių – studentų požiūriu.

Galima teigti, kad aukštojo mokslo įstaigos turėtų nepamiršti skirti daug dėmesio įstaigos vidinei veiklai užtikrinti, kuriai būtų galima iškelti šiuos tikslus:

1. Padėti aukštojo mokslo institucijoms skatinti siekti aukštos teikiamų paslaugų kokybės ir tobulų standartų.
2. Teikti studentams, darbdaviams ir kitiems besidomintiesiems patikimą, išsamią informaciją apie kiekvienos aukštosios mokyklos studijų kokybę, valdymo sistemą, mokslo pasiekimus.
3. Užtikrinti, kad tos veiklos sritys, kurių kokybė yra nepakankama, būtų įvardytos ir imamasi skubių priemonių jai gerinti.
4. Garantuoti viešą aukštosios mokyklos atsiskaitomybę už jos gautas valstybės lėšas.

Užsienio autoriai [15], kaip ir Lietuvos mokslininkai [12], išskiria panašius įvaizdžio formavimo veiksnius, kurie daro įtaką aukštojo mokslo įstaigų įvaizdžiui: tai geografinė įstaigos padėtis, jos tipas (valstybinis, privatus ar viešųjų įstaigų valdomas), stojamųjų egzaminų sudėtingumas ir stojančių moksleivių pažymių vidurkiai, atskirų fakultetų laimėjimai bei suteikiamų mokymosi sąlygų kokybė, įstaigos išlaidos, skaičiuojamos vienam studentui, bibliotekų dydis, biudžeto dydis ir pan. Be to, minimi ir tokie veiksniai, kurių įstaiga tiesiogiai paveikti negali: tai demografinė ir ekonominė raida, socialiniai ypatumai, technologinė pažanga ar viešoji politika. Visus šiuos veiksnius galima suskirstyti į tris grupes, kurios nustatomos pagal tai, kas ir kokį poveikį gali daryti [12.28p]:

- *Asmeniniai, demografiniai veiksniai* – tai su mokslo įstaiga susijusių žmonių įvairovė, pavienių asmenų savybės, veikiančios suvokiamą įvaizdį, pavyzdžiui, suinteresuotųjų amžius, išsilavinimas, žinios apie organizaciją ir pan.
- *Aplinkos veiksniai* – veiksniai, kurių tiesiogiai paveikti negali nei organizacija, nei suinteresuotos grupės, pavyzdžiui, geografinė padėtis, konkurencinės įėjimo į rinką sąlygos, finansinės galimybės ir pan.
- *Organizaciniai veiksniai* – tai veiksniai, kuriuos organizacija gali veikti tiesiogiai: produktai ir paslaugos, kultūra, struktūra, technologijos, darbuotojai, atmosfera, bendravimas.

Tad galima teigti, kad tiriant aukštojo mokslo įstaigų įvaizdį, linkstama laikytis nuostatos, jog įvaizdis negali būti sukurtas vien organizacijos, įstaigos pastangomis, greičiau jis yra rezultatas to, kaip organizacijos pranešimai, bendravimas yra vertinami susidomėjusių grupių, nes, pasak [16], „tikrieji įvaizdžio kūrėjai yra publika arba, kitaip tariant, suinteresuotosios grupės“.

4. Išvados

1. Išsiaiškinta, kad prie pagrindinių paslaugas teikiančios organizacijos įvaizdžio formavimo veiksnių galima priskirti paslaugas, vartotojus,

personalą ir vizualiąją raišką. Nustatyti papildomi organizacijos įvaizdžio formavimo veiksniai – tai ryšiai su visuomene ir reklama (viešinimas), kurie padeda skleisti informaciją visuomenėje apie organizaciją, taip skatindami susidaryti tam tikrą nuomonę apie pačią organizaciją.
2. Išsiaiškinta, kad aukštojo mokslo įstaigų įvaizdį formuoja asmeniniai, demografiniai, aplinkos ir organizaciniai veiksniai. Minėtieji veiksniai ne tik lemia įvaizdžio suvokimą – juos būtina prižiūrėti ir valdyti.

Literatūra

1. **Rudžinskienė R.** Įvaizdžio formavimo analizė agentūros „Jurgvita“ pavyzdžiu. // Vadyba, 2 (13), 2008, p. 150–156. Prieiga per internetą: < http://vddb.laba.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2008~ISSN_1648-7974.N_2_13.PG_150-156/DS.002.0.01.ARTIC > [žiūrėta 2013-03-01].
2. **Krasauskaitė S.** Įmonės įvaizdžio modelis // Reklamos ir marketingo idėjos, 1, 2004, p. 68–70.
3. **Bakanauskas A.** Integruotosios marketingo komunikacijos: mokomoji knyga. – Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla, 2004. – 256 p. ISBN 978-9955-12-741-3.
4. **Pajuodis A.** Prekybos marketingas. – Vilnius: Eugrimas, 2005. – 391 p. ISBN 9955-682-05-1.
5. **Drūteikienė G.** Organizacijos įvaizdžio valdymas: mokomoji knyga. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2007. – 99 p. ISBN 978-998619-988-5.
6. **Budrikienė L.** Tauragės centrinio pašto įvaizdžio įtaka naujų galimybių paieškoje // Kauno kolegijos studentų tiriamieji / kūrybiniai darbai 2010. – Kaunas: Kauno kolegija, 2010.
7. **Kotler P., Fox K. F.** Strategic Marketing for Educational Institutions. – Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall, 1995. – 484 p. ISBN 978-0136-68-989-8.
8. **Seitel F. P.** The Practice of Public Relations. – New York: Prentice Hall, 1995. – 552 p. ISBN 978-0133083576.
9. **Čereška B.** Reklama teorija ir praktika. Vilnius: Homo liber, 2004. – 363 p. ISBN 995-544-975-6.
10. **Guščinskienė J., Čiburienė J.** Lietuvos aukštojo mokslo paslaugos informacinėje visuomenėje // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai, Nr. 48, 2008, p. 55–69. Prieiga per internetą: < http://archive.minfolit.lt/arch/16501/16586.pdf > [žiūrėta 2015-02-20].
11. **Marčinskas A., Gudonienė V., Drūteikienė G.** Aukštojo mokslo institucijų įvaizdis: šališki veiksnia // Informacijos mokslai, t. 40, 2007, p. 25–38. Prieiga per internetą: < http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Informacijos_mokslai/40/25-38.pdf > [žiūrėta 2015-02-20].

12. **Palacio A. B., Meneses G. D., Pérez P. J.** The configuration of the university image and its relationship with the satisfaction of students // Journal of Educational Administration, Vol. 40 (5), 2002, p. 486–505.
13. **Želvys R., Bareikienė L.** Lietuvos universitetų įvaizdis Panevėžio apskrities moksleivių akimis // Pedagogika, t. 82, 2006, p. 36–41. Prieiga per internetą: < http://www.biblioteka.vpu.lt/pedagogika/PDF/2006/82/zelbar.pdf > [žiūrėta 2015-02-21].
14. **Kazoleas D., Kim Y., Moffitt M. A.** Institutional image: a case study // Corporate Communications: An International Journal, Vol. 6 (4), 2001, p. 205–216.
15. **Avenarius H.** Introduction: image and public relations practice // Journal of Public Relations Research, Vol. 5 (2), 1993, p. 65–70.
16. **Aksinavičiūtė S., Šaparnis G.** Visuomenės informavimo priemonių įtaka gimnazijų įvaizdžiui. // Socialiniai tyrimai: mokslo darbai, Nr. 2 (8), 2006, p. 5–13. Prieiga per internetą: < http://archive.minfolit.lt/arch/4001/4202.pdf > [žiūrėta 2015-02-21].

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

INOVATYVIOS ORGANIZACIJOS KULTŪROS BRUOŽAI

Stokytė R., Lipinskienė D.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: inovatyvumas, inovatyvi organizacija, organizacijos kultūra, inovatyvios organizacijos kultūra, inovatyvios organizacijos kultūros bruožai.

1. Įvadas

Darbo aktualumas ir naujumas. Inovacijų procesams vis stipriau skverbiantis į šiuolaikinį verslą, vis dažniau galima išgirsti apie inovatyvias organizacijas ir tokių organizacijų kultūros vystymąsi. Šiuolaikinių pokyčių aplinka leidžia daryti prielaidą, kad sudėtingomis veiklos globalizavimo, internacionalizavimo bei konkurencinėmis sąlygomis sėkmingai gyvuoti galės tik tos organizacijos, kurios nuolat didins savo inovatyvumo lygį. Inovatyvios organizacijos kultūros dėka susiformavę žmonių tarpusavio santykiai, normos ir taisyklės organizacijoje pamažu įgyja didžiulę reikšmę tolimesniems veiklos rezultatams ir darbuotojų darbo našumui.

Mokslinė problema: kokiais bruožais pasižymi ne tradicinės, o inovatyvios organizacijos kultūra?

Darbo tikslas: pagrindus inovatyvios organizacijos kultūros bruožus, ištirti jų raišką pasirinktoje organizacijoje.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti inovatyvumo ir inovatyvios organizacijos sampratą.
2. Atskleisti inovatyvios organizacijos kultūros esmę.
3. Išryškinti esminius inovatyvios organizacijos kultūros bruožus.
4. Sukonstruoti teorinį inovatyvios organizacijos kultūros modelį.
5. Ištirti inovatyvios organizacijos kultūros bruožų raišką pasirinktoje organizacijoje.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė, anketinė apklausa, stebėjimas.

