



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**

Birutė Kalvinskaitė

**JUDANČIŲ VAIZDŲ TAIKYMO REPREZENTACINEI
REKLAMAI GALIMYBIŲ ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

doc. Kęstutis Vaitasius

KAUNAS, 2016

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS**

**JUDANČIŲ VAIZDŲ TAIKYMO REPREZENTACINEI
REKLAMAI GALIMYBIŲ ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro projektas

Grafinių komunikacijų inžinerija (kodas 621H74002)

Vadovas

(parašas) doc. Kęstutis Vaitasius

(data)

Recenzentas

(parašas) lekt. dr. Laura Gegeckienė

(data)

Projektą atliko

(parašas) Birutė Kalvinskaitė

(data)

KAUNAS, 2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

(Fakultetas)

(Studento vardas, pavardė)

Grafinių komunikacijų inžinerija, kodas 621H74002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių studija“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 16 m. gegužės 19 d.
_____ Kaunas _____

Patvirtinu, kad mano, **Birutės Kalvinskaitės**, baigiamasis projektas tema „Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

Tvirtinu: _____
Gamybos inžinerijos (parašas, data)
katedros vedėjas doc. dr. Kazimieras Juzėnas
(vardas, pavardė)

MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA

Magistrantūros studijų, kurias baigus įgyjamas magistro kvalifikacinis laipsnis, baigiamasis projektas yra mokslinio tiriamojo ar taikomojo pobūdžio darbas, kuriam atlikti ir apginti skiriama 30 kreditų. Šiuo darbu studentas turi parodyti, kad yra pagilinęs ir papildęs pagrindinėse studijose įgytas žinias, yra įgijęs pakankamai gebėjimų formuluoti ir spręsti aktualią problemą, turėdamas ribotą ir (arba) prieštaringą informaciją, savarankiškai atlikti mokslinius ar taikomuosius tyrimus ir tinkamai interpretuoti duomenis. Baigiamuoju projektu bei jo gynimu studentas turi parodyti savo kūrybingumą, gebėjimą taikyti fundamentines mokslo žinias, socialinės bei komercinės aplinkos, teisės aktų ir finansinių galimybių išmanymą, informacijos šaltinių paieškos ir kvalifikuotos jų analizės įgūdžius, skaičiuojamųjų metodų ir specializuotos programinės įrangos bei bendrosios paskirties informacinių technologijų naudojimo įgūdžius, taisyklingos kalbos vartosenos įgūdžius, gebėjimą tinkamai formuluoti išvadas.

1. Projekto tema Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė.

Patvirtinta 2016 m. gegužės mėn. 3 d. dekanų įsakymu Nr. V25-11-7.

2. Projekto tikslas Atlikti judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybės tyrimus ir suprojektuoti gamybos technologinį procesą.

3. Projekto struktūra Santrauka, summary, įvadas, techniniai-ekonominiai rodikliai, mokslinė tiriamoji dalis, pasirinktos technologijos projektavimas, darbų sauga ir ekologija, finansiniai ekonominiai skaičiavimai, išvados ir pasiūlymai, literatūra, priedai.

4. Reikalavimai ir sąlygos 1. Sukurti reklaminio stendo prototipą ir atlikti, atstumo įtakos, skirtingų stebėjimo pozicijų, vieno kadro pikselių skaičiaus ir kadro skaičiaus įtakos greičiui tyrimus, išanalizuoti gautus rezultatus. 2. Suprojektuoti gamybos technologijos procesus ir atlikti kuriamos reklamos agentūros technologinius skaičiavimus. 3. Išanalizuoti pagrindinius darbų saugos ir ekologijos keliamus reikalavimus. 4. Apskaičiuoti finansines išlaidas, kuriant naują reklamos agentūros įmonę, bei įvertinti atsipirkimo laiką.

5. Projekto pateikimo terminas 2016 m. gegužės mėn. 19 d.

6. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

Išduota studentui Birutei Kalvinskaitei

Užduotį gavau Birutė Kalvinskaitė

(studento vardas, pavardė)

(parašas, data)

Vadovas doc. Kęstutis Vaitasius

(pareigos, vardas, pavardė)

(parašas, data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	89	1	
	A4		<u>Priedai</u>	18	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
1	A1		Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių tyrimai (1)	1	1	
2	A1		Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių tyrimai (2)	1	1	
3	A1		Reklamos agentūros technologinių procesų schema	1	1	
4	A1		Finansinis ir ekonominis vertinimas	1	1	
5	A1		Techniniai-ekonominiai rodikliai	1	1	
6	A1		Patalpų išdėstymo planas	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė		
MD M-4/4	Studentas	Birutė Kalvinskaitė	Žiniaraštis			Laida
	Vadovas	doc. K. Vaitasius				O
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas				
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra		2016 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				1	1

TURINYS

SANTRAUKA	8
SUMMARY	9
ĮVADAS.....	10
TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI	11
1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS	12
1.1. Judančių vaizdų raidos istorija.....	12
1.2. Taumatropas.....	12
1.3. Fenakistiskopas ir Stroboskopas	13
1.4. Zoetropas.....	13
1.5. Praksinoskopas.....	14
1.6. Optinės iliuzijos	15
1.7. Judančių vaizdų kadru skaičiavimo technologijos.....	17
1.8. Reklaminio stendo su mechanine pavara sukūrimas	20
1.9. Bandinių pasiruošimas	23
1.10. Įrenginio greičių nustatymo tyrimas	26
1.11. Atstumo įtakos matomam vaizdui tyrimas.....	27
1.12. Skirtingų stebėjimo pozicijų įtaka matomam vaizdui	28
1.13. Vieno kadro pikselių (px) skaičius ir įtaka vaizdui.....	30
1.14. Kadru skaičiaus įtaka greičiui	30
2. PASIRINKTOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS.....	33
2.1. Technologinio proceso projektavimas	33
2.2. Įrengimų ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas	46
2.3. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas	50
3. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA.....	52
3.1. Maketavimo skyriaus darbų sauga.....	52
3.2. Spaudos ir gaminių apdailos skyrių darbų sauga.....	53
3.3. Gaminių surinkimo skyriaus darbų sauga.....	54
3.4. Priešgaisrinė apsauga	57
3.5. Rizikos dydžio skaičiavimas.....	57
3.6. Ekologija.....	61
4. FINANSINIAI EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI.....	62
4.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių –.....	62
organizacinių problemų nustatymas	62

4.2.	Konkurentų analizė	62
4.3.	Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai	64
4.4.	Ilgalaikio turto vertės skaičiavimai	65
4.5.	Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas.....	68
4.6.	Produkcijos gamybos apimtys planavimas	69
4.7.	Gamybos kaštų skaičiavimas	69
4.8.	Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui	71
4.9.	Išlaidos technologinių procesų energijai	72
4.10.	Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas	72
4.11.	Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas	74
4.12.	Veiklos kaštų skaičiavimas	76
4.13.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos	77
4.14.	Gaminių kainos apskaičiavimas	77
4.15.	Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas	78
4.16.	Investicijų efektyvumo vertinimas	79
4.17.	Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai	81
	IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	82
	LITERATŪRA	83
	PRIEDAI	90
	1 priedas. Magnum Game stalinio kompiuterio techninė charakteristika	91
	2 priedas. Plačiaformačių spausdintuvų Roland AdvancedJET AJ-1000i ir Roland AdvancedJET AJ-740i techninė charakteristika	92
	3 priedas. Mistral 2000 HR laminavimo įrenginio techninė charakteristika	93
	4 priedas. Elektrinės hidraulinės pjaustyklės Trimmer automat Flexa Miura II 265 techninė charakteristika	94
	5 priedas. Elektrinis šilumos volelis	95
	6 priedas. Braižytuvo Roland CAMM-1 Pro GX-640 techninė charakteristika	96
	7 priedas. Bosh rankinio diskinio pjūklo PKS 40 techninė charakteristika	97
	8 priedas. Juostinio šlifjuoklio vamzdžiams, Bosh GRB 14 CE techninė charakteristika	98
	9 priedas. Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE 310/CNC S-touch techninė charakteristika	99
	10 priedas. Pneumatinio kniediklio, RODCRAFT 6710 techninė charakteristika	100
	11 priedas. Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas	101
	Eksplikacija	106
	Specifikacija	107

Kalvinskaitė, Birutė. Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. Kęstutis Vaitasius; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Gamybos inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: *kadras, vaizdai, reklaminis stendas, mechaninė pavara, judesys, tinklelis.*

Kaunas, 2016. 89 psl.

SANTRAUKA

Magistro baigiamajame darbe pateikta ir aptarta suprojektuoto reklaminio stendo su mechanine pavara konstrukcija, veikimo principas, bei bandiniams panaudotos medžiagos. Buvo atlikti atstumo bei stebėjimo kampų tarp formuojamo vaizdo ir stebėtojo įtakos matomam vaizdui, judančių vaizdų (kadru) skaičius įtakos matomam vaizdui, pavaros greičio įtakos judančių vaizdų matomumui, vieno judesio kadro pikselių skaičiaus įtakos formuojamo vaizdo kokybei tyrimai. Nustatyta, kad atstumui nuo formuojamo vaizdo iki stebėtojo esant tarp 0,5 ir 2,0 m buvo matomas aukštos kokybės vaizdas. Atlikus skirtingų stebėjimo pozicijų įtakos matomam vaizdui tyrimą, nustatyta, kad 1,5 m atstumu 18,6° kampu judantis vaizdas matomas neaiškiai, o visais kitais atvejais vaizdas aiškus ir suprantamas. Atlikus vieno kadro pikselių skaičiaus įtakos vaizdui tyrimą pastebėta, kad nuo 4 px vaizdas pradedamas matyti ir suprasti, tarp 4 ir 16 px vaizdas išlieka aišku ir suprantamas, o nuo 16 iki 20 px vaizdo kokybė palaipsniui prastėja. Atlikus kadru skaičiaus įtakos greičiui tyrimą išsiaiškinta, kad netinka rinktis judančių vaizdų su mažu (1-4) ir dideliu (15-20) kadru skaičiumi. Optimaliausiu būtų 8 kadru judantis vaizdas.

Technologinėje dalyje suprojektuotas technologinis procesas pasirinktai reklaminei produkcijai pagaminti, apskaičiuotas reikiamas darbuotojų kiekis ir rekomenduojamas patalpų plotis.

Aptarta darbų saugos reikalavimai, būtinos apsisaugojimo ir pavojų išvengimo priemonės, bei veiksmai. Išanalizuota ir aptarta ekologijos klausimai vykdomoje gamybinėje veikloje.

Finansinėje ekonominėje dalyje įvertinami finansavimo šaltiniai, gamybos ir veiklos kaštai, projekto pelnas ir investicijų atsipirkimo laikotarpis.

Pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

Magistro baigiamojo darbo tema parengtas straipsnis leidiniui „MECHANIKA-2016“, parengtas pranešimas buvo perskaitytas tarptautinėje konferencijoje „MECHANIKA-2016“.

Kalvinskaite, Birute. Feasibility Analysis of Moving Pictures Application in Representational Advertising. Master Final Degree Project / supervisor assoc. doc. Kęstutis Vaitasius. The Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study area and field: Production and Manufacturing Engineering, Technological Sciences.

Key words: frame, images, advertising stand, mechanical drive, motion, grid.

Kaunas, 2016. 89 pages.

SUMMARY

This paper presents designed advertises stand with a mechanical drive design, its working principle and shows materials used for specimen's. Also were carried out experimental research of: distances and viewing angles between forming image and watcher, moving images (frames) number influence for visible image, gear speed influence for moving image visibility and one frame pixel number influence for formed image quality. It was found that in case that the distance between the observer and formed image is from 0.5 to 2.0 m was observed high quality image. After image tracking experimental research was founded that picture was unclear at the point of 18.6 degrees and at the distance of 1.5 m. In all other distances and angles image was clear and understandable. After single frame pixel number influence for image quality studies, was founded that when pixels number per frame increased up to 4, the image begins to emerge. From 4 pixels to 16 pixels, the image quality became constant with clear view and motion. When pixels number per frame increased up to 16 to 20 pixels, the image quality starts going down. After frames number influence for the speed studies was founded that the most unfavourable choose is small and large number of frame (4 and 20 frame). Test results shows that the best quality of moving image is for 8 frames with the moving speed of 4-8 mm/s.

The technological part of the necessary equipment is designed for production of manufactured, calculated for the employees of the premises and the recommended width.

We discussed the safety requirements necessary to protect themselves and to avoid the risk of the measures and actions. Analyzed and discussed environmental issues is in production activities.

The financial economic part the newly created advertising agency costs of commercial land purchase, building construction, necessary equipment and furniture acquisition. Evaluated sources of finance, production and operating costs, project profit and investment payback period.

At the end of an advertising agency designed to provide management and production plan drawing. The paper ends with conclusions and recommendations.

Master's thesis topic of an article prepared for the publication „MECHANIKA 2016“, a report prepared during the international conference „MECHANIKA 2016“.

IVADAS

Reklamos užuomazgų galima rasti pradėdant nuo pirmųjų urvuose rastų piešinių. Buvo domimasi ir bandoma pavaizduoti, perteikti, gyvūnų, žmonių ar kitų objektų judėjimą. Jau tuo metu buvo ieškoma sprendimų ir atvaizdavimo būdų tuometinėmis priemonėmis, judančio vaizdo suvokimas ir svarbumas buvo aktualus nuo pat žmonijos pradžios. Laikui bėgant judančių vaizdų (animacijos) srityje įvyksta dideli pasikeitimai ir išpopuliarėja optiniai žaislai sukuriantys judančių vaizdų iliuziją. Po optinių žaislų atsiradimo prasidėjo pirmųjų animacinių filmų kūrimas, o vėliau pačių filmų ir viso kino industrija greitai išsivystė, kas matoma kasdieniniame gyvenime ir šiandien.

Pastaruoju metu reklama yra neatsiejama kiekvieno mūsų gyvenimo dalis. Reklama matoma visur, nereikia išeiti net iš namų, reklaminius leidinius gauname į asmenines pašto dėžutes, elektroniniais laiškais, televizijoje, radijuje. Peržengus namų slenkstį reklama matoma ant viešojo transporto priemonių ir automobilių, parduotuvių vitrinų, plakatų, stendų, pastatų miesto erdvėje. Tamsiuoju paros metu naudojamos šviečiančios reklamos „bėgantis tekstas“ ar tūrinės reklamos, kuriose yra įrengtas LED apšvietimas.

Judančių vaizdų technologijos yra seniai žinomos ir taikomos, tačiau tobulėjant technologijoms judančius vaizdus (animaciją) pakeitė reklaminiai ploni televizorių monitoriai, išmaniosios technologijos ir kitos naujovės. Tačiau senąsias daugelio jau užmirštas sukurtas technologijas lengvai galima pritaikyti ir šiandieninėje rinkoje kaip reklamos priemonės.

Darbo tikslas: Atlikti judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybes tyrimus ir suprojektuoti gamybos technologinį procesą.

Uždaviniai:

1. Sukurti reklaminio stendo prototipą ir atlikti, atstumo įtakos, skirtingų stebėjimo pozicijų, vieno kadro pikselių skaičiaus ir kadro skaičiaus įtakos greičiui tyrimus, išanalizuoti gautus rezultatus.
2. Suprojektuoti gamybos technologijos procesus ir atlikti kuriamos reklamos agentūros technologinius skaičiavimus.
3. Išanalizuoti pagrindinius darbų saugos ir ekologijos keliamus reikalavimus.
4. Apskaičiuoti finansines išlaidas, kuriant naują reklamos agentūros įmonę, bei įvertinti atsipirkimo laiką.

TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

Svarbiausi technologiniai-ekonominiai rodikliai pateikiami 1 lentelėje gaminant reklamą slenkančioms sistemoms ir reklamą su mechanine pavara.

1 lentelė

Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	2
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	5
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	1
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	5
4.	Metinė gamybos programa	m ²	23465,55
4.1	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	63,68
5.	Gamybos kaštai	Eur	174,52
6.	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Reklama slenkančioms sistemoms	Eur	44,54
6.2	Reklama su mechanine pavara	Eur	129,98
7.	Sąlyginio gaminio kaina		
7.1	Reklama slenkančioms sistemoms	Eur	1384,52
7.2	Reklama su mechanine pavara	Eur	1954,14
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	198886,91
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	6540
9.	Grynasis pelnas	Eur	233090
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	
11.	Pelningumo indeksas	-	1
12.	Atsipirkimo laikas	m	2,2
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	2915,17

1. MOKSLINĖ TIRIAMOJI DALIS

1.1. Judančių vaizdų raidos istorija

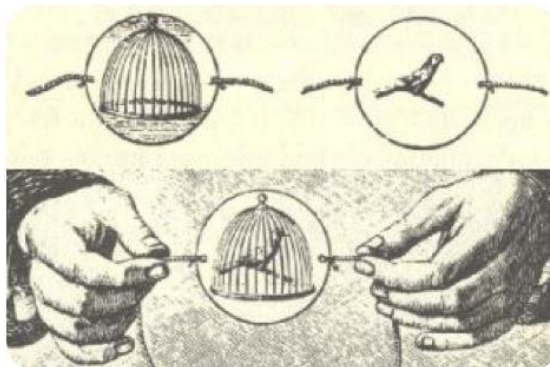
Pirmiausiai reikėtų pradėti nuo sąvokos, kas tai yra tie judantys vaizdai, remiantis A. Lukiu: „Judantis vaizdas — fotografuoto vaizdo animacija. [...] Fotografuotas vaizdo judesys yra visiškai akių ir smegenų darbo fenomenas, būdingas žmogui. Tai fiziniu pavidalu neegzistuojantis smegenų veiklos padarinys“ [1 p. 26].

Pasak Žilvino Vairo ir Dalios Linkuvienės, animacija yra spartus kintančių dvimačių ir trimačių iliustracijos vaizdo epizodų rodymas, sukuriantis judėjimo iliuziją – tai optinė judėjimo iliuzija, atsirandanti dėl vaizdo užsitęsimo [2 p. 160]. Taigi remiantis šiais minėtais šaltiniais, judančio vaizdo ir animacijos suvokimas yra labai panašūs, nes remiamasi nuolatinio vaizdų pasikeitimu tam tikru dažniu, kas ir sukuria optinę judančio vaizdo iliuziją.

Toliau remiantis [2] šaltiniu teigiama, kad rastuose senovės urvuose aptinkama įvairių piešinių ant sienų. Juose vaizduojami gyvūnai su keliomis poromis kojų, taip galimai norint perteikti judesį. Šie faktai tik paliudija, kad įvairių objektų judesys, jo pavaizdavimas ir perteikimas buvo labai aktualūs nuo pat žmonijos atsiradimo pradžios. Minimi pirmieji radiniai, vaizduojantys judesį, davė mokslininkams peno tirti, analizuoti, sisteminti duomenis apie galimas judesio ir animacijos užuomazgas, kas vėliau ir paskatino domėtis, kurtis animacijos šakai.

1.2. Taumatropas

Praėjus tam tikram laiko tarpui, 1800-aisiais metais naujai susidomėta judančiais vaizdais ir animacija, todėl šiuo laikotarpiu labai išpopuliarėjo optiniai žaislai. Jau 1824 metais buvo sukurtas optinis žaislas, kurį pavadino Taumatropu (*Thaumatrope*) (Išvertus iš anglų kalbos „*Thauma*“ reiškia nuostabus, stebuklingas, o „*Trope*“ – tai, kas sukasi). Tai kortelė, ant kurios abiejų pusių buvo nupiešta po atskirą paveikslėlį. Šį diską sukant ir patraukus už dviejų susuktų virvelių, nupiešti paveikslėliai susijungdavo – tai buvo vieni iš pirmųjų bandymų ir pačių paprasčiausių judesio sukūrimo metodų [2 p. 160].



1 pav. Taumatropas [4]

1.3. Fenakistiskopas ir Stroboskopas

Toliau remiantis [2] šaltiniu minima, kad panašiai buvo sukurti Fenakistoskopas ir Stroboskopas. Šie optiniai žaislai dar buvo vadinami Fantaskopais, Stebuklingu disku, arba Kaleidorama.

Gedimino Jankausko straipsnyje rašoma, kad 1832 metais belgų mokslininkas Josepho Plateau sukonstravo Fenakistoskopą. Kartoniniame skritulyje panašiam į laikrodžio ciferblatą buvo piešiama dvylika paveikslėlių [5]. Tarp kiekvieno paveikslėlio vienodo pločio ir atstumu buvo išpjaustomi tarpeliai. Sukdami priešais veidrodį šį ratą žmonės matė judančius personažus. Vienas iš pagrindinių minusų fenakistoskopo yra tai, kad judančius vaizdus vienu metu gali stebėti nedideliu atstumu tik vienas žmogus.



2 pav. Fenakistoskopas [6]

1.4. Zoetropas

Praėjus 10 metų nuo pirmojo sukurto optinio žaislo Taumotropo, toliau vystantis optinių žaislų gamybai, 1834 metais buvo išrastas zoetropas, kuris buvo pavadintas Daedalum (Velnio ratas), jis buvo konstruojamas būgne be viršutinės dalies. Į jo vidų aplink buvo įdedama ranka pieštų paveikslėlių seka. Būgno išorinėje sienelėje buvo išpjaunamos pailgos vertikalios juostelės, pro kurias, pasukus būgną, buvo matomi judantys paveikslėliai, tokiu principu buvo sukuriama judesio iliuzija.



3 pav. Zoetropas [5 p. 145]

Angie Taylor ir Kate Williams knygoje zoetropas dar vadinamas magiškuoju žibintu, paeiliui suprojektuoti skirtingi vaizdai sukuria apgaulingą ir klaidinančią vieno objekto judesio iliuziją. Šis optinis žaislas buvo vienas iš populiariausių Viktorijos laikais [5].

Pateiktame Meredith A. Bak straipsnyje rašoma, kad XIX amžiuje Šiaurės Italijos miesto aikštėje įmonė Sony's Bravia-Drome sumontavo ir pastatė didžiausią pasaulyje zoetropą. Didžiausio zoetropo skersmuo siekė 10 metrų, sukimosi greitis galėjo pasiekti iki 50 km/h. Šis optinis žaislas, pritaikytas miesto aplinkoje, buvo užregistruotas Gineso pasaulio rekordų knygoje.



4 pav. Didžiausias pasaulyje zoetropas [7 p. 251]

1.5. Praksinoskopas

1877 metais pasirodė nauja zoetropo versija – praksinoskopas. Jo išradėjas Charles Emile Reynaud - projektuojamų animacinių filmukų pradininkas [3]. Jame aplink centrinę ašį buvo sumontuoti veidrodžiai, kurie atspindėjo paveikslėlius, išdėliotus aplink, ratui sukantis. Vienas iš pagrindinių praksinoskopo skirtumų nuo zoetropo, kad šis neturėjo išorinėje sienelėje išpjovų. Praksinoskopo – vienas iš pagrindinių pranašumų lyginant su zoetropu, dėl to, kad veidrodžiuose atsispindėjęs vaizdas buvo daug aiškesnis [2].



5 pav. Praksinoskopas [2 p. 161]

Taigi galima teigti, kad optiniai žaislai ir judančių vaizdų iliuzijos buvo labai svarbios ne tik kaip žaidimo ar linksminimo priemonės, bet tai buvo pradžia ir pirmosios užuomazgos animacinių filmukų kūrimui bei puikus pagrindas kino filmų atsiradimui. Šiaurės Italijos aikštėje pastatytas didžiausias zoetropas tapo išskirtiniu traukos centru ir lankomiausia žmonių susibūrimo vieta, pasikeitė visuomenės požiūris ir bendra kultūra.

1.6. Optinės iliuzijos

„[...] kinas, anot kino teoretiko Siegfriedo Kracauerio – tai „momentinės fotografijos derinys su anksčiau padarytais išradimais.“ Anot kino istoriko Davido Parkinsono, senovės egiptiečiams buvo žinoma, kad pamatytas vaizdas kurį laiką išlieka akyse (vaizdo persistencija. 1824 metais Peteris Markas Rogetas tinkamai apibrėžė šį reiškinį kaip akies tinklainės gebėjimą išsaugoti vaizdą nuo 1/20 iki 1/5 sekundės po to, kai objektas dinga iš regėjimo lauko. Vėliau buvo įrodyta, kad vaizdas juostoje juda ne dėl akies sandaros ypatumų, o todėl, kad smegenims siunčiami impulsai, kurių šios nebesuvokia kaip atskirų. Smegenys turi suvokimo ribą, žemiau ribos visi vaizdai atrodo kaip tęstiniai, o filmo greitis – 24 atskiri kadrai per sekundę. Dėl vaizdo susiliejiimo, greitai judant kadrams mes nesuvokiame jų atskirai, dėl stroboskopinio efekto mūsų smegenyse atsiranda ryšys tarp vienas po kito besikeičiančių statiškų vaizdų, tampančiu nenutrūkstamu judėjimu. [6].

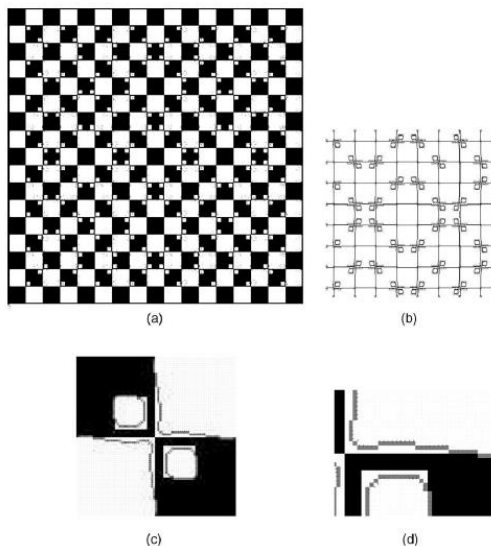
Remiantis [3] šaltiniu, teigiama, kad šiuo metu daromų animacinių filmukų populiariausias standartas, norint sėkmingai pavaizduoti judesį - 12 kadrų per sekundę. Tikroviškumui ir judesio tolygumui užtikrinti naudojami 24 kadrai per sekundę.

Remiantis autorių Fermüller Cornelia ir Malm Henrik straipsniu [8], teigiama, kad optinių iliuzijų tyrinėjimai ir moksliniai darbai prasidėjo XIX a., kai mokslininkai pradėjo sistemingai ir nuosekliai studijuoti judesio suvokimą ir iliuziją. Tuo metu mokslininkai daugiausiai laiko skyrė geometrinių judesio iliuzijų tyrinėjimui. Šiame straipsnyje nagrinėjama ir pateikiama geometriškai bei šachmatiškai išdėstytų figūrų išgaubtumo ir nelygumų iliuzijos, priklausomai nuo kontūro linijos storio kinta vaizdas sukurdamas tūrinio objekto iliuziją.

Vienas iš nagrinėjamų iliuzijos pavyzdžių pateikiama 6 a) paveiksle, kai matoma įprasta šachmatinė lenta iš juodų ir baltų vienodų kvadratėlių. Išgaubto vaizdo efektą sukuria matomi juoduose kvadratėliuose maži taškeliai ir nežymus kontūrinių linijų kreivumas. Viena ar kelios mažos detalės ir sukurta iliuzija tampa daug išraiškingesnė, taip pat linijų kreivumas suformuoja išgaubtą vaizdą.

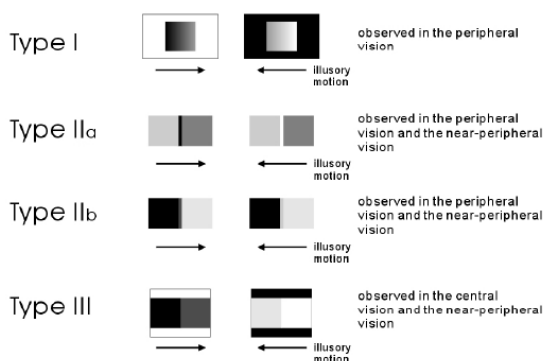
Westheimer Gerald straipsnyje [9] analizuoja ir lygina tokias pat optines iliuzijas, kaip ir Fermüller Cornelia bei Malm Henrik šachmatines lentas, tik skirtumas tas, kad atliekami bandymai

ne tik juodai baltais kvadratais, bet su skirtingomis spalvomis: juoda-balta, žalia-raudona, šviesiai pilka-tamsiai pilka. Tačiau bandymai, pritaikant kitas spalvas, šiai iliuzijai nepasitvirtino, nes su kitomis spalvomis visa šachmatinė lenta atrodo vienodai, neišsiskiria langelių dydis, tuo tarpu juodai-balta lenta sukuria nevienodų langelių iliuziją, taigi, remiantis atliktais bandymais ir tyrimais, galima teigti, kad iliuzijai sukurti labai svarbu yra parinkti tinkamas spalvas, nes dėl parinktų netinkamų spalvų norimo efekto nebus.



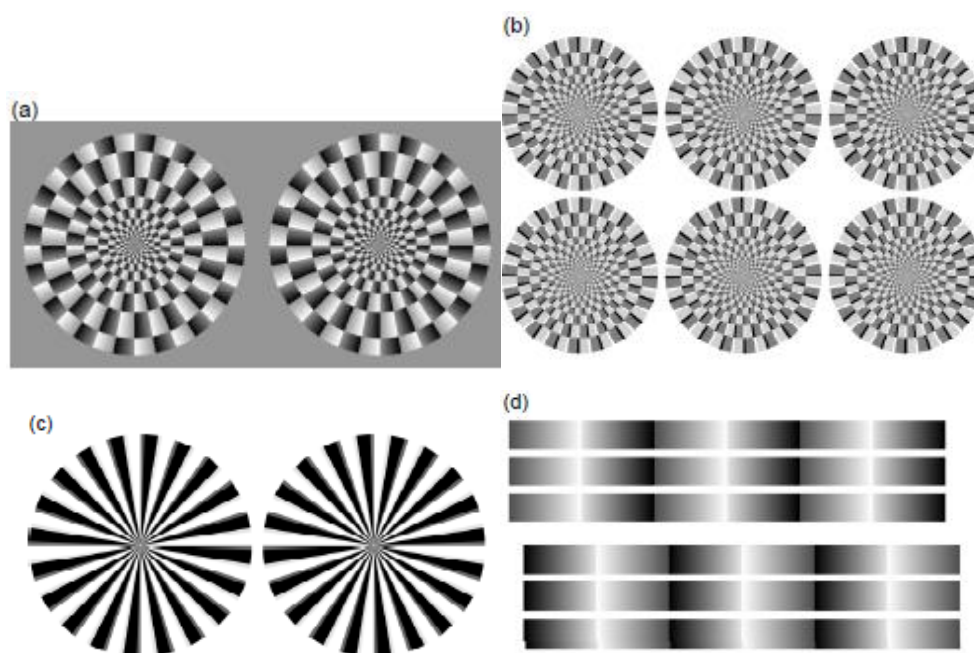
6 pav. Šachmatinės lentos iliuzija iš juodų – baltų vienodo dydžio kvadratėlių (a) iliuzinė struktūra „bangos“, (b) lygaus krašto struktūros dalis, (c, d) lygaus krašto logaritminės struktūros dalis [8]

Straipsnio autorius Kitaoka Akiyoshi [16] šaltinyje nagrinėja Fraser-Wilcox iliuzijas. Tai yra viena iš anomalių judesio iliuzijų, kai nejudantys vaizdai tampa judančiais. Judesio iliuzija optimizuojama, pasitelkiant judėjimo krypčių vaizdą išreiškiant juodos arba tamsiai pilkos, baltos arba šviesiai pilkos spalvos atspalviais ir vien tik atspalvių ir kintančių spalvų pagalba sukuriama judesio iliuzija. Kaip teigiama Fraser-Wilcox, iliuzija skirstoma į keturias kategorijas: I tipas – gradientas, nuoseklus ir švelnus perėjimas nuo vieno atspalvio prie kito. Ila tipas sudarytas iš dviejų panašių atspalvių, tik juos atskiria balta arba juoda ir siaura juostelė. Iib tipas yra toks, kai siaura juostelė perskiria dvi visiškai skirtingas spalvas. III tipas susideda iš dviejų visiškai skirtingų spalvų. Visi Fraser-Wilcox iliuzijų tipai pateikiami 7 paveiksle.



7 pav. Fraser-Wilcox iliuzijos tipai [16]

Judesio iliuzija sukuriama keičiant gradientinių langelių užpildymo kryptį. Tokiu principu gaunami į skirtingas puses besisukantys ir judantys objektai. Iliuzijos pateikiamos 8 paveiksle.



8 pav. Judesio iliuzija keičiant gradientinių langelių užpildymo kryptį (a) - (c) akivaizdaus objektų sukimasis, (d) skirtingų kryptių gradientinio užpildymo detalės [16]

Nors nėra tikslių įrodymų ir pagrindinių mechanizmų šiai iliuzijai sukurti, tačiau tai tik įrodo, kad pasitelkiant juodai-pilkų atspalvių detales, jas užpildant skirtingomis kryptimis bei atitinkamais tipais, gaunamas judesio efektas.

Rita Pavilonaitė daktaro disertacijoje [15] nagrinėja kriptografijos rūšis. Darbo autorė teigia: „Vienas iš pagrindinių vizualinės kriptografijos principų – slapto vaizdo skaidymas į n dalių, slaptai informacijai koduoti naudojant sudėtingus matematinius algoritmus, o dekoduojant užtenka paprastos mechaninės operacijos ir žmogaus regos sistemos. Slapto vaizdo dekodavimas nusakomas muaro gardelės periodo λ , svyravimų amplitudės a ir pirmojo tipo nulinės eilės Beselio funkcijos šaknies r_i sąryšiu:

$$\frac{2\pi}{\lambda} a = r_i \quad (1)$$

Kiekvienas statinis slaptas vaizdas susideda iš dviejų dalių: slaptos informacijos ir jos fonas.“

1.7. Judančių vaizdų kadru skaičiavimo technologijos

Aptarus įvairias optines iliuzijas, kurios vienokiu ar kitokiu būdu sukuria judantį vaizdą, taikant įvairias technologijas ir pateikimo būdus, prieinama prie tikrosios ir aktualiausios temos, kaip atskiri, nuoseklūs judesio kadrai slenkant tinkleliui (skaidri polimerinė plėvelė) sukuria judesio

iliuziją. Svarbiausią reikšmę šioje technologijoje nulemia tinkamai apskaičiuotas kadru skaičius ir tinkamai parinktas tinklelio plotis.

Judančių vaizdų pritaikymas reprezentacinei reklamai – tai nauja alternatyva pakeisti įprastą plakatinę reklamą. Šios technologijos principas yra kadrinė animacija, piešiant skirtingus vektorinius nuoseklaus judesio vaizdus, juos „iškarpant“ specializuotomis kompiuterinėmis programomis, kuriose sukuriamas ir kadru tinklelis. Visi judesio vaizdai spausdinami ant popieriaus, o tinklelis ant skaidrios polimerinės plėvelės. Judesio iliuzija sukuriama slenkant tinklelį horizontalia kryptimi. Tinkleliui judant vieni kadrai yra atidengiami, kiti uždengiami – tokiu būdu gaunamas nuoseklus judantis vaizdas.

Ši technologija gali būti pritaikoma slenkančioms sistemoms įėjimui į prekybos centrus. Papildomai sumontavus pavarą panaudojimo ir pritaikymo galimybės prasiplėstų reklaminėms vitrinoms, miestų stendams, baldų pramonėje ir kitose srityse. Kuriami judantys vaizdai gali būti patys paprasčiausi pradėdant nuo dvimačių ir baigiant sudėtingais, spalvotais 3D vaizdais.

Vertinant Lietuvos ir užsienio rinką, užsienyje visai neseniai pradėta taikyti ši technologija reklamos tikslams. Lietuvoje kol kas analogiškų reklamos pavyzdžių nėra, tad būtų puiki proga užpildyti Lietuvos rinką šia inovatyvia idėja, todėl šis darbas yra svarbus ir aktualus norint tai pritaikyti ir įdiegti praktiškai [75]. Labai svarbu tinkamai parinkti medžiagas ir spaudos būdą ir, žinoma, pats svarbiausias dalykas – pačios technologijos atskleidimas. Toliau bus analizuojami šaltiniai su judančių vaizdų kadru skaičiavimų technologijomis.

