



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

**Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo  
pakuotėse analizė**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Jovita Ambruževičiūtė**  
Projekto autorė

**Lekt. dr. Ingrida Venytė**  
Vadovė

---

**Kaunas, 2018**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

# **Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė**

Baigiamasis magistro projektas  
Grafinių komunikacijų inžinerija (621H74002)

---

**Jovita Ambruževičiūtė**  
Projekto autorė

**Lekt. dr. Ingrida Venytė**  
Vadovė

**Lekt. Darius Pauliukaitis**  
Recenzentas

---

**Kaunas, 2018**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas  
Jovita Ambruževičiūtė

## **Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Jovitos Ambruževičiūtės, baigiamasis projektas tema „Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse 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**

Studijų programa GRAFINIŲ KOMUNIKACIJŲ INŽINERIJA 621H74002

## **MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS**

Studentei Jovitai Ambruževičiūtei

1. Baigiamojo projekto tema:

Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė.

*Analysis of Augmented Reality and Mobile Technologies Application for Packaging.*

Patvirtinta 2018 m. balandžio 12 d. dekanu potvarkiu Nr. V25-11-6

2. Projekto tikslas ir uždaviniai:

Tikslas – atlikti papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizę, bei suprojektuoti technologiškai papildytosios realybės produktų gamybos procesą.

Uždaviniai: apžvelgti papildytosios realybės technologijos ypatumus, plėtrą ir vystymąsi, atlikti QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimą; suprojektuoti PR produktų kūrimo technologiškai gamybos procesą; pateikti PR produktų kūrimo kokybės kontrolės principus; aptarti darbų saugos ir ekologijos reikalavimus; atlikti PR produktų finansinį ir ekonominį įvertinimą.

3. Pradiniai Projekto duomenys: 5 lentelė. Kuriamos produkcijos charakteristikos.

4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos: atlikti papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizę, suprojektuoti technologiškai papildytosios realybės produktų gamybos procesą pagal moksliniams baigiamiesiems projektams keliamus reikalavimus.

5. Projekto aprašomosios dalies struktūra: mokslinė tiriamoji dalis, papildytosios realybės produkto pakuotei projektavimas, technologinių procesų kokybės kontrolė, darbų sauga ir aplinkos ekologija, finansinė – ekonominė dalis, išvados.

6. Grafinės Projekto dalies sudėtis: techniniai-ekonominiai rodikliai, QR kodų ir papildytos realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas, tyrimo rezultatai, PR produkcijos kūrimo technologiškai schema, patalpų ir įrengimų išdėstymo planas, finansinis ir ekonominis įvertinimas.

7. Projekto konsultantai: lekt. dr. Ingrida Venytė, prof. dr. I. Pekarskienė.

Magistrantas Jovita Ambruževičiūtė  
(vardas, pavardė, parašas, data)

Projekto vadovas Lekt. dr. Ingrida Venytė  
(vardas, pavardė, parašas, data)

Krypties studijų programos vadovas Doc. Regita Bendikienė  
(vardas, pavardė, parašas, data)

Eil. Nr.	Formatas	Žymėjimas	Pavadinimas	Lapų skaičius	Egz. Nr.	Pastaba
1	A4		<u>Aiškinamoji dalis</u>	89	1	
2	A4		<u>Priedai</u>	18	1	
			<u>Brėžiniai</u>			
3	A1		Techniniai-ekonominiai rodikliai	1	1	
4	A1		QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas	1	1	
5	A1		Tyrimo rezultatai	1	1	
6	A1		PR produkcijos kūrimo technologinė schema	1	1	
7	A1		Patalpų ir įrengimų išdėstymo planas	1	1	
8	A1		Finansinis ir ekonominis įvertinimas	1	1	
Grupė		KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė			
MDM-6/5	Studentas	J. Ambruževičiūtė	Žiniaraštis			Laida
	Vadovas	Lekt. dr. I. Venytė				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas		2018 - GI - MBP - 01		Lapas	Lapų
MBP					1	1

## Turinys

<b>Įvadas</b> .....	<b>13</b>
<b>1. Techniniai-ekonominiai rodikliai</b> .....	<b>14</b>
<b>2. Mokslinė tiriamoji dalis</b> .....	<b>15</b>
2.1. Pakuotės raida, funkcijos ir interaktyvumo įvedimas .....	15
2.2. Papildytosios realybės samprata .....	16
2.3. Papildytosios realybės technologijos pritaikymas pakuotėse .....	17
2.4. „Natūralių atvaizdo požymių sekimo“ sistema .....	21
2.5. Papildytosios realybės ateities tendencijos .....	22
2.6. QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas .....	23
2.6.1. Tyrimo objektas ir metodika.....	23
2.6.2. Tyrimo rezultatai ir jų apibendrinimas .....	24
2.6.3. Tyrimo išvados .....	29
<b>3. Papildytosios realybės produkto pakuotei projektavimas</b> .....	<b>31</b>
3.1. Papildytosios realybės produkcijos aprašymas .....	32
3.2. Idėjos generavimas.....	37
3.3. Kompiuterinių grafinių elementų sukūrimas .....	38
3.3.1. Trimačių objektų kūrimas.....	39
3.3.2. Dvimačių objektų kūrimas.....	41
3.3.3. Dvimačių objektų animacijos kūrimas .....	42
3.3.4. Trimačių objektų animacijos kūrimas .....	43
3.3.5. Tekstinės informacijos paruošimas.....	43
3.3.6. Mygtukų kūrimas.....	44
3.3.7. Vaizdo įrašų paruošimas.....	45
3.4. PR taikinio paruošimas ir patalpinimas.....	46
3.4.1. Projektuojamų PR produktų taikiniai .....	47
3.5. Programavimas.....	48
3.5.1. Pirmojo etapo programavimas .....	48
3.5.2. Antrojo etapo programavimas .....	49
3.6. Mobiliosios programėlės kūrimas .....	50
3.7. Testavimas ir klaidų tikrinimas.....	52
3.8. Įrenginių ir darbuotojų kiekio skaičiavimas.....	54
3.9. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas.....	58
<b>4. Technologinių procesų kokybės kontrolė</b> .....	<b>60</b>

4.1. PR taikinių kokybės kontrolė .....	60
4.1.1. Nurodomasis PR taikinyš .....	60
4.1.2. Sekamasis PR taikinyš .....	62
<b>5. Darbų sauga ir aplinkos ekologija .....</b>	<b>64</b>
5.1. Darbų sauga.....	64
5.1.1. Higieninio įvertinimo nurodymų laikymasis .....	64
5.1.2. Dirbančiųjų su kompiuteriu darbų sauga .....	64
5.1.3. Darbuotojų saugos ir sveikatos garantijos .....	65
5.1.4. Profesinės rizikos vertinimas PR produkcijos kūrimo procese .....	66
5.2. Aplinkos ekologija .....	67
<b>6. Finansinė-ekonominė dalis .....</b>	<b>68</b>
6.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos įvertinimas.....	68
6.2. Valdymo struktūros sukūrimas .....	69
6.3. Projektuojamos įmonės konkurentai .....	70
6.4. Įmonės vidaus būklės vertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu.....	71
6.5. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai .....	72
6.6. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas.....	73
6.7. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas.....	74
6.8. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos.....	74
6.9. Gamybos kaštų skaičiavimas .....	75
Išlaidos technologinių procesų energijai .....	76
6.10. Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas.....	77
6.11. Veiklos kaštai .....	80
6.12. Finansinės ir investicinės sąnaudos.....	80
6.13. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas .....	82
6.14. Lūžio taško skaičiavimas .....	83
6.15. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai .....	84
<b>Išvados .....</b>	<b>85</b>
<b>Literatūros sąrašas .....</b>	<b>87</b>
<b>Priedai.....</b>	<b>90</b>

## Paveikslų sąrašas

1 pav. Termino „augmented reality“ taisyklingų lietuviškų atitikmenų paieškos rezultatų skaičiaus palyginimas „Google“ sistemoje .....	17
2 pav. Mobiliosios papildytosios realybės veikimo schema.....	20
3 pav. Nurodomasis paveikslas (a) ir lyginamasis paveikslas (b).....	22
4 pav. QR kodo nuskaitymo pavyzdžiai.....	25
5 pav. Lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų užšifruota informacija ir veikimas .....	26
6 pav. UAB „Baltic Champignons“ pievagrybių pakuotės pavyzdys .....	26
7 pav. „Vytautas LOTO“ – QR kodo ir pažangiausių technologijų pritaikymas rinkodaroje.....	27
8 pav. Papildytosios realybės pavyzdžiai: .....	29
9 pav. PR taikiny: a – prieš analizatorių, b – po analizatoriaus .....	31
10 pav. Imitacinio prekės ženklo „Whatta“ energetinio gėrimo pakuotės .....	33
11 pav. Imitacinio prekės ženklo „Whatta“ etiketės švytėjimo vietos UV šviesoje.....	33
12 pav. Pakuotės grafiniai elementai informuojantys apie PR funkciją.....	34
13 pav. Kiti vartotojo informavimo apie PR funkciją pakuotėse pavyzdžiai.....	34
14 pav. PR programėlės kūrimo technologinė schema .....	36
15 pav. PR taikinio talpinimas Vuforia SDK duomenų bazėje .....	47
16 pav. PR produktų kūrimas „Unity“ aplinkoje.....	49
17 pav. Sekamųjų PR taikinių pavyzdžiai .....	63
18 pav. Įmonės organizacinė valdymo struktūra .....	69
19 pav. Lūžio taško grafikas.....	83



## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai .....	14
2 lentelė. Papildytosios realybės pritaikymai pakuotėse naudojant asmeninį kompiuterį, internetinę kamerą ir interaktyvų stendą (2009-2011 m.) .....	18
3 lentelė. Papildytosios realybės pritaikymai pakuotėse naudojant mobiliuosius įrenginius.....	19
4 lentelė. QR kodų nuskaitymo atvejai lietuviškų prekių ženklų pakuotėse .....	27
5 lentelė. Kuriamos produkcijos charakteristikos.....	35
6 lentelė. PR produktų idėjos generavimo darbų trukmės skaičiavimas .....	38
7 lentelė. Interaktyvaus turinio elementų skaičius PR projektuose per metus .....	38
8 lentelė. Trimačių elementų kūrimo darbo trukmės skaičiavimas .....	40
9 lentelė. Dvimačių elementų (paveikslų) kūrimo darbų trukmės skaičiavimas.....	41
10 lentelė. Animuotų dvimačių elementų kūrimo darbų trukmės skaičiavimas.....	42
11 lentelė. Animuotų trimačių elementų kūrimo darbų trukmės skaičiavimas .....	43
12 lentelė. Tekstinės informacijos paruošimo darbų trukmės skaičiavimas .....	44
13 lentelė. Mygtukų sukūrimo darbų trukmės skaičiavimas. ....	44
14 lentelė. Vaizdo medžiagos paruošimo darbų trukmės skaičiavimas .....	45
15 lentelė. PR taikinio (targeto) paruošimo ir įkėlimo darbų trukmės skaičiavimas .....	48
16 lentelė. PR sistemos programavimo darbų trukmės skaičiavimas.....	50
17 lentelė. PR programėlės kūrimo darbų trukmės skaičiavimas.....	51
18 lentelė. PR programėlės eksportavimo ir publikavimo darbų trukmės skaičiavimas.....	52
19 lentelė. Visų testavimo ir kontrolės darbų trukmės skaičiavimas .....	53
20 lentelė. Įrenginių ir darbuotojų metinės užduoties skaičiavimas.....	55
21 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas.....	56
22 lentelė. Įrenginių kiekio skaičiavimas .....	57
23 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas .....	57
24 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje.....	58
25 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas administraciniam skyriui.....	59
26 lentelė. PR taikinių „Augmentiško“ įvertinimų palyginimas .....	61
27 lentelė. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas .....	66
28 lentelė. Projektuojamos įmonės konkurentų charakteristika .....	70
29 lentelė. Projektuojamos įmonės konkurentų charakteristika .....	71
30 lentelė. SWOT (SSGG) analizė .....	72
31 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai .....	72
32 lentelė. Technologinių įrenginių vertė.....	73
33 lentelė. Programinės įrangos vertė.....	73

34 lentelė. Išlaidos baldams.....	74
35 lentelė. Ilgalaikio turto skaičiavimas .....	74
36 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis .....	74
37 lentelė. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos.....	75
38 lentelė. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui.....	76
39 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (įrenginių darbui).....	77
40 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui .....	77
41 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui.....	77
42 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui .....	77
43 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui.....	78
44 lentelė. Netiesioginės administracijos sąnaudos.....	78
45 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija) .....	78
46 lentelė. Gamybos kaštai.....	79
47 lentelė. Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais .....	80
48 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas .....	81
49 lentelė. Gaminių kainos apskaičiavimas.....	81
50 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur.....	82
51 lentelė. Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas .....	82
52 lentelė. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimo rezultatai .....	83
53 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas .....	83
54 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai.....	84

Ambruževičiūtė, Jovita. Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė. Magistro baigiamasis projektas / vadovė lekt. dr. Ingrida Venytė; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų kryptių grupė): Gamybos inžinerija, Technologijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: papildytoji realybė, mobiliosios technologijos, išmanioji pakuotė, interaktyvioji pakuotė.

Kaunas, 2018. 89 p.

### **Santrauka**

Baigiamajame magistro projekte nagrinėta papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų taikymas produktų pakuotėse. Analizuojama papildytosios realybės technologijos samprata, veikimo principai, vystymasis, galimybės ir taikymo sritys. Atliekamas QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas.

Trečiojoje darbo dalyje atliekamas mobiliųjų programėlių, naudojančių papildytosios realybės technologijas, projektavimas. Kuriami penki, skirtingas papildytosios realybės galimybes turintys projektai. Atliekami šių projektų kūrimą įeinančių technologinių procesų darbų trukmės, reikiamų įrengimų bei darbuotojų skaičiaus, bendro patalpų ploto skaičiavimai. Magistriniame darbe taip pat apžvelgti kokybės kontrolės, darbų saugos bei ekologiniai produkto projektavimo reikalavimai bei galimybės.

Finansinėje ir ekonominėje dalyje aprašomi išplėstinės realybės programėlės kūrimo įgyvendinimo procesų etapai pagal darbų išskaidymo struktūrą, jų išdėstymas laike, atliekami šių etapų penkerių metų finansiniai skaičiavimai: kaštų, pajamų, produkto savikainos ir komercinės kainos bei nustatomas lūžio taškas.

Baigiamojo magistro projekto pabaigoje pateikiamos bendrosios išvados ir rekomendacijos.

Ambruževičiūtė, Jovita. Analysis of Augmented Reality and Mobile Technologies Application for Packaging. Master's Final Degree Project / supervisor lekt. dr. Ingrida Venytė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Production and Manufacturing Engineering, Technological Sciences.

Keywords: Augmented Reality, Mobile Technologies, smart packaging, interactive packaging.

Kaunas, 2018. 89 pages.

### **Summary**

The final master's thesis analyzed the Augmented Reality and Mobile Technologies Application for Packaging. There are presented several basics knowledge of Augmented Reality: the conception, principles of operation, the development, opportunities and target areas. Was made research on the application of QR codes and Augmented Reality in Lithuanian products packaging.

The third part the projection of five augmented reality applications is carried out including the work duration of each technologic process, the equipment and staff calculations. The quality inspection of augmented reality applications creation is examined according to augmented reality targets quality requirements. The ergonomics and occupational safety of computer workstation are presented. The environmental assessments of the companies equipment are also presented in this final work.

In economics and managemant part the implementation process stages of augmented reality applications are described according to Work Breakdown Structure. The applications sales amounts are represented by Break-even point.

Conclusions and recommendations are given at the end of this final master's project.

## Ivadas

Šiandieninėje perspektyvioje technologijų visuomenėje dėl vis didėjančio išmaniųjų įrenginių populiarumo, **papildytosios realybės** (toliau vartojama santrumpa PR (angl. Augmented Reality)) technologija tampa vis reikšmingesne. Įmonės ir pakuočių kūrėjai turi galimybę padaryti pakuotes daug patrauklesnes ir inovatyvesnes, sukurdami pridėtinę vertę vartotojui bei leisdami apie produktą sužinoti daugiau ir informatyviau.

Pastaruoju metu sparčiai tobulėjant mobiliosioms technologijoms auga išmaniosiomis programėlėmis besinaudojančių vartotojų skaičius, atsiranda poreikis papildytosios realybės projektams [1]. Todėl vis daugiau užsienio įmonių plėtoja ir įgyvendina papildytosios realybės sprendimus pakuotėse. Tačiau Lietuvos rinkoje nėra daug PR sprendimų, pastebėta tendencija, jog įmonės prekių pakuotėse vis dar naudoja QR kodą, kuris, deja, ne visuomet atspindi tą informaciją kurios tikisi vartotojas. Netinkamai panaudotos technologijos pakuotėse ne tik nepadeda, bet priešingai gali sukelti vartotojų nepasitenkinimą. Todėl norint sėkmingai dalyvauti konkurencinėje kovoje, pakuotės sprendimai turi būti pažangūs ir pritaikyti šiuolaikiniam, technologiškai pažengusiam vartotojui. Vienas iš būdų pakuotėms taikyti papildytosios realybės technologiją.

Ši tema taip pat aktuali spaudos pramonės vystymuisi, nes yra kuriami inovatyvūs pakuotės sprendimai, diktuojantys naujas tendencijas verslo aplinkai. PR sprendimai gali sumažinti verslo įmonių kaštus, užuot kuriant naują vizualinę produktų pakuotės koncepciją, ją galima papildyti interaktyviu turiniu, suteikiančiu nuostabos efektą.

**Projekto tikslas** – atlikti papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizę, bei suprojektuoti technologinį PR produktų gamybos procesą.

Tikslui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1. apžvelgti papildytosios realybės technologijos ypatumus, plėtrą ir vystymąsi, atlikti QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimą;
2. suprojektuoti PR produktų kūrimo technologinį procesą;
3. pateikti PR produktų kūrimo kokybės kontrolės principus;
4. aptarti darbų saugos ir ekologijos reikalavimus, išskirti profesinę riziką keliančius faktorius;
5. atlikti PR produktų finansinį ir ekonominį įvertinimą.

## 1. Techniniai-ekonominiai rodikliai

Atliekant technologinį ir ekonominį įvertinimą PR produktų gamybos procese, pateikiami svarbiausi rodikliai 1 lentelėje.

1 lentelė. Svarbiausieji techniniai-ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	251
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	0
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	2
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Projektas Nr. 1	vnt.	12
4.2	Projektas Nr. 2	vnt.	12
4.3	Projektas Nr. 3	vnt.	12
4.4	Projektas Nr. 4	vnt.	12
4.5	Projektas Nr. 5	vnt.	24
5.	Gamybos kaštai	Eur	72080,73
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	891,15
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	2215,73
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	212906,52
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	161591,99
9.	Grynasis pelnas	Eur	46527,09
10.	Atsipirkimo laikas	m	1
11.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	11224,65

Projektuotas technologinis papildytosios realybės produktų gamybos procesas. Produkcija bus gaminama 252 dienas per metus. Numatyta, kad darbuotojai dirbs 5 darbo dienas per savaitę, viena pamaina. Pamainos darbo laikas – 8 val., pietų pertrauka – 1 val. Numatyta, kad PR produktų gamyboje dirbs keturi darbuotojai, iš jų du 3D objektų ir 2D/3D animacijos specialistai, kompiuterinės grafikos dizaineris ir programuotojas.

Numatyta, kad per metus įmonė pagamins 72 vnt. PR produkcijos.