2. Inovatyvumo ir inovatyvios organizacijos samprata

Inovatyvumo terminas siejamas su XV a. vidurio Prancūzijoje vartotu žodžiu „*inovacyon*“, reiškusiu atnaujinimą arba naujo pavidalo

suteikimą esančiam daiktui. Kai kuriuose moksliniuose šaltiniuose [1, 2] ir kt. Inovatyvumo terminas siejamas su lotyniškų žodžiu „*nova*“, kuris reiškia „*naujas*“. Bet kuriuo atveju, inovatyvumas gali būti sutapatinamas su naujumu arba naujove. Galima teigti, kad inovatyvumo tikslas šiuolaikinėse organizacijose – garantuoti kokybiškesnį vadybos vertės kūrimo procesą. Inovatyvumas lemia bet kokio naujo produkto, proceso ar sistemos įvedimą į organizaciją [1.146p].

Tuo tarpu inovatyvi organizacija tai organizacija, kuri formuoja ir diegia inovacijas [3]. Prie pagrindinių inovatyvios organizacijos bruožų ši autorė priskiria orientaciją į pokyčius, pastovius informacinius kanalus, komandinį darbą, decentralizaciją, riziką – kaip savaime suprantamus dalykus, biurokratinių formalumų nepaisymą bei iniciatyvumo skatinimą. Kita vertus, inovatyvumas plačiąja prasme reiškia ne tik „platų socialinį kontekstą, bet ir materialinį-finansinį inovacijų proceso aprūpinimą“ [4.55p].

Apibendrinant galima teigti, kad inovatyvumas – tai siekis sukurti kažką kitokio, nebūtinai visiškai naujo. Tuo tarpu inovatyvi organizacija – tai tokia organizacija, kurioje vyksta inovatyvūs procesai.

3. Inovatyvios organizacijos kultūros samprata

Pastaruoju metu šalies autorių tarpe laikomasi nuostatos, jog organizacijos kultūra – tai esminių vertybių sistema, kuria vadovaujasi organizacijos darbuotojai [5, 6] ir kt.

Mokslinės literatūros [1, 6 ir 7] analizė leidžia teigti, kad prie pagrindinių elementų, atspindinčių organizacijos kultūros bruožus, gali būti priskirti:

1. *Pastebimi dalykai* – tai labiausiai pastebimas, organizacijos kultūros lygmuo. Šį elementą kuria buvę ir esami organizacijos darbuotojai ir perduoda naujai ateinantiems nariams [7]. Tai fizinė aplinka, tradicijos ir pan.
2. *Filosofija, misija, vizija* – tai pats giliausias organizacijos kultūros lygmuo, kuris yra visuotinai pripažintas. Šis elementas gali būti laikomas pagrindiniu, geriausiai atspindinčiu organizacijos kultūros bruožų raišką, elementu, nes jis vienija darbuotojus siekiant bendro tikslo [1].
3. *Persidengusios vertybės*. Šis elementas gali tapti esminiu dalyku, motyvuojančiu organizacijos kultūros darbuotojus. Persidengiančios vertybės lemia organizacijos kultūros nagrinėjimą grupės visumos aspektu [6]. Persidengusios vertybės – tai organizacijos priimtos veiklos normos ir taisyklės, būdingos tik šiai organizacijai.

Vieni pirmųjų Lietuvos organizacijos kultūros tyrinėtojų, analizuodami inovatyvią organizacijos kultūrą, pastebi, kad tokioje kultūroje aiškiai reiškiasi skirtinga vertybių sistema. Autoriai inovatyvios organizacijos kultūros vertybėmis įvardija dėmesį klientų ir darbuotojų poreikiams, laisvę inicijuojant idėjas, rizikos toleravimą, laisvą bendradarbiavimą. Būtent

šiomis vertybėmis vadovaudamiesi inovatyvios organizacijos darbuotojai sprendžia, kas yra teisinga, priimtina ar nepriimtina jų organizacijai [8].

Apibendrinant galima teigti, kad inovatyvios organizacijos kultūra – tai unikali kultūra, skatinanti tiek žmogiškųjų išteklių, tiek organizacinių procesų inovatyvumo raišką.

4. Pagrindiniai inovatyvios organizacijos kultūros bruožai

Remiantis moksline literatūra galima teigti, kad inovatyvumas neatsiejamas nuo kūrybingumo: inovatyvumo sąvoka siejama su „kūryba, su kūrybos racionaliu pritaikymu, panaudojimu žmonių labui“ [9.6p]. Inovatyvumą galima apibrėžti kaip „kūrybišką ir interaktyvų procesą“ [10.78p]. Taigi vienu iš labiausiai su inovatyvumu siejamų ir analizuojamų bruožų galima laikyti kūrybiškumą, kuris apibrėžiamas kaip „gebėjimas sukurti kažką naujo, neįprasto, kuris apima asmens savybes, aplinkos veiksnius ir kryptingą ugdymą“ [2.227p].

Dar vienas bruožas, būdingas inovatyvios organizacijos kultūrai – antrepreneriškumas. Terminas antrepreneriškumas yra kilęs iš prancūzų kalbos ir reiškia „ko nors imtis, kažką tai daryti“ [11.27p]. Antrepreneriškumas yra dinamiškas procesas, siekiantis sukurti papildomą gerovę, kurti kažką naujo su ta mintimi, kad būtų sukurta pridėtinė vertė, paverčianti idėjas realybe [12].

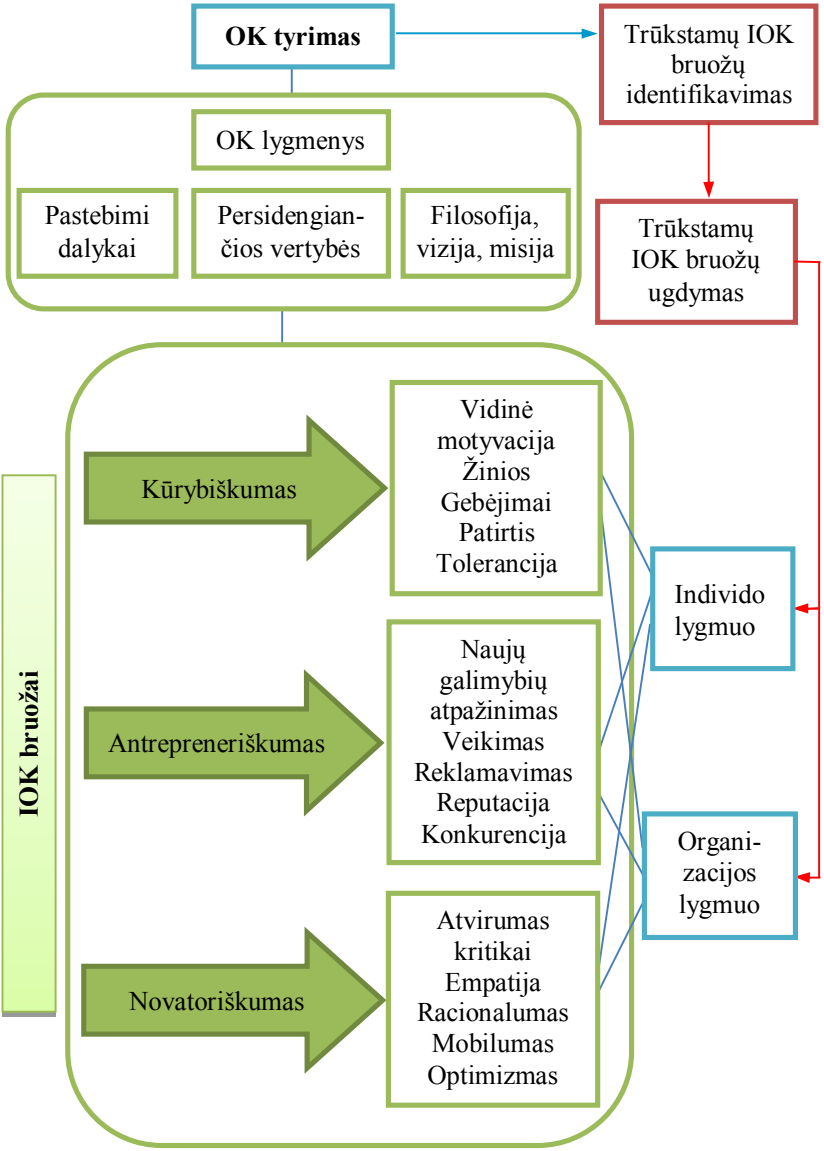
Dar vienas inovatyvios organizacijos bruožas – novatoriškumas, kuris siejamas su organizacijos kuriamomis naujomis idėjomis, kurios įgauna materialų pavidalą – komercinius produktus, paslaugas, verslo praktikas, technologijas. Yra išskiriami aštuonis pagrindiniai novatoriškumo kriterijai: atvirumas kritikai, empatija, racionalumas, dogmų nesilaikymas, nuostatos į mokslo pasiekimus, optimizmas, aukšti siekiai, mobilumas [13]. Taigi galima teigti, kad kūrybiškumas, antrepreneriškumas ir novatoriškumas yra esminiai inovatyvios organizacijos kultūros bruožai.