Remiantis [10] šaltiniu judantiems vaizdams sukurti, pasirinkta Photoshop programa, pasirinktas 6 kadru judantis vaizdas. Šiuo atveju skaičiavimo technologijai pasirinkta vienam kadru 25 mm juoda juostelė ir 5 mm balta (skaidri) juostelė. Siūloma tinklelio kadrams apskaičiuoti tokia formulė:

$$\frac{\text{balto tarpo plotis} + \text{juodos juostos plotis}}{\text{balto tarpo plotis}} = \text{kadru skaičius} \quad (2)$$

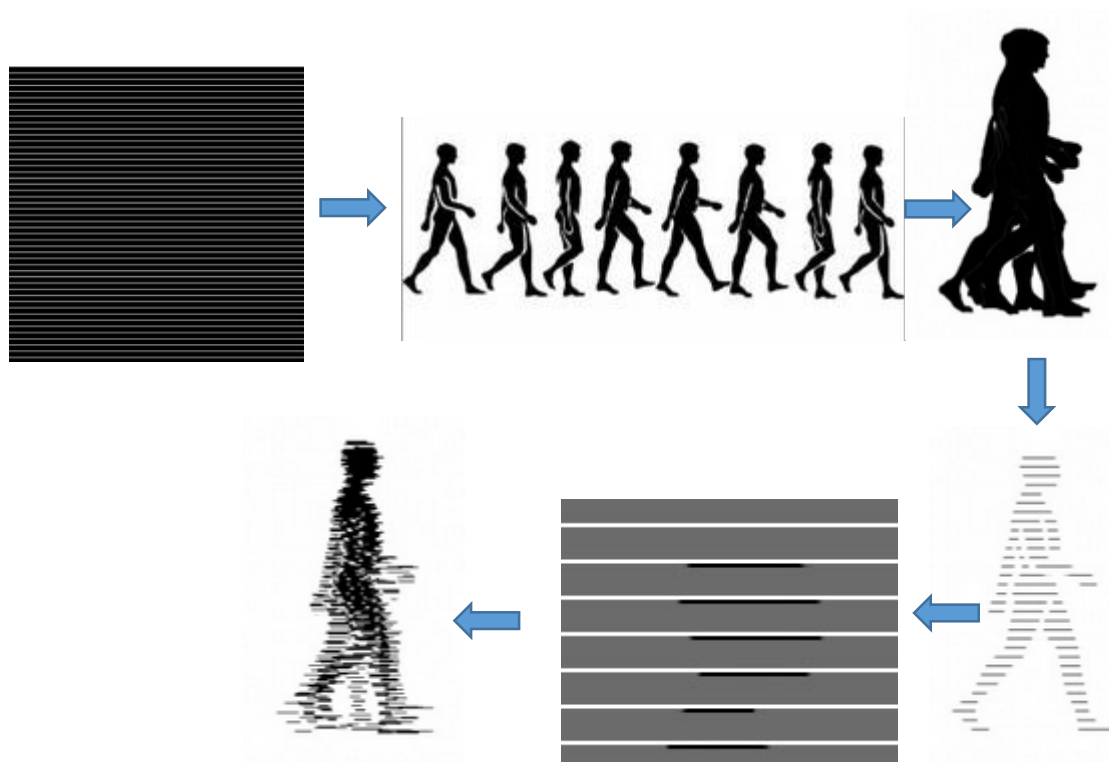
Toliau pagal apskaičiuotą ir sukurtą tinklelį vienas po kito nuosekliai pradėdant nuo pirmojo kadro Photoshop programoje „iškarpomi“ judesio vaizdai, po kiekvieno judančio vaizdo „iškirpimo“ tinklelis paslenkamas horizontalia kryptimi 5 mm.

Remiantis [11] šaltiniu, pirmiausiai teigiama, kad ši judančių vaizdų technologija yra nebrangi, lengvai pritaikoma įvairiose srityse, kur yra stumdomos durys, vitrinoms su žaliuzėmis. Šiuo atveju taip pat judantys vaizdai kuriami naudojant Photoshop programą. Tinklelis ir kadru skaičius skaičiuojamas pikseliais. Šiame šaltinyje analizuojamas 8 kadru žmogaus eisenos judantis vaizdas. Šiuo atveju 8 kadru judančiam vaizdui atlikti juodai juostelei bus skiriami 7 kadarai, o baltoji paliekama paskutiniam aštuntam kadru, juodos juostelės pločiui skiriama 14 px (pikselių), balta juostelė 2 px (pikseliai): $14/(8-1)=2$ px bendrąja formule galima užrašyti taip:

$$\frac{\text{visų judesio kadro skaičius}-1}{\text{juodos juostelės plotis (pikseliais)}} = \text{vieno kadro plotis} \quad (3)$$

Šiuo atveju po kiekvieno judesio kadro „iškirpimo“ tinklę reikės paslinkti 2 px. Nuo judesio specifikos priklauso ir tinklelio slinkimo kryptis. Judesys bus matomas tinklę slenkant vertikalia kryptimi, t.y. aukštyn, žemyn. Schematiškai 9 paveiksle pavaizduota šio judančio vaizdo gamybos etapai.

Vienas iš svarbiausių dalykų yra tinkamai suskaičiuoti kadrus ir tinklelio plotį, o vienas iš pagrindinių principų tas, kad jei šiuo atveju imami 6 kadrai, t.y. juoda juostelė bus 5 kadro, o baltoji (permatoma) atitiks vieną paskutinįjį kadro.



9 pav. Judančio vaizdo kūrimo etapai [11]

Toliau analizuojant judančių vaizdų kadro skaičiavimo technologijas, remiamasi [12] šaltiniu, čia parenkamas popieriaus, skaidrios plėvelės formatas, o kuriamo tinklelio pločiai skaičiuojami coliais. Nurodomas reikiamas popieriaus ir skaidrios plėvelės dydis – 8 ½ po 11 colių. Šiame šaltinyje pateikiama 6 kadro judančios širdelės vaizdo skaičiavimo technologija. Slenkant tinklę širdelė sukasi ratu. Nurodytame šaltinyje patariama naudotis grafikos programomis, kuriose yra kuriami atskiri sluoksniai, kaip Adobe Photoshop, Illustrator arba GIMP. Pirmasis kadras yra paliekamas lapo centre – jo nereikia sukti. Toliau antrasis judesio vaizdas pasukamas 60° kampu. 1/32" judesio vaizdas programoje „iškarpomas“, atitinkamai pasirenkamas kitas 3 judesio vaizdas. Jis pasukamas 120° kampu, atitinkamai 2/32". Analogiški veiksmai atliekami ir su kitais judesio vaizdais, tik atitinkamai keičiasi pasukimo laipsniai: 180°, 240°, 300° ir 3/32", 4/32", 5/32".

[13] šaltinyje neatskleidžiamas tikslus judesio kadru skaičius, tačiau tinklelio juostelių plotis skaičiuojamas pikseliais, pabrėžiama, kad šiam judančiam vaizdai reikalinga 6 px juoda ir 4 px balta juostelės. Kiekvieną kartą judantys vaizdai paslenkami 50% galimo judesio, t.y. po 2 px pusė baltojo tarpelio – tokiu būdu gaunamas nuoseklus teksto „raidė po raidės“ pasikeitimas, „bėgančio“ ir mirgančio teksto iliuzija.

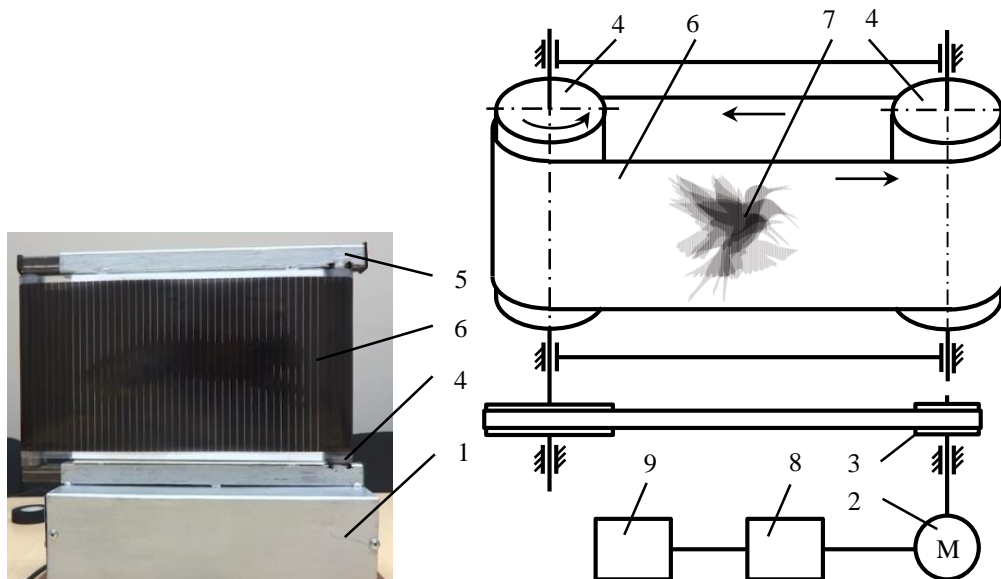
Fujimoto Kiyoshi ir Sato Takao [14] atliko tyrimą, kad išsiaiškintų, kaip žmonės supranta ir ką mato sukurtame einančio žmogaus siluete. Sukurtas tinklelis buvo judinamas į kairę ir į dešinę, taip judesys buvo atitinkamai rodomas, kai žmogus eina į priekį ir atgal. Tikslas buvo išsiaiškinti judesio supratimą.

Tyrimo buvo panaudota tokia įranga: judantis vaizdas buvo rodomas spalvotame CRT, naudojant Apple PowerMacintosh. Kiekvienam stebėtojų judantis vaizdas buvo rodomas iš 70 cm atstumo, galva paremta pagalvėlėmis, eksperimentas buvo atliekamas tamsiame kambaryje. Ant kiekvienos žmogaus figūros buvo uždėtas tinklelis. Erdvės ir laiko dažniai buvo 4 per laipsnį, atitinkamai 8 Hz. Matomumo kontrastas – 60%, vidutinis matomumas – 30 cd/m². Matomumo kontrastas buvo dauginamas iš 2. Matymo kampas su standartiniu nuokrypiu – 1 laipsnis, rodomo judesio trukmė – 0,48 sekundės.

Bandymo eiga: vienuolika stebėtojų buvo paprašyti įvardyti apie savo suvokimą ir įspūdžius iš matyto judesio vaizdo, pasirenkant iš trijų alternatyvų: mirgėjimas, dreifuojantis judesys į kairę arba į dešinę. Tyrimo rezultatai gauti tokie: einančio žmogaus judesį į priekį suprantamu ir aiškiu išreiškė 67,1% visų dalyvavusiųjų eksperimente, 5,1% tai įvardijo kaip neaiškų vaizdo mirgėjimą, o einančio žmogaus atgal judesys aiškiai suprantamas ir suvokiamas pasirodė tik 27,8% eksperimento dalyvių. Šie rezultatai rodo, kad judesio kryptys yra labai svarbios kuriant judesio iliuziją.

1.8. Reklaminio stendo su mechanine pavara sukūrimas

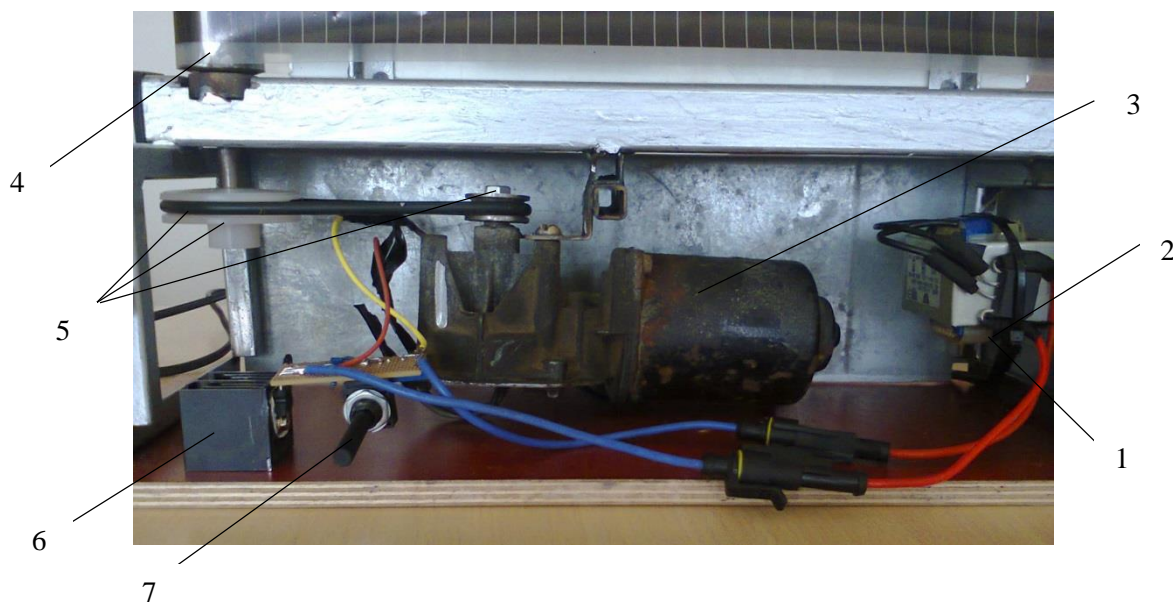
Vienas iš svarbiausių šio darbo uždavinių yra sukurti reklaminį stendą su mechanine pavara bei reguliuojamu greičiu. Reklaminis stendas buvo sukurtas tyrimams atlikti kaip bandyminis prototipas. Įrenginio korpusas ir karkasas pagamintas iš aliuminio plokštės, dviejų besisukančių cilindrų ir kvadratinio vamzdžio. Veikiant įrenginiui skaidri polimerinės plėvelės juosta sukasi ratu, suklijuota į uždara žiedą. Norint pakeisti bandinius būtina plėvelę nuimti ir pakeisti kita, todėl įrenginio korpuso aliuminio kvadratiname vamzdyje yra spyruoklė. Vamzdžiai skirtingų diametrų, todėl sunerti vienas į kitą. Stumiant įrenginio ilgis sutrumpėja, ir tuomet skaidri juosta lengvai uždedama ar nuimama, o atleidus spyruoklės pagalba vėl įrenginys praplatėja ir ištempama skaidri plėvelė. Įrenginys pritvirtintas prie medžio plokštės pagrindo. Pagrindas reikalingas mechaninei ir elektros įrangai pritvirtinti. Sukurtas įrenginys pateikiamas 10 paveiksle.



10 pav. Reklaminio stendo su mechanine pavara įrenginys: 1 – korpusas; 2 – elektros variklis; 3 – diržinė pavara; 4 – cilindrai; 5 – karkasas, 6 – polimerinė juosta su atspausdintu vaizdu; 7 – paveiksliukas; 8 – greičio reguliatorius; 9 – maitinimo šaltinis

Įrenginio korpusas ir karkasas pagamintas iš aliuminio plokštės, dviejų besisukančių cilindrų ir kvadratinio vamzdžio. Veikiant įrenginiui skaidri polimerinė plėvelės juosta sukasi ratu.

Reklaminį stendą su mechanine pavara sudaro: transformatorius, diodų tiltelis, variklis, įtampos reguliatorius mikroschemai, varža, reguliuojama varža / potenciometras, diržinė pavara, radiatorius / aušintuvas.

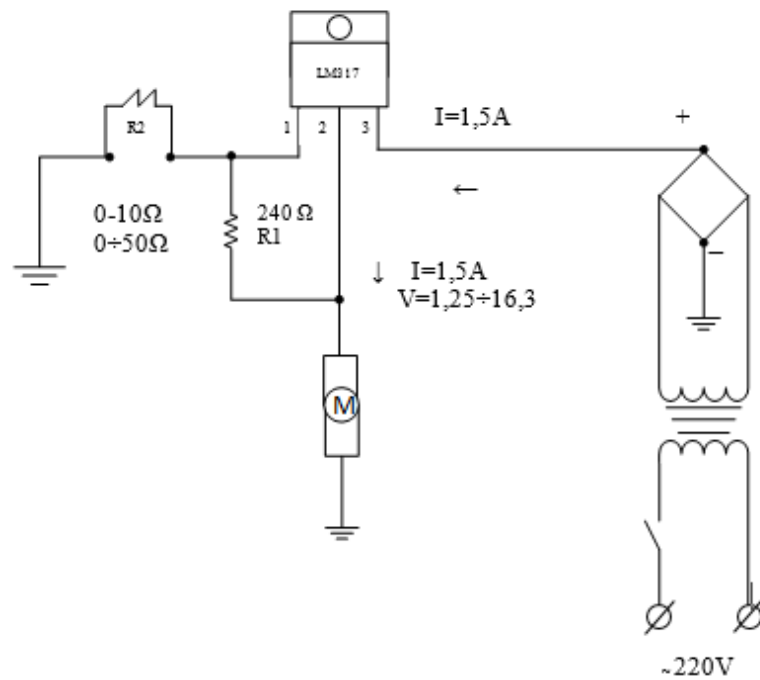


11a pav. Reklaminio stendo mechanizmas: 1-transformatorius; 2-diodų tiltelis; 3-variklis; 4-varomasis cilindras; 5-diržinė pavara; 6-radiatorius/aušintuvas; 7-reguliuojama varža/potenciometras.



11b pav. Reklaminio stendo greičio valdymo blokas: 1-reguliuojama varža/potenciometras; 2-montažinė plokštė; 3- įtampos reguliatorius mikroschemai LM317; 4-240 omų varža.

12 paveiksle pateikiama reklaminio stendo su mechanine pavara elektros grandinės schema. Iš schemos matoma, kad įjungus įrenginį į elektros lizdą atiteka 220V stiprumo srovė, transformatorius sumažina srovę ir jau į diodų tiltelį srovė atiteka 12V stiprumo, greičio reguliavimo stabilizatorius palaiko pastovumą. Potenciometru keičiant variklio maitinimo srovę, tuo pačiu keičiasi ir variklio sukimosi dažnis.



12 pav. Reklaminio stendo su mechanine pavara elektros grandinės schema

Greičio reguliavimo stabilizatoriaus LM317 išėjimo įtampa skaičiuojama: [17]

$$V_{iš} = 1,25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{ADJ}(R_2).$$

$$V_{iš} = 1,25 \left(1 + \frac{10}{240}\right) + 1,5 \cdot 10 = 16,3V.$$

$$V_{iš} = 1,25 \left(1 + \frac{0}{240}\right) + 1,5 \cdot 0 = 1,25V.$$

Transformacijos koeficiento skaičiavimas: [18]

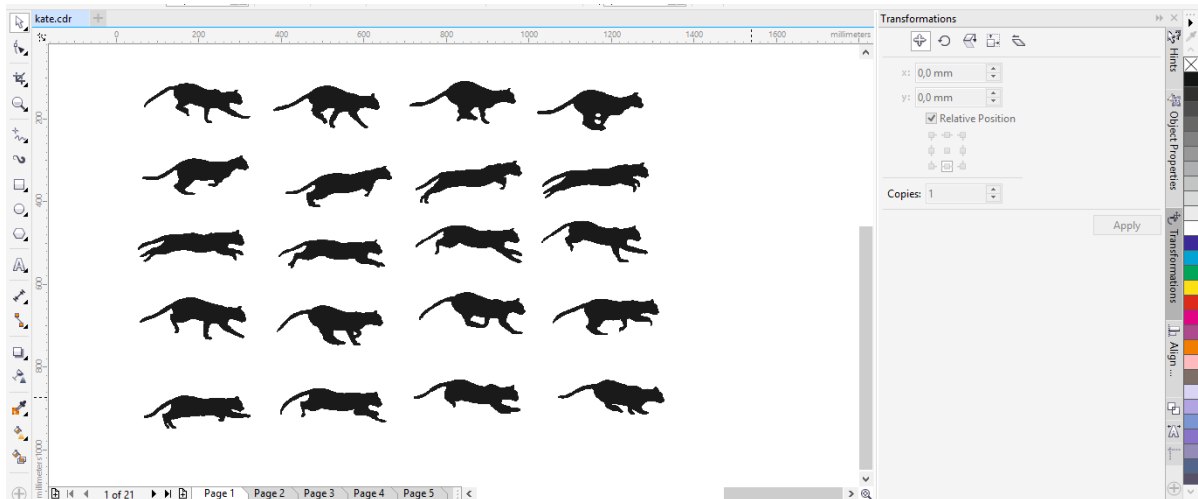
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{12} = 18,33 \text{ vijų.}$$

U_1 – pirminės apvijos įtampa, U_2 – antrinės apvijos įtampa.

Pateikus mechaninę ir elektros grandinių schemas, aptarus veikimo principą, galima pereiti prie bandinių pasiruošimo darbų.

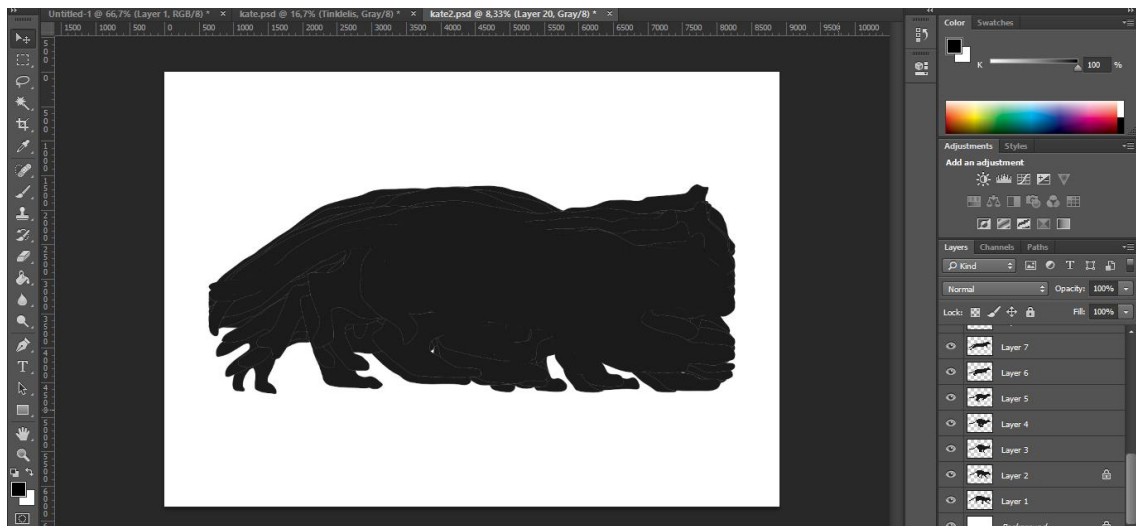
1.9. Bandinių pasiruošimas

Judantiems vaizdams sukurti reikalingos vektorinės grafikos programos, tokios kaip CorelDRAW ir Adobe Photoshop. Visi tyrimams naudojami bandiniai buvo pirmiausiai kuriami ir piešiami CorelDRAW programoje. 13 paveiksle pavaizduota katės judesio nupiešti skirtingi kadrai. Šį bandinį sudaro 20 skirtingų nuoseklių judesių.



13 pav. CorelDRAW programoje 20 skirtingų katės judesio nupieštų kadru

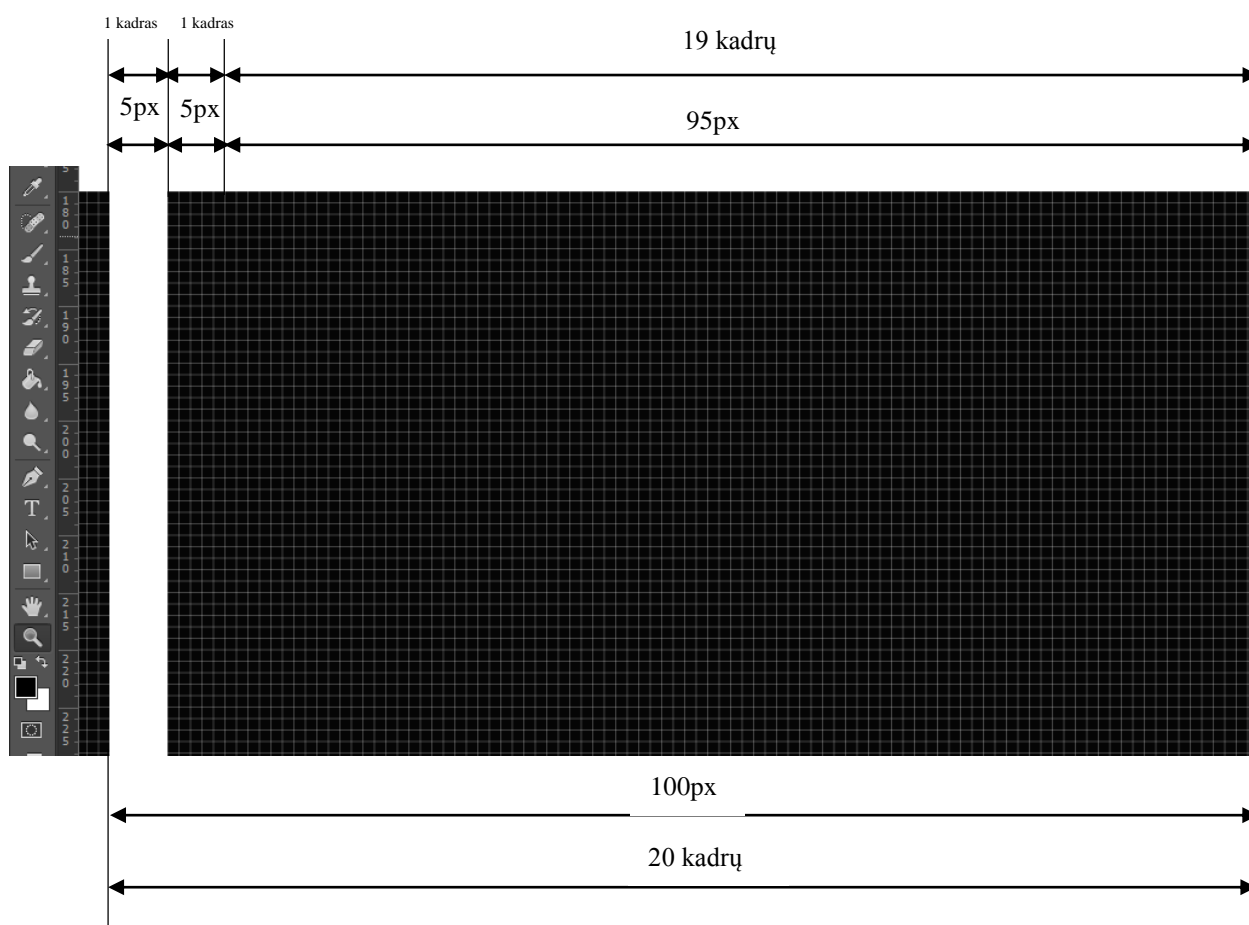
Nupieštus judesio kadrus po vieną atskirai išsaugojama *.jpg formatu nustatant 300 dpi raišką. Visi paveikslėliai yra sukelti į Adobe Photoshop programą ir vienas ant kito iš eilės, pradedant nuo pirmo iki paskutinio dvidešimto kadro. Kiekvienam judesiui sukuriama atskiras sluoksnis, kuriame talpinamas vaizdas. Sluoksniai matomi dešinėje programos lango pusėje, 14 paveiksle. Visi katės judesio kadrai, sudėti vienas ant kito Adobe Photoshop programoje, matomi 14 paveiksle.



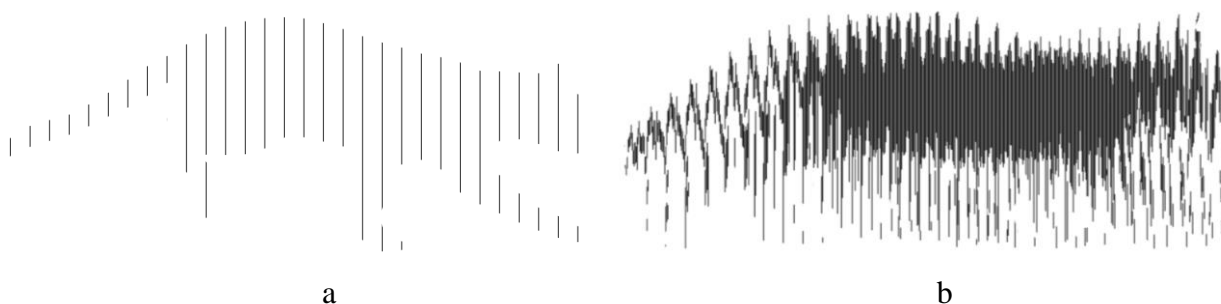
14 pav. Adobe Photoshop programoje katės 20 judesio kadru sudėti vienas ant kito

Adobe Photoshop programoje papildomai sukuriamas naujas sluoksnis pavadinimu Tinklelis. Atsižvelgiant į judesio kadru skaičių nusprendžiama, kiek bus pasirenkama pikselių (px) vienam judesiui. Šiuo nagrinėjamu atveju vienam judesiui skirta 5 pikseliai (px). Šia technologija kuriant judančius vaizdus yra viena pagrindinė taisyklė, kad ir kiek bebūtų skirtingų judesių, visuomet juodoje juostelėje bus vienu kadru mažiau. Galima teigti, kad šiuo atveju juodą juostelę sudarys 19 kadru, o siauras baltas tarpelis bus paliekamas vienas, paskutinis – dvidešimtas kadras. Padidintas sukurto tinklelio vaizdas pikselių (px) tikslumu pateikiamas 15 paveiksle. Laikantis nurodytų dydžių ir tarpų kopijuojamas ir dėliojamas tinklelis, kol užpildomas visas lapo formatas.

Sukūrus tinklelį pradedama nuo pirmojo judesio jį „karpyti“ pažymint abu elementus. Gaunama iškarpa pagal tinklelio juostelių plotį. Juodas juostos tarpas iškerpa vaizdą, o baltas tarpelis palieka siaurą, neiškirptą brūkšnelį vaizde. Iškirpus vaizdą, tolimesnis veiksmas yra tinklelį paslinkti vienu judesio kadru (5 px) į dešinę arba į kairę pusę. Skirtumo į kurią pusę slenkama nėra, bet svarbu tai daryti su visais kadrtais ta pačia kryptimi. Paslinkus tinklelį analogiškai žymimas antras kadras. Kartu su tinkleliu „iškerpama“ ir vėl paslenkama kartojant su visais vaizdais. 16a paveiksle pateikiamas iškirptas vienas judesio kadras, o 16b – visi 20 kadru.



15 pav. Padidintas tinklelio vaizdas, sudarytas iš 20-ies judesio kadrų



16 pav. Iškarpyti judesio kadrai: a-vienas kadrus, b-visi 20 kadrų

Smulkiai aptarus ir išanalizavus judančio vaizdo technologiją su vienu bandiniu, analogiškai buvo parengiami ir kiti likusieji 24 bandiniai. Skirtumas tas, kad kiekvienas skiriasi judesių skaičiumi, vieno judesio pikselių skaičiumi. Vaizdžiai išanalizuotas bėgančios katės nuoseklus judesys, tačiau kiti bandiniai paruošti ir su labai skirtingais staigiai kintamais judesiais. Vykdam tyrimus bus lyginami ir analizuojami gauti rezultatai bei skirtumai. Suruošti visų bandinių maketai tiek judančio vaizdo, tiek tinkleliai buvo išsaugojami *PDF formatu. Judantys vaizdai A4 formato popieriaus lapuose skaitmenine spauda buvo atspausdinti spaustuvėje. Žinant įrenginio

matmenis, skaidrios polimerinės plėvelės tinklelio formatas 21x80 cm spausdinamas plačiaformačiu spausdintuvu ant lipnios plėvelės.

Tyrimams atlikti reikalinga skaidri bet nelimpanti plėvelė, todėl buvo priimtas sprendimas parinkti 150 mikronų storio polietileninė nelimpanti plėvelė, ant kurios buvo uždedama skaidri limpanti plėvelė naudojant šlapią paviršiaus apklijavimo metodą.

Šlapias klijavimo metodas. Taikant šį metodą, pirminis prikibimas yra labai mažas, užklijuotą plėvelę galima nesunkiai pakreipti, perkelti ar pozicionuoti ten, kur norima, nesusidarant oro burbuliukams ar raukšlėms. Vandeniui garuojant, lipnumas ir medžiagų sukibimas didėja, visiškai išgaruoja po 24-48 valandų.

Proceso eiga. Paruošiamas muiluotas vanduo ir supilamas į rankinį purkštuvą. Tada gerai išplakama, kad suputotų. Ant lygaus paviršiaus patiesiama 150 mikronų storio plėvelė, jos paviršius supurškiamas paruoštu muiluotu vandeniu, tolygiai braukle paskirstomas muiluotas vanduo, kad neliktų sausų paviršiaus vietų. Nuo skaidrios lipnios polimerinės plėvelės atskiriamas popieriaus pagrindas, iškart limpanti plėvelė klijuojama prie sudrėkintos polietileninės plėvelės, popieriaus pagrindas lupamas 150° kampu. Iškart braukle horizontaliais judesiais nuo centro link kraštų į kairę ir dešinę yra galutinai prispaudžiama plėvelė, o kartu į kraštus išstumiamos susidariusios oro pūslelės bei vanduo. Baigus klijuoti bandinys nusausinamas ir paliekamas džiūti, kad galutinai išgaruotų vanduo ir susiklijuotų abi plėvelės [19].

Kai plėvelės visiškai išdžiūvo ir susiklijuavo, buvo apipjaustyti kraštai, tinklelio juosta lipnia juostele vidinėje pusėje suklijuojama į uždara žiedą. Atlikus visus šiuos paruošiamuosius darbus, galima pradėti tyrimus.

1.10. Įrenginio greičių nustatymo tyrimas

Pirmiausiai buvo nustatinėjamas mažiausias ir didžiausias greitis, o tik po to ieškoma tarpinių greičių.

Tikslas. Nustatyti mažiausią ir didžiausią greitį bei tarpinius įrenginio greičius.

Reikšmė ir taikymas. Nusistačius mažiausią, didžiausią ir tarpinius greičius, vienodomis sąlygomis būtų atliekami bandymai su paruoštais bandiniais.

Tyrimo metodika. Šis bandymas buvo atliekamas pasižymėjus atskaitos taškus nuo tam tikros vietos. Pradedant nuo mažiausio greičio paleidžiamas įrenginys ir chronometras, po 10-ies sekundžių stabdomas įrenginys ir chronometras, liniuote išmatuojama, kokiu atstumu pasisuko skaidri polimerinė plėvelė nuo pažymėtosios vietos. Tokiu principu didinant greitį atitinkamai matuojami vis kiti greičiai. Su kiekvienu greičiu buvo atliekama po penkis matavimus ir išvedamas vidutinis greitis. Greičio matavimo rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

Įrenginio greičių nustatymas

Greičio regulatoriaus rankenėlės padėtis	Greitis, mm/s
1	3,98
2	5,22
3	8,02
4	12,12
5	15,54
6	21,28
7	23,9

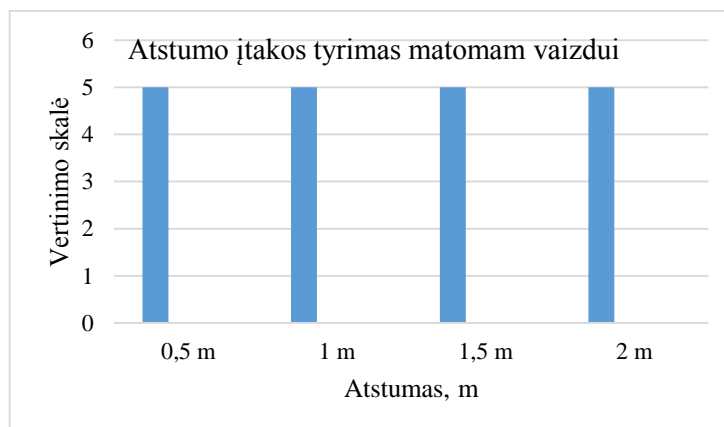
Pagal šiuos greičio matavimo rezultatus prie šių septynių skirtingų greičių bus atliekami tolimesni tyrimai. Atlikus šį tyrimą išsiaiškinta, kad mažiausias galimas įrenginio greitis yra 3,98 mm/s o, didžiausias vidutinis greitis užfiksuotas 23,9 mm/s, ir tai reikštų, kad greitis padidėja 6 kartus.

1.11. Atstumo įtakos matomam vaizdui tyrimas

Tikslas. Atlikti tyrimą ir išsiaiškinti, ar atstumas turi įtakos matomam vaizdui.

Reikšmė ir taikymas. Svarbu žinoti tinkamą atstumą, iš kurio yra matomas judantis vaizdas.

Tyrimo metodika. Reklaminis stendas su mechanine pavara pastatomas tiesiai priešais filmavimo kamerą. Kaskart filmavimo kamera perkeliama toliau. Pradedama nuo 0,5 m atstumo, vis didinant nuotolį, ir toliau filmuojama 1 m, 1,5 m, 2 m atstumais.



17 pav. Atstumo įtakos tyrimas matomam vaizdui

Bandymas buvo atliekamas su keturiais skirtingais nuotoliais. Kiekvienas nufilmuotas judantis vaizdas peržiūrimas, analizuojamas. Vertinimui pasirinkta vertinimo skalė nuo 1 iki 5, tai reikštų, kad 1-labai blogai matomas vaizdas, o atitinkamai 5-labai gerai suprantamas matomas vaizdas. Tad galima teigti, kad realiai nuotolis neturėjo reikšmės, ir vaizdo matymas nepasikeitė, nors judantis vaizdas yra tik A4 formato.

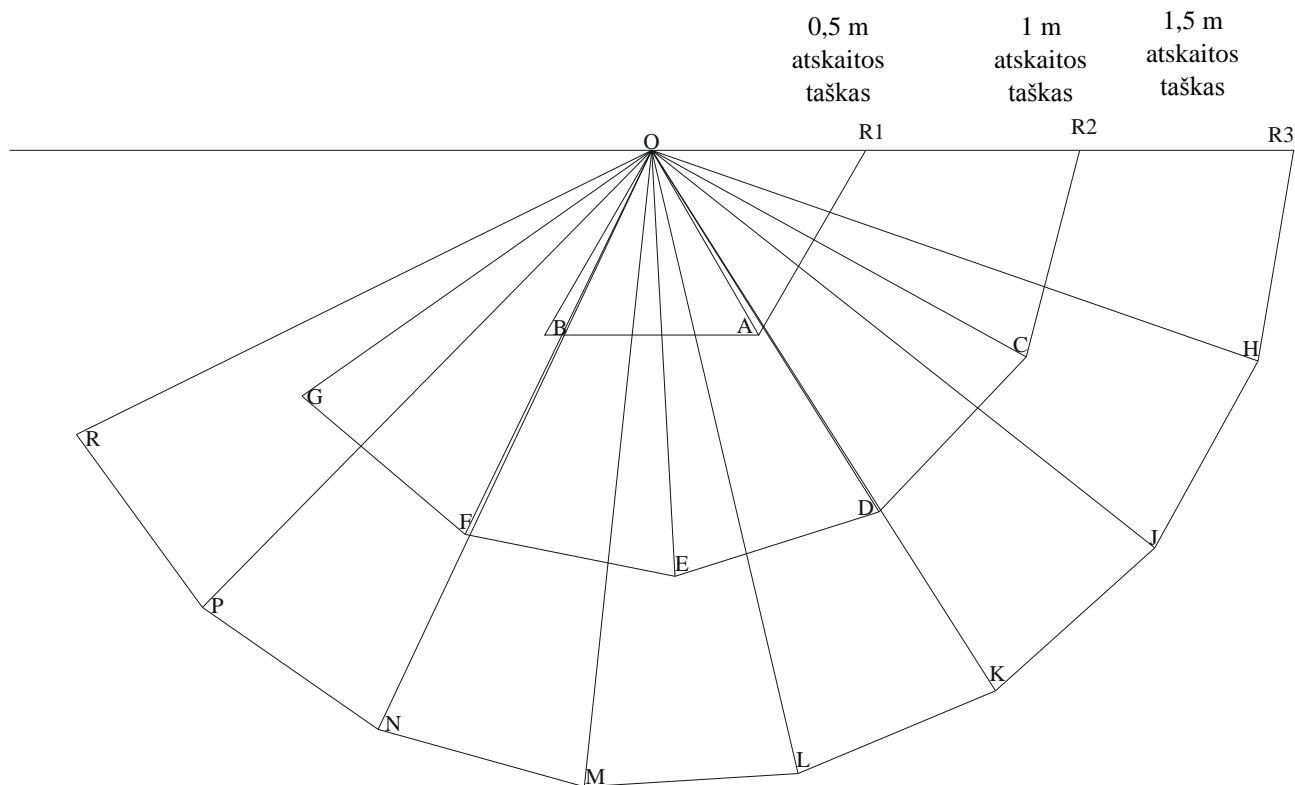
1.12. Skirtingų stebėjimo pozicijų įtaka matomam vaizdui

Tikslas. Atlikti tyrimą ir nustatyti, ar stebėjimo pozicijos vieta turi įtakos matomam vaizdui.