Reikalingos pradinės lėšos projekto įgyvendinimui – 124524,46 Eur

## 2. Mokslinė tiriamoji dalis

### 2.1. Pakuotės raida, funkcijos ir interaktyvumo įvedimas

Tradicinė pakuotė su įprastais teksto ir grafikos sprendimais, šriftų įvairove, spalvų ir vizualinių elementų gausybe, nieko nebestebina. Produktų pakuotės pardavimo vietose tarsi suvienodėja, jas atskirti vien per teksto ir grafinius elementus darosi sudėtinga. Tipiniai pakuotės dizaino sprendimai pasiekė savo gyvavimo ribą, tai rodo vis didėjanti tendencija pakuotės komunikacijoje naudoti labiau efektyvesnes vizualines ir sensorines (jutimines) formas. Tokie pakuotės sprendimo būdai suteikia daugiajutiminę patirtį, užmezgančią emocinį ryšį tarp prekės ženklo ir vartotojo (Hultén, 2011) [2].

Mokslinėje literatūroje teigiama, jog pirminė pakuotės funkcija yra apsaugoti produktą nuo išorinių pažeidimų, išsaugoti produkto savybes, lengviau identifikuoti produktą bei sudaryti sąlygas jį transportuoti ir parduoti (Giovannetti, 1995) [3]. Amerikiečių mokslininkas P. Butler taip pat sutinka, jog be pakuotės daugelis maisto ir kitų greitai gendančių produktų būtų nepasiekiami daugelį metų [4]. Tačiau pakuotė tai ne tik priemonė produktui apsaugoti, laikui bėgant ji įgavo ir kitą svarbų vaidmenį, tapo kaip pagrindinis prekės ženklo ambasadorius produkto komplektacijoje, todėl pakuotei priskiriama vis svarbesnė komunikacinė reikšmė ir funkcijos.

P. Butler knygoje „Maisto, gėrimų ir kitų greitai vartojamų produktų pakavimo tendencijos“ (angl. „Trends in Packaging of Food, Beverages and Other Fast-Moving Consumer Goods“) analizuoja pakuočių patobulinimus ir inovacijas. Autorius teigia, jog siekiant pagerinti komunikaciją tarp vartotojo ir prekės ženklo, visos pakuotės turi sparčiai pasikeisti – tapti išmanesnėmis ir labiau interaktyviomis [4]. Komunikacija turi vykti daug efektyviau tiek renkantis produktą iš parduotuvių lentynos tiek ir naudojant produktą namuose. Pakuotė turi būti kuriama ne vien vadovaujantis kokį inovatyvų sprendimo būdą pritaikyti, tačiau taip pat atsižvelgiant į vartotoją ir jam kuriamą vertę.

Šiuolaikinės technologijos padeda formuoti stipresnį emocinį ryšį su tiksliniu vartotoju bei efektyviai pristatyti produktą. Tai leidžia ne tik pagerinti prekės ženklo įvaizdį kaip inovatyvų ir modernų, tačiau taip pat sužadina vartotojų susidomėjimą bei ugdo lojalumą. „Internetas ir išmaniosios technologijos keičia prekės ženklo komunikaciją su vartotojais, kurie šiuose procesuose tampa vis aktyvesni“ [5]. Atsiranda nauji, labai svarbūs veiksniai, kurie neegzistavo tradicinėje pakuotėje: interaktyvumas, tiesioginis ryšys su reklama, vartotojo duomenų gavimas, galimybė pateikti įvairialypę neribotos talpos informaciją, realus laikas, virtuali ir papildytoji realybė ir t.t.

Vartotojai perka produktą ir kartu pakuotę, tačiau neretai pakuotė gali būti galutinė priežastis pirkti prekę. Aktuali ir naudinga informacija paverčia produktą aiškiu ir leidžia vartotojui priimti tinkamą

sprendimą [6]. Pateikti efektyvią komunikaciją yra esminis geros pakuotės uždavinys, tiek padedant išsirinkti prekę, tiek ir skatinant prekės ženklo žinomumą.

Susiduriama su problema, jog sunku pateikti visą reikalingą informaciją ant pakuotės, todėl ji būna perpildyta informacijos kiekiu ir kitais grafiniais elementais, dėl to prekė gali atrodyti ne tokia patraukli. Interaktyvumas ir šiuolaikinių technologijų panaudojimas gali būti vienas iš būdų kaip „praturtinti“ produktą. Pavyzdžiui, papildytosios realybės ir išmanaus telefono pagalba galima gauti papildomą vaizdinę, tekstinę, grafinę ir kitokio pobūdžio informaciją apie produktą neapkraunant pačios pakuotės.

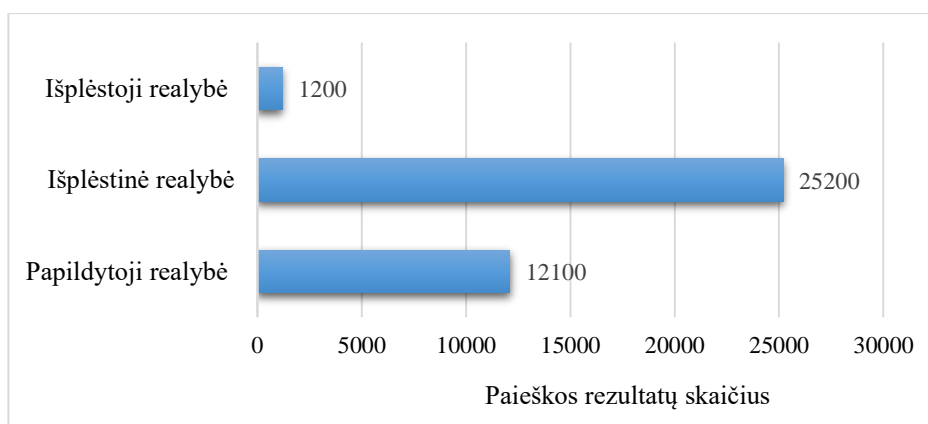
Pakuotėse taikant PR technologiją, sukuriama stipri prekės ženklo patirtis, kurią vartotojai skleidžia dalinantis socialiniuose tinkluose. Tokie patirties pasidalinimai internete dar labiau praplečia prekės ir prekės ženklo žinomumą, tampa savotiška reklama „iš lūpų į lūpas“.

## **2.2. Papildytosios realybės samprata**

Papildytoji realybė (ang. Augmented Reality) – tai technologija pateikianti kompiuteriu sukurtą skaitmeninį turinį, papildomus informacijos sluoksnius ant fiziškai matomos bei suvokiamos realybės naudojant elektroninius įrenginius [7] [8] [9].

Ieškant termino „*augmented reality*“ lietuviško atitikmens, pastebėta, kad yra vartojami skirtingi vertiniai – *praturtinta realybė*, *praplėstoji realybė*, *išplėstoji realybė*, *papildytoji tikrovė*, *išplėstinė tikrovė* ir pan. Nors integruotoje lietuvių kalbos ir raštijos išteklių informacinėje sistemoje *Raštija.lt* gaunamas rezultatus, jog termino lietuviškas atitikmuo yra „išplėstinė realybė“ [10]. Pateikus užklausą Valstybinei lietuvių kalbos komisijai, gautas atsakymas, kad šiai realybei įvardyti jau senokai konkuruoja keli pagrindiniai pažyminiai: „išplėstoji“, „išplėstinė“, „papildytoji“. Kalbiškai jie visi galimi ir reikėtų pasirinkti tiksliausią pagal esmę. Šio termino vertinio nepastovumą literatūroje pažymi ir D. Kurpytė (2013) savo magistro darbe „Papildytos realybės algoritmo efektyvumo tyrimas“ ir Rima Viršilaitė (2018) magistriniame darbe „Papildytos realybės komercinių mobiliųjų programėlių vertinimas vartotojo patirties atžvilgiu“ [11][12]. Abiejuose autorių darbuose naudojamas terminas šiai technologijai apibūdinti – *papildyta realybė*. Tačiau taisyklingas terminas yra papildytoji realybė. Šis terminas mokslinėje literatūroje ir Lietuvoje vykdomuose projektuose yra naudojamas vis dažniau. Tai patvirtina paieškos sistemoje „Google“ gauti rezultatai (žr. 1 pav.). Galima teigti, kad šis atitikmuo liks nusistovėjęs ir ateityje nebekils abejonių dėl tinkamo lietuviško termino pasirinkimo. Dėl šių priežasčių šiame projekte analizuojamai technologijai apibrėžti buvo pasirinktas papildytosios realybės terminas.







1 pav. Termino „augmented reality“ taisyklingų lietuviškų atitikmenų paieškos rezultatų skaičiaus palyginimas „Google“ sistemoje (tikrinta ir sudaryta 2018 m. gegužės 19 d.)


Mokslinėje literatūroje PR yra nagrinėjama įvairiose taikymo srityse, tai pramogos (žaidimų industrija), medicina, marketingas ir komercija, švietimas, gamybos pramonė, menas ir kt. Kiekvienoje srityje gali būti naudojamos skirtingos priemonės, skirtos PR pritaikymui. Todėl verta paminėti, jog šiame projekte plačiau analizuojama PR technologija naudojama marketingo ir komercijos srityje, nagrinėjamos PR pritaikymo galimybės produktų pakuotėse.

### 2.3. Papildytosios realybės technologijos pritaikymas pakuotėse

Mokslinėje literatūroje yra nurodoma, kad terminą „augmented reality“ 1990 m. pradėjo naudoti įmonės „Boeing“ darbuotojai Tom Caudell ir David Mizell (Berryman 2012)[13]. Nors papildytosios realybės užuomazgomis galima laikyti jau net Antrajame pasauliniame kare naudojamas technologijas, tačiau PR technologija sparčiau vystytis pradėjo tik 1990 metų pabaigoje. PR apibrėžtis ir galimybės nuo pat pirmojo termino atsiradimo keitėsi ir tobulėjo, kartu su technologijų ir įrenginių vystymusi. Vieni pirmųjų komercinių PR pritaikymų pakuotėms buvo kuriami naudojant specialius žymeklius (angl. markers) ir stacionarius asmeninius kompiuterius su internetine vaizdo kamera. Šiek tiek vėliau pradėta diegti PR sprendimus interaktyviuose stenduose, esančiuose pardavimo vietose (žr. 2 lentelė).

2 lentelė. Papildytosios realybės pritaikymai pakuotėse naudojant asmeninį kompiuterį, internetinę kamerą ir interaktyvų stendą (2009-2011 m.)