5. Teorinis inovatyvios organizacijos kultūros modelis

Siekiant įvertinti inovatyvios organizacijos kultūrą, pastaraisiais metais buvo sukurta eilė organizacijos kultūros modelių. Tačiau nei vienas minėtų modelių netiria inovatyvios organizacijos kultūros remiantis kūrybiškumu, antrepreneriškumu ir novatoriškumu [2], todėl šiame skyriuje sukonstruotas teorinis inovatyvios organizacijos kultūros modelis remiantis išskirtais pagrindiniais inovatyvios organizacijos kultūros bruožais bei juos atspindinčiais elementais (žr. 1 pav.).

Pateiktame modelyje matyti, kad organizacijos kultūrą sudaro 3 lygmenys: pastebimi dalykai, persidengiančios vertybės ir filosofija, vizija, misija. Šie lygmenys turi įtakos inovatyvios organizacijos kultūros bruožų raiškai: kūrybiškumui, antrepreniriškumui ir novatoriškumui.

Įvertinama ar tiriamojoje organizacijoje pasireiškia pagrindiniai inovatyvios organizacijos kultūros bruožai, t. y. kūrybiškumas, antrepreniriškumas ir novatoriškumas. Šių bruožų stipri raiška leidžia daryti prielaidą, kad organizacijos kultūra yra inovatyvi. Sekančiame tyrimo etape



1 pav. Teorinis inovatyvios organizacijos kultūros modelis

siekiama ugdyti trūkstamus inovatyvios organizacijos bruožus individo ir/arba organizacijos lygmenyje.

Apibendrinant galima teigti, kad mokslinės literatūros analizė leido išryškinti pagrindinius bruožus, būdingus inovatyvios organizacijos kultūrai, kurių pagrindu sukonstruotas inovatyvios organizacijos kultūros modelis, padedantis nustatyti ar organizacijos kultūra yra inovatyvi.

6. Inovatyvios organizacijos kultūros bruožų raiškos tyrimas AB SEB banko Panevėžio FPC

6.1. Tyrimo metodika

Tyrimo metodų pagrindimas. Pirmiausia išsamiai analizuojama mokslinė literatūra ir ankstesni tyrimai. Pirmam etapui atlikti pasirinktas *mokslinės literatūros analizės metodas*. Antram etapui pasirinktas tyrimo metodas – *kiekybinis tyrimas,* kurio pagalba apklausta didžioji AB SEB banko Panevėžio FPC darbuotojų dalis. Taip pat, siekiant ištirti organizacijos kultūros lygmenis – pastebimus dalykus, persidengusias vertybes, organizacijos filosofiją, viziją bei misiją – organizuojamas AB SEB banko Panevėžio FPC darbuotojų bendravimo ir veiklos kokybinis tyrimas, t. y. *stebėjimas*. Galiausiai atliekama įgyvendintų tyrimų lyginamoji analizė. Etapo paskirtis – atlikti AB SEB banko Panevėžio FPC darbuotojų tyrimo rezultatų palyginimą su stebėjimo rezultatais. Trečiam etapui atlikti naudojamas *lyginamasis metodas*.

Tyrimo atranka – tikimybinė paprasta atsitiktinė atranka. *Kiekybinio tyrimo* metu apklausta 45 darbuotojai. Tyrimo r*eprezentatyvumas siekia 100 %. Stebėjimas* atliktas AB SEB banko Panevėžio FPC.

6.2. Tyrimo rezultatai ir jų interpretacija

Tyrimo metu pavyko išsiaiškinti, kad *kūrybiškumo* bruožo raiška yra stipri ir siekia 3,98 balo iš 5 galimų. Analizuojamas inovatyvios organizacinės kultūros bruožas labiausiai pasireiškia per darbuotojų toleranciją kitoniškumui (4,43 balo) ir darbuotojų patirtį, t. y. profesinius, technologinius, sociokultūrinius įgūdžius (4,24 balo). Silpniausiai kūrybiškumo raišką skatina darbuotojų vidinė motyvacija darbui (3,5 balo).

Galima daryti prielaidą, jog tokius tyrimo rezultatus lėmė organizacijoje vykdomas darbuotojų kūrybinio mąstymo skatinimas. Beveik 70 % AB SEB banko Panevėžio FPC darbuotojų teigia, jog jų organizacijoje yra atlyginama už kūrybinį mąstymą sprendžiant svarbius klausimus arba rimtas, nekasdienes problemas. Tyrimo išvadas apie kūrybiškumo bruožo raiškos stiprumą visiškai patvirtina stebėjimo rezultatai.

Toliau tyrimo metu buvo svarbu atskleisti *antrepreneriškumo*, kaip vieno iš inovatyvios organizacijos kultūros bruožų, raišką. Tyrimo metu

nustatyta, jog antrepreneriškumo bruožo raiška yra vidutiniška: 3,21 balo iš 5 galimų. Analizuojamas inovatyvios organizacinės kultūros bruožas labiausiai pasireiškia per nuolatinį darbuotojų reklamavimąsi (3,95 balo) ir darbuotojų tvirtos asmeninės reputacijos užtikrinimą (3,70 balo). Silpniausiai antrepreneriškumo bruožo raišką skatina darbuotojų veikimas, t. y. aktyvių galimybių ieškojimo nebuvimas (2,63 balo) bei darbuotojų nesugebėjimas atpažinti naujų galimybių (2,77 balo). Stebėjimo metu buvo padaryta išvada, jog tiriamoje organizacijoje neskatinama antrepreneriškumo raiška.

Analizuojant inovatyvios organizacijos kultūros bruožų raišką AB SEB banko Panevėžio FPC buvo svarbu identifikuoti *novatoriškumo* raišką. Tyrimo metu nustatyta, jog novatoriškumo raiška yra silpna: 3,14 balo iš 5 galimų. Analizuojamas inovatyvios organizacinės kultūros bruožas labiausiai pasireiškia per darbuotojų empatiją (4,29 balo) ir darbuotojų optimizmą (3,69 balo). Silpniausiai novatoriškumo bruožo raišką skatina silpnas darbuotojų mobilumas (2,38 balo), darbuotojų atvirumas kritikai (2,57 balo) bei darbuotojų racionalumo nebuvimas (2,78 balo).

Teorinėje dalyje buvo išsiaiškinta, kad novatoriškumo skatinimas turi vykti per darbuotojų racionalumo ir mobilumo skatinimą.

Stebėjimo metu buvo kreipiamas dėmesys, kaip vyksta minėtas skatinimas (žr. 1 lent.).

1 lentelė

Novatoriškumo raiška

Lygmuo	Indikatorius	Respondentų veiksmai
Persidengusios vertybės	Novatoriškumo skatinimas	Susirinkimo metu į pavaldinio išsakytą pasiūlymą veikti naujai (ne taip, kaip buvo daroma iki šiol), atsakė, kad dabar ne pats tinkamiausias laikas eksperimentuoti ir geriau naudotis įprastais, laiko patikrintais metodais.
Bendri susitarimai	Vizija, misija, vertybės	Nepastebėta.

Remiantis 1 lentelės duomenimis galima teigti, kad stebėjimo metu nustatyta labai silpna novatoriškumo bruožo raiška.

Tyrimo pabaigoje buvo svarbu įvertinti visų trijų bruožų raišką ir nustatyti, ar AB SEB banko Panevėžio FPC organizacijos kultūra pasižymi inovatyvumo bruožais: kūrybiškumu, antrepreneriškumu, novatoriškumu.

Analizuojant kiekybinio ir kokybinio tyrimų rezultatus buvo padaryta išvada, jog visi trys inovatyviai organizacijos kultūrai būdingi bruožai egzistuoja tiriamojoje organizacijoje. Tačiau jų raiškos stiprumas yra skirtingas: kūrybiškumas – 3,98 balo, antrepreneriškumas – 3,21 balo, novatoriškumas – 3,14 balo.

Remiantis atliktų tyrimų rezultatais galima daryti išvadą, jog tiriamojoje organizacijoje labiausiai pasireiškia kūrybiškumas, kaip išskirtinis inovatyvios organizacijos kultūros bruožas, tuo tarpu antrepreneriškumas ir novatoriškumas reiškiasi silpniau. Atkreiptinas dėmesys, jog šių dviejų bruožų raiškos skatinimas beveik nevyksta organizacijoje.

Apibendrinant kiekybinio ir kokybinio tyrimo rezultatus galima teigti, kad AB SEB banko Panevėžio FPC organizacijos kultūra yra inovatyvi, nes jai būdingi trys pagrindiniai bruožai, apibūdinantys organizacijos kultūros inovatyvumą: kūrybiškumas, antrepreneriškumas ir novatoriškumas.