Tyrimo metodika. Bandymas atliekamas 0,5 m, 1 m, 1,5 m atstumais. 17 paveiksle pateikiama grafiškai, kaip buvo atliekamas, tyrimas ir kokiose pozicijose buvo statoma filmavimo kamera. Pateikiami skirtingų nuotolių atskaitos taškai – R1, R2, R3, kurie sugretinti lygiagrečiai su reklaminiu stendu. Tai tik atskaitos taškai, nes jų pozicijoje judančio vaizdo nematyti, tačiau nuo jų buvo išmatuojamos kas 0,5 m kitos stebėjimo pozicijos, ir taip gauti trijų skirtingų nuotolių stebėjimo spinduliai. Taigi kiekvienas bandinys buvo filmuojamas iš 15 skirtingų pozicijų.

Iš 18 paveiksle pateiktos schemos galima apskaičiuoti tiksliai, kokių kampų kiekvienas bandinys buvo stebimas. Filmavimo kameros stovėjimo taškai žymimi raidėmis, reklaminiu stendu su mechanine pavara stovėjimo vieta žymima O taške. Visuomet kamerą iš vieno taško perkeliant į kitą buvo išlaikomas 0,5 m atstumas.

Pirmiausiai apskaičiuojama pirmojo atskaitos taško, nutolusio 0,5 m, stebėjimo kampas. Taigi nuo taško O į dešinę pusę atidedama 0,5 m, susirandamas atskaitos taškas R1, perkeliama 0,5 m atstumu į tašką A, gaunamas lygiakraštis OR1A trikampis, kurio visos kraštinės yra po 0,5 m ilgio. Kaip žinoma, lygiakraščio trikampio visi kampai yra po 60° , tad A pozicijos taškas yra 60° , $\Delta OR1B - 120^\circ$ stebėjimo taškas B.



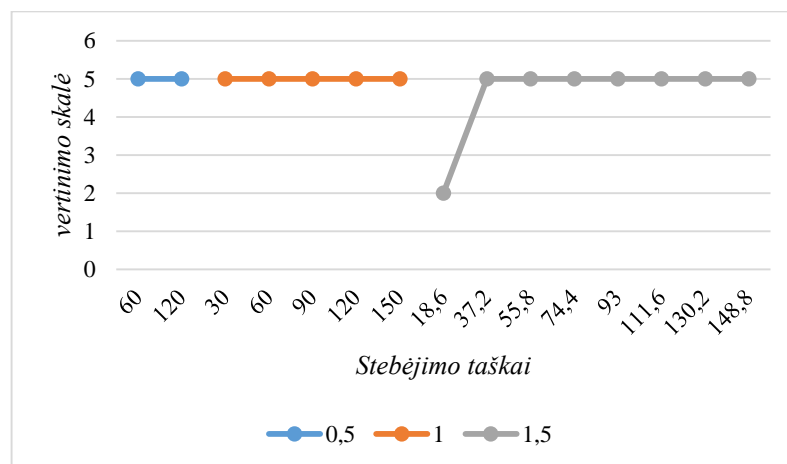
18 pav. Skirtingų nuotolių ir pozicijų stebėjimo schema

Toliau matuojami kampai 1 m atstumu, atskaitos taškas R2, išlaikomas vienodas nuotolis 0,5 m ir randamas pirmasis taškas C. Šį kartą gaunamas lygiašonis trikampis, kurio kraštinės OR2 ir OC yra vienodo ilgio po 1 m, o atkarpa CR2 yra dvigubai trumpesnė 0,5 m. C taškui apskaičiuoti papildomai pasirenkama ir iš taško O nubrėžiama aukštinė, dalijanti CR2 atkarpą, lygiai pusiau gaunami du statūs trikampiai. Tokiu atveju $\sphericalangle O$ apskaičiuojamas taikant formulę $\sphericalangle \sin O = \frac{0,25}{1} = 0,25 \cdot 2 = 0,5$. Gavus $\sphericalangle \sin O = 0,5$ reikšmę, pasinaudojama trigonometrinių funkcijų reikšmių lentelės šaltiniu [20], kad sužinotumėme, kiek apskaičiuota sin reikšmė turi laipsnių, surandama, kad iš C taško vaizdas stebimas 30° kampu. Kadangi nuotoliai išlaikomi tokie pat, tai ir kiti 1 m atstumo stebėjimo taškai kinta kas 30° , atitinkamai: D= 60° , E= 90° , F= 120° , G= 150° .

Toliau matuojami kampai 1,5 m atstumu, atskaitos taškas R3, išlaikomas vienodas nuotolis 0,5 m ir randamas pirmasis taškas H. Šį kartą taip pat gaunamas lygiašonis trikampis, kurio kraštinės OR3 ir OH yra vienodo ilgio po 1,5 m, o atkarpa HR3 yra tris kartus trumpesnė 0,5 m. H taškui apskaičiuoti analogiškai iš taško O išvedama aukštinė dalijanti HR3 atkarpą pusiau. Gaunamas status trikampis: $\sphericalangle \sin O = \frac{0,25}{1,5} = 0,16 \cdot 2 = 0,32$. Gaunama $\sphericalangle \sin O = 0,32$ reikšmė, kurios nėra lentelėje. Pasinaudojus skaičiuotuvu apskaičiuojama, kad iš taško H žiūrima $18,6^\circ$ kampu, todėl atitinkamai: J= $37,2^\circ$, K= $55,8^\circ$, L= $74,4^\circ$, M= 93° , N= $111,6^\circ$, P= $130,2^\circ$, R= $148,8^\circ$.

Žemiau esančiose diagramose pateikiama iš skirtingų trijų atstumų ir apskaičiuotų kampų judančio vaizdo aiškumas ir matomumas. Vaizdas vertinamas analogiškai, kaip ir ankstesniame tyrime, penkiabalėje sistemoje: 1-labai blogai matomas vaizdas, 5-labai gerai. Stebint iš 0,5 m atstumo judantis vaizdas puikiai matomas 60° ir 120° kampu. Taip pat vaizdas išlieka aiškus ir 1 m atstumu 30° , 60° , 90° , 120° ir 150° kampuose.

1,5 m atstumu stebint pradiniam taške $18,6^\circ$ kampu vaizdas yra neaiškus ir pagal vertinimo skalę prilygintas 2, tačiau filmavimo kamerą paslinkus į kitą stebėjimo vietą vaizdas $37,2^\circ$ kampu tampa aiškus ir suprantamas, ir tai tęsiasi iki galutinio taško $148,8^\circ$ kampo.

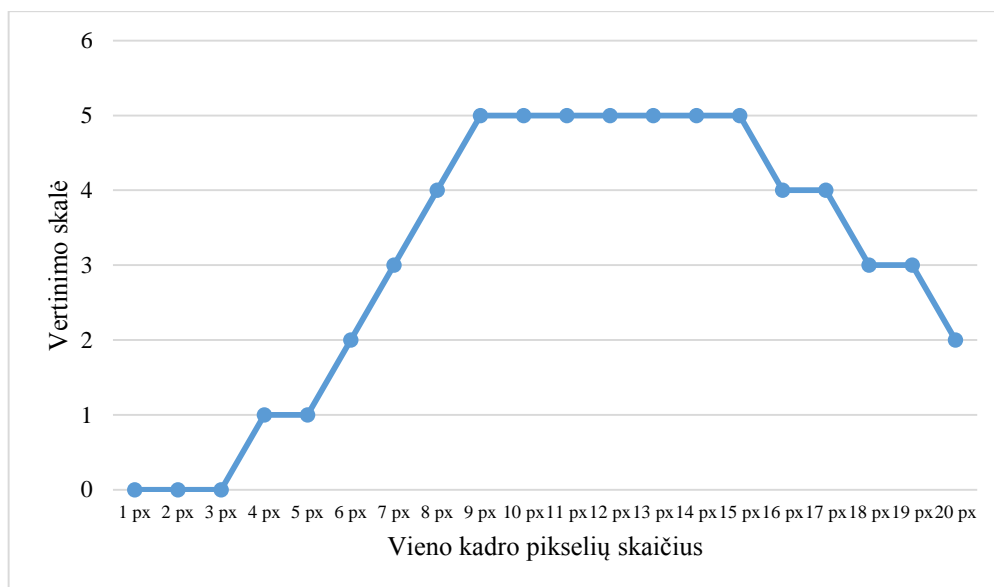


19 pav. Skirtingų stebėjimo pozicijų įtaka matomam vaizdui

1.13. Vieno kadro pikselių (px) skaičius ir įtaka vaizdui

Tikslas. Atlikti tyrimą ir išsiaiškinti, kokią įtaką turi vieno kadro pikselių skaičius.

Tyrimo metodika. Šiam tyrimui specialiai buvo kuriamas skrendančio paukščio judesys, pradedant nuo minimalaus 1 pikselio (px) iki 20 px vienam kadrui. Paukščio judesį sudaro 7 skirtingi kadrai.



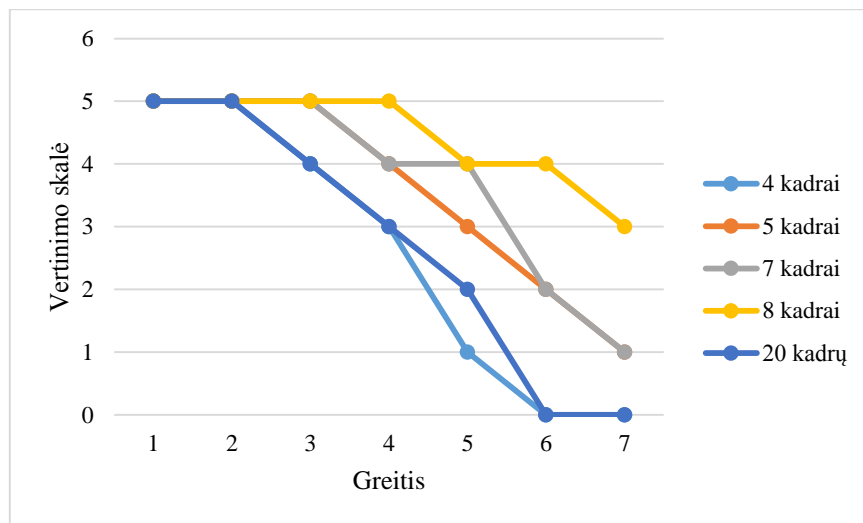
20 pav. Vieno kadro pikselių (px) skaičius ir įtaka vaizdui

Judančių vaizdų vertinimui pasirinkta tokia pat vertinimo skalė nuo 1 iki 5: 1-blogai matomas judesys, 5-labai gerai. Tyrimas atskleidė, kad judesys nuo 1px iki 3 px vienam kadrui yra visiškai nesuprantamas ir nematomas aiškus vaizdas, jau juo 4 px pradeda ryškėti judantis vaizdas. Minimaliai prilyginta 1 vertinimo skalėje ir palaipsniui vaizdas matomas vis geresnis, augimas pastebimas nuo 4 px iki 9 px. Toliau nuo 9 px iki 16 px yra pastovus maksimalų aiškumą ir tikslumą pasiekęs judesys ir vertinama 5 vertinimo skalėje, o jau nuo 16 px palaipsniui judančio vaizdo kokybė krenta žemyn. Tinklulis šiuo atveju gaunamas jau plačiomis juodomis linijomis, atitinkamai ir judesio kadrai „išskarpomi“ stambiai, ir tokiu atveju pasiekama riba, kai vaizdas pradeda prarasti savo išvaizdą. Paukštis tampa nebe toks grakštus, prarandami smulkesni ir plonesni elementai, tokie kaip paukščio snapas, sparnų ir uodegos padėties forma. Tačiau nereiškia, kad visais atvejais visiems judantiems vaizdams bus pats optimaliausias variantas-9 – 15 px vienam kadrui, tai priklauso kiekvienu atveju individualiai atsižvelgiant į judančių kadro skaičių.

1.14. Kadro skaičiaus įtaka greičiui

Tyrimams atlikti sukurti judančių vaizdų bandiniai su skirtingais kadro skaičiais. Mažiausias kadro skaičius bandinyje 4. Šis bandinys išsiskiria iš visų kitų tuo, kad judesiai nenuoseklūs, staigūs ir greitai keičiantys padėtį, dėl to, greitinant reklaminių stendo su mechanine

pavara greitį, vaizdo kokybė blogėja, ir esant didžiausiems greičiams (6, 7 padėtys) vaizdas tampa nebesuprantamas. Judantys vaizdai testuojami su 7 skirtingais greičiais, kurie jau buvo aprašyti anksčiau darbe, todėl diagramoje numeruojami nuo 1 iki 7. Kiti bandiniai turi 5, 7, 8, 20 kadru. Iš diagramos matyti, kad netinka pasirinkti mažą ir didelį judančių kadru skaičių. Šiuo atveju vaizdo kokybė mažėja iki minimalios reikšmės. Tačiau pastebima, kad, nors ir judesių skaičius yra labai skirtingas, nuo pradinio minimalaus 1 iki 3 greičio vaizdo kokybė nenukenčia. Geriausia vaizdo kokybė stebima esant 8 kadru judesiui. Atlikus kadru skaičiaus įtakos greičiui tyrimą galima daryti išvadą, kad svarbu parinkti tinkamą norimo vaizdo judesių skaičių, nes nuo to priklauso greičio parinkimas. Taigi pats optimaliausias greičio parinkimas yra 3,98-8,02 mm/s.



21 pav. Kadru skaičiaus įtaka greičiui

Išvados

1. Darbe apžvelgta optinių žaislų atsiradimo istorija, jų tobulėjimas ir pritaikomumas, nes būtent nuo jų ir prasidėjo tolimesnis judančių vaizdų atvaizdavimo technologijų, kurios laikui bėgant keitė viena kitą pritaikymas. Tai buvo pagrindas ir pirmosios užuominos atsirasti kinui.
2. Atlikus optinių iliuzijų apvalgą, galima teigti, kad didelę reikšmę turi tinkamas spalvų ir atspalvių pasirinkimas, nes, kaip kiti analizuojami šaltiniai atskleidė, netinkamų spalvų parinkimas nesukuria judančio vaizdo efekto. Taip pat nežymus linijų kreivumas sukuria išgaubtumo, iškilumo iliuzijas, o pritaikant gradientinius spalvų perėjimus ir panašius atspalvius gaunamas nuolat judantis, besisukantis objektas. Optinės judesio iliuzijos gaunamos panaudojant ir muaro efektą, kuomet yra sudėtingomis formulėmis užkoduotas ir užslėptas vaizdas, tačiau puikiai suprantamas ir matomas vaizdas tampa, kai kiekvienas statinis slaptas vaizdas susideda iš dviejų dalių: slaptos informacijos ir jos fono.
3. Taip pat šiame darbe buvo išanalizuotos judesio kadru skaičiavimo technologijos. Remiantis literatūros šaltiniais, galima teigti, kad skaičiavimo technologijos visos yra panašios. Skiriasi

kadrų skaičiavimo vienetai, nes vieni skaičiuoja pikseliais (px), kiti milimetrais (mm), coliais, bet pats technologijos principas sutampa.

4. Nustatyta, kad reklaminio stendo su mechanine pavara greičio diapazonas siekia 3,98-23,9 mm/s. Šiame greičio intervale pasirinkti 7 greičio atskaitos taškai.
5. Atlikus atstumo įtakos tyrimą matomo vaizdo kokybei, nustatyta, kad nuo 0,5 m iki 2 m atstumų nuo stendo intervale, vaizdas nenukenčia ir išlieka toks pat aiškus ir matomas, kaip ir arčiausiame taške. Galima daryti prielaidą, kad ši reklamos technologija būtų efektyvi ir matoma iš toli esant realiam reklamos stendui.
6. Atlikus skirtingų stebėjimo pozicijų įtakos matomo vaizdo kokybei tyrimą, išsiaiškinta, kad 1,5 m atstumu ir 18,6° kampu judantis vaizdas matomas labai neaiškiai, visais kitais nuotoliais vaizdas aiškus ir suprantamas.
7. Atlikus vieno kadro pikselių (px) skaičiaus įtakos vaizdo kokybei tyrimą nustatyta, kad nuo 1 iki 3 px vienam kadru vaizdas visiškai nematomas. Nuo 4 iki 9 px vaizdo kokybė gerėja, tarp 9 px ir 16 px vaizdas kokybiškas, o nuo 17 px iki 20 px kokybė blogėja. Judantis vaizdas tampa nebe toks taisyklingas, išnyksta smulkios detalės, tad galima teigti, kad optimaliausiu būtų nuo 9 iki 17 px skaičius vienam kadru. Tačiau atkreipiant dėmesį į sunaudojamas dažų sąnaudas šiai reklamai palankiausias variantas šiuo atveju būtų rinktis 9 px skaičių, nes kuo daugiau pasirenkama pikselių, tuo storesnė tampa juoda juostelė, tuo daugiau sunaudojama dažų.
8. Atlikus kadrų skaičiaus įtakos greičiui tyrimą išsiaiškinta, kad labiausiai nepalanku rinktis mažą ir didelį judesių skaičių, kaip 4 ir 20-ies kadrų, nes greitėjant įrenginio sukimosi greičiui vaizdas labai greitai tampa nebesuprantamas ir nesuvokiamas. Iš gautų tyrimo rezultatų matyti, kad judantis vaizdas geriausiai suprantamas esant 8 kadrams. Daugelis tirtų bandinių vaizdą suprantamą išsaugoja iki 3-4 grečio, tai yra kai greitis pasiekia 3,98-8,02 mm/s.

2. PASIRINKTOS TECHNOLOGIJOS PROJEKTAVIMAS

Kuriamoje reklamos agentūroje pagrindinė veiklos sritis yra plačiaformatė spauda. Tai viena iš populiariausių spausdinimo technologijų, kuria spausdinama įvairi reklaminė produkcija. Ši technologija leidžia spausdinti ant popieriaus, fotopopieriaus, lipnių PVC plėvelių, automobilinių lipnių plėvelių, skirtų kėbului, tentų, drobės, įvairios grindų grafikos plėvelės. Plačiaformate spauda spausdinti gaminiai pasižymi aukšta kokybe, išspausdinamos net ir pačios smulkiausios detalės ir elementai.

Šiame darbe atkreipiamas dėmesys į naują reklamos technologiją, skirtą slenkančioms sistemoms ir reklaminiam stendui su mechanine pavara. Šių reklaminių gaminių paruošimo procesai yra tokie pat, tačiau jų pritaikymo galimybių technologijos visiškai skirtingos. Darbe pateikiama 12 gaminių technologinis projektavimas.

2.1. Technologinio proceso projektavimas

Pirmasis projektuojamas gaminy – judantis vaizdas, reklama slenkančioms sistemoms. Šiam vaizdai sukurti reikalingi du maketai: judančių vaizdų maketas, kuris spausdinamas ant popieriaus ir tinklėlis ant skaidrios polimerinės plėvelės. Po išspausdinimo apipjaunami popieriaus ir plėvelės krašteliai, po to reikia popierių įlaminuoti.

Projektuojamam stendui su mechanine pavara analogiškai atliekamos visos technologinės operacijos, kaip ir reklamai slenkančioms sistemoms, tik šiai reklamai papildomai montuojamas reklaminis standas. Korpusas pagaminamas iš aliuminio plokštės, gaminamas karkasas su įtempimo mechanizmu, montuojama mechaninė pavara. Gaminant karkasą reikalingas metalo pjaustymo įrenginys, apdailos darbams atlikti reikalingi šlifavimo įrenginiai. Galiausiai sumontavus reklaminių stendą pritvirtinama reklama.

Plakatui, afišai ir fotoplakatui po spaudos apipjaunami kraštai iš visų keturių pusių.

Aplikacijai ant automobilio ir autobuso naudojama lipni plėvelė, skirta klijuoti ant automobilių paviršiaus – ji atspari temperatūros ir aplinkos poveikiui. Sukurtas grafikos elementų maketas bus išraižomas braižytuvu. Išraižius būsimas aplikacijas, toliau išrenkami nereikalingi elementai, paliekama tik tai, kas bus klijuojama, o pasiruošus automobilių paviršius užklijuojama reklama.

Reklama kroviniui automobiliui spausdinama ant tento. Po spaudos darbų tente iškalamos skylės, jose įtvirtinami metaliniai žiedai, kurie reikalingi pritvirtinant tentą, apgobiant krovinį automobilį.

Lauko reklaminiui skydai ir mobiliam reklaminiui stendui spausdinti naudojama lipni PVC plėvelė, gaminami karkasai ir platforma reklamai tvirtinti.

Reklama ant drobės spausdinama ant audinio, o išspausdintas vaizdas yra apipjaunamas iš visų pusių ir ištempiamas ant pagaminto porėmio.

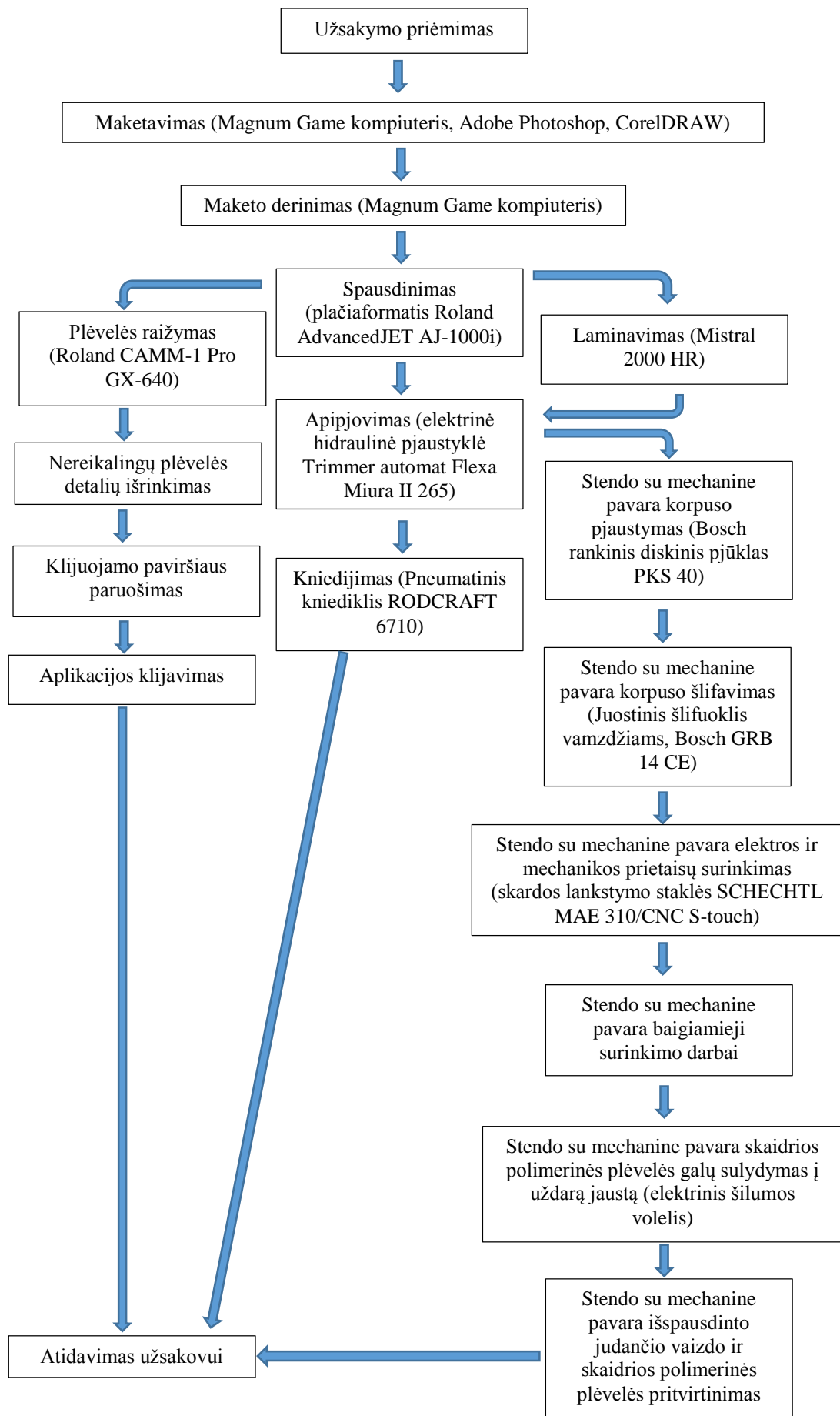
Grindų grafika spausdinama ant specialios grindų grafikai skirtos lipnios plėvelės, kuri atspari nusitrynimui, išblukimui, mechaniniams pažeidimams. Spausdintas vaizdas ir grafika išraižomi braižytuvu, išrenkamos nereikalingos plėvelės detalės ir ant paruošto grindinio užklijuojama. Išleidžiamos produkcijos charakteristikos pateikiamos 3 lentelėje. Projektuojamų reklaminių gaminių gamybos technologinių procesų schema pateikiama 22 paveiksle.

3 lentelė

Išleidžiamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spausdinimo ar gamybos būdas	Spalvingumas, spalva	Iliustracijų pobūdis	Produkcijos medžiaga
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	25	Plačiaformatė spauda	1+0	Vektorinė grafika	Popierius
	Reklama slenkančioms sistemoms (skaidri polimerinė plėvelė)	1x2	6	25	Plačiaformatė spauda	1+0	Vektorinė grafika	Skaidri polimerinė plėvelė,
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	25	Plačiaformatė spauda	4+0	Vektorinė grafika	Popierius
	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	6	25	Plačiaformatė spauda	1+0	Vektorinė grafika	Skaidri polimerinė plėvelė,
	Reklaminiis stendas su mechanine pavara		6	5	Rankinis stendo surinkimas	-	-	Aliuminio plokštė, nerūdijančio plieno vamzdžiai, įtempimo mechanizmai
3	Plakatas	0,49x0,70	10	3500	Plačiaformatė spauda	4+0	Vektorinė, rastrinė grafika	Fotopopierius, 240 g/m ²
4	Afiša	0,42x0,59	5	5000	Plačiaformatė spauda	4+0	Rastrinė grafika	Fotopopierius, 240 g/m ²
5	Reklama ant automobilio	0,70x0,50	8	30	Ploteriavimas	Raudona, žalia, mėlyna	Vektorinė grafika	Lipni automobilinė plėvelė kėbului
6	Reklama ant krovinio automobilio	4,30x1,5	9	15	Plačiaformatė spauda	4+0	Vektorinė grafika	Tentas

7	Reklama ant autobuso	4x1,20	10	20	Ploteriavimas	Juoda, raudona, geltona	Vektorinė, grafika	Lipni automobilinė plėvelė kėbului
8	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	9	32	Plačiaformatė spauda	4+0	Rastrinė grafika	Lipni PVC plėvelė
9	Reklama ant drobės	0,70x0,60	8	55	Plačiaformatė spauda	4+0	Rastrinė grafika	Drobė
10	Fotoplakatas	1,20x0,50	7	300	Plačiaformatė spauda	4+0	Rastrinė grafika	Fotopopierius, 240 g/m ²
11	Grindų grafika	1x1	10	120	Ploteriavimas	Balta, žalia	Vektorinė, grafika	330 μ grindų grafikos plėvelė
12	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	12	10	Plačiaformatė spauda	4+0	Vektorinė, rastrinė grafika	Lipni PVC plėvelė



22 pav. Reklaminių gaminių gamybos technologinių procesų schema

Gamybinė užduotis produkcijos spausdinimui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Produkcijos plotas, m ²	Metinis produkcijos kiekis, vnt.	Metinis produkcijos kiekis, m ²
1	2	3	4	5	6	7	8=4×5	9=7×8
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	25	1+0	2	150	300
	Reklama slenkančioms sistemoms (skaidri polimerinė plėvelė)	1x2	6	25	1+0	2	150	300
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	25	4+0	2	150	300
	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	6	25	1+0	4,2	150	630
3	Plakatas	0,49x0,70	10	3500	4+0	0,34	35000	11900
4	Afiša	0,42x0,59	5	5000	4+0	0,25	25000	6250
5	Reklama ant krovininio automobilio	4,30x1,5	9	15	4+0	6,45	135	870,75
6	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	9	32	4+0	3,75	288	1080
7	Reklama ant drobės	0,70x0,60	8	55	4+0	0,42	440	184,8
8	Fotoplakatas	1,20x0,50	7	300	4+0	0,6	2100	1260
9	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	12	10	4+0	3,25	120	390
Iš viso:							63683	23465,55

5 lentelėje pateikiama maketavimo darbų trukmės skaičiavimas. Iš visų projektuojamų gaminių daugiausiai laiko užims judantys vaizdai slenkančioms sistemoms ir stendui su mechanine pavara maketavimas. Gaminių maketai paruošiami naudojantis Adobe Photoshop ir CorelDRAW programomis. Judančių vaizdų stendui su mechanine pavara maketuojama skaidri polimerinė plėvelė 1x4,20 m formato, nes jos juostos galai bus sulydomi į vientisą uždara žiedą. Tik vėliau šis žiedas užmaunamas ir ištempiamas ant stendo. Kompiuterio, skirto maketavimo darbams atlikti, techninė charakteristika pateikiama 1 priede.

Maketavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavadinimų sk. per metus	Laiko norma maketavimui, h	Darbo imlumas maketavimui, h
1	2	3	4	5	$6=4 \times 5$
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	8	48
	Reklama slenkančioms sistemoms (skaidri polimerinė plėvelė)	1x2	6	3	18
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	8	48
	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	6	3	18
3	Plakatas	0,49x0,70	10	2,15	21,5
4	Afiša	0,42x0,59	5	2	10
5	Reklama ant automobilio	0,70x0,50	8	2,2	17,6
6	Reklama ant krovinio automobilio	4,30x1,5	9	4	36
7	Reklama ant autobuso	4x1,20	10	5,3	53
8	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	9	7	63
9	Reklama ant drobės	0,70x0,60	8	2	16
10	Fotoplakatas	1,20x0,50	7	1,2	8,4
11	Grindų grafika	1x1	10	1,3	13
12	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	12	2,5	30
Iš viso:					400,5

Atspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimas spausdinant plačiaformačiu spausdintuvu Roland AdvancedJET AJ-1000i

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma informacijos paruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	$9=(4 \times 7)+(4 \times 5 \times 08)$
1	Reklama slenkančioms sistemoms (skaidri polimerinė plėvelė)	1x2	6	25	1+0	0,3	0,17	27,3
2	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	6	25	1+0	0,3	0,35	54,3
3	Reklama ant krovinio	4,30x1,5	9	15	4+0	0,3	0,54	75,6

	automobilio							
4	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	9	32	4+0	0,4	0,31	92,88
5	Reklama ant drobės	0,70x0,60	8	55	4+0	0,2	0,04	19,2
6	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	12	10	4+0	1	0,27	44,4
Iš viso:								313,68

7 lentelė

Antspaudų metinės gamybos apimties skaičiavimas spausdinant plačiaformačiu spausdintuvu
Roland AdvancedJET AJ-740

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma informacijos paruošimui, val.	Laiko norma vienam atspaudui gauti, h	Metinė laiko norma atspaudų spausdinimui, h.
1	2	3	4	5	6	7	8	9=(4·7)+(4·5·8)
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	25	1+0	0,3	0,17	27,3
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	25	4+0	0,3	0,17	27,3
3	Plakatas	0,49x0,7 0	10	3500	4+0	1	0,03	1060
4	Afiša	0,42x0,5 9	5	5000	4+0	1	0,02	505
5	Fotoplakatas	1,20x0,5 0	7	300	4+0	0,2	0,05	106,4
Iš viso:								1726

Skaičiuojama laiko norma vienam atspaudui gauti (h), pagal pateiktas plačiaformačio spausdintuvo technines charakteristikas, (techninė charakteristika pateikiama 3 priede) spausdinant aukščiausia kokybe išspausdinama 15m²/h. Tačiau realybėje dažniausiai įrenginiai dirba lėčiau, todėl reikia sužinoti realų darbinį greitį: 15m²/h-20%=12m²/h. Žinant projektuojamos produkcijos plotą kvadratiniais metrais, taikant proporcijos metodą, apskaičiuojama kiekvieno gaminio laiko norma jo atspausdinimui.

Judančių vaizdų slenkančioms sistemoms ir su mechanine pavara laiko normos skaičiavimas vienam atspaudui gauti:

$$12\text{m}^2 — 1 \text{ val.}$$

$$2\text{m}^2 — x \text{ val.}$$

$$x = \frac{2 \times 1}{12} = 0,17 \text{ h.}$$

Analogiškai apskaičiuojama ir visiems kitiems gaminiams. Antspaudų metinės gamybos apimtys skaičiavimai pateikiami 6 ir 7 lentelėse. Gaminiai spausdinama su skirtingais plačiaformačiais spausdintuvais, atsižvelgiant, ant kokių medžiagų galima spauda. Plačiaformačių spausdintuvų Roland AdvancedJET AJ-1000i ir Roland AdvancedJET AJ-740 techninės charakteristikos pateikiamos 2 priede.

Remiantis 3 priede pateikta Mistral 2000 HR laminavimo įrenginio technine charakteristika, maksimalus laminavimo greitis yra 4 m/min. Realus laminavo greitis apskaičiuojamas: $4 \text{ m} \cdot 20\% = 3,2 \text{ m/min}$. Laminuojama bus reklama slenkančioms sistemoms ir ant popieriaus išspausdinta reklama įrenginiui su mechanine pavara. Kadangi plačiaformačio spausdintuvo darbinis plotis galimas 2600 mm, laminavimo įrenginio darbinis plotis – 2100 mm., tai reklamos bus išspausdintos 2 m pločiu, nes tai leidžia techninės įrenginių galimybės ir 1 m į ilgį. Taikant proporcijos metodą apskaičiuojama laiko norma vienam atspaudui užlaminuoti. Antspaudų laminavimo apimtys skaičiavimai pateikiami 8 lentelėje.

$$3,2 \text{ m} — 1 \text{ min.}$$

$$1 \text{ m} — x \text{ min.}$$

$$x = \frac{1 \times 1}{3,2} = 0,31 \text{ min.} \quad 0,31:60 = 0,0052 \text{ h.}$$

8 lentelė

Antspaudų laminavimo apimtys skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma laminavimo paruošimui, val.	Laiko norma vienam gaminiui užlaminuoti, h	Metinė laiko norma gaminių laminavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	$9 = (4 \times 7) + (4 \times 5 \times 8)$
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	25	1+0	0,4	0,0052	3,18
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	25	4+0	0,4	0,0052	3,18
Iš viso:								6,36

Lyginant plačiaformačio spausdintuvo spausdinamo pločio galimybes 2600 mm su elektrine hidrauline pjaustykle Trimmer automat Flexa Miura II 265, kurios maksimalus pjovimo leistinas plotis yra 2650 mm, nuspręsta tuos gaminius, kuriems reikalingas apipjovimas iš visų kraštų, dėtioti

ilgiausia kraštine per leistiną plotį, o trumpesniąją kraštinę – per rulono ilgį, išskyrus vieną gaminį, reklamą kroviniui automobiliui, kurio matmenys – 4,30x1,5 m. Remiantis 4 priede pateikta elektrinės hidraulinės pjaustyklės charakteristika, maksimalus greitis yra 120 m/min. Realus pjovimo greitis: 120 m/min. - 20%=96 m/min. Dėl išsidėsčiusių vertikalčiai judančių peilių ir horizontalčiai judančio peilio popieriaus stūmimo metu gaminyje iškart apipjaunamas iš visų pusių. Taikant proporciją apskaičiuojama laiko norma vienam gaminiui apipjauti. Elektrinės hidraulinės pjaustyklės techninė charakteristika pateikiama 4 priede. Laiko norma leidinių apipjaustymui iš visų pusių pateikiama 9 lentelėje.

Judančių vaizdų slenkančioms sistemoms ir su mechanine pavara (popieriaus ir plėvelės) laiko normos skaičiavimas vienam gaminiui apipjauti:

$$96 \text{ m} — 1 \text{ min.}$$

$$1 \text{ m} — x \text{ min.}$$

$$x = \frac{1 \times 1}{96} = 0,01 \text{ min.} \quad 0,01:60=0,0002 \text{ h.}$$

Tokiu pačiu principu apskaičiuojama laiko norma ir visiems kitiems gaminiams apipjaustyti iš visų keturių pusių.