Eil. Nr.	Įmonė, metai, regionas	Prekės ženklas	Programinės įrangos partneris	Platforma	Aprašymas	Pavyzdys
1	2	3	4	5	6	7
1.	Nestlé ir Europacorp partnership (2009), Prancūzija	Nesquik, Chocapic, Cookie Crisp ir kt.	Dassault Systèmes	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera	Prieš kamerą nukreipus sausų pusryčių pakuotę, nuo jos posvyrio kompiuterio ekrane atitinkamai judėjo ir 3D objektas.	
2.	PepsiCo (2009), Brazilija	Doritos Sweet Chili	CUBOCC	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera	Nukreipus pakuotės žymeklį prieš internetinę kamerą buvo sugeneruojami unikalūs 3D animaciniai monstrai, atvaizduojami kompiuterio ekrane.	
3.	Nestle ir Europacorp partnership (2010), Prancūzija	Nesquik, Chocapic, Cookie Crisp ir kt.	Dassault Systèmes	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera/3D TV	PR pakuotę sudarė 3D akiniai ir specialaus kodo kortelė. Virtualų motociklą galima vairuoti naudojant kūną, nereikia jokių klaviatūrų ar žaidimo konsolių.	
4.	Legó (2010), JAV	Specialūs „Legó“ konstrukciniai rinkiniai	Metaio	Interaktyvus stendas parduotuvėje	Speciali „LEGO“ konstruktoriaus pakuotė nukreipiama prieš stende esančią kamerą. Ekrane matoma kaip atrodytų surinktas statybų projektas.	
5.	General Mills, Saatchi & Saatchi NY (2010), JAV	Honey Nut Cheerios	Boffswana	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera	PR žaidimas, kurį žaidėjas galėjo kontroliuoti naudodamas sausų pusryčių pakuotę.	
6.	P&G (2010), Kinija	Pringles	Total Immersion/ Axis3D	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera	PR futbolo žaidimas kontroliuojamas su „Pringles“ traškučių pakuote.	





1	2	3	4	5	6	7
7.	Nestlé ir Dreamworks partnership (2011), Prancūzija ir kitos 53 šalys (išskyrus JAV)	Nesquik, Chocapic, Cookie Crisp ir kt.	Dassault Systèmes	Asmeninis kompiuteris/ internetinė vaizdo kamera	Manipuliuojant iš sausų pusryčių pakuotės išsikriptą specialią kortelę buvo galima maitinti animacinio filmo „Rio“ 3D animuotą žydrąją papūgą ar kitaip su ja bendrauti.	

PR žaidimai per kompiuterį, naudojant internetinę kamerą, sulaukė didelio vartotojų įsitraukimo bei suteikė stiprią emocinę patirtį. Tokie interaktyvūs pakuotės sprendimai yra pranašesni už įprastinius pakuotės sprendimus ir išlieka įdomūs ilgesnį laikotarpį. Tačiau sparčiai tobulėjant technologijoms, stacionarius asmeninius kompiuterius ėmė keisti išmanūs telefonai ir planšetiniai kompiuteriai. PR sistemos tapo visiškai supaprastintos, nebereikalaujančios su savimi turėti daug prietaisų, juos pakeičiant išmaniaisiais įrenginiais. Šie įrenginiai turi svarbų privalumą, tai mobilumas ir greitas reagavimas į papildytąją realybę bet kokioje vietoje. Mobilieji įrenginiai dar labiau atvėrė kelią PR pritaikymui pakuotėse, kurie tapo vis labiau naudojami taikant PR galimybes (žr. 3 lentelė).

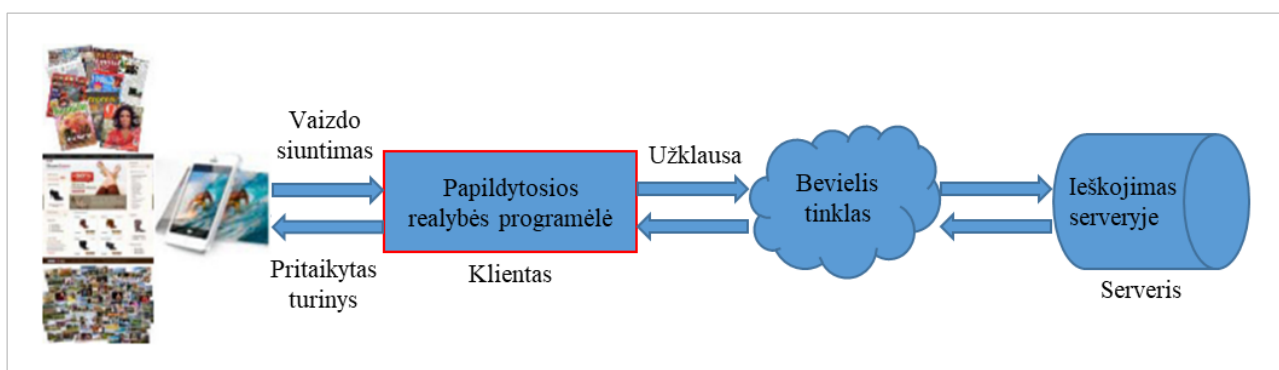
Kartu su mobiliųjų įrenginių naudojimo pradžia, PR sprendimams įgyvendinti, buvo atsisakyta QR kodų ir specialių žymeklių, kadangi patobulėjusi programinė įranga sugebėjo rasti vizualinius modelius ant pakuotės. Pakuotei nebereikia specialių žymeklių ar būti specialiai suprojektuota tam, kad vartotojas pasiektų papildytosios realybės turinį.

3 lentelė. Papildytosios realybės pritaikymai pakuotėse naudojant mobiliuosius įrenginius

Eil. Nr.	Įmonė, metai, regionas	Prekės ženklas	Programinės įrangos partneris	Platforma	Aprašymas	Pavyzdys
1	2	3	4	5	6	7
1.	Unilever, (2010), JAV	Ben & Jerry's	Edelman digital, Circ.us, Metaio	iPhone	Įdomi informacija apie produktą, faktai ir kitas PR turinys atvaizduojamas nukreipus telefono kamerą į pakuotės viršutinį dangtelį.	
2.	Edeka Hessenring (2011), Vokietija	Perquell prekės ženklo Cool Cola-Orange gausis gėrimas	Metaio	iPhone	Nuskaičius gausis gėrimo pakuotę, telefono ekrane atsiranda 3D animuotas personažas.	

1	2	3	4	5	6	7
3.	Pepsico (2011), JK	Walkers crisps	Blippar	Išmanus telefonas/planšetinis kompiuteris	Nuskenavus traškučių pakuotę buvo galima sužinoti vietos orus, taip nusprenžiant ar geriau valgyti namuose ar lauke.	
4.	Unilever, (2011), JK	Marmite	Blippar	Išmanus telefonas/planšetinis kompiuteris	Nukreipus vaizdo kamerą į pakuotę buvo galima sužinoti kokius patiekalus įmanoma pasigaminti turint produktą,	
5.	Red Bull (2011) JAV	Red Bull	Circ.us	iPhone	PR lenktynių žaidimui buvo galima susikurti individualią trasą naudojant Red Bull gėrimo skardines, nuskanuojant jų eiliškumą telefonu buvo gaunama unikali trasa.	
6.	Kraft (2011) JK	Cadburys, Dairy Milk, Crunchie ir Twirl	Blippar	Išmanus telefonas (iPhone ir Android)	Nuskenavus šokolado pakuotę paleidžiamas „Qwak Smack“ PR žaidimas, kurio metu vartotojas galėjo rinkti taškus paspaudžiant ant animacinių ančių kol jos pradingsta.	

Viskas ko reikia norint naudoti papildytąją realybę tai internetas, išmanusis telefonas arba planšetinis kompiuteris su vaizdo kamera ir parsisiųsta mobiliąja programėle. Veikimo principas paprastas – objektas nuskanuojamas su vaizdo kamera ir įrenginio ekrane iš karto matomas papildytosios realybės turinys (žr. 2 pav.). Iš pakuotės perspektyvos PR turinys atvaizduojamas ant realaus pasaulio vaizdų, šiuo atveju ant pačios pakuotės. Sujungtas realus ir virtualus turinys gali būti peržiūrėtas išmaniojo įrenginio ekrane namuose arba parduotuvėje [6]. Mobiliosios programėlės atsisiunčiamos nemokamai į išmanųjį įrenginį kartu su logotipo, pakuotės paveikslo atpažinimo funkcija.



2 pav. Mobiliosios papildytosios realybės veikimo schema [14]

Išplėstinės realybės technologijos kūrimo procesas yra žymiai sudėtingesnis, jį sudaro ne vienas technologinio proceso etapas. Pirmiausia yra sugeneruojama idėja, tuomet kompiuterinėmis programomis sudaromas interaktyvus turinys, kurį gali sudaryti vaizdinė, garso medžiaga, nuotraukos, tekstinė informacija, trimatė vizualizacija, žaidimai, socialiniai tinklai ir pan. Išrenkamas ir paruošiamas taikiny (pakuotės maketas) PR sukurtam interaktyviam turiniui. Toliau naudojantis programine įranga (šiuo darbe naudojama „Unity 3D“ ir „Vuforia“ programinė įranga) PR taikiny yra sujungiamas su interaktyviu turiniu ir sukuriama programėlė. Ji atsisiunčiama į išmanųjį įrenginį, šis nukreipiamas į PR taikinį. PR programėlė suseka užkoduotą paveikslą, pagal kurį atpažįstamas tam tikras interaktyvus turinys ir įrenginio ekrane atsiranda papildomi vaizdai (vadinamieji – *PR potyriai*). Vaizdų užkodavimas ir atkodavimas remiasi „Natūralių atvaizdo požymių sekimo“ (angl. *Natural-feature tracking*, toliau NFT) sistema, kuri yra aptariama sekančiame skyrelyje.

#### **2.4. „Natūralių atvaizdo požymių sekimo“ sistema**

NFT sistema gali būti taikoma beveik visuose paveiksluose, jeigu jie yra pakankamai sudėtingi. NFT technologijos dėka, programėlė gali analizuoti atvaizdą ir identifikuoti jį, lygindama su panašiais vaizdais. Pagrindinis šios sistemos privalumas PR technologijoje yra tai, jog vartotojai gali naudoti jau turimą produkto pakuotės maketo dizainą, kurių realūs produktai yra prekyboje. Naudojant šią sistemą, viskas realiame pasaulyje (įskaitant veidą, objektą ar kitą vaizdą) gali būtų sekama ir identifikuojama. Todėl PR sistemos gali būtų pritaikomos ant bet kurio produkto pakuotės, esančios pardavimo vietose.