7. Išvados

1. Išanalizavus inovatyvumo ir inovatyvios organizacijos sampratą nustatyta, jog inovatyvumo tikslas šiuolaikinėse organizacijose – garantuoti kokybiškesnį vadybos vertės kūrimo procesą. Mokslinės literatūros analizė atskleidė, kad pagrindiniai inovatyvios organizacijos bruožai yra: orientacija į pokyčius, pastovūs informaciniai kanalai, komandinis darbas, decentralizacija, rizika, biurokratinių formalumų nepaisymas bei iniciatyvumo skatinimas.
2. Atskleidus inovatyvios organizacijos kultūros esmę paaiškėjo, jog inovatyvios organizacijos kultūros samprata apima kompleksinį kūrimą, vystymą, visuotinį paplitimą ir efektyvių naujovių naudojimą organizacijos kultūroje.
3. Mokslinės literatūros analizės metu pavyko išryškinti esminius inovatyvios organizacijos kultūros bruožus: kūrybiškumą, antrepreneriškumą ir novatoriškumą.
4. Išryškinus esminius inovatyvios organizacijos kultūros bruožus, sukonstruotas teorinis inovatyvios organizacijos kultūros modelis, leidžiantis įvertinti ar organizacijos kultūra yra inovatyvi.
5. Inovatyvios organizacijos kultūros bruožų raiškos pasirinktoje organizacijoje tyrimas atskleidė, kad AB SEB banko Panevėžio FPC kultūra pasižymi inovatyviai organizacijos kultūrai būdingais bruožais, tačiau šių bruožų raiška yra skirtinga. Stipriausiai reiškiasi kūrybiškumas. Tuo tarpu kiti du bruožai išryškinti šiek tiek silpniau.

Literatūra

1. **Sarros J. C.**, **Cooper B. K.**, **Santora J. C.** Building a Climate for Innovation Through Transformational Leadership and Organizational Culture // Journal of Leadership & Organizational Studies. 2008, No. 2, p. 145-158.

2. **Stripeikis O., Ramanauskas J.** Inovacijoms palankios organizacinės kultūros veiksniai // Vadybos mokslas ir studijos – kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai. 2011, Nr. 1 (25), p. 224-230.
3. **Baronienė L.** Kokybės vadybos sistemos taikymas valdant inovacinę veiklą // Ekonomika ir vadyba. 2007, Nr. 12, p. 966-972.
4. **Raipa A., Buškevičiūtė J., Giedraitytė V.** Inovatyvus socialiai orientuotų sprendimų pobūdis šiuolaikiniame viešajame valdyme // Socialinis darbas. 2012, Nr. 11 (1), p. 47-58.
5. **Švagždienė B., Čepienė K., Bradauskienė K.** Diagnostinės organizacijos kultūros prielaidos turizmo sektoriuje // Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos. 2011, Nr. 1 (21), p. 108-121.
6. **Targamadzė V.** Organizacijos kultūra kaip potencialus ugdymo tobulinimo veiksnys // LOGOS 61. 2009 spalis, p. 185-191.
7. **Janiūnaitė B., Petraitė M., Jucevičius G.** Organizacijų inovacinė kultūra: mokslo studija. – Kaunas, 2014. 143 p.
8. **Jucevičius G., Uus I.** Verslo modelio inovacijos: teorija ir atvejai. – Kaunas, 2012. 174 p.
9. **Ališauskas K., Karpavičius H., Šeputienė J.** Inovacijos ir projektai. – Šiauliai, 2005. 87 p.
10. **Domarkas V., Juknevičienė V.** Inovacijų vaidmuo viešojo administravimo organizacijų veikloje absorbcinio gebėjimo aspektu // Viešoji politika ir administravimas. 2010, nr. 31, p. 77-90.
11. **Bagdanavičiūtė J.** Artreprenerystės įtaka šiuolaikiniam verslui // Profesinės studijos: teorija ir praktika. 2012, Nr. 9, p. 26-33.
12. **Karlsson C., Warda P.** Entrepreneurship and innovation networks // Small Business Economics. 2014, No. 43, p. 393-398.
13. **Janiūnaitė B.** Piliečių inovacinė kultūra. – Kaunas, 2007. 100 p.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

SMULKAUS IR VIDUTINIO VERSLO TEISINĖS ORGANIZAVIMO FORMOS PASIRINKIMO KRITERIJAI

Valuntienė I., Baltušnikienė J.
Kauno technologijos universiteto Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas

Raktiniai žodžiai: smulkus ir vidutinis verslas, verslo teisinės organizavimo formos.

1. Įvadas

Pradedant verslą labai svarbu tinkamai pasirinkti teisinę organizavimo formą, nes nuo šio sprendimo priklausys individualios veiklos registravimo, verslo liudijimo įsigijimo ar įmonės steigimo procesas, jo trukmė, turimų finansinių ir intelektinių išteklių panaudojimas, verslo rizika, apmokestinimas, pelno ir nuostolių paskirstymas, bankrutuojančios įmonės likvidavimo tvarka bei kiti svarbūs aspektai. Patį verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimą gali lemti įvairios priežastys: įmonės tikslai, planuojamos veiklos rūšys ir mastas, įmonės darbuotojų skaičius, veiklos laikotarpis ir pan. Siekiant įvertinti smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo tikslus ir motyvus, atsiranda poreikis ištirti šio sektoriaus verslininkų nuomonę, kuri atskleistų verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus.

Darbo objektas: smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos.

Darbo tikslas: įvertinti smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus.

Darbo uždaviniai:

1. Atskleisti smulkaus ir vidutinio verslo subjektų sampratą.
2. Išnagrinėti smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus teoriniu aspektu.
3. Išanalizuoti smulkių ir vidutinių verslininkų požiūrį į verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė, teisinių dokumentų analizė, statistinių duomenų analizė, anketinė apklausa.

2. Smulkaus ir vidutinio verslo subjektų samprata

Smulkaus ir vidutinio verslo subjektai (arba mažos ir vidutinės įmonės) – tai vidutinės įmonės, mažos įmonės (tarp jų ir mikroįmonės) bei fiziniai asmenys, įstatymų nustatyta tvarka turintys teisę verstis savarankiška komercine, gamybine ar profesine ir kita panašaus pobūdžio veikla, įskaitant tą, kuria verčiamasi turint verslo liudijimą ar individualios veiklos pažymą [1]. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatymu, smulkaus ir vidutinio verslo subjektas (toliau – SVV) yra labai maža, maža ar vidutinė įmonė, atitinkanti šio įstatymo 3 straipsnyje nustatytas sąlygas (žr. 1 lent.), ar verslininkas, atitinkantis šio įstatymo 4 straipsnyje nustatytas sąlygas [1].

1 lentelė

Labai mažų, mažų ir vidutinių įmonių samprata [1]

Finansiniai duomenys atitinka bent vieną iš šių sąlygų:			
Įmonės tipas	Darbuotojų skaičius	Metinės pajamos neviršija, mln. eur	Turto balansinė vertė neviršija, mln. eur
Vidutinė įmonė	Mažiau kaip 250	40	27
Maža įmonė	Mažiau kaip 50	7	5
Labai maža įmonė	Mažiau kaip 10	2	1,5

Ketinandami Lietuvoje užsiimti verslu, smulkieji ir vidutiniai verslininkai turi dvi alternatyvas: vykdyti individualią veiklą, t. y. įregistruoti individualią veiklą pagal pažymą ar įsigyti verslo liudijimą arba steigti juridinį asmenį.

Individualios veiklos pažyma – tai dokumentas, kuris patvirtina, kad asmuo yra įregistravęs vykdomą veiklą savo gyvenamosios vietos Valstybinėje mokesčių inspekcijoje ir gali verstis pažymoje nurodyta veikla.

Verslo liudijimas – tai dokumentas, patvirtinantis, jog sumokėtas mokestis už verslo liudijimą ir tam tikrą laikotarpį leidžiama verstis jame nurodyta veikla, parduoti savo gamybos prekes, teikti paslaugas. Svarbu tai, kad pagal verslo liudijimą galima verstis tik tam tikromis individualios veiklos rūšimis [2].

Pasinaudojant kita alternatyva, t. y., jei nusprendžiama steigti juridinį asmenį, pirmiausia būtina nuspręsti, kokia įmonės teisinė organizavimo forma yra tinkamiausia pasirinktiems tikslams įgyvendinti.

Statistikos departamento duomenimis, populiariausios smulkaus ir vidutinio verslo juridinės formos išlieka uždarosios akcinės bendrovės, individualiosios įmonės ir mažosios bendrijos [3].

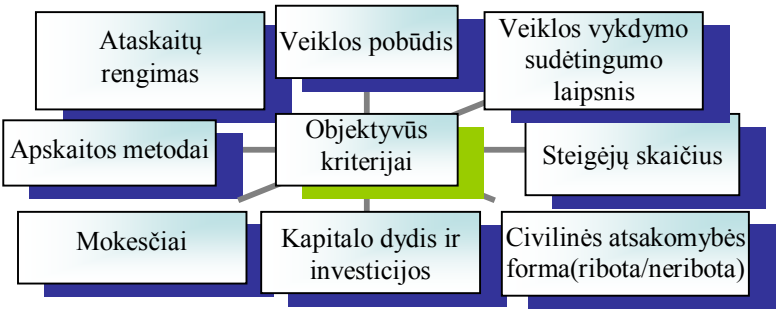
Juridinių asmenų registro 2014 m. duomenimis [4], pastaraisiais metais pastebimai išaugo uždarųjų akcinių bendrovių ir individualių įmonių

populiarumas, tačiau matomas akivaizdus nusivylimas mažosiomis bendrijomis. 2014 m. šią juridinio asmens formą rinkosi trečdaliu mažiau steigėjų, nei 2013 m., kuomet buvo įregistruota 2 630 mažųjų bendrijų. Sumažėjusį šios įmonių formos populiarumą liudija ir tai, jog 74 mažosios bendrijos pernai buvo pertvarkytos į uždarąsias akcines bendroves. 2013 m. pertvarkymui ryžosi tik 27 mažųjų bendrijų savininkai [4].

3. Smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijų teorinė analizė

Z. Gineitienė ir kt. (2003), G. Jakštonytė, (2009), P. Greenbank (2013) [5, 6, 7] pateikia verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus, kuriuos galima apibūdinti kaip objektyvius, priklausančius nuo teisinio reglamentavimo, finansinės padėties ir kt. (žr. 1 pav.).

Reikia pažymėti, kad pirmiausia verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimas priklauso nuo *veiklos pobūdžio*. Čia atkreiptinas dėmesys į tai, kokia veikla planuojama užsiimti (veiklos apimtys, veiklos sudėtingumas, galima rizika, papildomos darbo jėgos poreikis) ar veiklą ruošiamasi vykdyti asmeniškai, ar norima dirbti kartu su kitais asmenimis bei partneriais, ar vykdomai veiklai reikės licencijų ir leidimų. Šis kriterijus literatūroje dar apibrėžiamas kaip *veiklos vykdymo sudėtingumo laipsnis*, nes užsiimti individualia veikla yra paprasčiau, t. y. nereikia kurti juridinio asmens valdymo struktūros arba atlikti kitų juridiniams asmenims būtinų formalumų.



1 pav. Objektyvūs SVV teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijai [5, 6, 7]

Prieš pradedant verslą, svarbu atsižvelgti ir į *veiklą vykdančio asmens ar dalyvių (steigėjų) atsakomybę*. Būtina atkreipti dėmesį į dalyviams (steigėjams) nustatytas atsakomybės ribas, nes negalint laiku atsiskaityti su kreditoriais, įmonės bei asmeninė (ar šeimos) nuosavybė gali būti paimta individualios įmonės ar bendrijos skoloms padengti. *Steigėjų skaičius* taip pat svarbus aspektas renkantis verslo teisinę organizavimo formą, nes esant

keliems ir daugiau suinteresuotų asmenų, norinčių kartu užsiimti verslu, vertėtų veiklą vykdyti įsteigus juridinį asmenį.

Teisinės organizavimo formos pasirinkimas priklauso ir nuo turimo *kapitalo dydžio ir investicijų.* Atkreiptinas dėmesys į tai, koks veiklos vykdymo sudėtingumo laipsnis, kokio dydžio kapitalo reikės atitinkamose veiklos vystymo stadijose ir ar bus reikalingas veiklos finansavimas (kreditavimas). Steigiant tam tikrų rūšių juridinius asmenis yra nustatytas konkretus įstatinio kapitalo dydis, kurį juridinio asmens steigėjas privalo turėti.

Ataskaitos ir įstatymų nustatyti reikalavimai ataskaitų rengimui aktualūs tuo, kad vykdant veiklą susiduriama su finansinių ataskaitų rengimo būtinybe bei verslą kontroliuojančių institucijų priežiūra.

Vienas svarbiausių kriterijų, pasirenkant verslo organizavimo formą – *mokesčiai.* Atitinkamai teisinei verslo organizavimo formai yra nustatytos mokestinės prievolės, jų dydis, gaunamo pelno apmokestinimas ir galimybės uždirbtus pinigus leisti savo asmeniniams poreikiams. G. Jakštonytė (2009) [6] pastebi, kad mokesčių politiką lemią ir kuriamo verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimą, nes nuo šio sprendimo priklauso ir apmokestinimo taisyklių pasirinkimas, ir mokamų mokesčių dydis. Derėtų pažymėti, kad nuolatinis *įstatymų kaitaliojimas* taip pat daro įtaką verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimui, o tai įrodo Mažųjų bendrijų pavyzdys.

K. Lukaševičius, B. Martinkus (2002) [8] rekomenduoja atkreipti dėmesį į *apskaitos metodą* bei *už apskaitą atsakingo asmens ar įmonės funkciją.* Taip pat pastebima, kad dar nepradėjus verslo, būtina pagalvoti ir apie *verslo pabaigą,* nes įmonės uždarymas gali pareikalauti daug laiko, finansinių išteklių, o kartais ir profesionalios pagalbos.

Tačiau tenka pažymėti tai, kad verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimą lemia ne vien objektyvūs kriterijai, nes smulkiajame ir vidutiniame versle įmonės tikslai neatsiejami nuo savininkų asmeninių tikslų bei atspindi jų poreikius, vertybes bei įsitikinimus, todėl atliekant subjektyvių kriterijų analizę, itin svarbiu aspektu tampa verslininko motyvacija.

Verslo motyvus galima sugrupuoti į keturias grupes: *ekonominius*, kurie apibūdinami kaip palankių ekonominių sąlygų panaudojimas, siekiant pelno; *socialinius – psichologinius*, kuriais siekiama laisvės, išreikšti save bei kurie siejami su baime prarasti pragyvenimo šaltinį; *turtinius*, kurie siejami su tinkama materialine padėtimi; *profesinius*, kurie apibrėžiami kaip tinkama intelektinė bazė [9].

V. Sūdžius (2001) [10] taip pat išskiria verslo kūrimo motyvus ir veiksnius: poreikis užsiimti norima veikla; džiaugsmas kurti; poreikis matyti konkrečius savo veiklos rezultatus; ekonominė nauda; nerimas dėl dabartinio darbo; stimuliavimas atliekamomis sudėtingomis ir rizikingomis užduotimis; poreikis vadovauti kitiems; poreikis pačiam ir kitiems įrodyti savo sugebėjimus ir išmanymą; poreikis dominuoti.

Verslo motyvų analizė leidžia teigti, kad smulkus ir vidutinis verslas pagrįstas ne tik vieninteliu ar dominuojančiu tikslu – maksimalaus pelno ar

pajamų gavimu. Smulkaus ir vidutinio verslo steigimas / registravimas ir jo mastai gali atitikti ir kitus veiklos motyvus, tokius kaip: nepriklausomybė, sprendimų priėmimo laisvė, saviraiška, tradicijų tęsimas ar savo galimybių išbandymas.

4. Smulkių ir vidutinių verslininkų požiūris į verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus

Siekiant įvertinti smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus, buvo atliktas tyrimas, kuris suteiks galimybę potencialiam verslininkui geriau suvokti ir numatyti, kokia verslo teisinė organizavimo forma yra tinkamiausia. Pirmiausia buvo parengtas tyrimo įrankis – anketa. Apklausa buvo vykdoma 2015 m. vasario – kovo mėn. Tyrime dalyvavo 128 Panevėžio apskrities smulkaus ir vidutinio verslo atstovai, įskaitant fizinius asmenis, besiverčiančius individualia veikla pagal pažymą bei įsigijusius verslo liudijimą. 65 % apklaustųjų – įsteigę juridinius asmenis, 35 % apklaustųjų – fiziniai asmenys besiverčiantys individualia veikla pagal pažymą bei įsigiję verslo liudijimą. Pagal veiklos sritis tarp fizinių asmenų dominavo didmeninė / mažmeninė prekyba (87 % apklaustų fizinių asmenų), tarp juridinių asmenų dominavusi veiklos sritis – paslaugos (73 % apklaustų juridinių asmenų).

Išanalizavus apkausos metu gautus duomenis paaiškėjo, kad didžioji dalis apklaustų fizinių asmenų, užsiimančių individualia veikla (įregistravę individualią veiklą pagal pažymą bei įsigiję verslo liudijimą), verslą pradėti ryžosi turėdami gerą idėją (82 %), dėl perspektyvos uždirbti daugiau pinigų (98 %) bei galimybės sėkmingiau derinti darbą ir asmeninį gyvenimą (74 %). Tuo tarpu juridinius asmenis įsteigę verslininkai teigia, kad verslo imtis jie ryžosi dėl noro save išbandyti versle (68 %), polinkio rizikuoti (54 %) bei dėl perspektyvos uždirbti daugiau pinigų (76 %).

Tyrimas atskleidė, kad uždarųjų akcinių bendrovių savininkai šią verslo teisinę organizavimo formą rinkosi dėl ribotos civilinės atsakomybės (100 %), galimybės pritraukti investuotojus (62 %) bei todėl, kad savininkais gali būti keli asmenys (52 %). Tik nedidelė dalis respondentų (18 %) šią verslo teisinę organizavimo formą rinkosi dėl mokesčių sistemos. Individualiųjų įmonių savininkai šią verslo teisinę organizavimo formą pasirinko dėl supaprastintos apskaitos (54 %), mokesčių sistemos (72 %) bei neprivalomo įstatinio kapitalo (88 %). Mažąją bendriją verslininkai rinkosi dėl neprivalomo įstatinio kapitalo (92 %), ribotos civilinės atsakomybės (74 %) bei mokesčių sistemos (88 %).

Fiziniai asmenys besiverčiantys individualia veikla pagal pažymą šią verslo teisinę organizavimo formą rinkosi dėl supaprastintos apskaitos (64 %), mokesčių sistemos (72 %) bei verslo pabaigos paprastumo (68 %). Įsigiję verslo liudijimą teigė, kad šią verslo teisinę organizavimo formą

rinkosi dėl supaprastintos apskaitos (74 %), registravimo procedūros paprastumo (92 %) bei verslo pabaigos paprastumo (88 %).