9 lentelė

Laiko norma leidinių pjaustymui iš visų keturių pusių

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Pavad. sk. per metus	Tiražas, vnt.	Spalvin-gumas	Laiko norma pjaustymo paruošimui, val.	Laiko norma vienam gaminiui apipjauti, h	Metinė laiko norma gaminių pjaustymui, h.
1	2	3	4	5	6	7	8	$9=(4 \cdot 7)+(4 \cdot 5 \cdot 8)$
1	Reklama slenkančioms sistemoms (popierius)	1x2	6	25	1+0	0,2	0,0002	1,23
	Reklama slenkančioms sistemoms (skaidri polimerinė plėvelė)	1x2	6	25	1+0	0,2	0,0002	1,23
2	Reklama su mechanine pavara (popierius)	1x2	6	25	4+0	0,2	0,0002	1,23
	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	6	25	1+0	0,2	0,0007	1,31
3	Plakatas	0,49x0,70	10	3500	4+0	0,2	0,00008	4,80
4	Afiša	0,42x0,59	5	5000	4+0	0,2	0,00007	2,75

5	Reklama ant krovinio automobilio	4,30x1,5	9	15	4+0	0,2	0,0003	1,84
6	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	9	32	4+0	0,2	0,0003	1,89
7	Reklama ant drobės	0,70x0,60	8	55	4+0	0,2	0,0001	1,64
8	Fotoplakatas	1,20x0,50	7	300	4+0	0,2	0,00008	1,57
9	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	12	10	4+0	0,2	0,0002	2,42
Iš viso:								21,91

10 lentelė

Laiko norma plėvelės galų užlydymui (uždaras žiedas)

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Laiko norma plėvelės galų užlydymui, h	Metinė laiko norma plėvelės užlydymui, h
1	2	3	4	5	6=4·5
1	Reklama su mechanine pavara (skaidri polimerinė plėvelė)	1x4,20	150	0,2	30
Iš viso:					30

10 lentelėje pateikiama laiko norma plėvelės galų užlydymui į uždarytą žiedą. Sujungtas polimerinės plėvelės žiedas bus tvirtinamas prie reklaminio stendo su mechanine pavara. Šiai apdailai atlikti pasirinktas elektrinis šilumos volelis. Įrenginio techninė charakteristika pateikiama 5 priede.

11 lentelė

Gamybinė užduotis plėvelės pjaustymui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos sk. per metus, vnt.	Spalva	Aplikacijos formatas, m	Aplikacijos plotas, m ²	Metinis vienos spalvos produkcijos kiekis, m ²
1	2	3	4	5	6	7	8=4·7
1	Reklama ant automobilio	0,70x0,50	240	Raudona	0,70x0,50	0,35	84,00
				Žalia	0,40x0,30	0,12	28,80
				Mėlyna	0,20x0,25	0,05	12,00
2	Reklama ant autobuso	4x1,20	200	Juoda	3,6x0,60	2,16	432,00
				Raudona	2,20x0,80	1,76	352,00
				Geltona	1x0,35	0,35	70,00
3	Grindų grafika	1x1	1200	Balta	0,80x0,80	0,64	768,00
				Žalia	0,80x0,80	0,64	768,00
Iš viso:							2514,80

Remiantis 6 priede esančia braižytuvo Roaland CAMM-1 Pro GX-640 techninė charakteristika maksimalus pjovimo greitis visomis kryptimis 850 mm/s. Realus įrenginio greitis: 850 mm/s – 20%=680 mm/s = 0,68 m/s. Reklama ant automobilio ir autobuso pjaustoma iš lipnios automobulinės plėvelės, skirtos kėbului, o grindų grafikai pasirinkta speciali, grindims tinkanti plėvelė. Taigi reklamai ant automobilio parinkta raudonos, žalios ir mėlynos spalvos plėvelės, atitinkamai – 3,3 m, 1,8 m ir 1 m ilgio, sudarys plėvelių pjaustomos reklamos elementai. Taikant proporcijos skaičiavimo būdą apskaičiuojama laiko norma vienos plėvelės išpjaustymui. Plėvelės išpjaustymo skaičiavimai pateikiami 12 lentelėje.

Reklamos ant automobilio laiko normos skaičiavimas vienos plėvelės išpjaustymui:

Raudonos spalvos plėvelė

0,68 m — 1 s

3,3 m — x s

$$x = \frac{3,3 \times 1}{0,68} = 4,85 \text{ s}, \quad 4,85:3600=0,001 \text{ h.}$$

Žalios spalvos plėvelė

0,68 m — 1 s

1,8 m — x s

$$x = \frac{1,8 \times 1}{0,68} = 2,65 \text{ s}, \quad 2,65:3600=0,0007 \text{ h.}$$

Mėlynos spalvos plėvelė

0,68 m — 1 s

1 m — x s

$$x = \frac{1 \times 1}{0,68} = 1,47 \text{ s}, \quad 1,47:3600=0,0004 \text{ h.}$$

Atitinkamai apskaičiuojama reklamos ant autobuso laiko normos skaičiavimas vienos plėvelės išpjaustymui, kai juoda – 10,2 m, raudona 6,6 m ir geltona – 1,7 m.

Apskaičiuojama grindų grafikos laiko normos skaičiavimas vienos plėvelės išpjaustymui, kai baltos ir žalios plėvelės pjaustymas sudaro 0,7 m ilgį.

12 lentelė

Plėvelės pjaustymo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Spalva	Aplikacijos formatas, m	Laiko norma plėvelės paruošimo pjaustymui, h	Laiko norma plėvelės pjaustymui, h	Metinė laiko norma plėvelės paruošimi ir pjaustymui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9=4·(7+8)
1	Reklama ant automobilio	0,70x0,50	240	Raudona	0,70x0,50	0,5	0,001	120,24
				Žalia	0,40x0,30		0,0007	120,17
				Mėlyna	0,20x0,25		0,0004	120,10

2	Reklama ant autobuso	4x1,20	200	Juoda	3,6x0,60	0,4	0,004	80,80
				Raudona	2,20x0,80		0,003	80,60
				Geltona	1x0,35		0,0007	80,14
3	Grindų grafika	1x1	1200	Balta	0,80x0,80	0,3	0,0003	360,36
				Žalia	0,80x0,80		0,0003	360,36
Iš viso:								1322,76

Prieš klijuojant plėvelę, būtina paruošti klijuojamą paviršių. Paviršius turi būti švariai nuvalomas, jei reikia nusausinamas. Prieš klijuojant, išrenkamos nereikalingos lipnios plėvelės detalės, klijuojama tik tai, kas reikalinga. Dažnai taikomas šlapias klijavimo metodas, tuomet tenka paviršių sudrėkinti muiluotu vandeniu. Tokiu būdu su vandens pertekliumi braukiant braukle pašalinama susidarę oro pūslelės. Plėvelės klijavimo trukmės skaičiavimai pateikiami 13 lentelėje.

13 lentelė

Plėvelės klijavimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Spalvin-gumas, spalva	Laiko norma paviršiaus paruošimui, h	Laiko norma plėvelės paruošimui klijuoti, h	Laiko norma klijavimui, h	Metinė laiko norma plėvelės klijavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8	$9=4 \cdot (6+7+8)$
1	Reklama ant automobilio	0,70x0,50	240	Raudona	0,2	0,2	0,01	98,4
				Žalia		0,2	0,01	98,4
				Mėlyna		0,1	0,01	74,4
2	Reklama ant autobuso	4x1,20	200	Juoda	0,5	0,3	0,1	180
				Raudona		0,2	0,1	160
				Geltona		0,1	0,1	140
3	Lauko reklaminis skydas	2,5x1,5	288	4+0	0,3	0,03	0,1	123,84
4	Grindų grafika	1x1	1200	Balta	0,2	0,01	0,01	264
				Žalia				
5	Mobilus reklaminis stendas	2,50x1,3	120	4+0	0,3	0,02	0,1	50,4
Iš viso:								1189,44

14 lentelėje pateikiama skydo sudedamųjų dalių paruošimo trukmės skaičiavimas. Prie paruošiamųjų darbų priskiriama laiko norma skydo išpjovimui, kraštų apdailai, šlifavimui, taip pat papildomų detalių apdirbimui. Įrenginių techninės charakteristikos pateikiamos 7-8 prieduose.

Reklamai su mechanine pavara reikalinga pagaminti tūrinę erdvę mechaniniams įrenginiams sumontuoti, tuo pačiu tai turi atrodyti reprezentatyviai ir gražiai. Pati reklama lengvai ir nesunkiai bus pakeičiama kita, tačiau vieną kartą pagaminta mechaninių įrengimų talpykla bus naudojama nuolat, ir gaminti naujų nereikės. Talpykla mechaniniams įrenginiams gaminama iš aliuminio

plokštės. Karkasas bus gaminamas iš metalinio vamzdžio jį pjaustant ir šlifuojant karkaso kraštus. 14 lentelėje pateikiama reklamos su mechanine pavara talpyklos lankstymo laiko trukmės skaičiavimas. Metalų lankstymo staklių techninė charakteristika pateikiama 9 priede.

14 lentelė

Skydo sudedamųjų dalių paruošimo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Laiko norma skydo išpjovimui, h	Laiko norma kraštų šlifavimui, h	Laiko norma papildomų detalių apdirbimui, h	Metinė laiko norma skydo paruošimui, h
1	2	3	4	5	6	7	$8=4 \cdot (5+6+7)$
1	Reklaminis stendas su mechanine pavara	1x2	150	0,25	0,1	0,1	67,5
Iš viso:							67,5

15 lentelė

Laiko norma mechaninės pavaros talpyklos lankstymui

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Laiko norma mechaninės pavaros talpyklos lankstymui, h	Metinė laiko norma talpyklos lankstymui, h
1	2	3	4	5	$6=4 \cdot 5$
1	Reklaminis stendas su mechanine pavara	1x2	150	0,3	45
Iš viso:					45

16 lentelė

Reklaminio stendo su mechanine pavara sumontavimas (rankinis darbas)

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Laiko norma mechaninėms dalims sumontuoti, h	Laiko norma elektros sistemos montavimui, h	Laiko norma papildomiems darbams, h	Metinė laiko norma skydo paruošimui, h
1	2	3	4	5	6	7	$8=4 \cdot (5+6+7)$
1	Reklaminis stendas su mechanine pavara	1x2	150	1,5	1,3	0,5	495
Iš viso:							495

Judančių vaizdų stendo su mechanine pavara sumontavimas atliekamas rankiniu būdu. Šiems montavimo darbams priskiriama laiko norma mechaninėms dalims, elektros sistemos ir papildomiems darbams atlikti. Rankinio darbo surenkant judančių vaizdų stendą su mechanine pavara skaičiavimai pateikiami 16 lentelėje.

Tento tvirtinimui reikalingos kniedės sumontuojamos taip: specialiu pneumatiniu kniedikliu padaromos kiaurymės, kuriose iškart įtvirtinami metaliniai žiedai. Šiam darbui atlikti reikalingas darbuotojas, nes naudojamas kniedijimo įrenginys yra rankinis. Tento kniedijimo laiko normos skaičiavimai pateikiami 17 lentelėje. Pneumatinio kniediklio techninė charakteristika pateikiama 10 priede.

17 lentelė

Tento kniedijimo laiko normos skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Produkcijos formatas, m	Produkcijos skaičius per metus	Laiko norma pasiruošimui, h	Laiko norma kniedijimui, h	Laiko norma papildomai apdailai, h	Metinė laiko norma skydo paruošimui, h
1	2	3	4	5	6	7	$8=4 \cdot (5+6+7)$
1	Reklama ant krovininio automobilio	4,30x1,5	135	0,3	0,4	0,1	108
Iš viso:							108

2.2. Įrengimų ir reikiamo darbuotojų kiekio skaičiavimas

Šiame skyriuje bus skaičiuojama reikalinga įranga, darbuotojų skaičius atlikti visiems numatytiems darbams.

18 lentelė

Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F _r , h	T _e , m	Įrenginių prastovos dėl remonto ir apžiūrų, h					n, %	Įrenginio technologių sustojimų laikas per metus f _{ts} , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas F _m , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F _{mp} , h
				dėl remonto				dėl apžiūrų				
				f _k	f _t	f _p	t _{rem}	f _o				
1	2	3	4	5	6	7	$8=5+6+7$	9	10	11	$12=3-8-9-11$	13=3-8
1	Kompiuteris	1992	10	-	6	2	8	1	2	39,84	1943,16	1984
2	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-740	1992	14	-	22	6	28	4	4	79,68	1880,32	1964
3	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-1000i	1992	14	-	22	6	28	4	4	79,68	1880,32	1964
4	Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	1992	11	-	15	4	19	3	4	79,68	1890,32	1973

5	Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	1992	15	-	21	4	25	4	3	59,76	1903,24	1967
6	Elektrinis šilumos volelis (plėvelei užlydyti)	1992	7	-	2	4	6	1	2	39,84	1945,16	1986
7	Braižytuvas Roland CAMM-1Pro GX-640	1992	10	-	18	4	22	4	3	59,76	1906,24	1970
8	Pneumatinis kniediklis RODCRAFT 6710	1992	9	-	10	2	12	1	2	39,84	1939,16	1980
9	Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40	1992	8	-	9	2	11	1	2	39,84	1940,16	1981
10	Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	1992	12	-	13	6	19	4	4	79,68	1889,32	1973
11	Juostinis šlifuoכלis Bosch GRB 14 CE	1992	8	-	9	2	11	1	2	39,84	1940,16	1981

19 lentelė

Remontai ir patikrinimai per metus laiko

Mėnesiai	Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	Spalis	Lapkritis	Gruodis
Remontas	f_0	f_0	f_p	f_0	f_0	f_p	f_0	f_0	f_p	f_0	f_0	f_t

Skaičiuojami 2016 metai.

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pr\acute{s}v} \times A] \times p \quad (4)$$

$$D_d = D_k - D_{i\acute{s}} - D_{\acute{s}v} \quad (5)$$

$D_d = 366 - 105 - 9 = 252$ (darbo dienų skaičius per metus);

$t_v = 8$ h (pamainos darbo trukmė).

$D_{pr\acute{s}v} = 6$ (prieššventinių dienų skaičius).

$A = 1$ h (prieššventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas);

$p = 2$ (pamainų skaičius).

$D_k = 366$ (metinis kalendorinių dienų skaičius).

$$F_r = [(252 \times 8) - 6 \times 1] \times 2 = 1992 \text{ h.}$$

F_k – kapitalinis remontas nedaromas, kadangi visa įranga nauja; f_t – paprastasis remontas atliekamas kartą per metus, visuomet gruodžio mėnesį (pabaigoje metų); f_p – patikrinimas atliekamas tris kartus per metus, skaičiuojamas visų trijų patikrinimų bendras laikas; f_0 – apžiūra atliekama visus kitus likusius 8 mėnesius:

$$f_{ts} = \frac{F_r \times n}{100}, \text{ kai } n=2\%, \text{ tai } f_{ps} = \frac{1992 \times 2}{100} = 39,84 \text{ h;}$$

$$f_{ts} = \frac{F_r \times n}{100}, \text{ kai } n=3\%, \text{ tai } f_{ps} = \frac{1992 \times 3}{100} = 59,76 \text{ h;}$$

$$f_{ts} = \frac{F_r \times n}{100}, \text{ kai } n=4\%, \text{ tai } f_{ps} = \frac{1992 \times 4}{100} = 79,68 \text{ h};$$

20 lentelė

Įrenginių kiekio skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Metinė laiko norma, M, h	Metinis įrenginių darbo laiko fondas, F _m , h	Normų vykdymo koeficientas, k _{bn}	Įrenginių kiekis	
					Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	5	6=3/(4·5)	7
1	Kompiuteris	400,5	1943,16	1,1	0,19	1
2	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-740	1726	1964	1,1	0,80	1
3	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-1000i	313,68	1964	1,1	0,15	1
4	Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	6,36	1890,32	1,1	0,003	1
5	Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	21,91	1903,24	1,1	0,01	1
6	Elektrinis šilumos volelis (plėvelei užlydyti)	30	1986	1,1	0,01	1
7	Braižytuvas Roland CAMM-1Pro GX-640	1322,76	1906,24	1,1	0,63	1
8	Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	45	1973	1,1	0,02	1
9	Pneumatinis kniediklis RODCRAFT 6710	108	1939,16	1,1	0,05	1
10	Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40	495	1940,16	1,1	0,23	1
11	Juostinis šlifuoklis Bosch GRB 14 CE		1940,16	1,1	0,23	1

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n) \quad (6)$$

F_{ef} – pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbininko darbo laiko fondas, h;

k_n – koeficientas, parodantis darbo laiko nuostolius, esant darbuotojų atostogoms – 24 darbo dienos (k_n=0,14).

Kai F_r=1992 h, tai:

$$F_{ef} = 1992 \cdot (1 - 0,14) = 1713,12 \text{ h.}$$

Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, F_{mp} , h	Paskaičiuotas įrenginių kiekis, N_{ir}	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
					Skaičiuotas	Priimtas
					$6=(3 \cdot 4)/5$	7
1	2	3	4	5	6	7
1	Maketuotojas	1984	0,19	1713,12	0,22	1
2	Plačiaformačio spausdintuvo operatorius Roland AdvancedJET AJ-740	1964	0,80	1713,12	0,92	1
3	Braižytuvo operatorius	1970	0,63	1713,12	0,73	
4	Plačiaformačio spausdintuvo operatorius Roland AdvancedJET AJ-1000i	1964	0,15	1713,12	0,17	
5	Laminavimo įrenginio operatorius	1973	0,003	1713,12	0,004	
6	Elektrinės hidraulinės pjaustyklės operatorius	1967	0,01	1713,12	0,01	
7	Elektrinio šilumos volelio (plėvelei užlydyti) operatorius	1986	0,01	1713,12	0,02	
8	Skardos lankstymo staklių operatorius	1973	0,02	1713,12	0,02	
9	Kniedintojas	1980	0,05	1713,12	0,06	
10	Pjovėjas	1981	0,23	1713,12	0,27	
11	Šlifuojuotojas	1981	0,23	1713,12	0,27	

Reikiamų darbuotojų (rankiniam darbui) skaičiaus

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, F_{ef} , h	Darbuotojų skaičius	
				Skaičiuotas	Priimtas
1	2	3	4	$5=3/4$	6
1	Šaltkalvis	225	1713,12	0,13	1
2	Pagalbinis šaltkalvio darbininkas	75	1713,12	0,04	
3	Elektros montuotojas-inžinierius	195	1713,12	0,11	1

16 lentelėje buvo skaičiuojama metinė laiko norma reklaminio stendo su mechanine pavara rankinis surinkimas. Kad stendas būtų pagamintas, reikalingos dvi pagrindinės operacijos: mechaninės konstrukcijos surinkimas ir elektros sistemos sujungimas ir šias sritis išmanantys specialistai, taip pat atliekami paskutiniai papildomi darbai. Mechaninę stendo konstrukciją surinks

šaltkalvis, elektros sistemos montavimą atliks elektros montuotojas-inžinierius, o papildomus darbus- pagalbinis šaltkalvio darbininkas. Iš viso reklaminių stendų su mechanine pavara per metus bus pagaminama 150 vienetų. Naudojantis 15 lentelės duomenimis, šaltkalvis mechaninę dalį vienam gaminiui surinks per 1,5 valandos laiką. Norit sužinoti, per kiek laiko pagamins visus gaminius, dauginama iš metinio gaminių skaičiaus, taigi $1,5 \cdot 150 = 225$ h/metus. Elektros montuotojas-inžinierius vienam gaminiui elektros sistemą sumontuos per 1,3 valandos, tai $1,3 \cdot 150 = 195$ h/metus. Papildomus darbus pagalbinis šaltkalvio darbininkas vienam gaminiui atliks per 0,5 valandos, tai $0,5 \cdot 150 = 75$ h/metus. Gavus skirtingų rankinio darbo operacijų atlikimo metines laiko normas, atitinkamai užpildoma 22 lentelė, kad sužinotumėme reikiamą darbuotojų skaičių šiems darbams atlikti. Tačiau paskaičiavus reikiamą darbuotojų kiekį nuspręsta, kad šaltkalvis pats atliks ir pagalbinis darbus.

2.3. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Pateikiama 23 lentelėje reikiami įrengimai, leidinių maketavimo skyriuje reikalingas vienas kompiuteris maketavimo darbams atlikti. Spaudos ir apdailos skyriuje reikalingi papildomai dar 3 kompiuteriai dviem plačiaformačiams spausdintuvams ir braižytuvui valdyti.

23 lentelė

Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m ²	
				vieno	visų
1	2	3	4	5	6=3·5
Leidinių maketavimo skyrius					
1	Kompiuteris *	1	0,62x0,53	0,33	0,33
2	Ergonomiškas stalas	1	1x1,6	1,6	1,6
3	Spinta	1	0,96x0,46	0,44	0,44
4	Kėdė	1	0,75x0,6	0,45	0,45
5	Balansinė kėdė	1	0,80x0,85	0,68	0,68
5	Spintelė	1	1,2x0,42	0,50	0,50
Iš viso:					3,67
Spaudos ir apdailos skyrius					
6	Kompiuteris *	2	0,62x0,53	0,33	0,66
7	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-740	1	3,63x1,12	4,07	4,07
8	Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-1000i	1	4,30x1,12	4,82	4,82
9	Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	1	2,45x0,76	1,86	1,86
10	Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	1	3,70x1,30	4,81	4,81
11	Braižytuvas Roaland CAMM-1 Pro GX-640	1	2,16x0,73	1,58	1,58
12	Elektrinis šilumos volelis (plėvelei užlydyti) **	1	-	-	-

13	Spinta	2	0,96x0,46	0,44	0,88
14	Stalas	1	1,8x1	1,8	1,8
15	Kėdė	4	0,75x0,6	0,45	1,8
Iš viso:					21,62
Gaminių surinkimo skyrius					
16	Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	1	4,25x1,79	3,36	3,36
17	Pneumatinis kniediklis RODCRAFT 6710 **	1	0,26x0,33	0,09	0,09
18	Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40 **	1	0,12x0,26	0,03	0,03
19	Juostinis šlifluoklis Bosch GRB 14 CE **	1	-	-	-
20	Spinta	3	1,02x0,64	0,65	1,95
21	Stalas	1	3x0,60	1,8	1,8
22	Kėdė	2	0,75x0,6	0,45	0,9
23	Stelažas	1	3x0,50	1,5	1,5
Iš viso:					10,41
Iš viso:					35,7

* kompiuteris dedamas ant stalo, todėl papildomai skirti vietos nereikia, dėl to neištraukiamas į bendrą patalpų ploto skaičiavimą.

** nedideli rankiniai prietaisai lengvai transportuojami ir pernešami į bet kurią vietą, todėl neištraukiami į bendrą patalpų ploto skaičiavimą. Elektrinis šilumos volelis bus talpinamas į spintą Nr. 13, o pneumatinis kniediklis RODCRAFT 6710, Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40, juostinis šlifluoklis Bosch GRB 14 CE padedami ant stelažo Nr. 23.

$$S_1 = K_y \sum S_M \quad (7)$$

S_1 – reikalingas cecho plotas, m^2 .

S_M – įrenginių ir baldų užimamas plotas, m^2 .

K_y – koeficientas, įvertinantis technologinio cecho ploto ir pagrindinių įrengimų bei baldų užimamo ploto santykį.

Iš projektavimo metodinių nurodymų pirmo priedo K_y parenkama (apytiksliai atsižvelgiant į ruloninės spaudos cechą) 3,2:

$$S_1 = 3,2 \cdot 35,7 = 114,24 \text{ m}^2.$$

3. DARBŲ SAUGA IR EKOLOGIJA

Naujai kuriamoje reklamos agentūroje svarbu užtikrinti saugias darbo sąlygas ir aplinką visiems darbuotojams, todėl stengiamasi darbo aplinką ir darbuotojų darbo vietas įrengti pagal visus reikalingus darbo saugos reikalavimus ir standartus. Darbų saugos būtina laikytis visur ir visiems darbuotojams, nepriklausomai, ar darbas yra kompiuterizuotoje darbo vietoje, spaudos ir apdailos ar gaminių surinkimo skyriuose, kuriuose dirbama su įvairiais įrenginiais, staklėmis.

3.1. Maketavimo skyriaus darbų sauga

Maketavimo skyriuje būtina pasirūpinti ilgai sėdimą darbą kompiuterizuotose darbo vietose dirbančių darbuotojų tinkamomis darbo sąlygomis. Užtikrinant tinkamas darbo sąlygas, būtina įrengti patogias, ergonomiškas, žmogaus sveikatai kuo mažiau kenksmingas darbo vietas. Kompiuterizuotoms darbo vietoms įrengti pasirinktos balansinės kėdės – šį pasirinkimą nulėmė atlikti naujausi KTU ir LSMU mokslininkų tyrimai. Šių tyrimų tikslas buvo išsiaiškinti, kaip pasikeičia žmogaus laikysena ir liemens raumenų aktyvumas sėdint ant balansinių kėdžių. Tyrimo duomenys parodė teigiamą rezultatą žmonių laikysenai, bendrai savijautai, o taip pat balansinis sėdėjimas mažina sveikatos problemų tikimybę ateityje [32]. Taip pat vienas iš svarbiausių aspektų – darbo stalas. Jis turi būti patogus, lengvai ir greitai reguliuojamo aukščio. Šiam tikslui pasiekti įrengiami ergonomiški stalai, kurie lengvai ir greitai pritaikomi pagal kiekvieno darbuotojo poreikius.

Kuriamoje reklamos agentūroje bus dirbama dviem pamainomis po 8 valandas. Todėl dirbantiems įtemptą darbą prie kompiuterio, vadovaujantis higienos norma HN 32:2004, privaloma pirmąsias 8 darbo valandas daryti 5-10 minučių trukmės pertraukas kas 1 valandą nuo darbo pradžios. Likusias 4 valandas po kiekvienos darbo valandos daroma 15 minučių pertrauka. Pertraukos metu rekomenduojama atlikti mankštą akims ir pajudėti fiziškai darbo vietoje ar poilsio kambaryje. Pastebėjus regėjimo sutrikimus, kurie gali būti susiję su vykdomu darbu, darbdavys privalo darbuotojui suteikti galimybę apsilankyti pas tos srities specialistus ir atlikti visus reikiamus tyrimus.

Vienai darbo vietai turi būti skiriama ne mažiau kaip 6 m² darbo patalpos ploto ir ne mažiau kaip 20m³ erdvės. Darbo stalas ir kitos įmonės patalpose esančios interjero detalės yra matinio paviršiaus, kad būtų sumažintas galimas atspindys nuo paviršių. Darbo stalo paviršiaus bendro apšvietimo apšvieta turi būti ne mažesnė kaip 300 lx ir ne didesnė kaip 500 lx. Vaizduoklio – ne mažesnė kaip 100 lx ir ne didesnė kaip 250 lx. Reklamos agentūroje visų šių aptartų higienos normos HN 32:2004 keliamų reikalavimų laikomasi ir atitinka reikiamus standartus[33].

Kadangi bus dirbama ir tamsiuoju paros metu, ir ne visuomet užteks natūralaus apšvietimo, t.y., sklindančios šviesos per langą, todėl būtinas dirbtinis apšvietimas, kuris atitiktų visus higienos normos HN 98:2000 reikalavimus. Maketavimo skyriaus langai yra pietvakarių pusėje, todėl darbuotojams sėdint priešais langą šonu, darbo vietoje natūrali apšvieta gaunama šoninė, atitinkanti geras darbo sąlygas. Remiantis jau minėta higienos normos HN 98:2000 esant natūraliai apšvietai iš pietvakarių pusės, pataisos koeficientas prilyginamas 1,1 k. Tuo tarpu esant dirbtinei, tiesioginio regėjimo lauko apšvieta daugiau arba lygu 750 lx, o artimos aplinkos apšvietos – 500 lx [34].

Kad darbuotojai dirbdami savo darbo vietose jaustųsi komfortiškai, būtina užtikrinti ir nuolat palaikyti tam tikrą temperatūrą ir oro drėgnumą patalpose. Tad remiantis higienos norma HN 69:2003, atsižvelgiant į fizinių darbų sunkumų kategorijas, administracinį darbą maketavimo skyriuje dirbantys darbuotojai prilyginami lengvam fiziniam krūviui (Ia). Šiuo atveju šaltuoju metų laiku rekomenduojama oro temperatūra – 22-24°C, oro santykinis drėgnumas – 40-60%, oro judėjimo greitis – ne daugiau kaip 0,1 m/s greičiu. Atitinkamai šiltuoju metų laiku rekomenduojama oro temperatūra – 23-25°C, oro drėgnumas ir oro judėjimo greitis išlieka toks pats, kaip ir šaltuoju metų laiku [35]. Šiems reikalavimams įgyvendinti reklamos agentūroje įrengiama patalpų šildymo, vėdinimo sistemos ir oro kondicionavimas.

3.2. Spaudos ir gaminių apdailos skyrių darbų sauga

Spaudos ir gaminių apdailos skyriuose veikiant plačiaformačiams spausdintuvams, braižytuvui, elektrinei hidraulinei pjaustyklei ir laminavimo įrenginiui neišvengiamai padidėja gamybinėje patalpoje ir triukšmas, kuris ilgainiui gali pakenkti darbuotojų klausai. Nuo 2011 m. lapkričio 1 d. įsigaliojo Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“. Kaip teigiama [36] šaltinyje ilgą laiką dirbant triukšmingoje aplinkoje vystosi klausos pažeidimai ar net kurtumas. Dėl to darbuotojams gali pradėti dažnai skaudėti galvas, blogėja atmintis, greičiau pavargstama, dėl šių priežasčių nukenčia darbuotojų darbingumas, o tuo pačiu sumažėja atliekamų darbų našumas. Lėtinį profesinį klausos pažeidimą paprastai sukelia didesnis kaip 85 dB(A) darbo aplinkoje veikiantis triukšmas. Tačiau neatmetama galimybė, kad didesnis kaip 75 dB(A) triukšmas gali būti profesinio prikurtimo priežastimi.

Ne paslaptis, kad popierius ir jo gaminiai yra linkę dulkėti, tad ir šiuo atveju gamybinių patalpų ore sklindo dulkių dalelės, kurių dalis nusėda ant darbo stalų, įrenginių. Ilgainiui darbuotojai, dirbantys dulkėtoje patalpoje, gali susirgti kvėpavimo takų sistemos ligomis. Siekiant to išvengti įrengiama oro kondicionavimo sistemos. Taip pat rekomenduojama dažniau valyti patalpų grindis ir darbo paviršius šlapiuoju būdu.

Gamybiniame spaudos skyriuje dėl atliekamų spaudos darbų, leidinių laminavimo, naudojamų dažų ir kitų cheminių medžiagų patalpų oro tarša kvapams padidėja, todėl būtinos ventiliacijos sistemos.

Spaudos ir gaminių apdailos skyriuje darbuotojų fizinis aktyvumas priskiriamas prie vidutinio sunkumo (Iia). Todėl šaltuoju metų sezonu rekomenduojama oro temperatūra – 18-20°C, oro santykinis drėgnumas – 40-60%, oro judėjimo greitis ne daugiau kaip 0,2 m/s. Šiltuoju metų sezonu atitinkamai oro temperatūra – 21-23°C, oro santykinis drėgnumas – 40-60%, oro judėjimo greitis ne didesnis kaip 0,3 m/s [35].

Būtina laikytis ir kitų svarbių saugos reikalavimų darbo metu. Laminavimo įrenginio kai kurie konstrukciniai paviršiai darbo metu būna karšti, todėl būtina palaukti, kol atvės, arba dėvėti karščiui atsparias pirštines, kad būtų išvengta nudegimų. Dirbant su elektrine hidrauline pjaustykle taip pat būtina laikytis visų įmanomų saugumo reikalavimų, nurodytų įrenginio specifikacijoje. Darbuotojai, dirbantys su tam tikrais įrenginiais, buvo supažindinti su darbų saugos instruktažu.

3.3. Gaminių surinkimo skyriaus darbų sauga

Gaminių surinkimo skyriuje darbuotojų fizinis aktyvumas priskiriamas prie sunkaus(III), nes tenka nešioti metalo plokštes, reklaminių stendų konstrukcijas ir kitas dalis. Šiose patalpose taip pat privaloma laikyti higienos normos komfortiškai oro temperatūrai palaikyti. Šaltuoju metų laikotarpiu rekomenduojama oro temperatūra – 16-18°C, santykinis oro drėgnumas – 40-60%, oro judėjimo greitis – ne didesnis kaip 0,3 m/s. Šiltuoju metų laikotarpiu oro temperatūra – 18-20° C, oro santykinis drėgnumas – 40-60%, o oro judėjimo greitis – ne didesnis kaip 0,4 m/s [35].

Šiame skyriuje vyks metalo apdirbimo darbai: metalo lakštų lankstymas, pjaustymas, šlifavimas. Atliekant šiuos darbus privaloma laikytis ypač griežtų saugaus darbo reikalavimų. Dirbant su metalo apdirbimo įrenginiais būtina užsidėti apsauginius akinius, kad apsaugotų akis nuo galimų skeveldrų. Taip pat būtina dėvėti specialias darbines pirštines, jos apsaugos rankas nuo aštrių metalo briaunų, o kartu ir neslys iš rankų. Apsisaugant nuo galimų traumų, kai sunkūs daiktai gali užkristi ant kojos, reikalingi tvirti ir kieti spec. batai.

24 lentelėje pateikiama veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas. Veiksniai, galintys sukelti pavojų sveikatai, yra šie: fizikiniai, mechaniniai, biologiniai, psichofiziologiniai ir cheminiai.

Veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus?		Ar būtinos prevencinės priemonės?	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Darbo vietos aplinka (patalpų mikroklimatas).	Ar veikia karštis, šaltis, skersvėjis, drėgmė? Poveikio trukmė. Ar tinkama vėdinimo sistema?	×		×	
Darbo vietos apšvietimas.	Ar yra natūralus apšvietimas, ar pakankamas darbo vietos ir praėjimų apšvietumas, ar nėra akinimo, stroboskopinio efekto?	×		×	
Darbo vietos priešgaisrinis parengimas.	Ar yra tinkami evakuaciniai išėjimai, durys, ar tinkamai pažymėti? Ar yra gaisro gesinimo priemonės?	×		×	
Triukšmas.	Triukšmo poveikio dydis (per dieną, per savaitę), didžiausias momentinis garso slėgis.		×		×
Vibracija, darbas su vibruojančiais įrankiais, vibraciją keliančios mašinos.	Vibracijos intensyvumas, poveikio trukmė.		×	×	
Elektros lauko įtampa.	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas?	×		×	
Jonizuojantis spinduliavimas.	Radiacijos lygis, poveikio trukmė.	×		×	
Elektrostatinis laukas.	Lauko stiprumas, poveikio trukmė.	×		×	
Elektromagnetinis laukas.	Lauko stiprumas, poveikio trukmė.	×		×	
Infraraudonasis spinduliavimas.	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio?	×		×	
Ultravioletinis spinduliavimas.	Ar neviršija didžiausio leistino dydžio?	×		×	
Mechaninių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Besisukančios ar judamos mašinų dalys.	Ar uždengtos mašinų dalys, ar tinkama apsauga?		×		×
Pjovimo įrankiai (rankiniai ir mechaniniai).	Ar tinkama įrankių apsaugų konstrukcija?		×		×
Transportavimo įranga, kranai, liftai ir kt.	Ar gresia pavojus darbuotojui būti sužalotam	×		×	
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Ar gresia pavojus nukristi?	×		×	
Karštos medžiagos ir/ar paviršiai.	Ar tinkama apsauga?		×		×
Medžiagų išmetimas (pvz., plastinių medžiagų liejimo metu), ruošinių išmetimas.	Apsaugų tinkamumas.	×		×	
Slėginiai indai.	Apsauginės ir signalinės aparatūros tinkamumas.	×		×	
Biologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Mikroorganizmai.	Mikroorganizmų, kurie gali sukelti infekcines ligas, alergiją, kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė.	×		×	

Baltyminiai preparatai.	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis.	×		×	
Natūralūs organizmo komponentai (amino rūgštys, vitaminai).	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis.	×		×	
Psichofiziologinių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					
Darbo sunkumas (dinaminis darbas).	Darbo galia (W), vienkartinio keliamo kraujotakui masė (kg), smulkių stereotipinių plauštelės ir pirštų judesių skaičius per pamainą.		×		×
Darbo sunkumas (statinis darbas).	Statinio krūvio dydis per pamainą prilaikant svorį (kg-s) viena ranka, dviem rankomis, dalyvaujant liemens ir kojų raumenims).		×		×
Valdymo įrangos išdėstymas nuolatinėje darbo vietoje.	Įrangos išdėstymas matavimo lauko pasiekiamumo zonų horizontalioje ir vertikalioje plokštumose (1,2,3 zona).		×		×
Pastangų dydis, judinant valdymo įrangą.	Pastangų dydis (kg) (iki 4,5 kg, iki 9,0 kg, daugiau kaip 9,0 kg).	×		×	
Darbo poza.	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozijoje dalis.		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje.	Vaikščiojimai, susiję su technologiniu procesu (km).		×		×
Darbo įtampa (dėmesys).	Vieną metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.).		×		×
Darbo įtampa (regos ir klausos analizatoriai).	Stebimo objekto dydis (mm), objekto dydis (mm), suprantamų žodžių ir signalų procentas.		×		×
Darbo emocinė įtampa.	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą.	×		×	
Darbo monotonija.	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso nuolatinio stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko).		×		×
Darbas izoliuotoje vietoje (kai darbuotojas dirba vienas arba izoliuotoje patalpoje).	Informacijos stoka, bendradarbių paramos stoka.	×		×	
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas.	Sveikatos būklė. Apmokymo laipsnis.		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas.	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos?	×		×	
Cheminių veiksmų sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas					

Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių trumpalaikis poveikis labai kenksmingas, sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus.	Galimybė įkvėpti medžiagas (garus, dulkes), kenksmingumo klasė, koncentracija, jų kiekis, poveikio trukmė, dažnis.	×		×	
Naudojamos bei procese išskiriamos kenksmingos medžiagos, kurių ilgalaikis poveikis sukelia ūmius arba lėtinius profesinius susirgimus.	Galimybė patekti medžiagoms į organizmą įkvėpiant, per odą ir kt., kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis.		×		×
Cheminės medžiagos, sukeliančios sprogdimo, gaisro pavojų.	Lengvai užsidegančių ir sprogstamų medžiagų koncentracija, saugojimas ir naudojimas.		×		×
Dulkės.	Dulkių koncentracija ar tinkama ir pakankama ventiliacija.		×		×
Kelių vienos krypties cheminių medžiagų poveikis.	Kenksmingumo klasė, koncentracija, poveikio trukmė, dažnis.	×		×	

3.4. Priešgaisrinė apsauga

Kuriamoje reklamos agentūroje laikomasi priešgaisrinės apsaugos reikalavimų, todėl įmonė pasirūpinusi gesintuvais, kurie laikomi nuolatinėse, tam skirtose vietose. Jie laikomi atokiau nuo tiesioginių saulės spindulių ir šilumą/karštį skleidžiančių prietaisų/įrengimų ar kitų šaltinių. Įmonėje yra įrengta priešgaisrinė apsaugos sistema, tad kilus gaisrui davikliai greitai reaguotų į kilusius dūmus ir informuotų garsine sirena apie kilusį pavojų. Visiems darbuotojams praėjus tam tikram laiko tarpui vykdomi priešgaisrinės apsaugos mokymai. Visiems matomose vietose yra pakabinti evakuaciniai planai. Įrengti šviečiantys ženklai, nukreipiantys link išėjimo. Šie ženklai ypatingi tuo, kad net ir dingus elektrai patalpose jie vis vien šviestų, nes pakraunami dienos šviesa. Tai labai praverčia, kai patalpos yra paskendusios dūmuose, gaisro atveju.