**NFT sistemos veikimas.** Norint atpažinti objektą yra reikalingas *nurodomasis* paveikslas (angl. *Reference image*), kuris yra patalpinamas serveryje ir *lyginamasis* paveikslas (angl. *Comparison image*), kuris yra nuskenuojamas PR programėle. Nurodomasis paveikslas gali būti – pakuotės maketas, o lyginamasis – atspausdinta pakuotė (žr. 3 pav.). Kai vartotojai PR programėle skenuoja pakuotę (lyginamąjį paveikslą), ekrane matomas vaizdas yra lyginamas su nurodomuoju paveikslu (vyksta *vaizdų registracija*), jei paveikslai atitinka, atsiranda interaktyvus turinys, jei ne – nieko neįvyksta. Šių dviejų paveikslų lyginimas yra itin sudėtingas procesas, nes žmogaus sugebėjimai atpažinti paveikslus ženkliai skiriasi nuo kompiuterio/įrenginio sugebėjimų. Įrenginiui reikia daugiau informacijos, todėl nurodomasis paveikslas yra konvertuojamas į vaizdo žemėlapi (angl. *image map*), kuris susideda iš šviesių ir tamsių sričių. Taip nurodomasis paveikslas tampa užkoduota informacija. Pagrindinė PR programėlės paskirtis yra atpažinti objektą ir pateikti interaktyvų turinį. Taigi tai, kas matoma įrenginio ekrane (lyginamasis paveikslas) turi būti konvertuojama į tokį patį vaizdo žemėlapi, jeigu lyginamasis vaizdo žemėlapis sutampa su nurodomuoju, objektas atpažįstamas ir serveryje patalpinta informacija (3D vizualizacijos, animacija, tekstas, paveikslai ir pan.) atsiranda įrenginio ekrane [15].



a

b

3 pav. Nurodomasis paveikslas (a) ir lyginamasis paveikslas (b)

## 2.5. Papildytosios realybės ateities tendencijos

Dėl didėjančio išmaniųjų telefonų ir kitų delninių įrenginių populiarumo, susidomėjimas papildytosios realybės technologija sparčiai padidėjo tarp programuotojų ir kompanijų. Daug bendrovių plėtoja ir įgyvendina papildytosios realybės sprendimus.

Iš naujausių pakuočių matoma tendencija kurti papildytosios realybės mobiliąsias programėles išmaniesiems įrenginiams. Tokie PR sprendimai yra daug labiau išplėtoti ir pasiekiami, nes technologijai papildomai be išmanaus įrenginio reikia tik mobiliosios programėlės ir interaktyvios pakuotės. Taip pat su šia technologija galima sukurti skirtingų ir įdomių reklamos kampanijų. Ši technologija truks tuomet, kol pakuotė tenkins vartotojo poreikius ir kurs pridėtinę vertę. Pavyzdžiui, tam tikrais atvejais tai gali turėti naudos norint parodyti, kaip naudoti arba surinkti produktą veikia tarsi vizualus instrukcijų vadovas. Užuoat maisto produktų ir receptų aprašymo ieškojus įmonės interneto svetainėje, taikant papildytosios realybės technologiją, galima iškart matyti ant pakuotės. Taip pat numatoma taikyti įvairiems sporto ar kitiems renginiams, jog papildytosios realybės turinys gali būti atitinkamai keičiamas norint paremti renginį ir naudoti papildytąją realybę kitais reklaminiiais tikslais, tuomet nereikės leisti specialių pakuočių, reklaminių leidinių kiekvienai pardavimų skatinimo kampanijai.

Tačiau šiuo metu trūksta programinėje įrangoje standartizavimo, vartotojams sudėtinga rasti, kur atsisiųsti specialias programėles konkreitiems produktams ir skirtingiems telefonams. Ateityje turėtų būti vienoda programinė įranga visiems produktams ir visų modelių telefonams. Vizualiniai moduliai, esantys ant produkto pakuotės turi būti vis greičiau atpažįstami, kad būtų galima kuo greičiau atvaizduoti skaitmeninį turinį. Taip pat trūksta informacijos sklaidos apie papildytosios realybės galimas funkcijas produkto pakuotėje. Visa tai įgyvendinus, papildytosios realybės taikomumas bus dar labiau prieinamas ir pasiekiamas vartotojui.

## 2.6. QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas

Sparčiai didėjantis išmaniųjų įrenginių, planšetinių kompiuterių populiarumas bei pasikeitę vartotojo įpročiai padiktavo visai kitą pakuočių tendenciją. Pakuotės pasitelkdamos technologijas tokias kaip papildytoji realybė, komunikuoja su vartotoju, taip didindamos įsitraukimo laipsnį, ugdo lojalumą prekės ženklui. Tačiau Lietuvos rinkoje nėra daug papildytosios realybės sprendimų, pastebėta tendencija, jog įmonės prekių pakuotėse vis dar naudoja QR kodą, kuris, deja, ne visuomet atspindi tą informaciją, kurios tikisi vartotojas. Dėl šios priežasties buvo atliktas mobiliųjų technologijų taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas.

**Tyrimo tema:** QR kodų ir papildytosios realybės taikymas lietuviškose pakuotėse.

**Tyrimo tikslas** – ištirti lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų veikimą bei papildytosios realybės taikymo pakuotėse galimybes.

Tikslui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1. atlikti lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų veikimo tyrimą;
2. apžvelgti papildytosios realybės sprendimų taikymo lietuviškose pakuotėse galimybes.

### 2.6.1. Tyrimo objektas ir metodika

Tyrimas buvo atliekamas dviem etapais. Pirmajame etape buvo tiriamas lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų veikimas, pasitelkiant išmaniuosius mobiliuosius „iOS“ ir „Android“ įrenginius su sistemose esančiu QR kodų palaikymu. Siekiant gauti kuo tikslesnius rezultatus, buvo naudojamos QR kodų nuskaitymo programėlės: „QR Reader for iPhone“, „QR Code Reader“. Pakuotės, turinčios QR kodus, buvo atrinktos lankantis populiariausiuose ir didžiausiuose Lietuvos prekybos centruose, nes juose didžiausi prekių ir pirkėjų srautai. Be to, vartotojai linkę reikiamas kasdienes prekes įsigyti prekybos tinkluose, kur prekių pasirinkimas didesnis, nei ieškant pavienių produktų specializuotose įmonių parduotuvėse. Tyrimas buvo atliekamas metus laiko (2017 m. balandžio mėn.–2018 m. balandžio mėn.). Buvo apžvelgta apie 500 pakuočių. Plačiau analizuoti QR kodai lietuviškose prekių ženklų pakuotėse iš trijų produktų kategorijų: maisto produktų, gėrimų ir buitinių prekių. Tyrimo imtis – 50 pakuočių, turinčių QR kodą (žr. Priedas Nr. 1), siekiant pateikti įvairesnius tyrimo rezultatus, atspindinčius QR kodų naudojamų lietuviškose pakuotėse visumą. Tyrimo imtis buvo sudaroma neįtraukiant visų egzistuojančių įmonių produktų pakuočių, turinčių vienodą QR kodą. Tyrimo metu analizuota, ar nuskenuotas kodas techniškai veikia, ar užkoduota informacija naudinga ir suteikia pridėtinės vertės vartotojui, ar QR kodas tinkamai bei kūrybiškai panaudotas.

Antrajame tyrimo etape buvo apžvelgti papildytosios realybės sprendimai lietuviškose pakuotėse, remiantis tyrimo metu rinkoje egzistuojančiais pavyzdžiais bei internetinėje erdvėje rastomis informaciniuose naujienų portaluose aprašytomis ankstesnėmis praktikomis, kurių išbandyti nebuvo galimybės dėl pasibaigusios reklamos kampanijos.

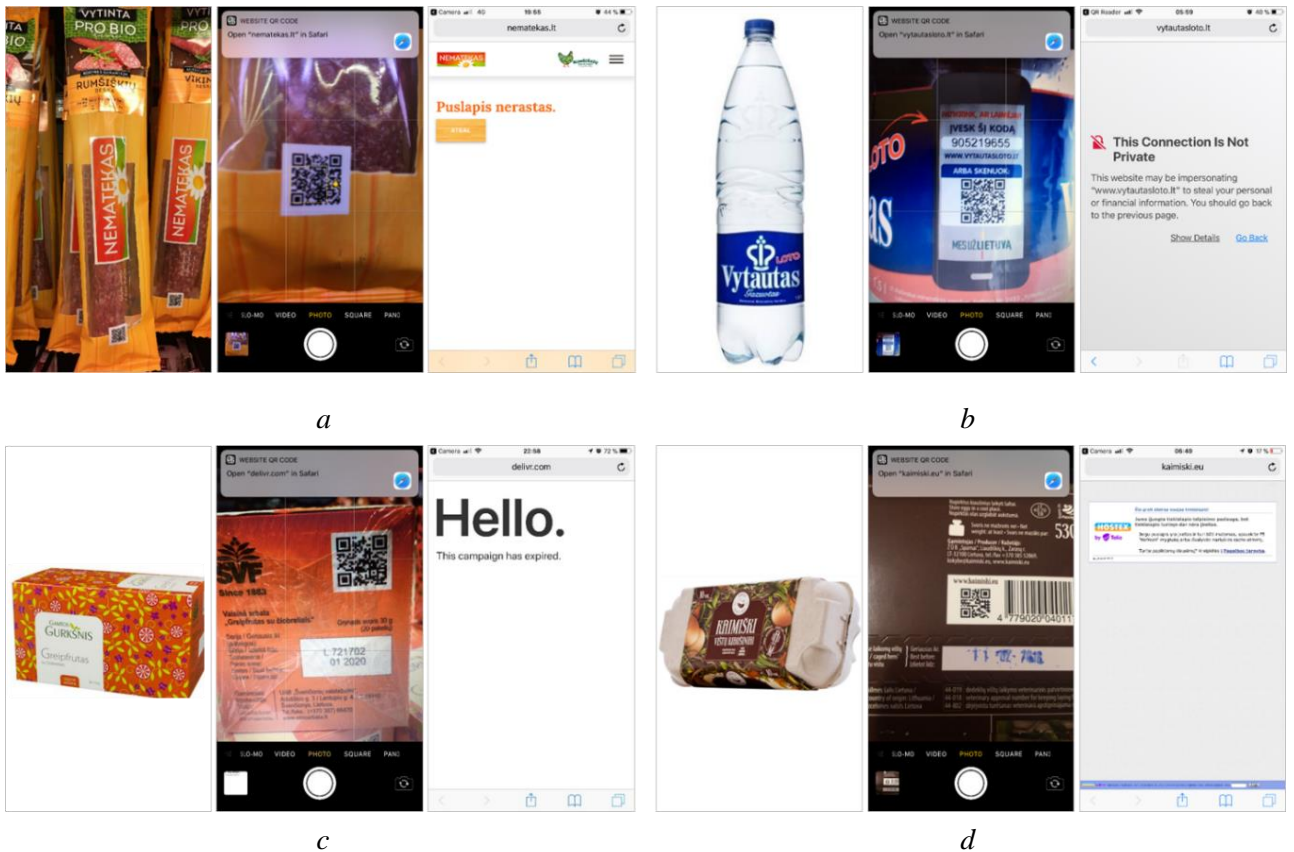
### **2.6.2. Tyrimo rezultatai ir jų apibendrinimas**