Pastebėta, kad socialinės garantijos ypač svarbios verslininkėms – moterims. Tyrimo metu paaiškėjo, kad jei mokestinė tvarka tokia pati, tačiau nėra socialinių garantijų, renkamasi steigti uždarąją akcinę bendrovę. Tačiau jei neturima finansinių išteklių, o turima kitokio materialaus turto, renkamasi steigti mažąją bendriją.

Reikia pažymėti, kad vertinant verslo teisinės organizavimo formos keitimo galimybę, paaiškėjo, kad dauguma fizinių asmenų, užsiimančių individualia veikla (įregistravę individualią veiklą pagal pažymą bei įsigiję verslo liudijimą) verslo teisinės organizavimo formos keisti neketina (98 %) ir teigia nesuklydę (98 %) ją pasirinkdami. Tuo tarpu juridinį asmenį įsteigę verslininkai, kurie pasirinko naują verslo teisinę organizavimo formą – mažąją bendriją, teigia nesuklydę pasirinkdami (92 %), tačiau ketina ateityje ją pakeisti į uždarąją akcinę bendrovę (68 %). Dalis mažųjų bendrijų (5 %) apklausos metu jau buvo reorganizuojamos į uždarąsias akcines bendroves.

Steigti juridinį asmenį, o ne užsiimti individualia veikla (įregistravus individualią veiklą pagal pažymą ar įsigijus verslo liudijimą) verslininkus paskatino išgryninta, abejonių nekelianti idėja bei komercinėje veikloje naudingas verslininko įvaizdis. Taip pat tai, kad juridiniams asmenims lengviau gauti banko paskolą bei tam tikrai veiklai reikalingos licencijos / leidimai, kuriuos gali gauti tik juridiniai asmenys. Reikia pažymėti, kad didžioji dalis (55 %) mažųjų bendrijų savininkų juridinį asmenį steigti ryžosi atsiradus šiai naujai verslo teisinei organizavimo formai.

Fiziniai asmenys užsiimantys individualia veikla (įregistravę individualią veiklą pagal pažymą ar įsigiję verslo liudijimą) nesirenka galimybės įsteigti juridinio asmens dėl aiškesnės mokestinės sistemos, verslo pabaigos paprastumo. Pastebima, kad šią verslo teisinę organizavimo formą pasirinkę fiziniai asmenys dažniau naudojasi verslo konsultantų paslaugomis, verslą pradeda gerai apsvarstę, įvertinę ne tik rinkos poreikius, bet ir savo asmenines galimybes.

4. Išvados

1. Išanalizavus smulkaus ir vidutinio verslo teorinius aspektus, išryškėjo, kad labai mažų, mažų ir vidutinių įmonių apibrėžimas apima tokius pagrindinius kriterijus: vidutinį darbuotojų skaičių per finansinius metus, grynąją apyvartą bei bendrą balansą. Smulkaus ir vidutinio verslo subjektams taip pat priskiriami fiziniai asmenys, besiverčiantys individualia veikla pagal pažymą ar įsigiję verslo liudijimą.
2. Išanalizavus smulkaus ir vidutinio verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimo kriterijus teoriniu aspektu, galima juos suskirstyti į dvi grupes: objektyvius ir subjektyvius. Objektyvius kriterijus galima apibūdinti kaip formalizuotus, nepriklausančius nuo žmogiškojo

faktoriaus. Subjektyvieji kriterijai apibrėžiami kaip verslo motyvai, priklausantys nuo verslo subjektų kompetencijos, skatinantys kokią nors veiklą ar elgesį. Šių kriterijų visuma lemia tinkamiausios verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimą.

3. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad renkantis verslo teisinę organizavimo formą daug dėmesio skiriama verslo steigimą / registravimą bei jo veiklą reglamentuojantiems teisės aktams, tačiau pasirenkama tokia verslo teisinė organizavimo forma, kuri atitiktų planuojamo verslo strategiją bei asmeninius interesus. Patį verslo teisinės organizavimo formos pasirinkimą labiausiai lemia veiklos pobūdis, steigėjų skaičius, mokestinė tvarka bei verslo pabaigos paprastumas. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad juridinės formos pasirinkimui didžiausią įtaką daro civilinės atsakomybės laipsnis, įstatinio kapitalo dydis bei socialinės garantijos.

Literatūra

1. LR smulkaus ir vidutinio verslo plėtros įstatymas. Prieiga per internetą: < http://www.infolex.lt/ta/43747 > [žiūrėta 2015-02-10].
2. Verslo vartai Lietuva. Individuali veikla. Prieiga per internetą: < http://www.verslovartai.lt/lt/verslo-planavimas/individuali-veikla/ > [žiūrėta 2014-06-01].
3. Oficialiosios statistikos portalas. Smulkaus ir vidutinio verslo rodikliai. Prieiga per internetą: < https://osp.stat.gov.lt/temines-lenteles46 > [žiūrėta 2014-12-01].
4. Registrų centras. Juridinių asmenų registro veiklos 2014 m. apžvalga. Prieiga per internetą: < http://www.registrucentras.lt/naujienos/index.php?mod=news&act=view&id=18915 > [žiūrėta 2015-03-06].
5. **Gineitienė Z., Kučinskienė M., Korsakaitė D., Tamulevičius J.** Verslas. – Vilnius: Rosma, 2003. – 270 p. ISBN 9986-00-325-3.
6. **Jakštonytė G**. Mokesčių politikos reikšmė smulkaus verslo kūrimuisi // Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos. Nr. 16, 2009, p. 57-64.
7. **Greenbank P.** Micro-business start-ups: challenging normative decision making // Marketing Intelligence & Planning. Nr. 18, 2013, p. 206-212.
8. **Lukaševičius K., Martinkus B.** Mažųjų ir vidutinių įmonių vadyba. – Kaunas: Technologija, 2002. – 228 p.
9. Versli Lietuva. Tyrimas: vienas pagrindinių motyvų verslui plėtoti Lietuvoje yra nepriklausomybės siekimas. Prieiga per internetą: < http://www.verslilietuva.lt/lt/naujienos/versli-lietuva-naujienos/tyrimas-vienas-pagrindiniu-motyvu-verslui-pletoti-lietuvoje-yra-nepriklausomybes-siekis/ > [žiūrėta 2014-12-01].
10. **Sūdžius V.** Smulkaus ir vidutinio verslo administravimas ir valdymas. – Vilnius: Kronta, 2001. – 288 p. ISBN 9986-87-951-5.

TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO AKTUALIJOS
http://www.ppf.ktu.lt/konferencijos/tva/

ORGANIZACIJOS ĮVAIZDŽIO TIPOLOGIJA

Zaturskytė A., Glodenytė L., Petrauskienė D., Kulbeckienė G.
Šiaulių valstybinė kolegija

Raktiniai žodžiai: organizacija, įvaizdis, teigiamas įvaizdis, universalus įvaizdis, samprata, tipai, veiksniai.

1. Įvadas

Kiekviena šiuolaikinė organizacija siekia išsiskirti iš kitų, įgyti konkurencinį pranašumą. Pastebima, kad organizacijos vis daugiau dėmesio skiria teigiamam įvaizdžiui formuoti. Tinkamai formuojamas įvaizdis padeda organizacijai ne tik pritraukti potencialių vartotojų, bet ir suteikia konkurencinį pranašumą. Pasak [1], bendras teigiamas organizacijos įvaizdis yra svarbus sėkmingai jos veiklai. Darbo [2] autorių nuomone, geras organizacijos įvaizdis tampa svarbia sąlyga organizacijai, kuri nori pasiekti stabilią ir ilgalaikę verslo sėkmę. Tačiau [3] įsitikinusi, kad ne visuomet organizacijos įvaizdis yra visiškai toks, koks jis yra kuriamas ar užsitarnaujamas savo nuopelnais.

Temos problema. Nagrinėjamos temos problemą išreiškia šis probleminis klausimas: Kuris įvaizdžio tipas yra tinkamiausias kuriant ir formuojant bendrą organizacijos įvaizdį? Šiuo probleminiu klausimu siekiama išsiaiškinti, kaip turi būti formuojamas organizacijos įvaizdis teoriniame lygmenyje.

Straipsnio uždaviniai:

1. Apibrėžti organizacijos įvaizdžio sampratą.
2. Išnagrinėti pagrindinius organizacijos įvaizdžio tipus.

Straipsnio metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė.

2. Organizacijos įvaizdžio samprata ir reikšmė

Šiame straipsnyje visų pirma siekiama išsiaiškinti, kas yra organizacijos įvaizdis. Nagrinėjant mokslinę literatūrą matyti, kad mokslininkai šią sąvoką apibrėžia skirtingai (žr. 1 lent.). [4] pastebi, kad vieni mokslininkai labiau išryškina darbuotojo įvaizdį, jo bruožus, aprangą ar poelgius, o kiti pabrėžia organizacijos įvaizdžio svarbą, daugiau dėmesio skirdami jo kūrimui, naudojant reklamą, ryšius su visuomene ar kitas priemones.