3.5. Rizikos dydžio skaičiavimas

Remiantis magistro metodiniais nurodymais [p.29], rizikos dydis (balais) gali būti paskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{Rizikos dydis} = \text{Pavojaus dydis} \times \text{Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė} \times \text{Pasekmės} \quad (8)$$

Skaičiavimų rezultatai:

- 1) 9 balai – nepriimtina rizikos sritis,
- 2) 6-9 balai – labai didelės rizikos sritis,
- 3-6 balai – pakankamai maža rizika, galima nepaisyti.

Atlikus reklamos agentūros rizikos dydžio skaičiavimus, gauta 3, 5 ir 6 balų rizika, t.y., pakankamai maža rizika, kurią rekomenduojama sumažinti arba visiškai pašalinti, bet galima ir nepaisyti.

25 lentelėje pateikiamas rizikos įvertinimo duomenų lapas. Įvardijamos veiklos, kurios kelia pavojų, taip pat įvardijami didžiausi galimi pavojai ir taikomos apsaugos priemonės jiems išvengti arba sumažinti, kad kuo mažiau kenktų dirbantiems darbuotojams.

26 lentelėje pateikiamas rizikos sumažinimo veiksmų planas. Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais, klasifikuojami prioritetine tvarka. Taip pat nustatomas laiko terminas, per kurį turi būti reaguojama ir imamasi reikalingų veiksmų neigiamiems veiksniams pašalinti.

Rizikos įvertinimo duomenų lapas

Veikla	Pavojai	Taikomos saugos priemonės	Priemonių pakanka (nepakanka)	Galimi trūkumai	Pavojaus dydis (balais)	Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė (balais)	Pasekmės (balais)	Rizikos dydis (balais)
Maketavimas.	Spinduliavimas.	Kas 1 val. daroma 5-10 min. pertrauka, daroma akių mankšta.	TAIP	Akių nuovargis.	1	1	1	3
Spausdinimas.	Mechaniniai.	Mašina apsaugota, kaip reikalaujama standartuose ir naudojimo instrukcijose	TAIP	Neatliktas įprastas techninis aptarnavimas.	1	1	1	1
			TAIP		1	1	1	1
			NE		2	2	1	5
	Triukšmas.	Taikomos klausos apsaugos priemonės.	TAIP		1	1	1	3
Popieriaus pjaustymas	Mechaniniai.	Operatorius kasdien tikrina popieriaus pjaustymo mašinos automatinių priemonių veiką.	NE	Neužfiksuoti mašinos tikrinimo rezultatai-neaišku, ar toks tikrinimas iš tikrųjų atliktas.	2	3	1	6
Įrengimų valymo darbai.	Kenksmingi/degūs chemikalai.	Yra chemikalų saugykla.	NE	Bloga konteinerių būklė.	2	3	1	6
				Konteineriai nepaženklinėti etiketėmis.	2	3	1	6
Medžiagų kėlimas.	Kėlimas rankomis.	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių.	TAIP		1	1	1	3
Išpakavimas.	Kėlimas rankomis. Peiliai.	Personalas apmokytas saugiai dirbti, dinaminio ir statinio darbo dydžiai neviršija leistinų pagal higienos normas dydžių. Naudojami saugūs peiliai.	TAIP		1	1	1	3
Patalpų priežiūra.	Susigrūdimas. Kliūtys. Paslydimas.	Kiekvienas darbuotojas yra atsakingas už savo darbo vietos priežiūrą. Įdarbintas valytojas. Yra atliekų konteineriai.	TAIP	Kliūtys praėjimuose.	1	1	1	3
			TAIP	Kliūtys prie evakuacinio išėjimo.	1	1	1	3
			TAIP	Atliekos ant grindų.	1	1	1	3
Popieriaus laminavimas.	Galimi kūno nudegimai prisilietus.	Naudojamos karščiui atsparios apsauginės pirštinės.	TAIP		1	1	1	3
Metalo apdirbimas	Pjautinės ar kirstinės žaizdos, skeveldrų tikimybė.	Spec. darbinė apranga, pirštinės, apsauginiai akiniai, veido skydelis.	TAIP		1	1	1	3

Rizikos sumažinimo veiksmų planas

Veikla	Reikalingi veiksmai	Veiksmų prioritetai, atsižvelgiant į rizikos dydį balais	Atsakingas	Veiksmų atlikimo terminas	Veiksmų atlikimo data
Maketavimas.	Akių poilsis ir mankšta pertraukėlių metu.	Trečiaeilis (3)	Darbuotojai.	Nuolat.	
Spausdinimas.	Būtina imtis triukšmo šaltinio izoliavimo darbų. Kaip tarpinę priemonę privaloma naudoti klausos apsaugos priemonės.	Antraeilis (5)	Darbuotojai.	Nedelsiant.	
Popieriaus pjaustymas.	Užvesti pjaustymo mašinos priežiūros žurnalą ir instruktuoti darbuotojus dėl kasdienio automatinų įrengimų veikos tikrinimo.	Pirmaeilis (6)	Gamybos vadovas.	1 savaitė.	
Įrengimų valymo darbai.	Įvertinti naudojamų konteinerių būklę, jei reikia įsigyti naujus.	Pirmaeilis (6)	Gamybos vadovas.	1 savaitė.	
Medžiagų kėlimas.	Personalui kas tam tikrą laiko tarpą pravedami instruktažai dėl saugaus fizinio darbo.	Trečiaeilis (3)	Gamybos vadovas.	1 diena.	
Išpakavimas.	Personalui kas tam tikrą laiko tarpą pravedami instruktažai dėl saugaus fizinio darbo. Naudojamos saugios, išpakavimą lengvinančios priemonės.	Trečiaeilis (3)	Gamybos vadovas.	1 diena.	
Patalpų priežiūra.	Darbuotojai prižiūri kiekvienas asmeniškai savo darbo vietas. Papildomai visas darbo vietas ir likusias patalpas tvarko valytoja.	Trečiaeilis (3)	Darbuotojai, valytoja.	Nuolat.	
Popieriaus laminavimas.	Naudojamos karščiui atsparios apsaugos priemonės-pirštinės.	Trečiaeilis (3)	Darbuotojai.	Kai tik būtina.	
Metalo apdirbimas.	Darbuotojams išduoda spec. darbinę aprangą, pirštines, apsauginiai akiniai, veido skydelis.	Trečiaeilis (3)	Darbuotojai.	1 diena.	

3.6. Ekologija

Daugelis įmonių siekia kaip įmanoma labiau sumažinti taršą, todėl ieško ekologiškesnių ir labiau aplinkai draugiškesnių alternatyvų. Gaminius stengiasi gaminti iš ekologiškų medžiagų, kurias būtų galima perdirbti ir panaudoti vėl iš naujo, tokiu principu saugojami medžiai nuo masinių kirtimų. Kitas būdas yra mažinti išmetamų atliekų kiekį, t.y., stengiamasi gamybą planuoti ir vykdyti taip, kad kuo mažiau būtų išmetama nepanaudotų žaliavų.

Šiuo metu įmonėje naudojamas popierius leidiniams spausdinti nėra ekologiškas ar pagamintas iš perdirbto popieriaus. Daugeliu atvejų reklamos gaminiams keliami labai aukšti naudojamų medžiagų ir kokybės reikalavimai. Didžioji dauguma reklamų spausdinama ant blizgaus, kreidinio popieriaus, naudojamas ir įvairus grafinis popieriaus. Išspausdintas gaminys ant tokio ar panašaus popieriaus atrodo sodrių, ryškių spalvų.

Tačiau įmonė prisidedama prie ekologiškesnės leidinių gamybos yra įsigijusi plačiaformačius spausdintuvus, kurie spausdina ekologiškais Roland EcoXtreme I ir EcoXtreme LT dažais, neteršiančiais gamtos, skleidžiamas kvapas nestiprus. Tokiais dažais išspausdintas gaminys, lauko sąlygomis nepakitęs, gali nenublukti, išlikti iki 3 metų, taip teigiama šiame šaltinyje [37].

Specifiniams gaminiams, tokiems kaip reklamai slenkančioms sistemoms ir reklamai su mechanine pavara, viena iš reklamos sudedamųjų dalių spausdinama ant skaidrios polimerinės plėvelės, kuri ekologiškumu nepasižymi. Viena iš alternatyvų – dabartinę skaidrią polimerinę plėvelę pakeisti bioskaidžiomis plėvelėmis. Turimomis žiniomis kol kas nėra tokios plėvelės, pritaikytos spausdinti plačiaformate spauda. Žinant sparčiai besivystančias technologijas ir kuriamas naujas medžiagas poligrafijos srityje, tikimasi, kad artimiausiu metu bus pradėtos naudoti bioskaidžios medžiagos.

4. FINANSINIAI EKONOMINIAI SKAIČIAVIMAI

4.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos analizė: ekonominių – organizacinių problemų nustatymas

Šiandieninėje Lietuvos rinkoje tikrai didelė konkurencija reklamos srityje, daug spaustuvių, reklamos agentūrų siūlo labai panašias ar tokias pat paslaugas. Daugelis reklamos ir dizaino paslaugas teikiančių įmonių turi nuolatinius klientus, kurie pateikia užsakymus. Glausus bendradarbiavimas užsimezga tikrai ne iš karto, reikia laiko, kad būtų įgyjamas tarpusavio pasitikėjimas. Teikiamas paslaugų spektras labai platus, apimantis plačią sritį, pradedant nuo kliento idėjos, jos įgyvendinimo ir sukurto realaus apčiuopiamo produkto. Įmonės, norėdamos išlaikyti esamus klientus ir prisivilioti naujų neretai taiko įvairias nuolaidas, dovanoja smulkias suvenyrines atminimo dovanėles švenčių proga, taip vis primindami apie save savo klientams. Vyrauja konkurencingos kainos, tad belieka ieškoti būdų išsiskirti iš kitų konkurentų.

Siekiant tapti lyderiaujančia ir pirmaujančia reklamos agentūra, reikia nuolat ieškoti inovatyvių idėjų ir reklamos sprendimo būdų, kuriuos būtų galima pasiūlyti klientams. Tik tokiu atveju galima tikėtis potencialių klientų susidomėjimo siūlomomis paslaugomis.

Kuriama reklamos agentūra bus statoma Kauno mieste, Dainavos mikrorajone, Taikos prospekte perkant komercinės paskirties 20 arų žemės sklypą [38]. Ši vieta pasirinkta dėl patogios ir geros strateginės vietos. Lengvas susisiekimas esant prie pat pagrindinio kelio, nuolat važiuoja viešasis transportas, todėl klientams, neturintiems mašinos bus patogiu atvykti. Įmonė įsikurs pramonės rajone, atokiau nuo gyvenamųjų namų, netoliese yra kitos įstaigos, tokios kaip: Kauno Auto Turgus, prekybos centras – UAB „Senukai“, prekybos miestelis „Urmis“, degalinė UAB „Baltic Petroleum“ ir kt. Puikiai suprantama, kad rizikinga kurti naują įmonę ir bandyti įsiliesti į šią rinkos sritį, nes Kaune netrūksta jau esamų konkurentų. Tolimesniame skyrelyje atliekama Kaune esančių konkurentų analizė, kurios teikia plačiaformatės spaudos ir reklamos paslaugas.

4.2. Konkurentų analizė

UAB „Telkša“ savo veiklą plėtoja daugiau kaip 20 metų spausdindami plačiaformate spauda. Atlieka dizaino ir maketavimo paslaugas, gamina standus, iškabas, neriboto dydžio tentus, atlieka stiklų ir automobilių dekorą. Gaminama reklaminė produkcija apima vidaus ir lauko reklamą. Galimas atvaizdo užnešimas ant drabužių, plėvelių pjaustymas, fototapetų spausdinimas, o taip pat ir suvenyrinė atributika [39].

UAB „Diremta“, reklamos ir poligrafijos srityje dirbanti nuo 1997 metų, per šį laiką yra sukaupusi daug patirties ir subūrusi kompetetingą, puikiai savo darbą išmanantį kolektyvą. Gaminama produkcija labai įvairi: vizitinės kortelės, skrajutės, katalogai, plakatai, kvietimai ir

baigiant lauko reklaminiais stendais, parduotuvių vitrinomis, reklama ant automobilių. Be spaudos darbų, atlieka leidinių apdailos darbus, tokius kaip: laminavimas, lankstymas, perforavimas, numeravimas, kongrevas, kampų užapvalinimas ir kt. [40]

UAB „Indigo projektai“, taip pat įsikūrusi nuo 1997 metų, specializuojasi ne tik plačiaformatės spaudos srityje, tačiau spausdina ofsetine ir skaitmenine spauda. Kaip teigiama įmonės internetinėje svetainėje [41], jie buvo pirmieji Pabaltijyje įsigiję skaitmeninę ofsetinę spaudos mašiną INDIGO. Pasitikima šia įmone dar ir dėl to, kad jų klientai – žinomų įmonių „vardai“: Kauno miesto muziejus, Kauno regiono keliai, Kauno valstybinė Filharmonija, Kauno valstybinis muzikinis teatras, Lietuvos paštas, UAB „Sanitex“, UAB „Senukų prekybos centras“ ir daugelis kitų žinomų įmonių.

RV reklama specializuojasi daugelį metų reklamos srityje, išplėtotas gamybos spektras – bene pats plačiausias iš visų anksčiau minėtų įmonių konkurenčių. Teikiamos paslaugos pradedamos nuo maketavimo, gaminiai spausdinami skaitmenine, sublimacine, plačiaformate spauda, gaminami suvenyrai, vizualinė reklama. Lipnios plėvelės išbraižomos braižytuvu, kurios vėliau klijuojamos ant stiklo, dekoruojamas interjeras. Ši įmonė taip pat gali pasididžiuoti turimais žinomais klientais: UAB „Agrosfera“, UAB „Stokker“, MAXIMA, UAB „Pollo Pizzeria“, UAB „Fotospektras“ ir kt. [42].

UAB „ALTreklama“ turi du gamybos padalinius Kaune ir Alytuje. Jie pripažinti Lietuvos krepšinio federacijos partneriais – oficialios atributikos gamintojais. Vis daugiau pagaminamų reklamos gaminių eksportuoja į užsienio rinką. Plačiaformate spauda spausdina ant tentų, drobių, fotopopieriaus. Gamina įvairius suvenyrus, šviesdėžes, tūrines reklamas, atlieka lazerinį graviravimą ant įvairių paviršių. Pastovūs esami klientai, kurie naudojami reklamos agentūros teikiamomis paslaugomis: Druskininkų sveikatinimo ir poilsio centras AQUA, AVIVA, Top sport CASINO lošimo automatai, „Euro-vaistinė“, GrandSpa Lietuva, „Magrės baldai“, UAB „Senukų prekybos centras“, „Snow Arena“ ir kt. [43].

Apžvelgus ir išanalizavus Kauno mieste reklamos paslaugas teikiančių įmonių gaminamą produkciją buvo akcentuojama plačiaformatė spauda. Visos įmonės be plačiaformatės spaudos papildomai spausdina ir kitais spaudos būdais arba užsiima suvenyrine gamyba ir kitokia reklamos atributika. Kiekviena įmonė stengiasi plėsti savo gamybą, kad klientams galėtų pasiūlyti ir suteikti kuo daugiau paslaugų vienoje vietoje. Taip stipresnės įmonės pamažu išstumia kitas mažesnes konkurentes, kurios nesugebėjo laiku plėsti gamybos apimčių, išpildyti užsakovų užsakymų ar neatitiko atliktų darbų kokybės, todėl išlieka tik patys stipriausi, inovatyviausi, žengiantys koja kojon su naujausiomis technologijomis. Rinktis vieną kokią nors siaurą gamybos sritį yra labai rizikinga, jei ji nepasitvirtintų ir nebūtų paklausi, įmonė būtų priversta baigti savo veiklą, nebūtų

laiku atnaujinama ir praplečiama gamyba. Lyginant visas šias įmones, teikiamos paslaugos labai panašios ar net tokios pačios, nei viena nepasižymi išskirtinumu.

Kuriamos reklamos agentūros išskirtinumas iš visų įmonių, teikiančių reklamos paslaugas, būtų judančių vaizdų reklama slenkančioms sistemoms ir su mechanine pavara gaminami standai. Galima daryti išvadą, kad planuojama įdiegti naujovė būtų tikslinga ir reikalinga, nes kol kas Lietuvoje analogiškų reklamos pavyzdžių nėra. Prieš naujos veiklos pradžią būtina išsiaiškinti tikslinę klientų auditoriją, kas ją galėtų užsisakyti, ir kur ji būtų pritaikoma. Viena iš naujos reklamos technologijos pritaikymo sričių būtų slenkančios sistemos prekybos centruose. Numatoma tikslinė auditorija – didieji prekybos centrai, tokie kaip: IKI, MAXIMA, RIMI ar naujasis prekybos centras Lidl. Varstantis prekybos centro durims būtų matoma sukurta judanti reklama. Tokia reklama daug labiau atkreiptų visų dėmesį, nei dabartiniai plakatai. Šią reklamą galėtų užsisakyti ir pavienės įmonės, jei jos turi slenkančių sistemų varstomas duris.

Kita galima alternatyva – gaminti mobilius, lengvai transportuojamus reklaminius standus su mechanine pavara. Reklaminius standus praverstų bet kuriai įmonei reprezentuoti save įvairiose parodose, konkursuose, mugėse ar ofise kaip interjero detalė, atliekanti ir reklaminę savo funkciją. Norintiems užsisakyti reklaminius standus bet dvejojantiems, bus suteikiama galimybė išsinuomoti reklaminių standų už atitinkamą nuomos kainą sutartam laiko tarpui. Vienas iš šios technologijos privalumų, kad gali tapti ir 3D judančia reklama, tereikia nupiešti skirtingus trimačius vaizdus. Pagal kiekvieno kliento individualius pageidavimus reklamos gali būti kuriamos spalvotos ar juodai baltos. Reklamos slenkančioms sistemoms ir su mechanine pavara ekonominiai skaičiavimai pateikiami kitame skyrelyje.

4.3. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Naujai kuriama reklamos agentūra visų reikalingų finansavimo lėšų neturi, kad galėtų įsigyti komercinės paskirties žemės sklypą, pastatyti gamybinį pastatą kartu su administraciniu korpusu. Taip pat reikalingi įvairūs įrenginiai, žaliavos, kad būtų galima pradėti vykdyti gamybinę veiklą. Todėl dalis reikiamų finansavimo šaltinių bus nuosavos lėšos, o didesnioji finansavimo šaltinių dalis bus imama investicinė paskola. Bendros turimos nuosavos lėšos sudaro 162,38 tūkst. Eur., o 267,72 tūkst. Eur. imama investicinė paskola. Prie ilgalaikio turto priskiriama ir įsigijami baldai jie sudaro 6,14 tūkst. Eur. taip pat išlaidos susijusios su gamybinio ir administracinio pastato statybomis, tai sudaro 149,72 tūkst. Eur. Bendra reikalinga projekto kaštų suma yra 430,11 tūkst. Eur. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai pateikiami 27 lentelėje.

Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst.Eur	Struktūra	tūkst. Eur
Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo ir žaliavoms	6,52	Nuosavos lėšos	6,52
	6,14	Nuosavos lėšos	6,14
	149,72	Nuosavos lėšos	149,72
Ilgalaikiam turtui	267,72	Investicinė paskola	267,72
Viso kaštų	430,11	Viso šaltinių	430,11

28 lentelėje matomas projekto investicijų paskirstymas 5 metams. Šis projektas priskiriamas prie vidutinės trukmės, nes visi ekonominiai skaičiavimai pateikiami 5-iems metams.

Projekto investicijų paskirstymas metais

Investicijos	Investicijų 0 metai	1 gamybos metai	2 gamybos metai	3 gamybos metai	4 gamybos metai	5 gamybos metai
	Vertė, tūkst. Eur	Vertė, tūkst. Eur	Vertė, tūkst. Eur	Vertė, tūkst. Eur	Vertė, tūkst. Eur	Vertė, tūkst. Eur
Ilgalaikis turtas	423,59	405,00	386,40	367,81	349,22	330,63
Trumpalaikis turtas	6,52	17,40	27,27	34,12	29,77	23,75

4.4. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimai

Kaip jau buvo minėta kuriama visiškai nauja reklamos agentūra, todėl 29 lentelėje yra įtraukta komercinės paskirties žemės sklypo kaina, išlaidos aikštelės paruošimui. Išoriniams tinklams įvesti priskiriama elektra, vandentiekis, nuotekos. Prie kitų išlaidų priskiriama reikalinga programinė įranga, kuri bus įdiegta į darbuotojų darbo kompiuterius.

Suvestinė statybos kainos skaičiuotė

Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, Eur			Viso
	Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių baldų inventoriaus	Kitos išlaidos	
1. Statybos teritorijos paruošimas				
Sklypo kaina [38]	58000			58000
Aikštelės paruošimas	7000			7000
2. Statybos objektai ir darbai				0
Gamybinis korpusas	54096	2309,3		56405,3
Administracinis korpusas	37627,2	3907,99		41535,19
Išoriniai tinklai	35000			35000

3. Kitos išlaidos (programinė įranga) [73] [74]			946,42	946,42
Iš viso (ilgalaikio turto):	191723,2	6217,29	946,42	198886,9

30 lentelė

Technologinių įrengimų vertė

Eil. Nr.	Įrengimo pavadinimas	Vieneto kaina, Eur	Kiekis	Vertė, Eur
1.	Technologiniai įrengimai			
1.1	Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-1000i [22]	30933,44	1	30933,44
1.2	Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-740i [23]	41721,07	1	41721,07
1.3	Elektrinis šilumos volelis [26]	123,06	1	123,06
1.4	Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265 [25]	25600,00	1	25600,00
1.5	Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR [24]	14990	1	14990
1.6	Magnum Game stalinis kompiuteris [21]	2060,99	5	10304,95
1.7	Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40 [28]	63,59	1	63,59
1.8	Juostinis šlifuoklis vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE [29]	979	1	979
1.9	Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch [30]	75635,99	1	75635,99
2.	Kėlimo ir transportavimo įrenginiai			
2.1	Telferis [44]	272,24	1	272,24
2.2	Pakrovimo iškrovimo transportas [45]	2700	1	2700
Viso:				203323,34
Priedai				20332,33
PVM (21%)				42697,90
Viso su PVM				246021,24
Montavimas				1370,00
Iš viso:				267723,57

Visa reikiama technologinė įranga perkama nauja su garantijomis, įranga pristatoma ir sumontuojama gamybinėse patalpose. Bendra visų įrenginių vertė su PVM ir kitais mokesčiais yra 267723,57 Eur.

31 lentelė

Išlaidos baldams

№	Kiekis, vnt.	Vertė, tūkst. Eur	
		Vieno	Visų
1	2	3	4=2 × 3
Administracija ir leidinių maketavimo skyrius			
Ergonomiškas stalas [46]	5	0,36	1,78
Spinta [47]	5	0,18	0,89
Balansinė kėdė [48]	5	0,09	0,45
Kėdė [49]	1	0,01	0,01

Spintelė [50]	5	0,16	0,78
Viso:			3,91
Spaudos ir apdailos skyrius			
Spinta	2	0,18	0,35
Ergonomiškas stalas	1	0,34	0,34
Kėdė	4	0,01	0,05
Viso:			0,75
Gaminių surinkimo skyrius			
Spinta 2 [51]	3	0,33	0,99
Stalas [52]	2	0,08	0,16
Kėdė	2	0,01	0,03
Stelažas [53]	1	0,31	0,31
Viso:			1,48
Iš viso:			6,14

Taip pat visose patalpose reikalingi baldai tiek gamybinėse patalpose, tiek maketavimo skyriuje. Darbų saugos skyriuje buvo kalbama apie saugias darbo vietas, bet labai svarbu, kad ypač sėdimą darbą dirbantys darbuotojai jaustųsi patogiai. Todėl nuspręsta įsigyti ergonomiškus stalus ir balansines kėdes. Šių ir kitų reikiamų baldų išlaidos pateikiamos 31 lentelėje. Siekiant gauti kuo tikslesnius skaičiavimus imtos realios baldų kainos, o šalia baldų esantys skaičiukai nuorodos į šaltinius iš kur įsigijami reikiami baldai.

32 lentelė

Pastatų statybos darbų vertės skaičiavimas

Eil. Nr.	Statybos darbai	Patalpų plotas, kv. m	1 kv. m. statybos ir montavimo darbų kaina, Eur	Statybos darbų vertė, tūkst. Eur
1.	Gamybinis plotas	77,28	700	54,1
2.	Pagalbinis plotas	102,24	700	71,57
3.	Kiti statiniai:			
	3.1. Administracija	52,26	720	37,63
	3.2. ...			
Iš viso:				163,3

Kad būtų paskaičiuota kuo realesnė reklamos agentūros statybų darbų vertė buvo konsultuotasi su statybų sąmatos specialistu. Išsiaiškinta, kad kainų skirtumus nulemia ar tai gamybinės ar administracinės paskirties pastatas. Atsižvelgiant, kad šio vykdomo projekto pastate bus administracinis korpusas ir gamybinis kartu, tai kainos taip pat skirtingos. Gamybinio ploto 1m² statybos ir montavimo darbų kaina šiandieninėje rinkoje yra 700 Eur. Administracinio korpuso kaina 700 – 800 Eur/m². Šiuo atveju priimta, kad kaina bus 720 Eur/m². Šiuos kainų skirtumus

nulemia tai, kad administracinėms patalpoms reikalinga daugiau darbo reikalaujanti vidaus apdaila, o gamybinėms patalpoms keliami mažesni reikalavimai.

4.5. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Įmonės trumpalaikiu turto laikomas toks turtas, kurio buvimo laikas yra trumpesnis nei vieni metai. Tai apima gautinus klientų pinigus po tam tikro atidėjimo, pinigai skirti gražinti skoloms, susimokėti mokesčius, atnaujinti reikiamą įrangą, įsigyti žaliavas. Trumpalaikiu turto taip pat laikomos žaliavos, dalinai pagaminta produkcija arba jau pagaminta ir paruošta produkcija pardavimui.

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikį pirmaisiais projekto gyvavimo metais galima nustatyti apytiksliai, remiantis formule:

$$AL_{1m} = \frac{B_{pard}}{360} \times n_{ap}, \text{ kur} \quad (9)$$

n_{ap} - apyvartos trukmė dienomis;

B_{pardj} – produkcijos pardavimo apimtis (realizacinės pajamos) arba gamybos kaštai, tūkst. Eur.

33 lentelė

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
Gamybos apimtis, natūriniais vnt.		7,85	9,66	12,08	10,87	9,66
Gamybos prieaugio koeficientas		1,00	1,23	1,25	0,90	0,89
Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. Eur		21,75	26,76	33,45	30,11	26,76
apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. Eur			5,02	6,69	-3,35	-3,35
Apyvartinės lėšos, tūkst. Eur*	6,52	17,40	27,27	34,12	29,77	23,75

* Apyvartinis kapitalas formuojamas jau nuliniiais (investicijų) metais: tam skiriama nuo 20 iki 60 % apyvartinių lėšų sumos, reikalingos pirmaisiais projekto gyvavimo metais.

Papildomos investicijos į apyvartinį kapitalą, keičiantis gamybos apimčiai antraisiais ir vėlesniais metais, apskaičiuojamos praeitų metų apyvartinį kapitalą pakoreguojant pagal gamybos apimties prieaugio koeficientą, kuris nustatomas pagal formulę:

$$k = B_{pardj} / B_{pardj-1}, \text{ kur} \quad (10)$$

B_{pardj} – pardavimų apimtis einamaisiais metais,

B_{pardj} – pardavimų apimtis prieš tai ėjusiais metais.

Apyvartinių lėšų metinis poreikis (AL_i) antraisiais ir visais kitais tolimesniais metais nustatomas pagal formulę:

$$AL_i = AL_1 \times k \quad (11)$$

Apyvartinio kapitalo/lėšų poreikio prieaugis sekančiais metais nustatomas pagal formulę:

$$\Delta AL_i = AL_i - AL_{i-1} \quad (12)$$

4.6. Produkcijos gamybos apimties planavimas

Įkurtoje reklamos agentūroje planuojama gaminti dvi judančių vaizdų reklamas, viena jų skirta slenkančioms sistemoms, kita gaminama reklama su mechanine pavara. Šių reklamų gamybos apimties planavimas pateikiamas 34 lentelėje. Pirmaisiais metais po įmonės įkūrimo planuojama, kad įsisavinimo koeficientas bus 0,65. Antraisiais metais 0,8, trečiaisiais metais bus pasiektas brandos laikotarpis, kuomet gamybiniai pajėgumai didžiausi ir po to palaipsniui įsisavinimo koeficientas ir gamybinės apimtys ims mažėti.

34 lentelė

Produkcijos gamybos apimties planavimas

Metai	Įsisavinimo koeficientas	Gamybos apimtis, natūriniais vienetais	
		Reklama slenkančioms sistemoms	Reklama su mechanine pavara
I	0,65	195	130
II	0,8	240	160
III	1	300	200
IV	0,9	270	180
V	0,8	240	160

4.7. Gamybos kaštų skaičiavimas

Gamybos kaštams priskiriamos visos naudojamos medžiagos, žaliavos gaminių gamyboje. Reklamai slenkančioms sistemoms ir reklamai su mechanine pavara pagaminti reikalingos 24 medžiagos, žaliavos ar detalės. 35 lentelėje pateikiama brandos stadijoje medžiagų sunaudojimo norma vienam gaminiui ir visai gamybos apimčiai. Reikiamos medžiagos, žaliavos ir detalės užsakomos iš tiekėjų. Kuriamoje reklamos agentūroje dirbs atitinkamų sričių specialistai, todėl įsigytos mechaninės, konstrukcinės detalės bus montuojamos ir surenkamos įmonėje. Brandos stadijoje reklamų slenkančioms sistemoms bus pagaminama 300 vienetų, šiam gamybos planui įvykdyti sunaudojamos žaliavos kainuos 2588,98 Eur. Tuo tarpu reklamų su mechanine pavara bus pagaminama 200 vienetų, žaliavoms bus išleidžiama 85888,69 Eur. Lyginant šiuos du gaminius išlaidų poreikis sunaudojamos žaliavoms labai skirtingas. Visų penkių metų laikotarpio pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas pateikiamas 11 priede.

Išlaidos pagrindinėms medžiagoms apskaičiuojama, dauginant medžiagų kiekį (B_{mi}) iš kainos (C_{mi}).

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

Eksplo- tacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, EUR	Reklama slenkančioms sistemoms			Reklama su mechanine pavara		
			Sąnaudos norma (2m ²)	Sąnaudos visai apimčiai, kg; l	Suma, eur	Sąnaudos norma (2m ²)	Sąnaudos visai apimčiai, kg; l	Suma, eur
2018	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras [54]	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m [55]	16,00	0,11	33,00	528,00	0,11	22,00	352,00
	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m [56]	98,25	0,04	12,00	1179,00	0,04	8,00	786,00
	Skaidri, blizgi ruloninė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm. [57]	25,00	0,06	18,00	450,00	0,06	12,00	300,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonas (karkasui), 0,5x1250mm, kaina m ² [58]	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	448,00	2150,40
	Ruloninė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m. [59]	6,37		0,00	0,00	0,71	142,00	904,54
	Variklis AHP80A6, 0,75kW [60]	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	15800,00
	Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL [61]	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	18800,00
	Automatinio valdymo blokas [62]	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	10426,00
	Tvirtinimo detalės (komplektas) [63]	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	40,00	288,00
	Guminis dirželis [64]	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	590,00
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m [65]	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	54,00
	Jungiklis montuojamas ant laido [66]	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	376,00
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt. [67]	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	7000,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m [68]	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	900,00	2763,00
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbinui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg [69]	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	808,00
	Diržinė pavara (didelis ir mažas) [70]	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	19800,00
	Transformatorius [71]	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	1108,00
Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm [72]	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	196,00	3294,76	
Iš viso				2588,98			85888,69	

4.8. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

36 lentelė

Tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

	Gaminio pavadinimas	Gamybos programa natūriniais vienetais	Laiko norma, nh/vnt.	Programinis darbo imlumas, nh	Valandinis atlygis, eur/nh	Pagrindinis darbo užmokestis, eur	Papildomas darbo užmokestis, eur	Bendras darbo užmokestis, tūkst. Eur	Socialinio draudimo atskaitymai, tūkst. Eur
2016	Reklama slenkančioms sistemoms	195	3,54	690	3,00	2070,90	103,55	2,17	0,65
	Reklama su mechanine pavara	130	4,38	569	4,00	2277,60	113,88	2,39	0,72
	Iš viso							4,57	1,37
2017	Reklama slenkančioms sistemoms	240	3,54	850	3,00	2548,80	127,44	2,68	0,80
	Reklama su mechanine pavara	160	4,38	701	4,00	2803,20	140,16	2,94	0,88
	Iš viso							5,62	1,69
2018	Reklama slenkančioms sistemoms	300	3,54	1062	3,00	3186,00	159,30	3,35	1,00
	Reklama su mechanine pavara	200	4,38	876	4,00	3504,00	175,20	3,68	1,10
	Iš viso							7,02	2,11
2019	Reklama slenkančioms sistemoms	270	3,54	956	3,00	2867,40	143,37	3,01	0,90
	Reklama su mechanine pavara	180	4,38	788	4,00	3153,60	157,68	3,31	0,99
	Iš viso							6,32	1,90
2020	Reklama slenkančioms sistemoms	240	3,54	850	3,00	2548,80	127,44	2,68	0,80
	Reklama su mechanine pavara	160	4,38	701	4,00	2803,20	140,16	2,94	0,88
	Iš viso							5,62	1,69

36 lentelėje pateikiamos tiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui. Valandinis atlygis darbuotojams gaminantiems reklamas slenkančioms sistemoms 3 Eur/nh. Gaminantiems darbuotojams reklamas su mechanine pavara valandinis atlygis 4 Eur/nh. Paskaičiuota, kad pradėdant nuo maketavimo darbų iki galutinio sukurto produkto pirmajam gaminiui prireiks 3,54 h, antrajam 4,38 h.

4.9. Išlaidos technologinių procesų energijai

37 lentelė

Tiesioginės išlaidos elektros energijai (variklių darbui)

Įrengimų pavadinimas ir markė	Įrengimų skaičius, vnt.	Variklio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6	7=5·6
Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-1000i	1	3,9	313,68	1223,35	0,13	0,16
Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-740i	1	3,9	1726	6731,40	0,13	0,87
Elektrinis šilumos volelis	1	0,07	30	2,10	0,13	0,0003
Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	1	0,65	21,91	14,24	0,13	0,0018
Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	1	3	6,36	19,08	0,13	0,0025
Magnum Game stalinis kompiuteris	5	0,2	400,5	400,50	0,13	0,05
Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40	1	0,6	495	297,00	0,13	0,04
Juostinis šlifuklis vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE	1	1,4	495	693,00	0,13	0,09
Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	1	2,4	45	108,00	0,13	0,01
Iš viso:						1,22

37 lentelėje pateikiama visų įrenginių elektros energijos išlaidos. Atlikti skaičiavimai parodė, kad kiekvienais metais išlaidos elektros energijai sudarys 1,22 tūkst. Eur.

4.10. Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

Prie netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų priskiriama administracinį darbą dirbantys darbuotojai, kurie nesusiję tiesiogiai su gamybine veikla. Taigi reklamos agentūroje administracinį darbą dirbs keturi darbuotojai, tai: įmonės direktorius, administratorė, pardavimų vadybininkas ir gamybos meistras. Metinės išlaidos visiems darbuotojų atlyginimams išmokėti sudaro 44460 Eur. skaičiavimai pateikiami 38 lentelėje.

Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Atskaitymai soc. Draudimui, Eur	Metinės išlaidos atlyginimams, Eur
1	2	3	4=2·3·12 mėn.	5=30,98 % nuo 4	6=4+5
Direktorius	1	1000	12000	3600	15600
Administratorė	1	600	7200	2160	9360
Pardavimų vadybininkas	1	600	7200	2160	9360
Gamybos meistras	1	650	7800	2340	10140
Viso:			34200	10260	44460

Netiesioginių išlaidų vandeniui skaičiavimai pateikiami 39 lentelėje. Eksploatacinėms išlaidoms priskirta 20% nuo bendros sumos.

Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 dirb.	Darbuotojų skaičius	Poreikis metams, m ³	1 m ³ vandens kaina, Eur	Išlaidos vandeniui, tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6=2·3·4
Šaltam vandeniui	40	10	100,8	1,46	5,89
Šiltam vandeniui	20	10	50,4	1,46	1,47
Viso:					7,36
Eksploatacinės išlaidos					1,47
Iš viso:					8,83

Kuriamos reklamos agentūros bendras pastatas yra su administraciniu ir gamybiniais korpusais, bendras plotas yra 231,78 m². Imama, kad šildymo sezonas truks metuose 6 mėnesius. Taigi visam pastatui apšildyti per 6 mėnesius prireiks 1,40 tūkst. Eur. Eksploatacinėms išlaidoms priskiriama 20% nuo bendros sumos.

Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m ²	1 m ² ploto šildymo kaina, Eur /mėn.	Šildymo sezonas, mėn.	Išlaidos šildymui per metus, tūkst. Eur
1	2	3	4	5=2·3·4
Patalpų šildymas	231,78	0,84	6	1,17
Eksploatacinės išlaidos				0,23
Viso:				1,40

Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, W/m ²	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, tūkst. Eur
1	2	3	4	5	6=4·5
Patalpų apšvietimas	231,78	20	18690,74	0,1	1,87
Eksploatacinės išlaidos					0,37
Viso:					2,24

Eksploatacinėms išlaidoms taip pat skiriama 20% nuo bendros sumos. Reikiamam patalpų apšvietimui palaikyti per metus išlaidų susidaro 2,24 tūkst. Eur. Netiesioginių išlaidų apšvietimui skaičiavimai pateikiami 41 lentelėje.

4.11. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija) skaičiuojama pastatytam pastatui, visiems įrenginiams atskirai ir inventoriui, t.y. baldams, nuo bendros sumos. Amortizacijos skaičiavimai pateikiami 42 lentelėje.

Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, tūkst. Eur	Normatyvinė eksploataavimo trukmė	Naudinga eksploataavimo trukmė, metai	Nusidėvėjimo suma, tūkst. Eur metams					Likutinė vertė, tūkst. Eur
				2016	2017	2018	2019	2020	
1. Pastatai:				2016	2017	2018	2019	2020	
	133,72	13,37	25,00	4,81	4,81	4,81	4,81	4,81	109,65
2. Įrengimai:									
Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-1000i	30,93	3,09	14,00	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	20,99
Plačiaformatis spausdintuvas Roland Advanced Jet AJ-740i	41,72	4,17	14,00	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	28,31
Elektrinis šilumos volelis	0,12	0,01	7,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	25,60	2,56	15,00	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	17,92

Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	14,99	1,50	11,00	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	8,86
Magnum Game stalinis kompiuteris	2,06	0,21	10,00	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	1,13
Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40	0,06	0,01	8,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
Juostinis šlifuoklis vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE	0,98	0,10	8,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,43
Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	75,64	7,56	12,00	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	47,28
3. Inventorius									
	3,92	0,39	10,00	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	2,16
Viso:	329,75	32,97		18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	236,79

43 lentelėje pateikia visų gautų netiesioginių gamybos išlaidų sąmata. Matoma, kas daugiausiai išlaidų sudaro darbo užmokestis 34,2 tūkst. Eur, bendra išlaidų suma 77,30 tūkst. Eur.

43 lentelė

Netiesioginių gamybos išlaidų sąmata

Išlaidų rūšys	Suma, tūkst. Eur
1. Pagalbinės medžiagos	1,77
2. Darbo užmokestis	34,2
3. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	10,26
4. Energija	12,47
5. Amortizaciniai atskaitymai	18,59
6. Kitos išlaidos	
Viso:	77,30

Gamybos kaštai apskaičiuojami produkcijos gamybos planą dauginant iš gamybos apimtis ir dauginant gaminio gamybinę savikainą. Pirmaisiais projekto gyvavimo metais gamybos kaštai yra mažiausi, su kiekvienais metais didinant gamybinius pajėgumus proporcingai didėja ir gamybos kaštai. Brandos stadijoje trečiaisiais metais gamybos kaštai patys didžiausi 171,71 tūkst. Eur. Ketvirtaisiais ir penktaisiais metais vėl gamybos kaštai mažėja. Gamybos kaštų skaičiavimai pateikiami 44 lentelėje.

Gamybos kaštai

Kaštų rūšis	Gamybos kaštai tūkst. Eur		
	Gaminiai		Viso
	Reklama slenkančioms sistemoms	Reklama su mechanine pavara	
1	2	3	4
Brandos stadija III metai			
Pagrindinės medžiagos	2,59	85,89	88,48
Energija technologijai	0,0010	0,0012	0,00
Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	2,17	2,39	4,57
Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	0,65	0,72	1,37
Gamybinės netiesioginės išlaidos	37,81	39,48	77,30
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur, Viso gamybos kaštų %	43,23	128,48	171,71
	100,00	100,00	100,00
Produkcijos gamybos planas, tūkst. Vnt	0,15	0,15	0,30
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	288,21	856,53	572,37
Pirmaisiais projekto gyvavimo metais			
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	28,10	83,51	111,61
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	288,21	856,53	572,37
Antraisiais projekto gyvavimo metais			
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	34,59	102,78	137,37
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	288,21	856,53	572,37
Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais			
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	38,91	115,63	154,54
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	288,21	856,53	572,37
Penktaisiais projekto gyvavimo metais			
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	34,59	102,78	137,37
Gaminio gamybinė savikaina, Eur.	288,21	856,53	572,37

4.12. Veiklos kaštų skaičiavimas

Veiklos sąnaudos paskirstomos gaminiams po lygiai vienodomis dalimis. Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos paskaičiuojamos, veiklos sąnaudas dalinant iš pardavimo plano. Veiklos sąnaudų paskirstymas pateikiamas 45 lentelėje.

45 lentelė

Veiklos sąnaudų paskirstymas

Rodikliai	Viso	Gaminiai	
		Reklama slenkančioms sistemoms	Reklama su mechanine pavara
Gamybos kaštai, %	100		
Veiklos sąnaudos, tūkst. Eur	37,21	18,60	18,60
Pardavimo planas, tūkst. vnt.	0,3	0,15	0,15
Gaminiui tenkančios veiklos sąnaudos, Eur	-	124,02	124,02

4.13. Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudos

Finansinėms ir investicinėms sąnaudoms priskiriama 5% metinių palūkanų norma už suteiktą banko paskolą. Paskola gražinama palaipsniui 5 metų eigoje. Apyvartinio kapitalo, palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas pateikiami 46 ir 47 lentelėse.

46 lentelė

Apyvartinis kapitalas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
Gamybos apimtis, natūriniais vnt.		7,75	9,54	11,92	10,73	9,54
Gamybos prieaugio koeficientas		1,00	1,23	1,25	0,90	0,89
Apyvartinių lėšų metinis poreikis, tūkst. Eur		21,46	26,42	33,02	29,72	26,42
apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, tūkst. Eur			4,95	6,60	-3,30	-3,30
Apyvartinės lėšos, tūkst. Eur	6,44	17,17	26,91	33,68	29,39	23,45

47 lentelė

Palūkanų mokėjimo ir paskolos gražinimo planas

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
Paskolos suma	267,72	267,72	214,18	160,63	107,09	53,54
Metinė palūkanų norma, proc.	5	5	5	5	5	5
Palūkanos, tūkst. Eur		13,39	10,71	8,03	5,35	2,68
Paskolos padengimas, tūkst. Eur		53,54	53,54	53,54	53,54	53,54

4.14. Gaminių kainos apskaičiavimas

Apskaičiavus sąnaudas, galima pereiti prie gaminių kainos skaičiavimų. Gaminių kainą apskaičiuojama naudojantis formule: $c_i = sp_i + p_i$ (13)

48 lentelė

Gaminių kainų apskaičiavimas

Gaminiai	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pilnoji savikaina, Eur	Pelnas		Kaina Eur
					%		
1	2	3	4	5	6	7	8=5+7
Reklama slenkančioms sistemoms	288,21	124,02	1026,27	1438,50	5,00	14,41	1452,91
Reklama su mechanine pavara	856,53	124,02	1026,27	2006,82	5,00	42,83	2049,65

Gaminio kainą (c_i) sudaro jo pilnoji savikaina (sp_i) ir pelnas (p_i), kurį apskaičiuosime, įvertinę gaminio rentabilumą (Ir):

$$c_i = sp_i + p_i;$$

$$Ir = p_i/sp_i \times 100;$$

$$p_i = Ir \times sp_i/100$$

(14)

Gaminio pilnąją savikainą sudaro jo gamybinė savikaina (sg_i) ir veiklos sąnaudos (vs_i) ir finansinės veiklos (fv_i) sąnaudos.

$$Sp_i = sg_i + vs_i + fv_i \quad (15)$$

4.15. Projekto grynujų pinigų srautų apskaičiavimas

49 lentelėje pateikiama įmonės pelno (nuostolio) ataskaita. Šioje lentelėje matomi visi pagrindiniai finansiniai rodikliai, atskleidžiantys įmonės pajamų išlaidų balansą.

49 lentelė

Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, tūkst. Eur

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai				
	1	2	3	4	5
Pardavimo apimtis	341,50	420,31	525,38	472,85	420,31
Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	111,61	137,37	171,71	154,54	137,37
Bendras pelnas (nuostolis)	229,89	282,94	353,67	318,31	282,94
Veiklos sąnaudos	37,21	37,21	37,21	37,21	37,21
Veiklos pelnas, nuostolis	192,68	245,73	316,47	281,10	245,73
Finansinė ir investicinė veikla	13,39	10,71	8,03	5,35	2,68
Paskola	53,54	53,54	53,54	53,54	53,54
Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	125,75	181,48	254,89	222,20	189,51
Pelno mokestis	18,86	27,22	38,23	33,33	28,43
Grynasis pelnas (nuostolis)	106,89	154,26	216,66	188,87	161,08

50 lentelėje pateikiami įmonės finansavimo šaltiniai. Įmonė turi nuosavų lėšų 162,30 tūkst. Eur, tačiau to nepakanka, kad įmonė galėtų pradėti vykdyti veiklą, todėl reikiamiems įrenginiams imama 267,72 tūkst. Eur investicinė paskola. Paskola bus gražinama per 5 metus.

50 lentelė

Įmonės finansavimo šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	tūkst. Eur	Struktūra	tūkst. Eur
Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo ir žaliavoms	6,44	Nuosavos lėšos	6,44
Ilgalaikiam turtui	6,14	Nuosavos lėšos	6,14
	149,72	Nuosavos lėšos	149,72
	267,72	Investicinė paskola	267,72
Viso kaštų	430,03	Viso šaltinių	430,03

Grynujų pinigų srauto skaičiavimai pateikiami 51 lentelėje, jie parodo kiek įmonei lieka pinigų sumokėjus visas reikiamas išlaidas. Šiuos pinigus įmonė gali panaudoti kam tik nori, neturint jokios rizikos pakenkti įmonei.

Grynųjų pinigų srautas

Rodikliai	0	1	2	3	4	5
Pinigų srautai iš įmonės veiklos						
Grynasis pelnas		106,89	154,26	216,66	188,87	161,08
Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos		18,59	18,59	18,59	18,59	18,59
Investicijos į apyvartinį kapitalą pasikeitimas	-6,44	-10,73	-9,74	-6,77	4,36	6,04
Grynieji pinigų srautai iš įmonės veiklos	-6,44	114,75	163,11	228,48	211,82	185,72
Pinigų srautai iš finansinės veiklos	267,72	-66,93	-64,25	-61,58	-58,90	-56,22
Pinigų srautai iš investicinės veiklos	-423,59					
Bendri metiniai pinigų srautai	-162,30	47,82	98,85	166,90	152,92	129,49

4.16. Investicijų efektyvumo vertinimas

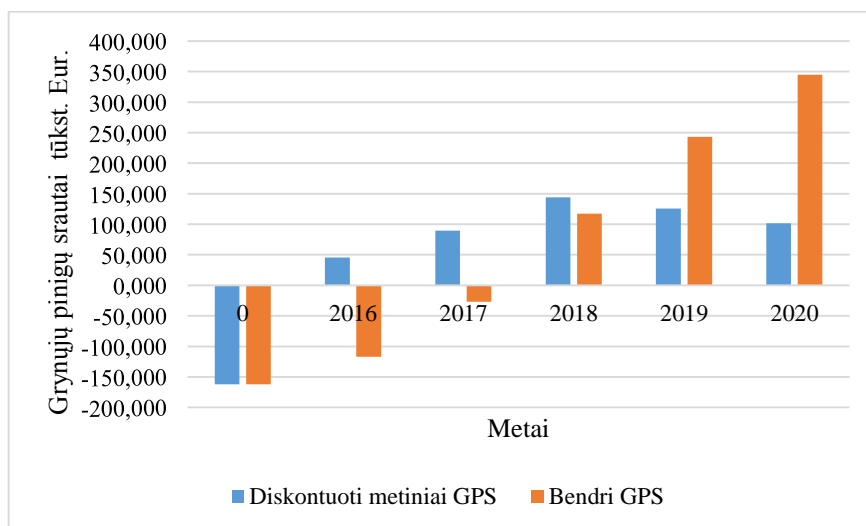
52 lentelėje pateikiama projekto atsipirkimo duomenys. Žemiau pateiktoje diagramoje 23 paveiksle matomi grynųjų pinigų srautai. Diskontuoti metiniai skaičiavimai parodo, kokią sumą reikia mokėti kiekvienais metais kol gražinama paskola.

52 lentelė

Projekto atsipirkimas

Metai	Metiniai GPS	Bendri GPS	Diskontuoti metiniai GPS	Bendri GPS
0	-162,302	-162,302	-162,302	-162,302
2016	47,816	-114,485	45,555	-116,746
2017	98,853	-15,632	89,726	-27,020
2018	166,903	151,271	144,329	117,309
2019	152,923	304,193	125,987	243,296
2020	129,493	433,686	101,640	344,936

Iš lentelės pateiktų duomenų matome, kad diskontuotas atsipirkimo laikas yra 2,2 metų t.y. 2018 m. antrame ketvirtyje projektas bus atsipirkęs.

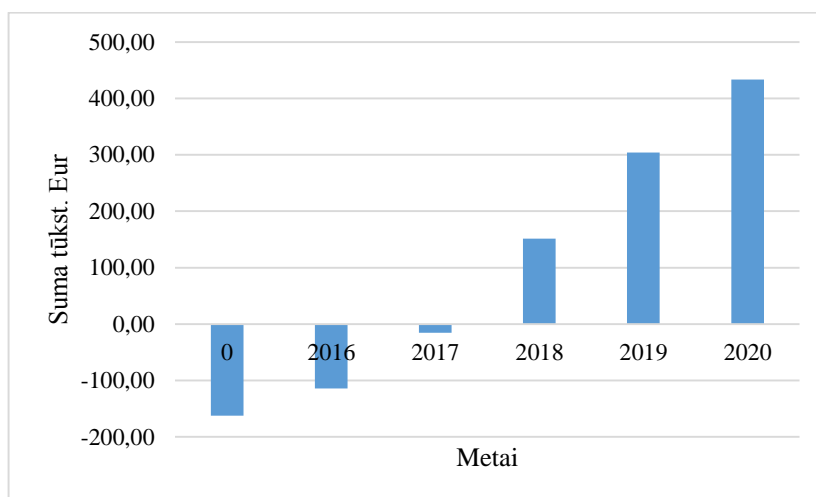


23 pav. Grynųjų pinigų diskontuoti srautai

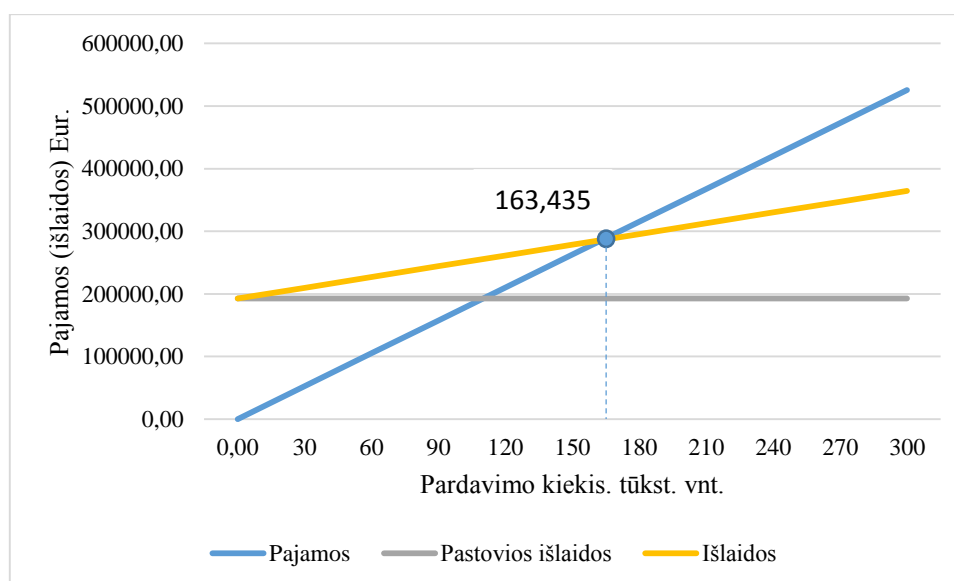
Projekto balansas

Projekto gyvavimo metai	0	2016	2017	2018	2019	2020
0	-162,30	-162,30	-162,30	-162,30	-162,30	-162,30
2016		47,82	47,82	47,82	47,82	47,82
2017			98,85	98,85	98,85	98,85
2018				166,90	166,90	166,90
2019					152,92	152,92
2020						129,49
Būsimieji	-162,30	-114,49	-15,63	151,27	304,19	433,69

Remiantis 53 lentelės duomenimis ir 24 paveiksle pateikiama diagrama matoma, kad investiciniais metais taip pat 2016 ir 2017 metais įmonės balansas minusinis, o nuo 2018 metų projektas pradeda atsipirkti ir kiekvienais metais pastebimas augimas.



24 pav. Diskonto atsipirkimo laikas



25 pav. Lūžio taškas

Lūžio taškas nurodo kokį kiekį gaminių reikia parduoti, kad būtų padengiamos visos išlaidos. Įvykus lūžio taškui palaipsniui gaunamos pajamos didėja už susidariusias išlaidas. Kuriamai reklamos agentūrai reikia parduoti ne mažiau kaip 163435 vnt. gaminių.

4.17. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

54 lentelė

Ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Projekte
Produkcijos pardavimo apimtis, tūkst. vnt:	
Reklama slenkančioms sistemoms	0,15
Reklama su mechanine pavara	0,15
Realizacinės pajamos	525,38
Įmonės personalas, žmonėmis:	11
Tame skaičiuje darbininkai	6
Darbo našumas, tūkst. Eur	
Dirbančiojo	47,76
Darbininko	87,56
Vidutis metinis darbo užmokestis, Eur.	
Dirbančiojo	11115,00
Darbininko	2915,17
Gamybos kaštai, tūkst. Eur	171,71
Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Reklama slenkančioms sistemoms	1438,50
Reklama su mechanine pavara	2006,82
Vidutiniškai visai programai, tūkst. Eur	516,80
Pelnas prieš apmokestinimą	254,89
Grynasis pelnas, tūkst. Eur	216,66
Investicijų apimtis, tūkst. Eur	192681,90
Produkcijos rentabilumas, %	49,32
Kapitalo rentabilumas, %	6,43
Apyvartų skaičius	9
Apyvartos trukmė, dienos	90
Produkcijos imlumas apyvartinėmis lėšomis, Eur	0,06
Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	2,2

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atlikus atstumo įtakos matomo vaizdo kokybei tyrimą, nustatyta, kad 0,5m, 1 m, 1,5 m ir 2 m nuotoliu vaizdas nenukenčia ir išlieka toks pat aiškus ir matomas kaip ir arčiausiame taške.
2. Atlikus skirtingų stebėjimo pozicijų įtakos matomo vaizdo kokybei tyrimą, išsiaiškinta, kad 1,5 m atstumu nedideliu 18,6° kampu stebimas judantis vaizdas matomas labai neaiškiai. Visais kitais nuotoliais ir kampais vaizdas aiškus ir suprantamas.
3. Atlikus vieno kadro pikselių (px) skaičiaus įtakos vaizdui tyrimą, nustatyta, kad nuo 1 iki 3 px vienam kadrui vaizdo visiškai nesimato. Vaizdo kokybė, keičiantis pikselių skaičiui nuo 4 iki 9, palaipsniui gerėja. Nuo 9 iki 16 px matomo vaizdo kokybė geriausia. Nuo 17 iki 20 px vaizdo kokybė prastėja - judantis vaizdas tampa nebe toks taisyklingas, išnyksta smulkios detalės, tad galima teigti, kad optimaliausiu yra 9-17 px vienam kadrui pasirinkimas. Tačiau, įvertinus dažų sąnaudas, optimaliausiu kokybiškų grafinių vaizdų kūrimui būtų 9 px kadru skaičius kuo daugiau pasirenkama pikselių, tuo storesnė juoda juostelė, tuo daugiau sunaudojama dažų.
4. Atlikus kadru skaičiaus įtakos greičiui tyrimą, išsiaiškinta, kad labiausiai nepalanku rinktis mažą ir didelį judesių skaičių (4 ir 20-ies kadru skaičių), nes didinant įrenginio pavaros sukimosi greitį, vaizdas tampa nesuvokiamas. Iš gautų tyrimo rezultatų matyti, kad judantis vaizdas geriausiai suprantamas esant 8 kadrams bei 4-8mm/s greičiui.
5. Atlikus technologinio proceso skaičiavimus nustatyta, kad gamybinei veiklai vykdyti reikalinga 10 skirtingų įrenginių, 4 pagrindiniai darbuotojai ir 2 darbuotojai rankiniam darbui. Nustatytas gamybos cecho plotas 114,24 m².
6. Apžvelgus darbų saugos reikalavimus darbo vietose, nustatyta maža pavojaus rizika, todėl nebūtina imtis skubių veiksmų. Siekiant išvengti traumų ir laikantis saugaus darbo reikalavimų darbuotojai privalo mūvėti karščiui atsparias pirštines, taip pat spec aprangą ir batus. Siekiant kuo mažiau teršti gamtą ir prisidėti prie aplinkai draugiškesnės gamybos plačiaformačiai spausdintuvai spausdina ekologiškais Roland EcoXtreme I ir EcoXtreme LT dažais.
7. Atlikus ekonominius skaičiavimus nustatyta, kad reklamos su mechanine pavara savikaina yra 2,97 karto didesnė nei reklamos slenkančioms sistemoms. Šį savikainos skirtumą nulėmė mechaninių detalių kaina. Kuriama reklamos agentūra vykdytų veiklą pelningai, kai pagamintų ir parduotų daugiau kaip 163435 vienetų reklamos gaminių. Projekto visos investicijos atsiperka po 2,2 metų.

LITERATŪRA

1. Lukys, Alvydas. *Medijų pagrindai (vaizdas ir garsas) Studijų vadovas audiovizualaus meno studentams*. ARX Baltica Spaudos namai, Vilnius, 2008. 26p. ISBN 978-9955-755-96-8.
2. Vaira Žilvinas, Linkuvienė Dalia. *Multimedijos technologijos. Mokymosi vadovas*. Klaipėda. 2013. 160-161p. ISBN 978-9955-648-06-2.
3. Judesio iliuzijos stebuklas - animacija, praksinoskopas ir kiti animavimo užkulisiai [interaktyvus]. 2014 m. gegužės 27 d., antradienis [žiūrėta 2015 m. gegužės 12 d.]. Prieiga per internetą: <http://knygosirapieknugas.blogspot.com/2014/05/judesio-iliuzijos-stebuklas-animacija.html>
4. Animacion 1: Imagen-movimiento [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. gegužės 12d.]. Prieiga per internetą: <https://animacion1.wordpress.com/imagen-movimiento/>
5. TAYLOR, Angie, WILLIAMS, Kate. *Design Essentials for the motion media artist*. Published by Elsevier Inc, 2011. 145p. ISBN 978-0-240-81181-9.
6. JANKAUSKAS, Gediminas. TV mūzos: Kas išrado kiną? [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2015 m. gegužės 13 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.tvmuzos.lt/kinas/kas-isrado-kina/>
7. MEREDITH A. BAK. Thematic articles [interaktyvus]. Grand Illusions: Large-Scale Optical Toys and Contemporary Scientific Spectacle. Theory of science/XXXV/2013/2, Franklin & Marshall College 415 Harrisburg Ave, Lancaster, PA 17603, United Kingdom. [žiūrėta 2015 m. gegužės 13 d.]. Prieiga per internetą: http://www.academia.edu/9469657/Grand_Illusions_Large-Scale_Optical_Toys_and_Contemporary_Scientific_Spectacle
8. FERMÜLLER, Cornelia, MALM, Henrik. *Uncertainty in visual processes predicts geometrical optical illusions* [interaktyvus]. Sweden, 2004 [žiūrėta 2015 m. gegužės 13d.]. Prieiga per internetą: http://www.cfar.umd.edu/~yiannis/geo_journal.pdf.
9. WESTHEIMER, Gerald. Illusions in the spatial sense of the eye: Geometrical-optical illusions and the neural representation of space [interaktyvus]. Berkeley, 2008 [žiūrėta 2015 m. gegužės 13 d.]. Prieiga per internetą: <https://bspace.berkeley.edu/access/content/user/54855/VRGeomIll.pdf>
10. Learning how to scanimate. [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. gegužės 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://snillocaigroeg.tumblr.com/post/105448289987/learning-how-to-scanimate>
11. Animated illusion: the final proposal. [interaktyvus]. 2011 vasario 18d. [žiūrėta 2015 m. gegužės 11 d.]. Prieiga per internetą: http://blog.ocad.ca/wordpress/gdes1b26-fw2010-19/2011/02/3-toy-ideas/?doing_wp_cron=1431265355.0769269466400146484375
12. HowTo: Create a Six-Frame Animation with a Single Sheet of Paper. [interaktyvus]. 2011 [žiūrėta 2015 m. gegužės 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://animation->

- tutorials.wonderhowto.com/how-to/howto-create-six-frame-animation-with-single-sheet-paper-0118657/
13. Graphic Design. How is this product box with windows/hologram effect created? [interaktyvus]. 2014 rugpjūčio 19 d. [žiūrėta 2015 m. gegužės 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://graphicdesign.stackexchange.com/questions/35140/how-is-this-product-box-with-windows-hologram-effect-created>
 14. FUJIMOTO, Kiyoshi, SATO Takao. Backfrop motion illusion from images of a walking human figure [interaktyvus]. Vol. 22, No 1, Tokyo. University of Tokyo, 2003, [žiūrėta 2015 m. gegužės 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042698905004931>
 15. PAVILONAITĖ, Rita. Chaotinė vizualinė kiptografija: daktaro disertacijos santrauka [interaktyvus]. Kauno technologijos universitetas. Prieiga per internetą: http://ktu.edu/sites/default/files/santrauka_51.pdf
 16. KITAOKA, Akiyoshi. Department of Psychology. Anomalous motion illusion and stereopsis [interaktyvus]. Japan. Ritsumeikan University, Kyoto [žiūrėta 2015 m. gegužės 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/kitaoka3D2006.pdf>
 17. „LM117, LM317-N Wide Temperature Three-Pin Adjustable Regulator.“ 2015. <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm117.pdf>> [Žiūrėta 2015 11 20].
 18. „Mechanikos formulės.“ <http://www.skaiste.wu.lt/attachments/038_Fizikos_formuliu_paaiskinimai.pdf> [Žiūrėta 2015 11 20].
 19. Asta Kabelkaitė-Lukoševičė, „Plačiaformatės (pjaustomos) produkcijos darbų apimties skaičiavimas.“ Laboratorinis darbas Nr 3., Kauno technologijos universitetas, 2007.
 20. Trigonometrinių funkcijų reikšmių lentelė. <<http://mokmed.weebly.com/uploads/1/2/3/3/12331636/qq.png>> [Žiūrėta 2015 11 20].
 21. kompiuteriai.lt Paprasčiau nei tikiesi: Magnum Game stalinis kompiuteris [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. vasario 20 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.kompiuteriai.lt/magnum-stacionarus-kompiuteriai/magnum-game-stalinis-kompiuteris.html#description>
 22. Hera print Printer and Plotter Online Store: Roland AdvancedJET AJ-1000i. 2016 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. vasario 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.heraprint.com/products.php?product=Roland-AdvancedJET-AJ%252d1000i>
 23. Roland: discontinued products [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. kovo 19 d.]. http://www.rolanddg.com/product/archives/aj-1000i_740i/specifications.html
 24. Kala Finishing Systems [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: http://sesoma.lt/wp-content/uploads/2014/11/GB_MISTRAL_2000HR.pdf

25. Miura II 265 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. vasario 25 d.]. Prieiga per internetą:
<http://www.flexa.it/eng/product-detail-313.asp?CodP=040100300#zoom>
26. Starleaton digital solutions [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. vasario 25 d.]. Prieiga per internetą:
https://www.starleaton.com.au/Resources/en/ItemDocuments/FLXM_265/Flexa%20Miura%20Flyer.pdf
27. Technical Support for CAMM-1 Pro Series GX-640 64" Vinyl Cutter [interaktyvus]. 2016 [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą:
http://support.rolanddga.com/_layouts/rolanddga/productdetail.aspx?pm=gx-640
28. Jaunuoliai.lt: Namams ir laisvalaikiui 2014. [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.jaunuoliai.lt/bosch-rankinis-diskinis-pjuklas-pks-40>
29. Irankiucentas.lt Internetinė parduotuvė: Juostinis šlifuoklis vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE, 1400W [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą:
http://irankiucentras.lt/irankiai/slifavimo-irankiai/juostinis_slifuoklis_vamzdziams,_bosch_grb_14_ce,_1400w-06018a9000#.VtOdTPmLTIU
30. Gitana techninis tiekimas: Skardos lankstymo staklių SCHECHTL MAE310/CNC S-touch [interaktyvus]. 2016 [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą:
<http://www.gitana.lt/Pramones-iranga/Metalo-apdirbimo-stakles/Skardos-apdirbimo-stakles/Skardos-lankstymo-stakles-SCHECHTL-MAE310-CNC-S-touch.html>
31. Įrankių centras.lt internetinė parduotuvė: Pneumatinis kniediklis, RODCRAFT 6710 [žiūrėta 2016 m. vasario 22 d.]. Prieiga per internetą:
http://irankiucentras.lt/pneumatinis_kniediklis_rodcraft_6710-8951074002_rod#.VtLOHvmLTIU
32. Kauno technologijos universitetas: KTU mokslininkų tyrimas: balansinis sėdėjimas mažina sveikatos problemų tikimybę [interaktyvus]. 2016-03-31 [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://ktu.edu/lt/naujiena/ktu-mokslininku-tyrimas-balansinis-sedejimas-mazina-sveikatos-problemu-tikimybe>
33. Lietuvos Respublikos Seimas: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Lietuvos higienos normos HN 32:2004 „Darbas su videoterminalais. Saugos ir sveikatos reikalavimai“ patvirtinimo [interaktyvus]. 2004-02-12 [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=227778
34. Lietuvos Respublikos Seimas: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Lietuvos higienos normos HN 98:2014 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“ patvirtinimo [interaktyvus]. 2014-04-30 [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą:
http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=470418

35. Teisės aktų registras: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Lietuvos higienos normos HN 69:2003 „Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai“ patvirtinimo [interaktyvus]. 2003-12-24 [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/legalAct.html?documentId=TAR.39061F53794A>
36. Kauno visuomenės sveikatos centras: Įsigaliojo nauja triukšmo higienos norma [interaktyvus]. 2011-11-07 [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://kaunovsc.sam.lt/naujienos/isigaliojo-nauja-triuksmo-higienos-norma/>
37. Nusign Supply Digital Printing Equipment & Supplies: Roland EcoXtreme i Ink (1 liter) Light Magenta [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.nusignsupply.com/roland-ecoxtreme-magenta-p-849.html>
38. Aruodas.lt Nr.1* Lankomiausias NT portalas. Kaunas, Dainava, Taikos pr., komercinės paskirties sklypas [interaktyvus][žiūrėta 2015 lapkričio 20d.]. Prieiga per internetą: <http://www.aruodas.lt/sklypai-kaune-dainavoje-taikos-pr-parduodamas-20-a-komercines-paskirties-11-558772/?paieska=bde85fa5a13693dfc653073dbc8c2841&Page=1>
39. Telkša Reklamos projektavimas ir gamyba: Apie mus [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://telksa.lt/lt/>
40. Diremta spaustuvė: Apie mus [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://diremta.lt/apie-mus/>
41. Indigopro spaustuvė: UAB „Indigo projektai“ kontaktai [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://indigopro.lt/kontaktai/>
42. RV reklama: Apie mus [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://rvreklama.lt/>
43. ALTreklama reklamos gamyba, sportiniai prizai, verslo dovanos [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.altreklama.lt/>
44. DRD TOOLS: Telferis MSW PROCAT 300 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.drdtools.lt/grandinines-gerves-pakelejai/telferis-msw-procat-300>
45. UAB RELIDITA – sandėliavimo, krovimo technika: Elektriniai vežimėliai CROWN/CPW [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.relidita.lt/lt/component/admanager/3-elektriniai-veimliai/126-crown-cpw.html>
46. AJ pranoksta lūkesčius: Reguliuojamo aukščio stalai, stačiakampiai [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ajproduktai.lt/stalai-darbastaliai/biuro-stalai/reguliuojamo-aukscio-stalai-staciakampiai/4070655-7839012.wf>
47. Euro Safe: Practic AM 2091 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://euro-seifai.lt/lt/biuro-baldai/biuro-spintos/PRACTIC-AM-2091.htm>

48. AJ pranoksta lūkesčius: Balansinė kėdė, 120 kg [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ajproduktai.lt/biuras/biuro-kds/balansin-kd-120-kg/462712-8134245.wf>
49. Stalaidėdės.lt: Biuro kėdė ISO [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: http://www.stalai-kedes.lt/kedes/biuro-kedes_88/biuro-kede-iso_87.html
50. AJ pranoksta lūkesčius: Spintelės su stumdomomis durimis 2 arba 3 lentynos [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ajproduktai.lt/spintos/biuro-spintos/spintels-su-stumdomomis-durimis-2-arba-3-lentynos/4072085-3073131.wf>
51. AJ pranoksta lūkesčius: Ypač didelė tvirta saugojimo spinta [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ajproduktai.lt/sandliui/ranki-spintos/ypac-didel-tvirta-saugojimo-spinta/462803-62057.wf>
52. akcijatau.lt gerų akcijų portalas: Sulankstomas darbo stalas 57714921 [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <https://akcijatau.lt/preke/220-stalai-staliukai/20784-sulankstomas-darbo-stalas-57714921>
53. eba metaliniai baldai: 50300M5 penkių lentynų stelažas (500x3000x2000) [interaktyvus]. [žiūrėta 2016 m. gegužės 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.eba.lt/lt/sandeliui/stelazai-sandeliui-maciste/50300m5-penkiu-lentynu-stelazas-500x3000x2000.html>
54. Nusign Supply Digital Printing Equipment & Supplies: [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.nusignsupply.com/roland-ecoxtreme-p-365.html>
55. Sinerta kad darbas nesustotų: Ruloninis popierius rašaliniams spausdintuvams – Ritininis matinis lipnus fotopopierius 914x20 mm/m 90g/m²/ 1202202 [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.sinerta.lt/popierius/ruloninis-popierius-ra%C5%A1aliniams-spausdintuvams/ritininis-matinis-lipnus-fotopopierius-91420-mmm-90-gm2-1202202.html>
56. Biuro pasaulis: Popierius GP Q1416A Heavyweight Coated Paper Universal 60“ 1524 mm x 30,5 m Roll 120 gr/m² [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <https://biuropasaulis.lt/preke/Popierius-HP-Q1416A-Heavyweight-Coated-Paper-Universal-60-1524mm-x-30-5m-roll-120gr-m2>
57. VRM Visos reklamos medžiagos: PENSTIC plėvelės [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: http://www.reklamosmedziagos.lt/katalogas/cat-122-pleveles_limpancios_be_kliju.html
58. SP MET prekyba metalais: Cinkuota skarda DX51D Z275 rulonas 0,5x1250 mm [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://spmet.lt/lt/2014/02/17/cinkuota-skarda-dx51d-z275rulonas-05x1250mm/>

59. adv24.lt Reklaminių medžiagų internetinė parduotuvė: Anti Graffiti Clear PET UV Screen [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://adv24.lt/lt/lam/1126/>
60. Simanta: Siūlome įsigyti naujus AIR tipo elektros variklius [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.simanta.lt/nauju-elektros-varikliu-kainos.html>
61. Robetas: Autodalių paieška Opel zafira (F75_) 2.0 DTI 16V radiatorius ventiliatorius [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.robetas.lt/lt/katalogas/grupe/22240/174/Radiatoriaus+ventiliatorius>
62. Vajulitas dalys buitinei technikai [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: http://www.vajulitas.lt/98/product-6329-skalbimo_masinos_modulis_ardo_merlon_minisel_1000rpm_45sx-65sx-100dx-546080600
63. Lemora: Medvarščiai metalo gaminiams tvirtinti [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://lemora.lt/lt/stogo-tvirtinimo-detales/2096-medvarzciai-metalo-gaminiams-tvirtinti.html>
64. childrenstoys.lt: Guminiis dirželis ratams Rolly toys tyre [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://childrenstoys.lt/guminis-dirzelis-ratams-rolly-toys-tyre>
65. Elgrandas elektrotechnika: Laidas PV3 2,5 mm², varinis, lankstus, juodas (H07V-K) [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.elgrandas.lt/lt/laidai/laidas-pv3-25mm2-varinis-lankstus-juodas-h07v-k>
66. Lemona electronics: Jungiklis montuojamas ant laido ON-OFF, fiks. 2k. 6A/250VAC, 20x31 mm, SPST, juodas [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: https://www.lemona.lt/index.php?page=item&i_id=100274
67. Roberts: Sankabos spyruoklės „EBC brake“ [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: http://www.robertsmx.com/index.php?sid=x&shp=oxbaseshop&cl=details&cnid=v_ed9470f67cbc507c2.05131449&anid=61e4795b86ca6e343.94208008&Sankabos-spyruokl%EBs-%22EBC-brake%22&&listtype=vendor&changelang=2
68. Lytagra patikimas Jūsų partneris: Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2 mm [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lytagra.lt/lt/97856-aliuminio-kvadratinis-vamzdis-30x30x2mm-070810272.html>
69. Lytagra patikimas Jūsų partneris: Al. vamzdis 90x4x5000 [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lytagra.lt/lt/22794-alvamzdis-90-x-40-x-5000-070815154.html>

70. Autoaibė lengva rūpintis automobiliu: IJS 17-1030KIT skriemulys [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.autoaibe.lt/detales/skriemuliai-ir-krumpliaraciai/ijs-17-1030kit-skriemulys-133285>
71. TEM Electronic Components: INDEL TSZZBD 12/001M [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: http://www.tme.eu/lt/details/tszzbd12_001m/transformatoriai-su-tvirtini-elementais/indel/tszzbd-12001m/
72. adv24.lt Reklaminių medžiagų internetinė parduotuvė: KömaTex baltas porėtas lakštinis PVC su matiniu paviršiumi [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://adv24.lt/lt/instrum/1042/>
73. amazon Try Prime: Adobe Photoshop CS5 [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.amazon.com/Adobe-Photoshop-CS5-Old-Version/dp/B003B32B2I>
74. CorelDRAW: CorelDRAW Graphics Suite X8 Graphic design software [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.coreldraw.com/rw/product/graphic-design-software/>
75. KALVINSKAITĖ, Birutė, VAITASIUS Kęstutis. Technorama 2015. Jaunųjų mokslininkų darbų katalogas. Nuo idėjos iki sprendimo [interaktyvus]. 2015, p. 11 [žiūrėta 2016 m. kovo 18 d.]. Prieiga per internetą: http://ktu.edu/uploads/files/Technorama/Katalogas_TECHNORAMA_2015_small.pdf

PRIEDAI



P1 pav. Magnum Game stalinis kompiuteris [21]

P1 lentelė

Magnum Game stalinio kompiuterio techninė charakteristika

Programinė įranga	
Operacinės sistemos versija	DOS
Techniniai duomenys	
Procesorius ir dažnis	Intel Core i7-6700K (4.0GHz, 8MB Cache)
Operatyvioji atmintis	16GB DDR3, 1600MHz
Duomenų kaupiklis	2.0TB HDD 7200 aps./min + 250GB SSD
Vaizdo plokštės modelis	NVIDIA GeForce GTX 980Ti (6GB DDR5 VRAM)
Optinis įrenginys	DVD-RW Super Multi
Kortelių skaitytuvas	visų tipų kortelių skaitytuvas
Prievadai	HDMI, DVI, DisplayPort, 6 x USB 3.1, 2 x USB 2.0, PS/2, SPDIF, RJ-45 tinklo, ausinių ir mikrofono prievadai
Tinklas, bevielis tinklas	10/100/1000 Mbps tinklas, WiFi (802.11 a/b/g/n) bevielis tinklas
Kita	
Spalva	Balta
Pridedami priedai	Eset Antivirus Smart Security antivirusinė programa su 12 mėn. licencija
Matmenys	620 x 535 x 330 mm
Garantija	2 metai

Galingas kompiuteris su Intel Core i7 procesoriumi, 16GB operatyviosios atminties, itin sparčiu SSD disku, net 2.0 TB talpos kietuoju disku, nepralenkiama nVidia GeForce GTX 980Ti 6GB DDR5 vaizdo grafikos sistema ir Corsair aušinimo vandens sistema.