Atlikus tyrimą buvo išskirtos pagrindinės įmonių daromos klaidos, naudojant QR kodą pakuočių kūrime. Toliau trumpai aptariami gauti rezultatai bei pateikiami pavyzdžiai.

***QR kodas techniškai neveikiantis.*** Viena iš priežasčių, dėl ko QR kodas vartotojų atžvilgiu nėra populiarus ir efektyvus priemonė, tai, jog QR kodas ne visuomet techniškai veikia. Tokiu atveju, QR kodas tampa labiau kaip dizaino elementas, nes papildoma informacija vartotojui yra nepasiekiamas. Pavyzdžiui, ištyrus skirtingas ŽŪB „Nematekas“ produktų linijos pakuotes, turinčias QR kodą, buvo pastebėta, kad jis yra naudojamas vienodas. Nors užima labai akivaizdžią ir svarbią vietą pakuotės priekyje, tačiau nuskaičius kodą, negauname jokios papildomos informacijos, išskyrus tai, jog puslapis nerastas (žr. 4 a pav.). Svarbu paminėti, jog pakuotės buvo pakartotinai tikrinamos viso tyrimo metu, tačiau situacija liko nepakitusi.

***QR kode skelbiama kampanija pasibaigusi arba dar neprasidėjusi.*** Mineralinio vandens „Vytautas“ atveju QR kodo informacija taip pat neprieinama. 4 (b) paveikslėlyje matome specialaus leidimo mineralinio vandens „Vytautas“ butelio etiketę su QR kodu, kurį nuskaičius nuo 2017 m. balandžio 1 d. iki birželio 1 d. buvo galima dalyvauti loterijoje [16]. Ši pardavimų skatinimo akcija jau pasibaigusi, tačiau tokios pakuotės 2018 m. sausio mėn. pabaigoje vis dar egzistavo pardavimo vietose. Neveikiantis kodas kelia vartotojų nepasitenkinimą, kadangi nėra jokio pranešimo, jog loterija pasibaigusi. 4 (c) paveikslėlyje matome 2018 m. kovo mėn. „Gamtos gurkšnis“ vaisinės arbatos pakuotės QR kodo nuskaitymo rezultatą, kuomet pranešama, jog reklamos kampanija yra pasibaigusi. Kitos įmonės klaida – sukurtas QR kodas neegzistuojančiam internetiniam puslapiui (žr. 4 d pav.). Rezultatas gautas 2018 m. sausio mėn., pakartotinai tikrintas kovo mėnesio pradžioje, situacija nepasikeitusi. Neveikiantis ŽŪB „Sparnai“ puslapis vartotojui gali netiesiogiai sukelti neigiamų asociacijų produkcijai bei abejonių įmonės profesionalumu.



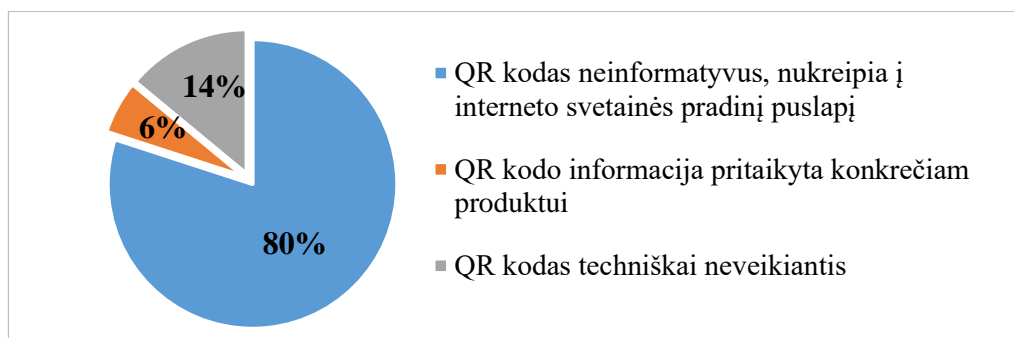


4 pav. QR kodo nuskaitymo pavyzdžiai: a – ŽŪB „Nematekas“ gaminių pakuotėse, b – mineralinio vandens „Vytautas“ pakuotėje, c – UAB „Švenčionių vaistažolės“ vaisinės arbatos pakuotėje, d – ŽŪB „Sparnai“ kaimiškų kiaušinių pakuotėje

**QR kodo užšifruotas turinys nepritaikytas konkrečiam produktui.** QR kodo saugoma informacija gali būti įvairi: paprastas tekstas, telefono numeris, SMS žinutė, el. pašto adresas, el. pašto žinutė, kontaktinė informacija, kalendoriaus įrašas, belaidžio tinklo (Wi-Fi) prisijungimo duomenys ir pan. Ištirtų lietuviškų pakuočių QR koduose užšifruojama informacija nukelia į internetinę erdvę. Taip yra todėl, kad QR kodas gali talpinti informaciją tik iš raidžių ir skaičių (maksimalus kiekis – 4296 simboliai) [17], o internetinėje erdvėje galima pateikti neribotą duomenų kiekį įvairiu formatu. Tai itin aktualu, kai norima objektą papildyti naudinga informacija, vaizdo, garso įrašais ar naudojimo instrukcijomis.

Iš 50-ies ištirtų pakuočių, turinčių QR kodus, net 40-yje pakuočių (80 %) užšifruojamas internetinės svetainės pradinis puslapis (žr. 5 pav.), kuris, vietoje konkrečiam produktui pritaikyto turinio, perpildytas įprastine informacija. Pavyzdžiui, 2017 gruodžio mėn. nuskaičius QR kodą, esantį ant „Beatos virtuvės“ kūchiukų pakuotės, atidaromas <http://vilniausduona.lt> puslapis, kuriame apie gaminį jokios informacijos nepateikiama (žr. 4 lentelė). Nuskenavus QR kodą nuo AB „Vilkyškių pieninė“ mocarelos sūrio pakuotės, taip pat susijusios informacijos apie produktą neaptinkama visame internetiniame puslapyje. Analizuojamos pakuotės buvo tikrinamos keletą kartų viso tyrimo metu,

tačiau situacija liko nepakitusi. Daugelyje ištirtų pakuočių, QR kode užšifruotas turinys nėra pritaikytas tam tikram produktui, o informacijos apie jį reikia ieškoti internetinėse platybėse.



5 pav. Lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų užšifruota informacija ir veikimas

Vartotojui, nuskaičius QR kodą ir išvydus tradicinį įmonės puslapį, gali kilti abejonės dėl QR kodo naudos, juolab, kad surinkti svetainės internetinį adresą ar suvesti įmonės pavadinimą į paieškos sistemą kartais būtų paprasčiau ir greičiau, nei rūpintis kaip iššifruoti kodą.

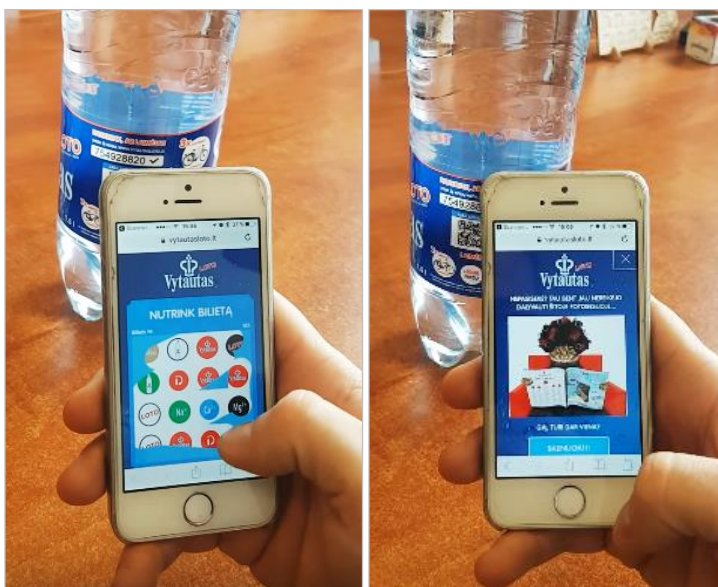
Būtų galima išskirti keletą sėkmingesnių QR kodų pritaikymo pavyzdžių, kuriais siekiama sudominti vartotoją, sukuriant pridėtinę vertę. Puikus pavyzdys – UAB „Baltic Champignons“ QR kodo panaudojimas pievagrybių pakuotėje. 2017 m. gegužės mėn. nuskenavus kodą, nukreipiama į puslapį su receptu (žr. 6 pav.). Toks sprendimas leidžia vartotojui sužinoti, kaip praktiškai pritaikyti ir panaudoti produktą. Tačiau šis sprendimas taip pat turi trūkumų, nes ant kitos grybų rūšies „Champs Portabella“ pakuotės sugeneruotas toks pat QR kodas su identišku receptu. Tokiu atveju informacija turi būti pritaikyta konkrečiam produktui.