1 lentelė

Organizacijos įvaizdžio sąvoka: turinio nusakymas
(sudaryta straipsnio autorių, remiantis [4 ... 13] šaltiniais)

Apibrėžimo kategorija	Įvaizdžio apibūdinimas ir požymiai	Literatūros šaltiniai
Organizacijos įvaizdis kaip emocinis suvokimas	Emocinis prekės ar paslaugos suvokimas	[5.34p]
	Ypatingas psichikos sukurtas vaizdinys, stipriai ir tikslingai veikiantis individo ar žmonių grupės emocijas, elgesį ir santykius	[6.37p]
	Idėjų, jausmų, suvokimų ir įsivaizdavimų, kuriuos asmuo ar jų grupė turi organizacijos atžvilgiu, visuma	[4.9p]
Organizacijos įvaizdis kaip bendras įvairių visuomenės grupių suvokimas	Bendras ir vientisas įvairių visuomenės grupių suvokimas ir supratimas apie organizaciją ir jos veiklą. Tai visuma žmonių sąmonėje kylančių įvairių nuomonių ir / arba požiūrių bei vaizdinių apie įmonę, kaip tam tikrą objektą	[7.69p]
	Abstrakti visos visuomenės ar tam tikrų visuomenės grupių nuomonė apie organizaciją	[8.448p]
Organizacijos įvaizdis kaip asociacijų rinkinys vartotojų sąmonėje	Formalizuotas organizacijos identitetas, pateikiamas išorinės aplinkos segmentams ir susiformuojantis kaip skirtingų adresatų suvokimo proceso pasekmė	[9.158p]
	Unikalių asociacijų rinkinys, kuris tam tikru momentu susiformuoja vartotojų sąmonėje. Tos asociacijos išreiškia tai, ko esamas ar potencialus vartotojas gali tikėtis iš organizacijos teikiamų prekių ar paslaugų	[10.125p]
	Prekės ženklo suvokimas, atspindintis asociacijas, esančias vartotojo atmintyje	[11.93p]
	Įvaizdis siejamas su prekės ženklo suvokimu ar paveikslu žmogaus mintyse, ir formuojamas per vartotojo pagrįstą ar emocinį atsaką prekės ženklo stimului, apimančiam bendravimą su kitais žmonėmis ir reklamą	[12.115p]
Organizacijos įvaizdis kaip reputacija	Vartotojų, darbuotojų, tiekėjų, visuomenės įspūdžių rinkinys apie pačią organizaciją, kitaip sakant – organizacijos reputacija	[13.230p]

Remiantis 1 lentele, matyti, kad mokslininkai įvaizdžio sąvoką apibrėžia skirtingai. Analizuojant organizacijos įvaizdžio sąvokų turinį, galima pastebėti, kad jį sudaro tokios keturios esminės kategorijos:

1. Organizacijos įvaizdis kaip emocinis suvokimas;
2. Organizacijos įvaizdis kaip bendras įvairių visuomenės grupių suvokimas;
3. Organizacijos įvaizdis kaip asociacijų rinkinys vartotojų sąmonėje;
4. Organizacijos įvaizdis kaip reputacija.

Kalbant apie išskirtą kategoriją „Organizacijos įvaizdis kaip emocinis suvokimas“, galima teigti, kad [4 ... 6] organizacijos įvaizdį apibrėžia panašiai: kaip emocijų, jausmų, suvokimų visumą ar vaizdinį, kuris paveikia žmonių emocijas ir elgesį.

Nagrinėjant išskirtą kategoriją „Organizacijos įvaizdis kaip bendras įvairių visuomenės grupių suvokimas“, matyti, kad [7] organizacijos įvaizdį apibūdina kaip įvairių visuomenės grupių suvokimą apie organizaciją ir jos veiklą. [8] ją įvardija kaip visuomenės ar jos grupių nuomonę apie pačią organizaciją.

Remiantis išskirta kategorija „Organizacijos įvaizdis kaip asociacijų rinkinys vartotojų sąmonėje“, pastebima, kad labai panašiai organizacijos įvaizdį apibrėžia [9, 10]. Autoriai organizacijos įvaizdį suvokia kaip vartotojo atmintyje, mintyse esantį organizacijos prekės ženklo suvokimą. Šiems autoriams pritaria ir [11], kuris taip pat teigia, kad organizacijos įvaizdis – tai žmogaus minčių, suvokimų apie organizaciją pasekmė, emocinis atsakas. [12], kaip [11], pastebi, kad organizacijos įvaizdis susijęs su tuo, ko potencialus darbuotojas gali tikėtis iš organizacijos teikiamų prekių ir paslaugų.

Tačiau reikia pabrėžti, kad visiškai skirtingai organizacijos įvaizdį supranta ir apibrėžia [13]. Šie autoriai organizacijos įvaizdį suvokia kaip reputaciją. Minėtieji mokslininkai organizacijos įvaizdį sutapatina su organizacijos reputacija, apibūdindami šią sąvoką kaip apie pačią organizaciją susidariusių vartotojų, darbuotojų, tiekėjų ir visuomenės įspūdžių rinkinį.

Pastebima, kad organizacijos įvaizdis pačioje organizacijoje atlieka svarbų vaidmenį. Pasak [14], šiuolaikinėmis rinkos sąlygomis, kai konkurencija yra didelė, įprastinės klasikinėmis tapusios strategijos praranda savo poveikį. Organizacija, norėdama turėti konkurencinį pranašumą, turi siekti jo įvairiomis priemonėmis. Organizacija privalo aiškiai suvokti, kuo ji skiriasi nuo kitų ir ką unikalaus gali pasiūlyti, kad išlaikytų konkurencinį pranašumą. [2] teigia, kad geras organizacijos įvaizdis tampa svarbia sąlyga organizacijai, norinčiai pasiekti stabilią ir ilgalaikę verslo sėkmę, padeda pritraukti naujų klientų ir partnerių, skatina pardavimus ir didina jų apimtį. Palankus ir ilgalaikis įvaizdis sumažina konkurenciją, suteikia jai pranašumą prieš kitas organizacijas, kurių įvaizdis neigiamas. Reikia pabrėžti, kad šiai minčiai pritaria daugelis tyrėjų, teigdami, kad geras organizacijos įvaizdis yra svarbus veiksnys, kuris lemią organizacijos veiklos sėkmę ar nesėkmę. Tam, kad organizacijos veikla būtų sėkminga, būtina sukurti teigiamą jos įvaizdį.

Teigiamas organizacijos įvaizdis suformuoja palankią visuomenės nuomonę, nes visuomenė labai dažnai reaguoja į organizacijos pateikiamą įvaizdį, o ne į realybę. Pasak [15], psichologų nustatyta, kad vartotojai labiau reaguoja ne į realybę, bet į įvaizdį, kuris stipriai veikia žmogaus pasaulėžiūrą, o organizacijoms garantuoja pripažinimą. Sukurti ir palaikyti teigiamą organizacijos įvaizdį – tai vienas iš svarbiausių organizacijos tikslų. Galima teigti, kad organizacijos įvaizdis yra realybės atspindys.

Organizacija, kurianti palankų įvaizdį, sudaro vartotojui nuomonę apie aukštesnės kokybės produktus ar paslaugas. Organizacijos įvaizdis svarbus vartotojui ne tik todėl, kad lengviau padeda apsispręsti, kurią prekę ar paslaugą pasirinkti, bet ir tokiu atveju, kai ieškoma aukštesnės kokybės produktų ar žinoma, kad būtent toje organizacijoje vartotojas gaus norimos vertės produktus. Šį vartotojų požiūrį lemia pasąmonėje susidaręs organizacijos įvaizdis.

Apibendrinant galima teigti, kad mokslinėje literatūroje nėra vieningo organizacijos įvaizdžio apibrėžimo. Mokslininkai organizacijos įvaizdį supranta ir apibrėžia skirtingai, tačiau kai kurie apibrėžimai turi ir panašumų. Teigiamas organizacijos įvaizdis padeda organizacijai atrasti kelią į sėkmę, arba priešingai, neigiamas įvaizdis leidžia konkurentams įgyti pranašumų. Išsiaiškinta, kad organizacijos įvaizdis taip pat padeda organizacijai įsitvirtinti rinkoje, pasiekti aukštesnių darbo rezultatų, įgyti konkurenciną pranašumą ir įgyti vartotojų palankumą.

3. Organizacijos įvaizdžio tipologija

Mokslinėje literatūroje įvardijama nemažai skirtingų įvaizdžio tipologijos būdų. Kiekvienas autorius įvaizdį suskirsto pagal sau priimtinus metodus. Daugelis autorių įvaizdį skirsto į tokius tipus: vidinį ir išorinį, taip pat į palankų, nepalankų, neutralų bei universalų, kiti – į teigiamą ir neigiamą įvaizdį.

[16] nuomone, organizacijos įvaizdį galima suskirstyti į išorinį ir vidinį. Išorinis organizacijos įvaizdis – tai įvaizdis, kurį mato vartotojai ir nuomonė susidariusi apie organizaciją vartotojų sąmonėje [16]. Vidinis organizacijos įvaizdis – tai visų organizacijoje dirbančių žmonių nuomonė apie organizaciją [7].

Palankus vidinis įvaizdis sustiprina darbuotojų motyvaciją, skatina darbo našumą bei aukštesnės kokybės rezultatus. Kiekviena organizacija siekia palankaus įvaizdžio, tačiau jį sukurti ypač sudėtinga. Pasak [16], vadovai nori ir siekia, kad būtų sukurtas palankus organizacijos įvaizdis, galintis sukelti teigiamas vartotojų emocijas, sužadinti norą naudotis organizacijos paslaugomis.