P2 pav. Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-1000i

P2 lentelė

Plačiaformačių spausdintuvų Roland AdvancedJET AJ-1000i ir Roland AdvancedJET AJ-740i
techninė charakteristika [22]

		Roland AdvancedJET-1000i	Roland AdvancedJET-740i [23]
Spausdinimo būdas		Pjezoelektrinis	Pjezoelektrinis
Spausdinimo plotis		2600 mm	1870 mm
Rulono duomenys		Maksimalus rulono diametras 9,8 inch	Maksimalus rulono diametras 250 mm
		Maksimalus vidinis skersmuo 3 inch	76,2 mm (3 inch)
		Maksimalus storis 1,0 mm	-
Rašalo kasetė	Tipas	Roland EcoXtreme I arba EcoXtreme LT	Roland EcoXtreme I arba EcoXtreme LT
	Talpa	1000 ml kiekvienam	1 litras
	Spalvos	6 spalvų (CMYKLCm)	6 spalvų (CMYKLCm)
Spausdinimo raiškas		Maksimali 720 dpi	Maksimali 720 dpi
Spausdinimo greitis		15 m ² /val.	
Šildymo temperatūros nustatymas	Išankstinis šildytuvas	95-122°F (nuo 35° iki 50° C)	Nuo 35° C iki 60° C
	Šildymas spausdinant	95-122°F (nuo 35° iki 50° C)	
	Džiovinimo aparatas	95 iki 140°F (nuo 35° iki 60° C)	
Sąsaja		(10Base-T / 100Base-TX, automatinis perjungimas)	(10Base-T / 100Base-TX, automatinis perjungimas)
Energijos taupymo funkcija		Automatinis užmigimas	Automatinis užmigimas
Energijos šaltinis		Spausdintuvas: AC 200 ~ 240V +/- 10% 50 / 60Hz 10A Džiovinuvas: AC 200 ~ 240V +/- 10% 50 / 60Hz 10A	Spausdintuvas: AC 200 to 240 V ±10 %, 8.5A, 50/60 Hz Džiovinuvas: AC 200 to 240 V ±10 %, 8.5A, 50 / 60 Hz
Energijos suvartojimas	Spausdintuvas: Džiovinuvas:	apie 1600 W apytiksliai 2300 W	apie 1190 W, apytiksliai 1620 W
	Laukimo režimas	apytiksliai 60 W	apytiksliai 60 W
Akustinis triukšmas	Spausdinimas	70dB (A) arba mažiau (pagal ISO 7779)	70dB (A) arba mažiau (pagal ISO 7779)
	Laukimo režimas	40dB (A) arba mažiau (pagal ISO 7779)	40dB (A) arba mažiau (pagal ISO 7779)
Matmenys		(Su stovais), 4299 mm plotis 1115 mm ilgis 1413 mm aukštis	3632 X 1115 X 1359
Svoris (su stovais)		598 kg	478 kg
Rekomenduojama aplinka		Temperatūra nuo 68° iki 89,6°F (nuo 20° iki 32° C), drėgmė nuo 35 iki 80% (be kondensato)	Temperatūra nuo 68° iki 89,6°F (nuo 20° iki 32° C), drėgmė nuo 35 iki 80% (be kondensato)
Rekomenduojama aplinka ne darbo metu		Temperatūra nuo 41° iki 104°F (nuo 5° iki 40° C), drėgmė nuo 20 iki 80% (be kondensacijos)	-



P3 pav. Mistral 2000 HR laminavimo įrenginys

P3 lentelė

Mistral 2000 HR laminavimo įrenginio techninė charakteristika [24]

Darbinis plotis	2100 mm
Cilindro ilgis	2140 mm
Kaitinamo cilindro diametras	114 mm
Kaitinamo cilindro temperatūra	20°-50°C (68°-122° F)
Plėvelės įtempimo reguliavimas	Taip
Atlenkiama apsauga	Taip
Skaitmeninis cilindro slėgis	Taip
Cilindrų skaičius	4
Maksimalus greitis	4 m/min.
Atvirkštinis veikimas	Taip
Variklio valdymo pedalas	Taip
Avarinio stabdymo mygtukai	2
Stovas montuojamas ant savarankiškai fiksuojamų ratukų	Taip
Elektros pervyniojimo sistema	Įtraukta
Variklio galia (W)	100
Šildymo galia (W)	3000
Įtampa	230 V/50-60 Hz vienfazė
Amperai	14,5
Įrenginio dydis su stovu	245x76x137 cm
Įrenginio svoris kg	400
Pristatymo dėžės dydis	260x90x170 cm
Svoris su pristatymo dėže kg	480
Pagaminta Prancūzijoje	
EC-Sertifikavimas	



P4 pav. Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265 [25]

P4 lentelė

Elektrinės hidraulinės pjaustyklės Trimmer automat Flexa Miura II 265 techninė charakteristika

Darbinis plotis	2650 mm
Matmenys	3700x1300x1000 (plotis x ilgis x aukštis)
Skersinė pjovimo kryptis, savarankiškas peilio aštrinimas	
Automatinis užraktas, kad būtų išvengta medžiagos judėjimo skersine kryptimi	
3 išilginiai pjovimo riedmenys su darbo slėgio reguliatoriumi	
Priekinio veleno skersmuo Ø 250 mm (maks. 40 kg)	
LCD spalvotas jutiklinis ekranas	
Kombinuotas horizontalus ir vertikalus pjovimo režimas (apipjaustymas)	
Standartiškas pateikiamas su rėmu montuojamas ant ratų	
Signalizacija dėl avarinio sustojimo ar trikdžių šalinimo pranešimas, siekiant sumažinti neproduktyvumą ³	
Maksimalus pjovimo storis	1,8 mm
Pastūmos greitis	1 -> 30 m./min.
Maksimalus pjovimo vienetų skaičius	15
Kompleksinis pjovimo greitis	5 -> 120 m./min.
Maitinimas	230V - 50 Hz -650 W
Svoris	280 kg
Įrenginys pagamintas pagal CE taisykles	



P5 pav. Elektrinis šilumos volelis [26]

5 mm pločio kaitinamasis volelis.

Maitinimas, energijos suvartojimas: 115 voltų. 70 W

Funkcijos:

UL sertifikatas. Labai patikimas ir patvarus. Rankinis prietaisas, nesunku transportuoti į kitą vietą.

Neribotas sandarinimo ilgis.

Reguliuojamas temperatūros diapazonas – 80 ~ 420° F



P6 pav. Braižytuvas Roland CAMM-1 Pro GX-640 [27]

P6 lentelė

Braižytuvo Roland CAMM-1 Pro GX-640 techninė charakteristika

Maksimalus pjovimo zonos plotis	1842 mm
Galimas pjovimo plotis	Min 130 mm, max 1842 mm
Lapo plotis nupjovimui	Nuo 0 iki 1778 mm
Įrankiai	Specialusis diskas Camm-1 serijos
Maksimalus pjūvio greitis pjovimo metu	850 mm/s (visomis kryptimis) viena kryptimi 1202 mm/s
Pjovimo greitis	Jėga nuo 1 iki 85 cm/s (padalomis po 1 cm/s), nuo 20 iki 350 gramų jėga (didinti po 10 gramų)
Mechaninė rezoliucija	0,0035 mm/žingsnis
Programinės įrangos rezoliucija	0,025 mm/žingsnis
Tikslumas *1 klaida	Mažiau nei 0,2% raižyto atstumo, arba 0,1 mm
Kartojimo tikslumas * 1 * 2 * 3	0,1 ar mažiau
Sąsaja	Serijos (RS-232C-suderinama), USB
Atminties talpa	2 MB (buferio dydis: 8 MB)
Maitinimas/energijos suvartojimas	AC 100V į 240V ± 10% 50 / 60Hz 1.2A / Apie. 100W
Matmenys su stovu	2155 (plotis) x 727 (ilgis) x 1113 (aukštis)mm
Svoris su stovu	64
Darbinė temperatūra	Nuo 41° iki 104° F (nuo 5° iki 40° C)
Darbinė drėgmė	35% iki 80% (be kondensacijos)
Pridedami elementai	Maitinimo laidas, peilio laikiklis (XD-CH2), pin, ašmenys, ašmenų (ZEC-U5022), lygiavimo įrankis, kabelinė pakaba, USB kabelis, Roland programinės įrangos CD-ROM, sąrankos vadovas, vartotojo vadovas
* 1 Medžiagos ir pjovimo sąlygas, kaip nurodyta Roland DG Corporation.	
* 2, išskyrus/susitraukiančios medžiagos	
* 3 Pasikartojimo tikslumas: medžiagų, kurių plotis didesnis kaip 610 mm (24 col.): (157-7 / 16) Ilgis – 4000 mm, (GX-500/400 Tik). Medžiagų, kurių 610 mm pločio (24 col.) Arba mažiau: (314-15 / 16) Ilgis – 8000 mm	
Pridedama programinė įranga	Rolandas CutStudio Operacinė sistema Windows 7 (32/64 bitų); "Windows Vista®" (32/64 bitų); "Windows XP" (32/64 bitų)
Taikomoji programinė įranga	—



P7 pav. Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40

P7 lentelė

Bosch rankinio diskinio pjūklo PKS 40 techninė charakteristika [28]

Nominali naudojamoji galia	600 W
Pjovimo gylis (90°)	0-40 mm
Pjovimo gylis (45°)	0-26 mm
Nominalus pjūklo disko Ø	130 mm
Pjūklo disko tvirtinimo kiaurymės Ø	16 mm
Sūkių skaičius tuščiąja eiga	4200/min.
Atraminė plokštė	120 x 260 mm
Prietaiso masė	2,4 kg
Apsauginis gaubtas	Plastikas
Pjauna masyvią medieną, kieto medžio plaušo, drožlių ar stalių plokštes, o modeliai su elektroniniu valdymu - net ir aliuminį bei plastmasę.	



P8 pav. Juostinis šlifuoklis vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE

P8 lentelė

Juostinio šlifuoklio vamzdžiams, Bosch GRB 14 CE techninė charakteristika [29]

Savybės ir privalumai.	
<p>Ritinėliai, apsaugantys nuo šlifavimo juostos slydimo, garantuoja efektyvų darbą. Optimalus įrankio valdymas, plono korpuso ir itin ergonomiškos laikymo pozicijos dėka. Įvairios šlifavimo padėtys dėl pasukamos rankenos - patogiu dirbti arti sienų. Didelis vamzdžio apglėbimo kampas - net 270° - 360° vamzdžio šlifavimą galima atlikti dviem judesiais.</p>	
Techniniai duomenys.	
Galia	1400 W
Juostos ilgis	760 mm
Juostos plotis	40 mm
Greitis be apkrovos	750 - 3000 aps. min-1
Masė	3,7 kg
Komplekte:	
<p>2 vnt. šiurkščių juostų; 2 vnt. vidutinių juostų; 2 šlifavimo juostos G120; 2 šlifavimo juostos G60; 2 šlifavimo juostos G80; Rankena; Lagaminas.</p>	



P9 pav. Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch [30]

P9 lentelė

Skardos lankstymo staklių SCHECHTL MAE310/CNC S-touch techninė charakteristika

Svoris	4300 kg
Matmenys (ilgis x plotis x aukštis)	4250x1790x1600 mm
Lakšto storis (maks.)	Plienas (400N/mm ²) – 3,00 mm; aliuminis (250N/mm ²) – 4,50 mm; INOX (600N/mm ²) – 2,00 mm
Standartiniai priedai	Programinis valdymas su programine įranga ir sensoriniu monitoriumi, prispaudimo rėmo-geležtė (20°, r = 2 mm), lenkimo rėmo-geležtės – 68/10 ir 68/24, automatinė 6 – 1000 mm galinė atrama su pasislepiančiais ribotuvais, kojinis jungiklis
Darbinis ilgis	3100 mm
Garantija juridiniams asmenims	12 mėn.
Garantija fiziniams asmenims	24 mėn.

Schechtl CNC-Touch programinis valdymas su 22“ sensoriniu monitoriumi, dažnių keitiklis; Spindulinė lenkimo sistema, su 70°/s lenkimo greičiu ir pagal lenkiamo lapo storį reguliuojamu rėmu.

Iki 140 mm pakeliamas prispaudimo rėmas, judantis 55mm/s greičiu.

Moeler el. varikliai ir SEW elektroninis valdymas.

Paprastas ir greitas lenkimo ir prispaudimo rėmų reguliavimas.

Automatinė galinė pastūma – 6-1000 mm.

Guoliai ir kreipiančiosios, nereikalaujantys techninio aptarnavimo.



P10 pav. Pneumatinis kniediklis, RODCRAFT 6710

P10 lentelė

Pneumatinio kniediklio, RODCRAFT 6710, techninė charakteristika [31]

Pneumatinis kniediklis, RODCRAFT 6710. Kniediklis su surinkimo konteineriu nusuktoms kniedžių galvutėms, kniedėms iki Ø6,4 mm. Tvirta oro-hidraulikos jėgos didinimo sistema ir kablys naudojimui su balansyrais. Tiekiamas kartu su 6 skirtingų dydžių antgaliais.	
Kniedės	Ø2,4-6,4 mm, plieninės, minkšto metalo
Kniedijimo jėga	19000 N/mm
Vidinis žarnos skersmuo	8 mm
Matmenys (ilgis x plotis x aukštis)	255x325x110
Oro sunaudojimas vienai kniede	1,8 l
Oro įleidimas	1/4"
Svoris	2,1 kg
Vibracija	< 2,5 m/s ²

Pagrindinių medžiagų poreikio ir išlaidų planas

Eksplo- tacijos metai	Medžiagos (žaliavos) pavadinimas	Kaina, EUR	Reklama slenkančioms sistemoms			Reklama su mechanine pavara		
			Šnaudos norma (2m ²)	Šnaudos visai apimčiai, kg; l	Suma, eur	Šnaudos norma (2m ²)	Šnaudos visai apimčiai, kg; l	Suma, eur
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras	239,99	0,001	0,20	46,80	0,001	0,13	31,20
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m	16,00	0,11	21,45	343,20	0,11	14,30	228,80
	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m	98,25	0,04	7,80	766,35	0,04	5,20	510,90
	Skaidri, blizgi ruloninė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm.	25,00	0,06	11,70	292,50	0,06	7,80	195,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonas (karkasui), 0,5x1250mm, kaina m ²	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	291,20	1397,76
	Ruloninė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m.	6,37		0,00	0,00	0,71	92,30	587,95
	Variklis AHP80A6, 0,75kW	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	10270,00
	Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	12220,00
	Automatinio valdymo blokas	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	6776,90
	Tvirtinimo detalės (komplektas)	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	26,00	187,20
	Guminis dirželis	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	383,50
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	35,10
	Jungiklis montuojamas ant laido	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	244,40
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt.	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	4550,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	585,00	1795,95
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbiniui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	525,20
	Diržinė pavara (didelis ir mažas)	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	12870,00
	Transformatorius	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	130,00	720,20
	Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	127,40	2141,59

	Iš viso:				1682,84			55827,65
2017	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m	16,00	0,11	26,40	422,40	0,11	17,60	281,60
	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m	98,25	0,04	9,60	943,20	0,04	6,40	628,80
	Skaidri, blizgi ruloninė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm.	25,00	0,06	14,40	360,00	0,06	9,60	240,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonas (karkasai), 0,5x1250mm, kaina m ²	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	358,40	1720,32
	Ruloninė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m.	6,37		0,00	0,00	0,71	113,60	723,63
	Variklis AHP80A6, 0,75kW	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	12640,00
	Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	15040,00
	Automatinio valdymo blokas	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	8340,80
	Tvirtinimo detalės (komplektas)	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	32,00	230,40
	Guminis dirželis	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	472,00
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	43,20
	Jungiklis montuojamas ant laido	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	300,80
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt.	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	5600,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	720,00	2210,40
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbiniui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	646,40
	Diržinė pavara (didelis ir mažas)	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	15840,00
	Transformatorius	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	886,40
Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	156,80	2635,81	
Iš viso:					2071,19			68710,95
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras	239,99	0,001	0,30	72,00	0,001	0,20	48,00
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m	16,00	0,11	33,00	528,00	0,11	22,00	352,00

2018	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m	98,25	0,04	12,00	1179,00	0,04	8,00	786,00
	Skaidri, blizgi rulinė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm.	25,00	0,06	18,00	450,00	0,06	12,00	300,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonai (karkasai), 0,5x1250mm, kaina m ²	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	448,00	2150,40
	Rulinė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m.	6,37		0,00	0,00	0,71	142,00	904,54
	Variklis AIP80A6, 0,75kW	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	15800,00
	Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	18800,00
	Automatinio valdymo blokas	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	10426,00
	Tvirtinimo detalės (komplektas)	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	40,00	288,00
	Guminis dirželis	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	590,00
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	54,00
	Jungiklis montuojamas ant laido	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	376,00
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt.	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	7000,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	900,00	2763,00
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbinui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	808,00
	Diržinė pavara (didelis ir mažas)	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	19800,00
	Transformatorius	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	200,00	1108,00
	Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	196,00	3294,76
Iš viso:				2588,98			85888,69	
2019	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras	239,99	0,001	0,27	64,80	0,001	0,18	43,20
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m	16,00	0,11	29,70	475,20	0,11	19,80	316,80
	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m	98,25	0,04	10,80	1061,10	0,04	7,20	707,40
	Skaidri, blizgi rulinė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm.	25,00	0,06	16,20	405,00	0,06	10,80	270,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonai (karkasai), 0,5x1250mm, kaina m ²	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	403,20	1935,36
	Rulinė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m.	6,37		0,00	0,00	0,71	127,80	814,09
Variklis AIP80A6, 0,75kW	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	14220,00	
Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	16920,00	
Automatinio valdymo blokas	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	9383,40	

	Tvirtinimo detalės (komplektas)	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	36,00	259,20
	Guminis dirželis	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	531,00
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	48,60
	Jungiklis montuojamas ant laido	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	338,40
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt.	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	6300,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	810,00	2486,70
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbiniui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	727,20
	Diržinė pavara (didelis ir mažas)	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	17820,00
	Transformatorius	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	180,00	997,20
	Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	176,40	2965,28
	Iš viso:				2330,08			77299,82
2020	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Cyan 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Magenta 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Yellow 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Black 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Cyan 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Plačiaformačio spausdintuvo dažai Light Magenta 1litras	239,99	0,001	0,24	57,60	0,001	0,16	38,40
	Lipnus ruloninis fotopopierius 914mmx20m	16,00	0,11	26,40	422,40	0,11	17,60	281,60
	Ruloninis popierius 1524mmx30,5m	98,25	0,04	9,60	943,20	0,04	6,40	628,80
	Skaidri, blizgi ruloninė plėvelė PENSTICK 4152, rulono ilgis 25m. Plotis 1370mm.	25,00	0,06	14,40	360,00	0,06	9,60	240,00
	Cinkuotas aliuminio skardos rulonas (karkasui), 0,5x1250mm, kaina m ²	4,80	0,00	0,00	0,00	2,24	358,40	1720,32
	Ruloninė laminavimo plėvelė, plotis 1,40m. Kaina bėg.m.	6,37		0,00	0,00	0,71	113,60	723,63
	Variklis AHP80A6, 0,75kW	79,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	12640,00
	Aušintuvas (radiatorius) VAN WEZEL	94,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	15040,00
	Automatinio valdymo blokas	52,13	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	8340,80
	Tvirtinimo detalės (komplektas)	7,20	0,00	0,00	0,00	0,20	32,00	230,40
	Guminis dirželis	2,95	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	472,00
	Elektros laidai, pakuotėje 100m/kaina 1m	0,27	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	43,20
	Jungiklis montuojamas ant laido	1,88	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	300,80
	Skaidrios plėvelės įtempimo mechanizmas (spyruoklės) kaina 1vnt.	35,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	5600,00
	Aliuminio kvadratinis vamzdis 30x30x2mm, 1m	3,07	0,00	0,00	0,00	4,50	720,00	2210,40
	Aliuminio vamzdis (varomajam ir pagalbiniui cilindriui) 90x4x5000, 5m/1kg	4,04	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	646,40
	Diržinė pavara (didelis ir mažas)	99,00	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	15840,00

	Transformatorius	5,54	0,00	0,00	0,00	1,00	160,00	886,40
	Reklamos tvirtinimo pagrindas KōmaTex, Baltas, storis: 3 mm Išmatavimai: 2050 x 1000 mm	16,81	0,00	0,00	0,00	0,98	156,80	2635,81
	Iš viso:				2071,19			68710,95
	Iš viso:				10744,28			356438,06

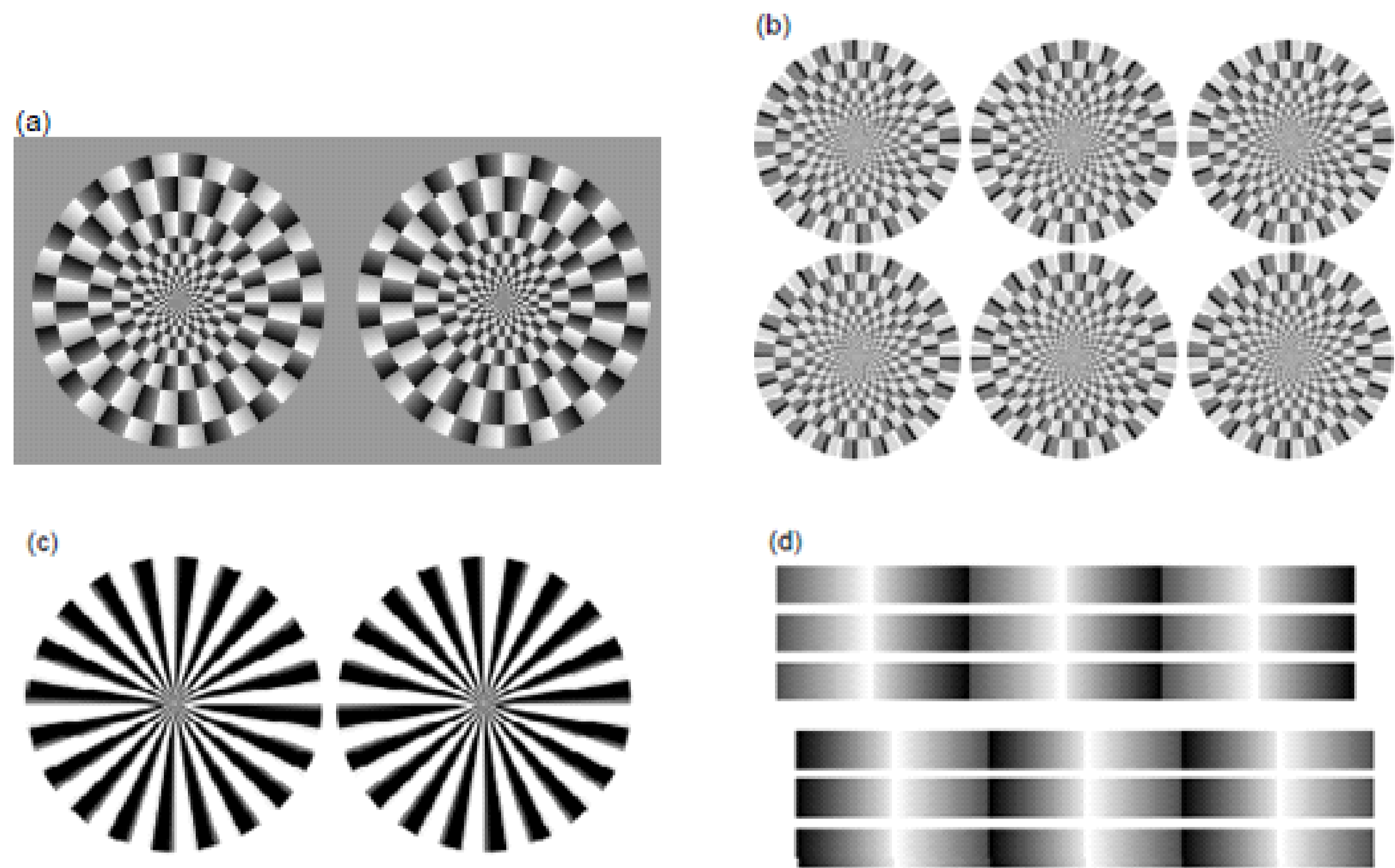
Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba	
				<u>Technologinių įrenginių</u>			
				<u>išdėstymo planas</u>			
		1		Kompiuteris	5	1,65 m ²	
		2		Kompiuteris 2	1	0,33 m ²	
		3		Kompiuteris 3	1	0,33 m ²	
		4		Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-740i	1	4,07 m ²	
		5		Plačiaformatis spausdintuvas Roland AdvancedJET AJ-1000i	1	4,82 m ²	
		6		Laminavimo įrenginys Mistral 2000 HR	1	1,86 m ²	
		7		Elektrinė hidraulinė pjaustyklė Trimmer automat Flexa Miura II 265	1	4,81 m ²	
		8		Elektrinis šilumos volelis	1	— m ²	
		9		Skardos lankstymo staklės SCHECHTL MAE310/CNC S-touch	1	3,36 m ²	
		10		Pniaumatinis kniediklis RODCRAFT 6710	1	0,09 m ²	
		11		Bosch rankinis diskinis pjūklas PKS 40	1	0,03 m ²	
		12		Juostinis šlifuoכלis Bosch RGB 14 CE	1	— m ²	
		13		Ergonomiškas stalas	5	8 m ²	
		14		Spinta	7	3,08 m ²	
		15		Kėdė	20	9 m ²	
		16		Balansinė kėdė	5	3,4 m ²	
		17		Spintelė	5	2,5 m ²	
		18		Stalas	1	1,8 m ²	
		19		Spinta 2	3	1,95 m ²	
		20		Stalas 2	1	1,8 m ²	
		21		Stelažas	2	3 m ²	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė		
MD M-4/4	Studentas	B. Kalvinskaitė			Specifikacija		Laida
	Vadovas	doc. K. Vaitasius					O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2016 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP						1	2

TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

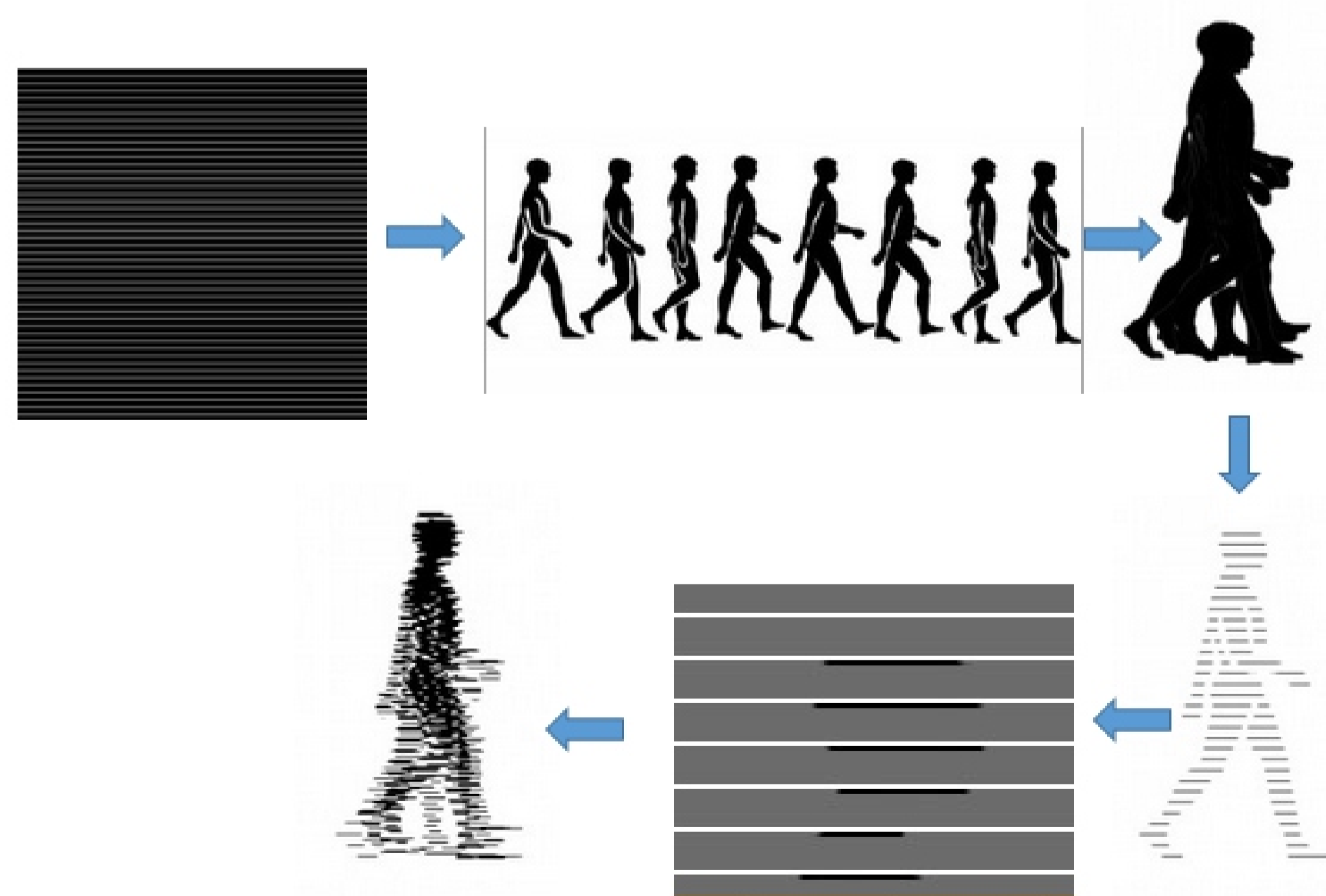
Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	252
2.	Pamainų skaičius	vnt.	2
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	5
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	1
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	5
4.	Metinė gamybos programa	m ²	23465,55
4.1	Baigtos produkcijos kiekis	tūkst. egz.	63,68
5.	Gamybos kaštai	Eur	174,52
6.	Sąlyginio gaminio savikaina		
6.1	Reklama slenkančioms sistemoms	Eur	44,54
6.2	Reklama su mechanine pavara	Eur	129,98
7.	Sąlyginio gaminio kaina		
7.1	Reklama slenkančioms sistemoms	Eur	1384,52
7.2	Reklama su mechanine pavara	Eur	1954,14
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	198886,91
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	6540
9.	Grynasis pelnas	Eur	233090
10.	Grynoji esamoji vertė	Eur	
11.	Pelningumo indeksas	-	1
12.	Atsipirkimo laikas	m	2,2
13.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	2915,17

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė	
MD M-4/4	Studentas	B. Kalvinskaitė			Laida
	Vadovas	doc. K. Vaitasius			Techniniai-ekonominiai rodikliai
	Konsult.	prof. dr. I. Pekarskienė			
					0
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas			
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra				Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				5
					Lapų
2016 - GI - MBP - 01					6

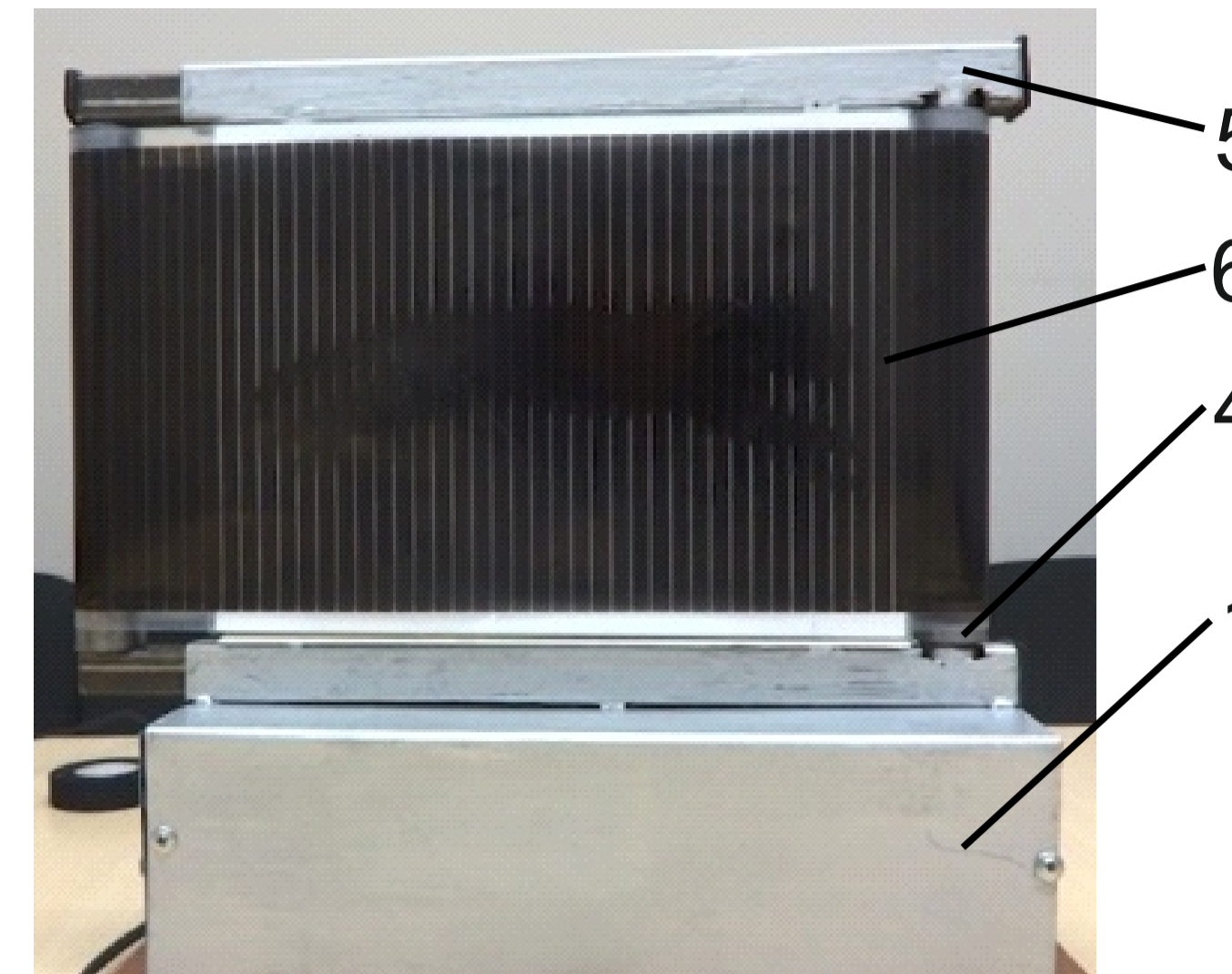
JUDANČIŲ VAIZDŲ TAIKymo REPRESENTACINEI REKLAMAI GALIMYBIŲ TYRIMAI (1)