6 pav. UAB „Baltic Champignons“ pievagrybių pakuotės pavyzdys – QR kodas nukreipia į internetinį puslapį su receptu

Taip pat sėkmingu sprendimu galima laikyti anksčiau minėtą mineralinio vandens „Vytautas“ pakuotę su „Vytautas Loto“ žaidimu, kuomet į rinką buvo išleista 1 mln. specialaus leidimo natūralaus mineralinio vandens „Vytautas“ 1,5 l talpos butelių su QR kodais, kuriuos nuskaičius buvo

gaunamas sugeneruotas individualus elektroninis bilietas, kurį nutrynus telefono arba kompiuterio ekrane sužinoma apie laimėjimą (žr. 7 pav.).



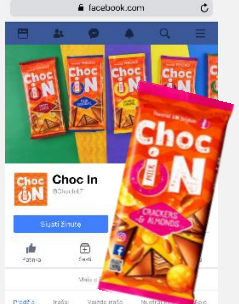


7 pav. „Vytautas LOTO” – QR kodo ir pažangiausių technologijų pritaikymas rinkodaroje

Tokio tipo šiuolaikinė technologija, skatinanti pardavimus Lietuvos rinkoje, yra naujiena [16]. Taigi, teisingai pateiktas QR kodas – gali tapti efektyviu reklamos kampanijos pavyzdžiu. Tačiau reikėtų nepamiršti, pasibaigus kampanijai, nuskenavus QR kodą, reikėtų pateikti informaciją apie pasibaigusią akciją ir nukreipti į veikiančią įmonės puslapį ar kitą vartotojui naudingą informaciją.

4 lentelė. QR kodų nuskaitymo atvejai lietuviškų prekių ženklų pakuotėse

Eil. Nr.	QR kodų užšifruota informacija ir veikimas	Pakuočių skaičius	Aprašymas	Pavyzdys
1	2	3	4	5
1.	Internetinės svetainės pradinis puslapis	40	Dauguma QR kodų nukreipia į įmonės pradinį puslapį. Tas pats QR kodas kartojasi daugelyje skirtingų įmonės produktų pakuočių <a href="http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/</a> (10 pakuočių), <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a> (5 pakuotės), <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a> (6 pakuotės) ir t.t	
2.	Techniškai neveikiantis QR kodas	7	Nuskaičius QR kodą gaunama informacija: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ „Hello. This campaign has expired.“</li> <li>➤ „Čia greit atsiras naujas tinklalapis.“</li> <li>➤ „Puslapis nerastas.“</li> </ul> Gali būti ir kita panaši informacija nurodanti, jog QR kodo sugeneruotas turinys nepasiekiamas.	

1	2	3	4	5
3.	Kūrybiškas sprendimas, turinys pritaikytas pakuotei	3	KB „Kvedarų ūkis“, rauginti kopūstai pakuotėje nurodoma informacija šalia QR kodo ką galima sužinoti jį nuskaicius, AB „Gubernija“ GO GREEN – obuolių sulčių gėrimo pakuotėje sugeneruotas QR kodas į specialų tinklalapį skirtą šiai gėrimų linijai.	
4.	Receptas	1	UAB „Baltic Champignons“ pievagrybių pakuotėje ant QR kodo pažymėta, jog galima rasti receptą. Privalumai: sukuriama pridėtinė vertė vartotojui. Trūkumai: vienas receptas besikartojantis visiems įmonės produktams.	
5.	Kita informacija	1	AB „Vilniaus pergalė“ pieninio šokolado CHOC IN pakuotėje QR kodas vaizduojamas šalia „Facebook“ logotipo. Kurį nuskenavus yra nukeliama į prekės ženklo „Facebook“ puslapį. Konkrečios informacijos apie produktą reikia ieškoti socialiniame tinkle, būnant šio soc. tinklo nariu, o tai sukelia nepatogumų.	

**Papildytosios realybės sprendimai lietuviškose pakuotėse.** PR perspektyvos yra labai didelės, mobilus ir skaitmeninis pasaulis tampa vis labiau įprastu reiškiniu, vartotojai daug laiko praleidžia savo išmaniųjų telefonų naršyklėse, apsipirkinėdami maisto prekių parduotuvėje, valgydami prie pietų stalo ar laukdami viešojo transporto.

Lietuvoje yra žinomi tik pavieniai papildytosios realybės pritaikymo pakuotėse projektai. Vienas iš jų – 2017 metų vasarą vykęs specialaus leidimo pakuotės „Kalnapilis“ papildytosios realybės sprendimas. Naudojantis mobiliąja programėle, buvo galima išgirsti ir pamatyti pakuotėje paslėptas su alumi susijusias istorijas. Lietuvoje – tai vienas didesnio masto projektų greito vartojimo prekių rinkoje. Papildytoji realybė leidžia gamintojui perteikti daugiau informacijos, šviesti vartotoją, skatinti jo domėjimąsi produkto kilme, jo sudėtinėmis dalimis, gamybos proceso paslaptimis. Lietuviško alaus istoriją pasakojo keturiose riboto leidimo „Original“ alaus pakuotėse paslėpta papildytoji realybė (žr. 8 a pav.). Istorijas buvo galima peržiūrėti ir išgirsti kiekvienam, turinčiam skardinę gėrimo ir įsidiegusiam mobiliąją programėlę „Arilyn“ [18].

Kitas papildytosios realybės projektas, 2017 metų rugsėjo viduryje pasirodęs ir vis dar besitęsiantis, „Gera dovana“ bendrovės dovanų kortelės su papildytosios realybės funkcija. Išmaniajame telefone įdiegus programėlę ir ją nuskenavus dovanų kortelę, ši „atgyja“, parodydama vaizdo įrašą, kuris

padeda suprasti, kokias emocijas dovana suteikia jos gavėjui (žr. 8 b pav.). Tokie nauji technologiniai sprendimai padeda klientams pasiūlyti šį tą naujo ir netikėto, o pirkimo patirtį paverčia ypatinga, naujovė dovanų pirkėjams padės tikslingiau išrinkti dovanas savo draugams bei artimiesiems.



a

b

8 pav. Papildytosios realybės pavyzdžiai: a – riboto leidimo „Kalnapilis“ pakuotėje, b – „Gera dovana“ bendrovės dovanų kortelės

Verta paminėti, jog Lietuvoje papildytosios realybės sprendimų spaudoje būta ir anksčiau (edukaciniuose leidiniuose, knygose, žurnaluose, kataloguose ir kt.). Pavyzdžiui, 2015 metais leidykla „Nieko rimto“ išleido knygelę „Mėgintuvėlis kosmose“ su papildytąja realybe ir 3D veikėjais, 2016 metais UAB „Iron Solutions“ išleido interaktyvią knygelę „Lietuvos etnografinių regionų lopšinė“ ir t. t. Tačiau „Gera dovana“ dovanų kortelės galima vertinti kaip paslaugos ar prekės pakuotę. Papildytosios realybės sprendimai patrauklūs tuo, kad naikina ribas tarp skirtingų turinio pateikimo formų, suteikia galimybę patraukti naujosios kartos, užaugusios su skaitmeninėmis priemonėmis ir nesiskiriančiomis su išmaniaisiais įrenginiais, dėmesį [19].

### 2.6.3. Tyrimo išvados

Tyrimo metu buvo ištirta 50 QR kodų, esančių ant lietuviškų greito vartojimo prekių pakuočių bei du rinkoje realizuoti papildytosios realybės lietuviškose pakuotėse sprendimai.

Pastebėta, kad įmonės mažai dėmesio skiria unikalaus turinio kūrimui: net 80 proc. ištirtų QR kodų nesuteikia jokios į prekę orientuotos informacijos, 14 proc. ištirtų kodų – neveikiantys. Tik 6 proc. QR naudojimo atvejų, kuomet pateikta informatyvi ir pritaikyta konkrečiai prekei informacija.

QR kodai nesulaukia didelio vartotojų dėmesio, pirmiausia dėl barjerų, kuriuos reikia įveikti norint jais naudotis (reikia turėti QR kodų nuskaitymo programėlę, mokėti ja naudotis). Antra, dėl įmonių daromų klaidų, pernelyg dažno nekokybiško veikimo, nepanaudoto QR kodo potencialo, pridėtinės vertės ir kūrybiškumo stokos, yra kuriamas neigiamas vartotojų požiūris QR kodų atžvilgiu.

Pakuotės, pasitelkdamos papildytosios realybės technologijas, komunikuoja su vartotoju, taip didindamos įsitraukimo laipsnį, ugdo lojalumą prekės ženklui. Dėl nuolat didėjančio išmaniųjų

mobiliųjų įrenginių vartotojų skaičiaus bei spartaus mobiliųjų technologijų tobulėjimo, galima teigti, kad yra sudarytos reikalingos sąlygos papildytosios realybės sprendimams pakuotėse įsitvirtinti.

Atlikus QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimą, nustatyta, kad potenciali technologija pakuotės kūrimo, tai papildytosios realybės technologija.