Neutralus įvaizdis – tai atviras įvaizdis, kuris neprimeta jokių organizacijos nuomonių ir požiūrio, o tai padeda organizacijai išvengti nepageidaujamos atmetimo reakcijos.

Universalus įvaizdis yra palankus visiems vartotojams. Kuo tikslesnis organizacijos įvaizdis, tuo didesnė tikimybė, kad jis bus tinkamas ne visiems vartotojams. Todėl tai gali sukelti kitų vartotojų atmetimo reakciją. Organizacija norėdama sukurti universalų įvaizdį turi apjungti tiek palankų, tiek neutralų įvaizdį.

Nepalankus įvaizdis atsiranda tuomet, kai organizacija nepateisina vartotojo lūkesčių.

Apibendrinant galima teigti, kad yra nemažai įvaizdžio klasifikavimo būdų, tačiau dažniausiai įvaizdis skirstomas į vidinį bei išorinį. Tam, kad organizacija pasiektų aukštus darbo rezultatus bei įgyvendintų savo tikslus svarbus ne tik palankus išorinis organizacijos įvaizdis, bet ir teigiamas vidinis įvaizdis. Vidinis ir išorinis įvaizdis gali būti palankus, neutralus, universalus ir nepalankus. Kiekviena organizacija siekia sukurti palankų įvaizdį. Geras vidinis ir išorinis organizacijos įvaizdis padeda pasiekti konkurencinį pranašumą ir sėkmingai siekti organizacijos tikslų.

4. Išvados

1. Analizuojant mokslinę literatūrą, išsiaiškinta, kad mokslininkai įvaizdį apibrėžia skirtingai, tačiau yra ir panašių įvaizdžio apibrėžimų. Įvaizdis dažniausiai suprantamas kaip visuomenės nuomonė (įspūdis) apie organizaciją, kaip žmonių elgesį paveikianti priemonė, kaip objekto vaizdinys aplinkinių sąmonėje ir kaip organizacijos reputacija.
2. Organizacijos įvaizdį dauguma mokslininkų skirsto į vidinį ir išorinį. Tiek vidinis, tiek išorinis įvaizdis dažniausiai skirstomas į palankų, neutralų, universalų ir nepalankų. Organizacijos įvaizdžio formavimas gali būti planingas arba savaiminis. Nustatyta, kad pagrindiniai organizacijos įvaizdį formuojantys veiksniai yra šie: paslaugos, vartotojas, personalas, vizualioji raiška.

Literatūra

1. **Bakanauskas A.** Vartotojų elgsena. – Vilnius: VDU leidykla, 2006. – 212 p. ISBN 978-9955-12-126-2.
2. **Drūteikienė G.** Organizacijos įvaizdžio valdymas. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2007. – 99 p. ISBN 978-9986-19-988-5.
3. **Budrikienė L.** Tauragės centrinio pašto įvaizdžio įtaka naujų galimybių paieškoje // Kauno kolegijos studentų tiriamieji / kūrybiniai darbai 2010. – Kaunas: Kauno kolegija, 2010.
4. **Čereška B.** Reklama. Teorija ir praktika. – Vilnius: Homo liber, 2004. – 363 p. ISBN 9955-449-75-6.
5. **Богданов Е. Н., Зазыкин В. Г.** Психологические основы Паблик рилейшнз. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 208 с. ISBN: 5-88782-382-8.

6. **Krasauskaitė S.** Įmonės įvaizdžio modelis. Reklamos ir marketingo idėjos, Nr. 1, 2004, p. 68–70.
7. **Pranulis V., Pajuodis A., Urbonavičius S., Viršilaitė R.** Marketingas. – Vilnius: Garnelis, 2008. – 608 p. ISBN 978-9955-88-321-0.
8. **Pikčiūnas A.** Organizacijos ryšių ir institucinio įvaizdžio valdymo patirtis Lietuvos įmonėse // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai, Nr. 21, 2002, p. 75–86. ISBN 9955-530-18-9.
9. **Maščinskienė J., Kuvykaitė R.** Markės svarba formuojant prekės įvaizdį // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai, Nr. 30, 2004, p. 123–136.
10. **Hosany S., Ekinci Y., Uysal M.** Destination Image and Destination Personality // International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research, Vol. 1, 2007, p. 62–81.
11. **Chen J., Ching R.** The Effects of Mobile Customer Relationship Management on Customer Loyalty: Brand Image Does Matter. http://www.bibsonomy.org/author/Chen// Proceedings on the 40th Hawaii international conference on system science, 2007. Prieiga per internet1: < http://dblp.uni-trier.de/db/conf/ hicss/hicss2007.html#ChenC07 > [žiūrėta 2015-03-21].
12. **Nguyen N., Leblanc G.** Corporate image and corporate reputation in customers' retention decisions in servines // Journal of Retailing and Consumer Services, Vol. 8, 2001, p. 227–236.
13. **Strelcovienė K.** Prekybos įmonės įvaizdžio kūrimas ir valdymas: UAB „Murestos prekyba" atvejis. Magistro darbas. – Šiauliai: Šiaulių universitetas, 2010. – 126 p.
14. **Ulinskaitė R.** Lietuvos valstybės įvaizdžio, jos regionų kūrimo raida ir problematika // Marketingas, Nr. 3, 2005, p. 28–36.
15. **Vitkienė E.** Paslaugų marketingas. – Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2008. – 133 p. ISBN 978-9551-828-01.
16. **Mikelionytė A.** Organizacijų įvaizdžio tipai ir jų lyginamosios savybės // Jaunasis mokslininkas, 2007. Prieiga per internetą: < http://www.lzuu.lt/ jaunasis_mokslininkas/smk_2007/vadyba/Mikelionyte_Asta.pdf > [žiūrėta 2015-03-10].

AUTORIŲ INDEKSAS

A

Aleksandravičius T. 169
Almanova E.....330
Andrijauskaitė R.....278

B

Bagavičius M.....177
Bagdonas R. 109
Balčiūnas A. 114
Balčiūnas D. 11
Baltrėnaitė E.....284
Baltušnikienė J. 395
Barauskas D..... 19, 59
Barauskas E. 122
Bareišis J. 164, 217
Bazaras Ž. 169, 177
Bernatavičius R. 186
Bičiūnas Ž. 27

Č

Černiauskaitė D. 336
Česnulevičius A..... 114, 228

D

Daukšas S.....191
Dumpytė K. 343

G

Gaidjurgytė E. 291
Garbašauskas M.....35
Garuckas D.....133
Gaurilka A.....41
Globytė J. 296
Glodenytė L.....402

J

Janulionis D.....198
Jasinskas E.....271
Jukna T.....102

K

Kaleckaitė J. 301
Kanoverskienė J.....349
Katinas A.....356
Kavaliauskienė Ž. 284, 301
Kaziukonytė J. 362
Kinderis G. 202
Kiselis R.....129
Kriščiūnas A. 133
Kulbeckienė G. 291, 296, 321, 326, 336, 356, 369, 381, 402
Kuprinksas E. 369
Kvedaraitė N.....330
Kvedaraitė N.....316

L

Lapinskaitė L. 309
Lipinskienė D. 387
Lukšytė I. 164

M

Mackevičienė I. 316
Maskevičius M. 206
Mateikis Ž. 48
Matutis V.....212
Micevičienė D. 263
Mikolajūnas M.....27, 88
Mileris R. 247, 255
Mingaila R.....247
Misevičius E. A. 141

Misiūnaitė S. 373
Misiūnas K. 149

N

Nemeikšytė D. 52
Niekienė A. 255

P

Partaukas N. ... 122, 149, 186, 241
Pelenis D. 19, 59
Petrauskienė D. 402
Petrokaitė S. 291
Petrulaitienė A. 217

R

Račiūnas D. 64
Rainytė R. 381

S

Sičiūnas D. 156
Simėnas M. 72
Sinkevičius V. 11, 35, 41
Sirevičius R. 263
Stankevičius D. 222
Stasėnaitė V. 278, 309
Statkevičius L. 80
Stokytė R. 387
Strelčiūnienė A. 228

Š

Šablinskas T. 88
Šašys N. 94
Šergalis G. 19
Švažas M. 271

T

Tarulis D. 102
Tautkus A. 191, 202, 212, 222

U

Urbanavičiūtė L. 52, 64
Urbelytė I. 321

V

Vaičiulis D. 109, 129, 198, 206
Vaičiūnas M. 235
Valackienė A. 343
Valickas J. 94
Valuntienė I. 395
Vanagas G. 72, 80
Venckevičiūtė A. 321
Viržonis D. 19, 59

Z

Zaturskytė A. 402

Ž

Žalys A. 326
Žilys R. 241
Žostautienė D. 373
Žvirelienė R. 349

TECHNOLOGIJOS IR VERSLO AKTUALIJOS – 2015
Studentų mokslinių darbų konferencijos

PRANEŠIMŲ MEDŽIAGA

Kaina sutartinė. Užsakymas 272. Tiražas 10 egz.
Išleido Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, LT-44029 Kaunas
Spausdino leidyklos „Technologija“ spaustuvė, Studentų g. 54, LT-51424 Kaunas