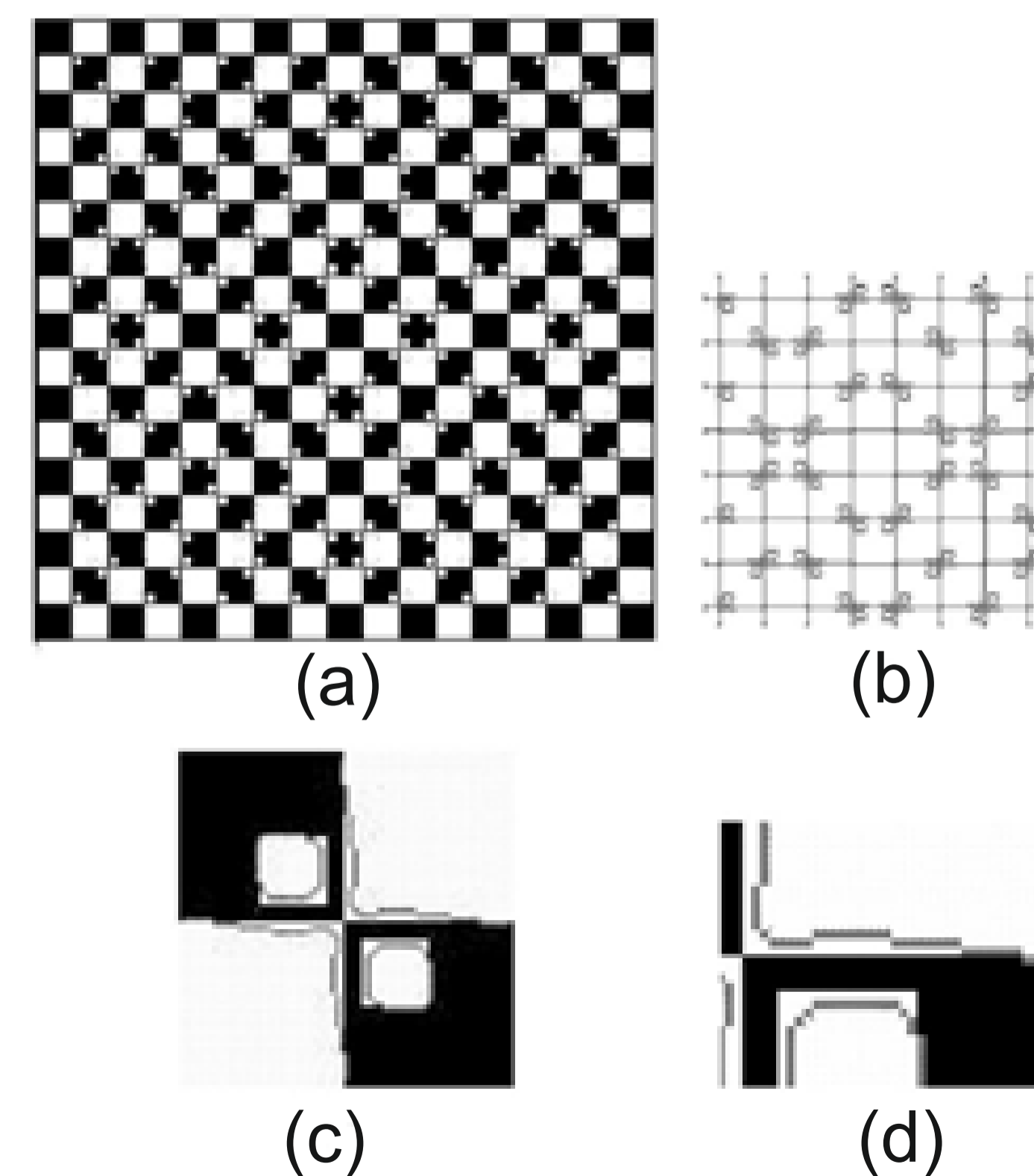
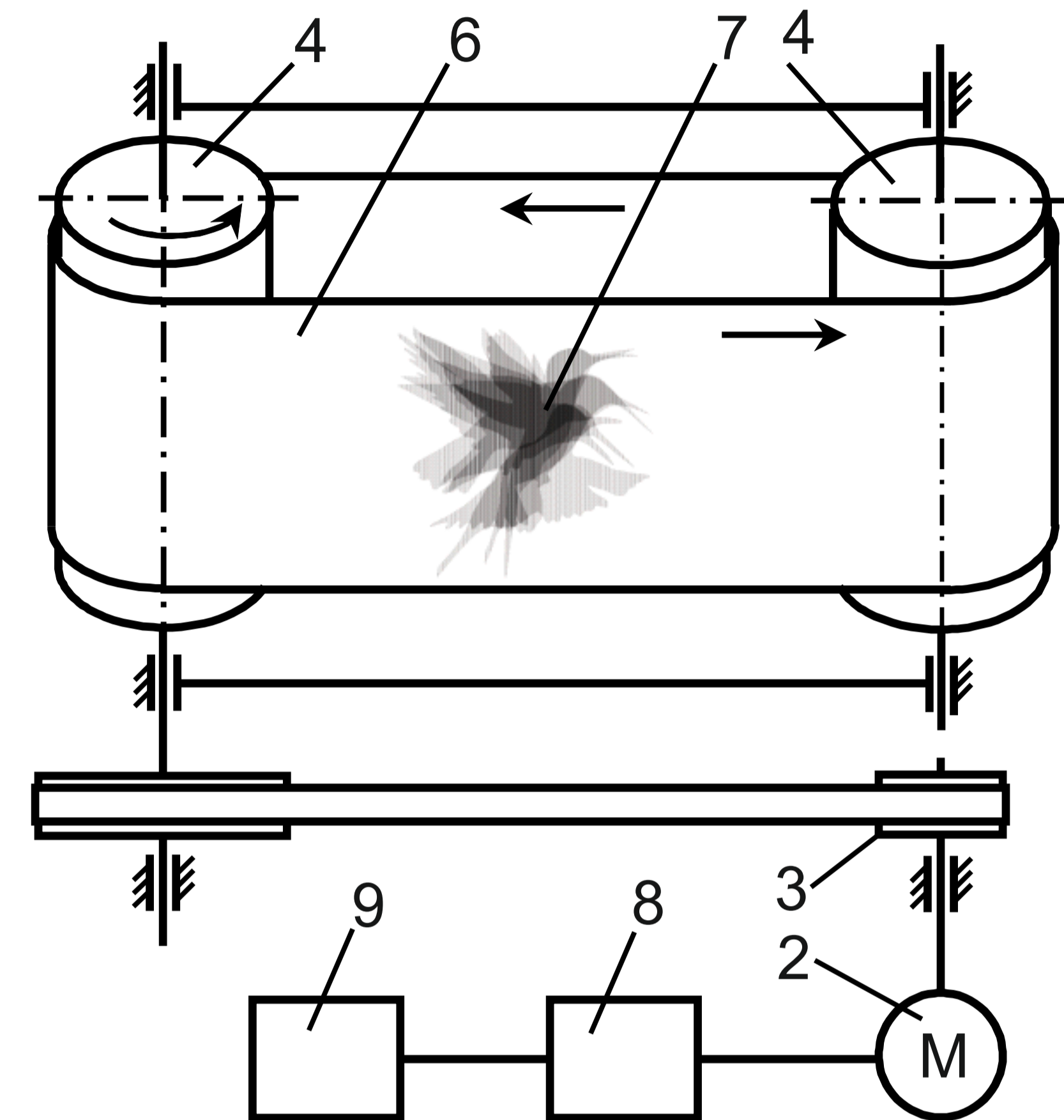
1 pav. Judesio iliuzija keičiant gradientinių langelių užpildymo kryptį (a) - (c) akivaizdaus objektų sukimasis, (d) skirtingų krypčių gradientinio užpildymo detalės



3 pav. Judančio vaizdo kūrimo etapai



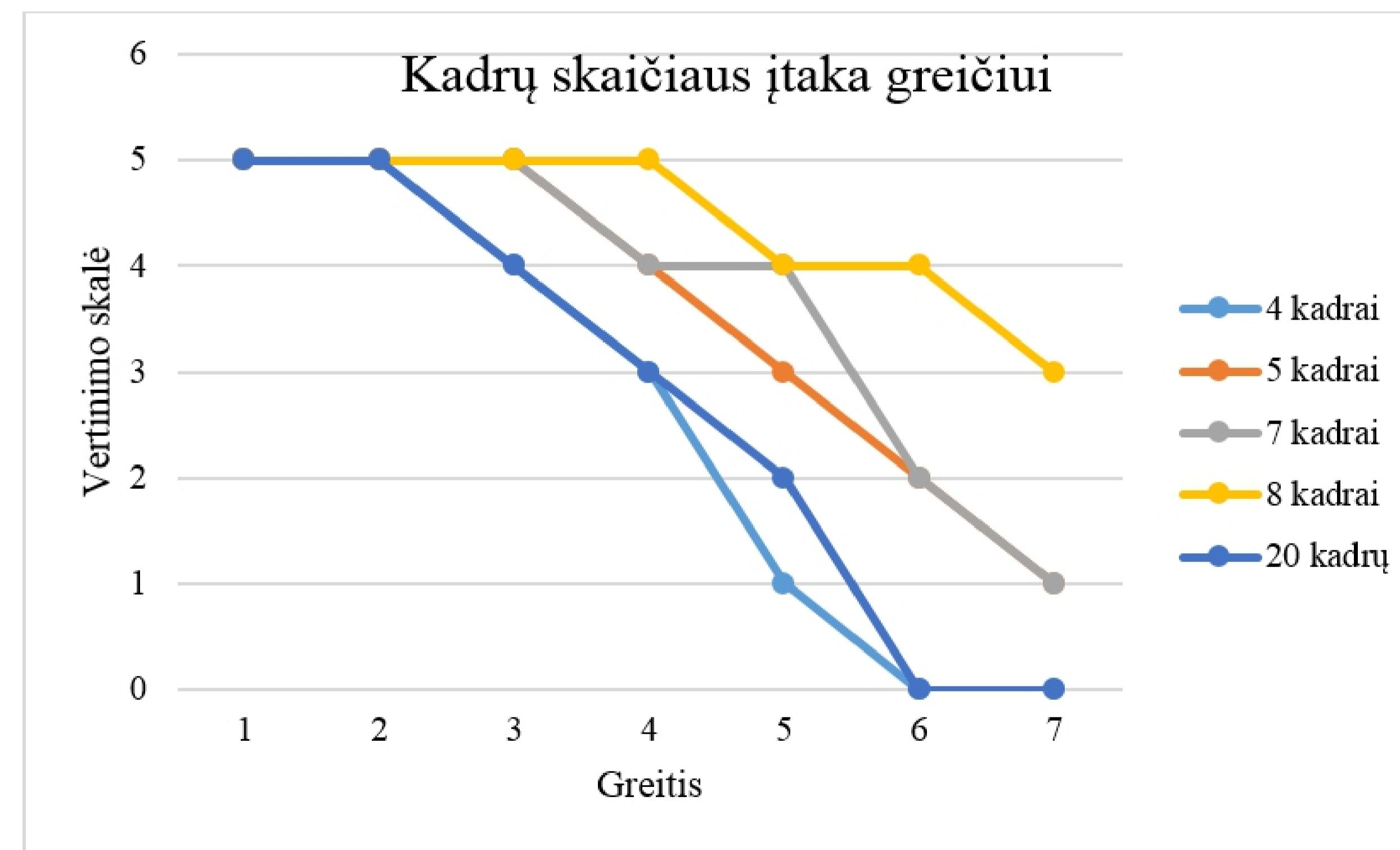
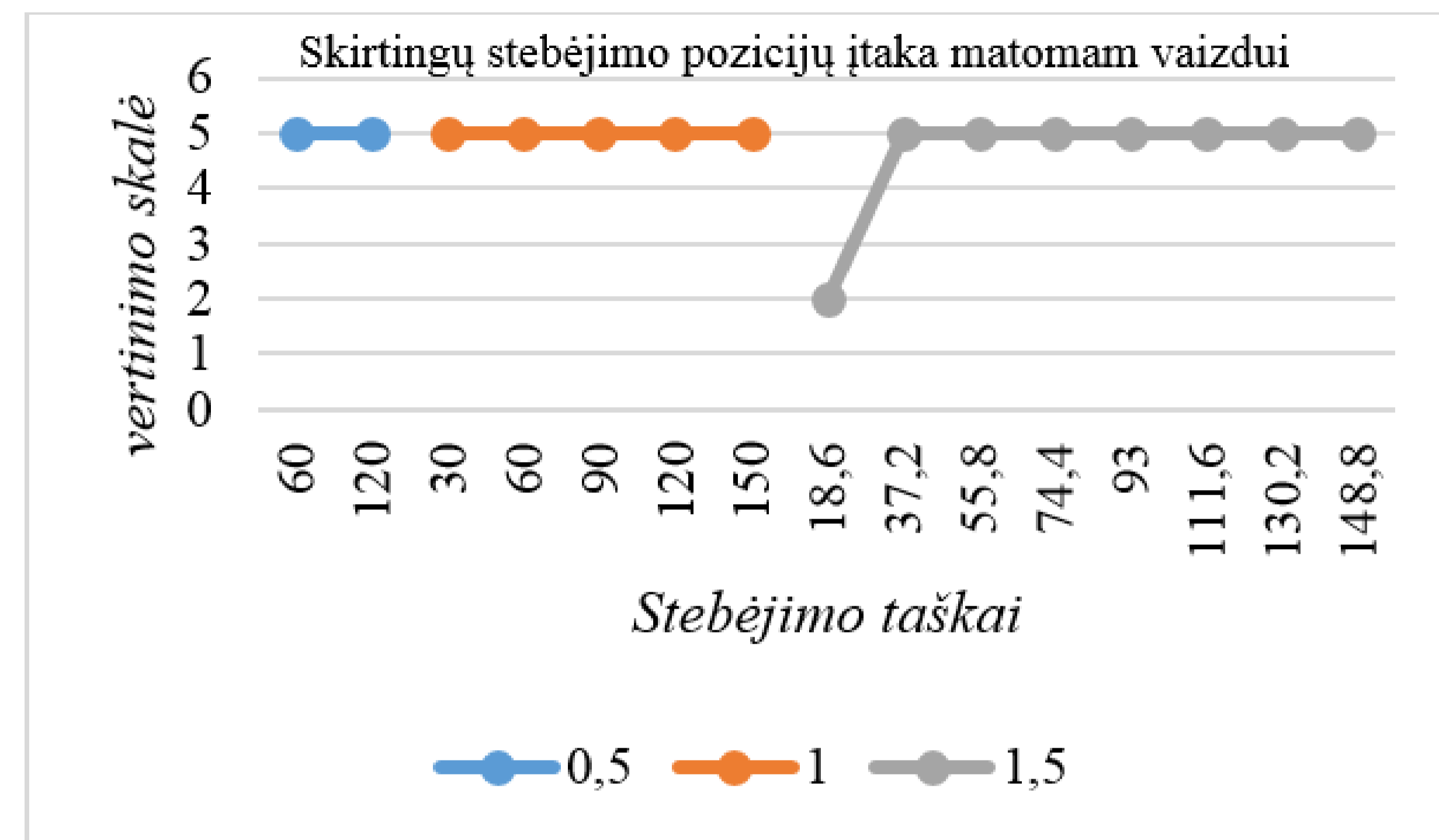
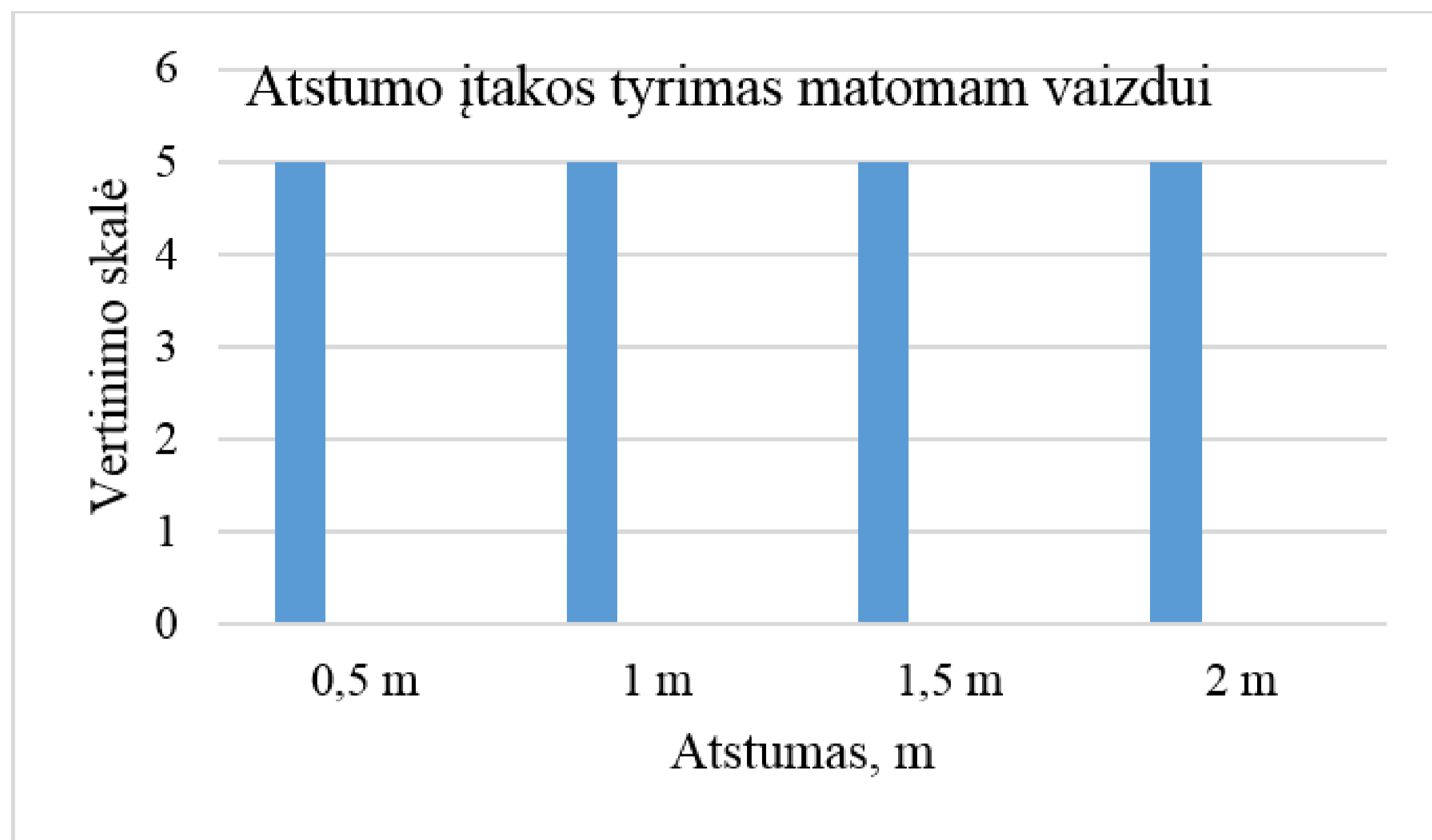
2 pav. Reklaminio stendo su mechanine pavara įrenginys: 1 – korpusas; 2 – elektros variklis; 3 – diržinė pavara; 4 – cilindrai; 5 – karkasas, 6 – polimerinė juosta su atspausdintu vaizdu; 7 – paveikslukas; 8 – greičio reguliatorius; 9 – maitinimo šaltinis



4 pav. Šachmatinės lentos iliuzija iš juodų – baltų vienodo dydžio kvadratėlių (a) iliuzinė struktūra „bangos“, (b) lygaus krašto struktūros dalis, (c, d) lygaus krašto logaritminės struktūros dalis

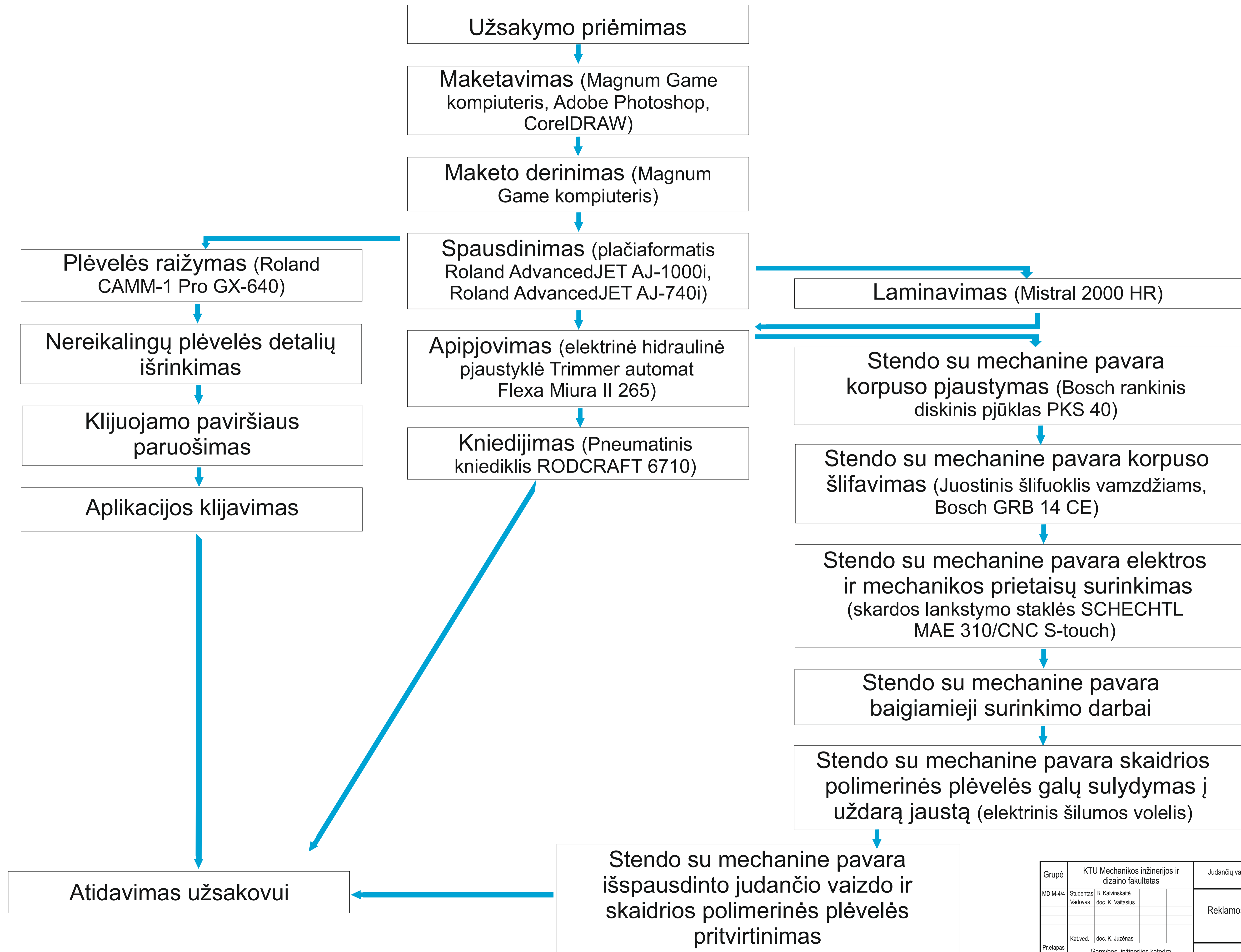
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė	
MD M-4/4	Studentas B. Kalvinskaitė	Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių tyrimai (1)	Laida
	Vadovas doc. K. Vaitasius		0
	Kat.ved. doc. K. Juzėnas		
Preleapas	Gamybos inžinerijos katedra	2016 - GI - MBP - 01	Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		Lapų 1 6

JUDANČIŲ VAIZDŲ TAIKYMO REPRESENTACINEI REKLAMAI GALIMYBIŲ TYRIMAI (2)



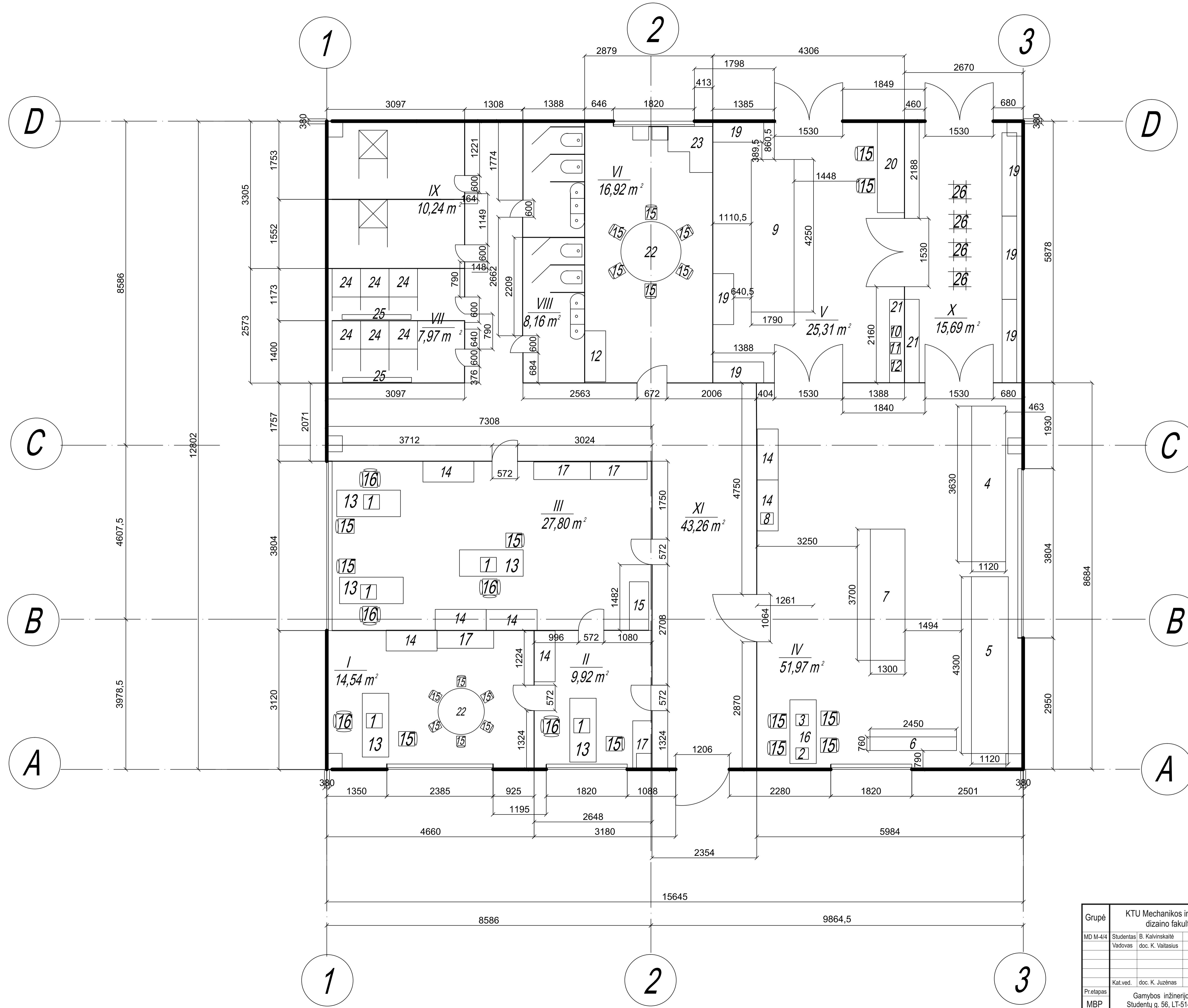
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė	
MD M-4/4	Studentas B. Kalvinskaitė	Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių tyrimai (2)	Laida
	Vadovas doc. K. Vaitasius		O
	Kat.ved. doc. K. Juzėnas		
Pretapas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	2016 - GI - MBP - 01	Lapas 2 / Lapų 6

REKLAMOS AGENTŪROS TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ SCHEMA



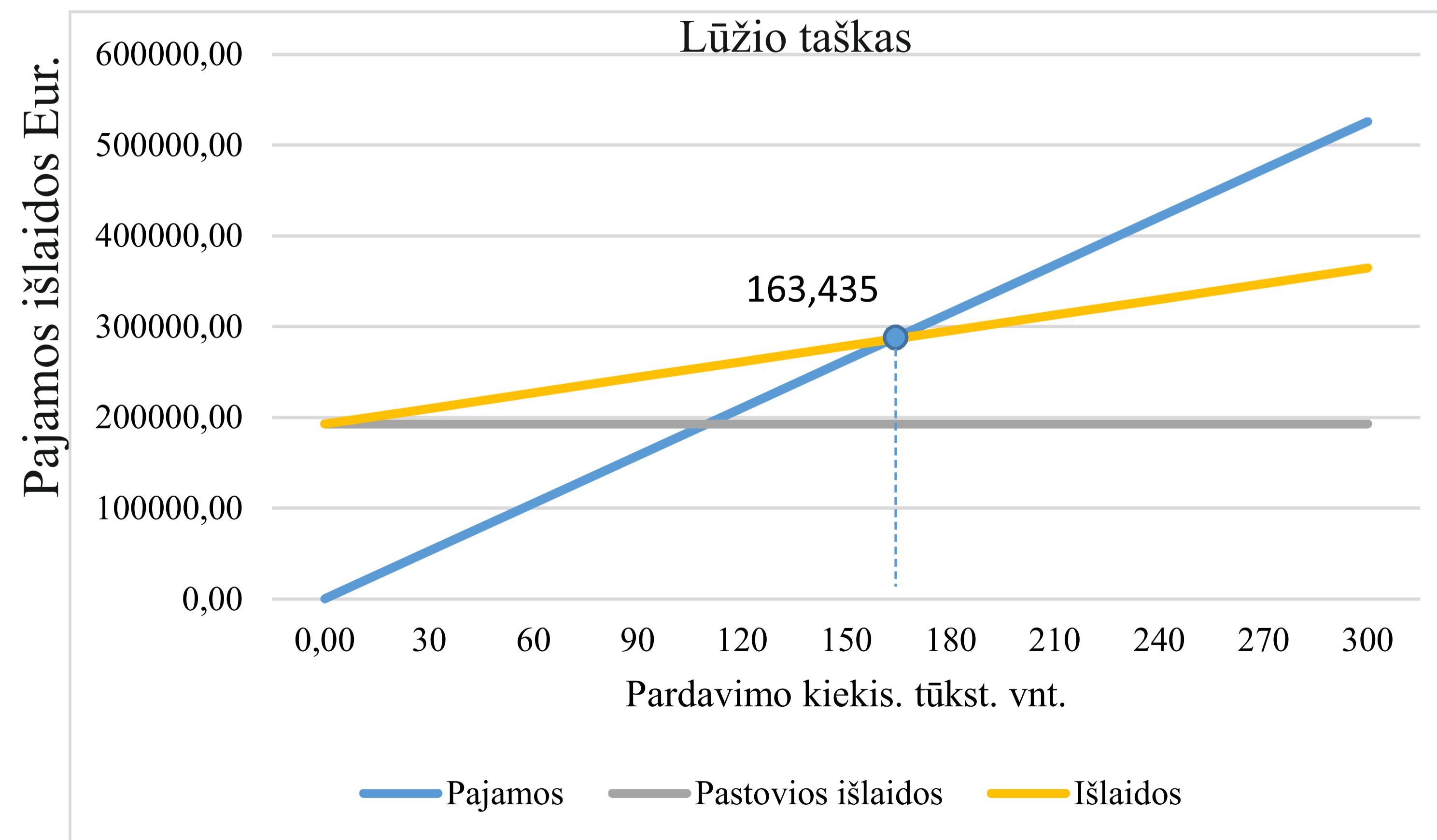
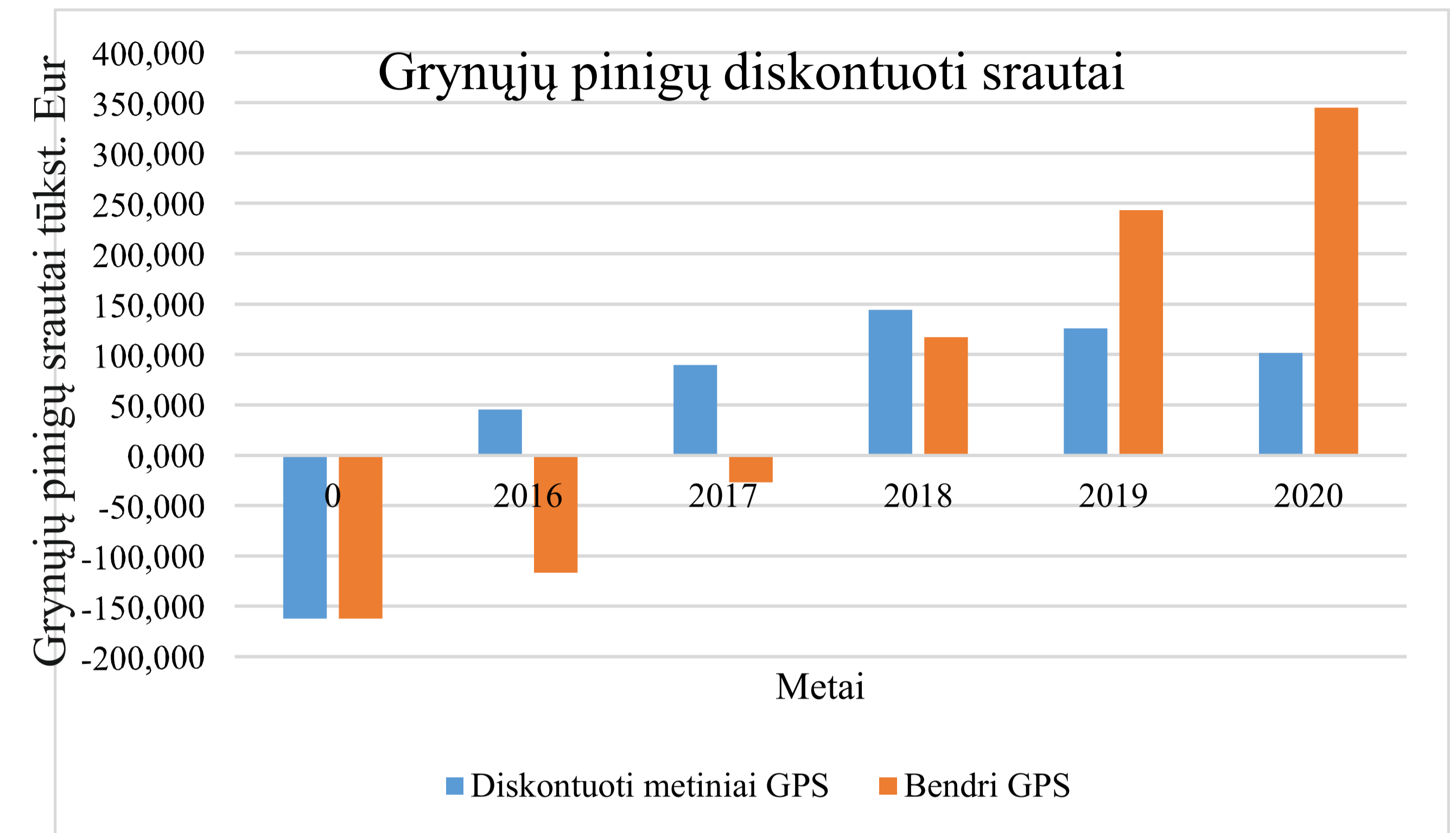
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė	
MD M-4/4	Studentas	B. Kalvinskaitė		
	Vadovas	doc. K. Vaitasius		
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas		
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra			
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			
			2016 - GI - MBP - 01	
			Lapas	Lapų
			3	6

PATALPŲ IŠDĖSTYMO PLANAS



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė
MD M-4/4	Studentas B. Kalvinskaitė	Laida
	Vadovas doc. K. Vaitasius	O
		Patalpų išdėstymo planas. Mastelis 1:50
	Kat.ved. doc. K. Juzėnas	
Pretapas	Gamybos inžinerijos katedra	2016 - GI - MBP - 01
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas	Lapas 6
		Lapų 6

FINANSINIS IR EKONOMINIS VERTINIMAS



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Judančių vaizdų taikymo reprezentacinei reklamai galimybių analizė	
MD M-4/4	Studentas	B. Kalvinskaitė			Laida
	Vadovas	doc. K. Vaitasius			Finansinis ir ekonominis vertinimas
	Konsult.	prof. dr. I. Pekarskienė			
					0
	Kat.ved.	doc. K. Juzėnas			
Pretapas	Gamybos inžinerijos katedra				Lapas
MBP	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas				Lapų
	2016 - GI - MBP - 01				4
					6