### 3. Papildytosios realybės produkto pakuotei projektavimas

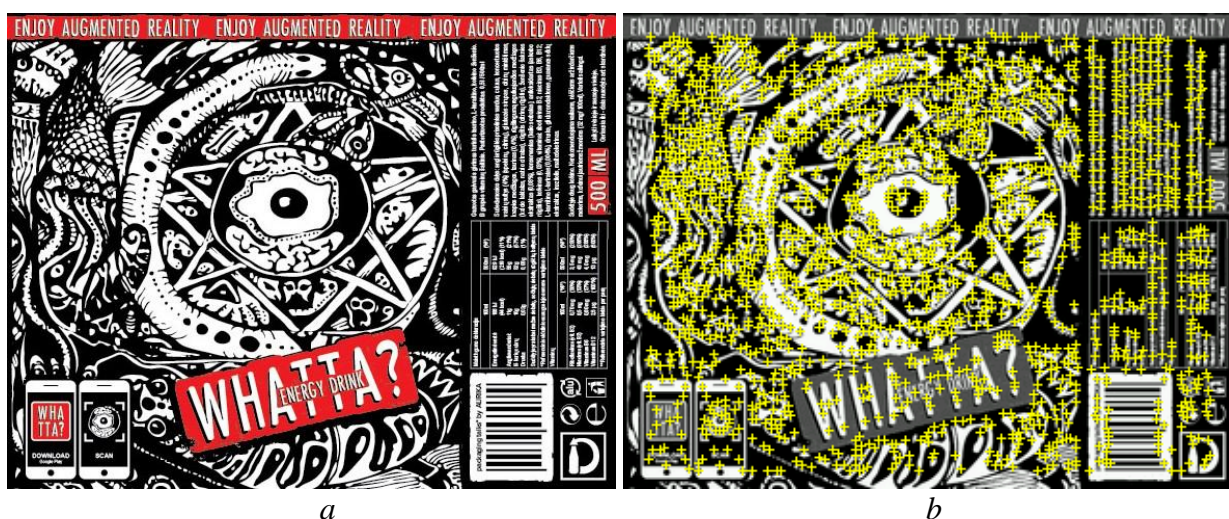
Pirmiausia prieš pradėdant analizuoti PR kūrimo technologinį procesą, reiktų apibrėžti pagrindinius terminus, kurie bus naudojami.

**PR programėlė** – tai programėlė, kuri įgalina papildytosios realybės potyrius, t. y. paleidus programėlę ir nuskenavus PR taikinį, ji analizuoja taikinį ir suradus atitikmenį duomenų bazėje atsiunčia interaktyvų turinį, matomą įrenginio ekrane.

**Interaktyvus turinys** – tai kompiuteriniai grafiniai elementai (trimatės vizualizacijos, paveikslai, vaizdo medžiaga ir pan.), kurie atsiranda įrenginio ekrane iškart ar po sąveikos, PR programėle nuskenavus taikinį. Jį dar galima vadinti – *PR potyriais*.

**PR taikiny** (angl. *Target*) (kitur dar minimas kaip *žymeklis* (angl. *marker*)) – tai realaus pasaulio objektai (plakatai, paveikslėliai, knygų, žurnalų viršeliai arba puslapiai ir pan.), šiuo atveju tai produkto pakuotės, kurias nuskenavus PR programėle aptinkamas ir sekamas interaktyvus turinys.

**PR vaizdų ypatybės (vaizdų elementai)** (angl. *Features*) – tai aštrios, kampuotos, kirstos detalės paveiksle, pagal kurias galima atpažinti ir sekėti PR objektus. PR taikiniai yra užkoduojami pagal jų vaizdų elementus ir patalpunami duomenų bazėje interaktyvaus turinio aptikimui ir sekimui. PR programėlė skenuodama atspausdintą PR taikinį aptinka jame esančius vaizdo elementus, pagal kuriuos atpažįsta duomenų bazėje patalpintą PR taikinį ir į įrenginio ekraną atsiunčia priskirtą, atitinkamą interaktyvų turinį. Paveikslo analizatorius vaizdo elementus ženklina mažais geltonais kryžiuokais (žr. 9 pav.).



9 pav. PR taikiny: a – prieš analizatorių, b – po analizatoriaus

**Debesijos duomenų bazė** (angl. *Cloud database*) – tai interneto paslaugų visuma, jungianti įvairiuose serveriuose esančius informacijos išteklius ir programinę įrangą, sudaranti sąlygas jais naudotis.

Debesijos duomenų bazėje yra patalpinamas interaktyvus turinys bei užkoduoti PR taikinių paveikslai.

**Android ir iOS SDK** (angl. *Software development kit*) – programinės įrangos projektavimo priemonių rinkinys, skirtas darbui, programavimui operacinės sistemos „Windows“ ir „Mac OS“ aplinkoje. **Vuforia SDK** yra priemonių rinkinys skirtas kurti PR programėles „Android“ ir „iOS“ mobiliesiems įrenginiams.

**PR programavimas** – tai interaktyvaus turinio sujungimas su PR taikiniu naudojant specializuotą programinę įrangą.

**PR sistema** – tai pilnai paruoštas ir suprogramuotas PR produktas iki programėlės kūrimo stadijos.

**PR produktas, produkcija** – tai naujai sukurta programėlė, ar jau esamos programėlės papildymas PR technologija.

### **3.1. Papildytosios realybės produkcijos aprašymas**

Projektuojami penki PR produktai pakuotei. Pirmieji keturi produktai, turi kelis interaktyvaus turinio tipus, o penktajame produkte yra apjungtos dauguma PR sistemos galimybių. Skirtingas projektuojamų PR produktų interaktyvumo lygis turi įtakos galutinės produktų kainos nustatymui. Kadangi PR technologija rinkoje yra vis dar brangi, įvairesnis PR produktų asortimentas leis konkuruoti rinkoje ir pasirinkti kiekvienam klientui jo poreikius ir lūkesčius atitinkančius PR sprendimus.

Pirmieji produktai yra kuriami imitacinio prekės ženklo „Whatta“ energetinio gėrimo pakuotėms (žr. 10 pav.). Šios pakuotės yra kaip pavyzdžiai potencialiam klientui tam, kad parodyti PR technologijos pritaikymo pakuotėse galimybes. Imitacinio produkto etikečių dizainas sukurtas bendradarbiaujant su pakuočių ir etikečių gamintoja UAB „Aurika“. Ant šių skardinių numatoma naudoti etiketės, kurios netrukdo skardinių rūšiavimui – etiketės medžiaga rūšiuojama. Kadangi šiuo metu klientai gali užsisakyti skardines su spauda tik ~100 000 vnt. tiražu, šis sprendimas (įvedus etiketavimo liniją) leistų skardines gaminti mažesniais tiražais. Tai suteiktų galimybę klientui pagaminti pageidaujamą kiekį pakuočių, tokiu būdu sumažinant išlaidas pakuotės su PR funkcija testavimui rinkoje. Kitas šios imitacinės pakuotės privalumas tai ant etikečių naudojamas UV šviesoje šviečiantis lakas (žr. 11 pav.). Ši technologija patrauktų vartotojų dėmesį naktiniame klube išskiriant produktą iš kitų, tačiau parduotuvių lentynose pamatyti tai kas plika akimi nematoma padėtų papildytosios realybės funkcija. Šiame darbe projektuojama įmonė atsakinga už PR produktų sukūrimą ir pritaikymą bet kokiai pakuotei. Kiti projektuojamos įmonės PR produktai yra numatomi vienetiniai (išimtiniai) ir kiekvienam klientui yra kuriamas vis naujas produktas, todėl technologiniuose skaičiavimuose prie



kiekvieno projekto pateikiamas preliminarus PR produktų skaičius per metus. Kiekvieno PR produkto taikiny – pakuotė, etiketė arba ant jos esantis elementas. Taikinių maketą numatoma, jog pateikia klientas, pats taikiny gali būti jau turimos pakuotės maketas. Užsakymo priėmimo etape su klientu aptariama kokiais grafiniais elementais bus papildomas pakuotės maketas, siekiant informuoti vartotoją, kad pakuotė turi PR funkciją ir kaip ja naudotis (žr. 12 pav.). Galimi ir kiti vartotojo informavimo būdai prie pakuotės pridėdant specialias informuojančias korteles, lipdukus arba kabinant reklaminias iškabas, svirtis produktų parduotuvių lentynose (žr. 13 pav.). Su klientu yra aptariama ir nusprendžiama kokiais būdais bus informuojamas vartotojas, pakuotė gali būti visai nekeičiama. Tokiu atveju klientas turi informuoti apie PR galimybę pakuotėse per kitas marketingo kampanijas, reklamą internete, televizijoje, lauko stenduose ir t. t.



10 pav. Imitacinio prekės ženklo „Whatta“ energetinio gėrimo pakuotės



11 pav. Imitacinio prekės ženklo „Whatta“ etiketės švytėjimo vietos UV šviesoje (pažymėtos mėlyna spalva)



12 pav. Pakuotės grafiniai elementai informuojantys apie PR funkciją



13 pav. Kiti vartotojo informavimo apie PR funkciją pakuotėse pavyzdžiai

Žemiau pateikiami projektuojamų PR produktų aprašymai:

**Projektas Nr. 1** – tai PR sistema su 3D objektais. Potencialus 3D modelis gali būti susijęs su produktu esančiu pakuotės viduje, pakuotės dizainu ar prekės ženklo simboliu. Panašaus tipo PR produktų per metus planuojama sukurti apie 12.

**Projektas Nr. 2** – tai PR sistema su 2D ir (arba) 3D animacija. Kompiuterinė (skaitmeninė) animacija gali būti susijusi su produktu esančiu pakuotės viduje, prekės ženklo simboliu ar papildanti pakuotės dizainą. Panašaus tipo PR produktų per metus planuojama sukurti apie 12.

**Projektas Nr. 3** – tai PR sistema su dvimačiais paveikslais ir virtualiais mygtukais. PR interaktyvus turinys gali būti susijęs su produktu esančiu pakuotės viduje, prekės ženklo simboliu ar papildanti pakuotės dizainą. Tai tekstinės, vaizdinės informacijos atvaizdavimas naudojant virtualius mygtukus. Panašaus tipo PR produktų per metus planuojama sukurti apie 12.

**Projektas Nr. 4** – tai PR sistema su vaizdinės ir garsinės medžiagos galimybe. Vaizdinė ir garsinė medžiaga – vaizdo įrašas, apie produkciją, prekės ženklą arba receptas kaip pasigaminti ir pan. Panašaus tipo PR produktų per metus planuojama sukurti apie 12.

**Projektas Nr. 5** – tai PR sistema susidedanti iš kelių aukščiau išvardintų interaktyvaus turinio tipų, jų junginys. Tokioje PR sistemoje gali būti animuota trimatė vizualizacija, 3D objektai, interaktyvūs mygtukai ir pan. Ši sistema gali būti kaip nesudėtingo programavimo žaidimas. Panašaus tipo PR produktų per metus planuojama sukurti apie 24.

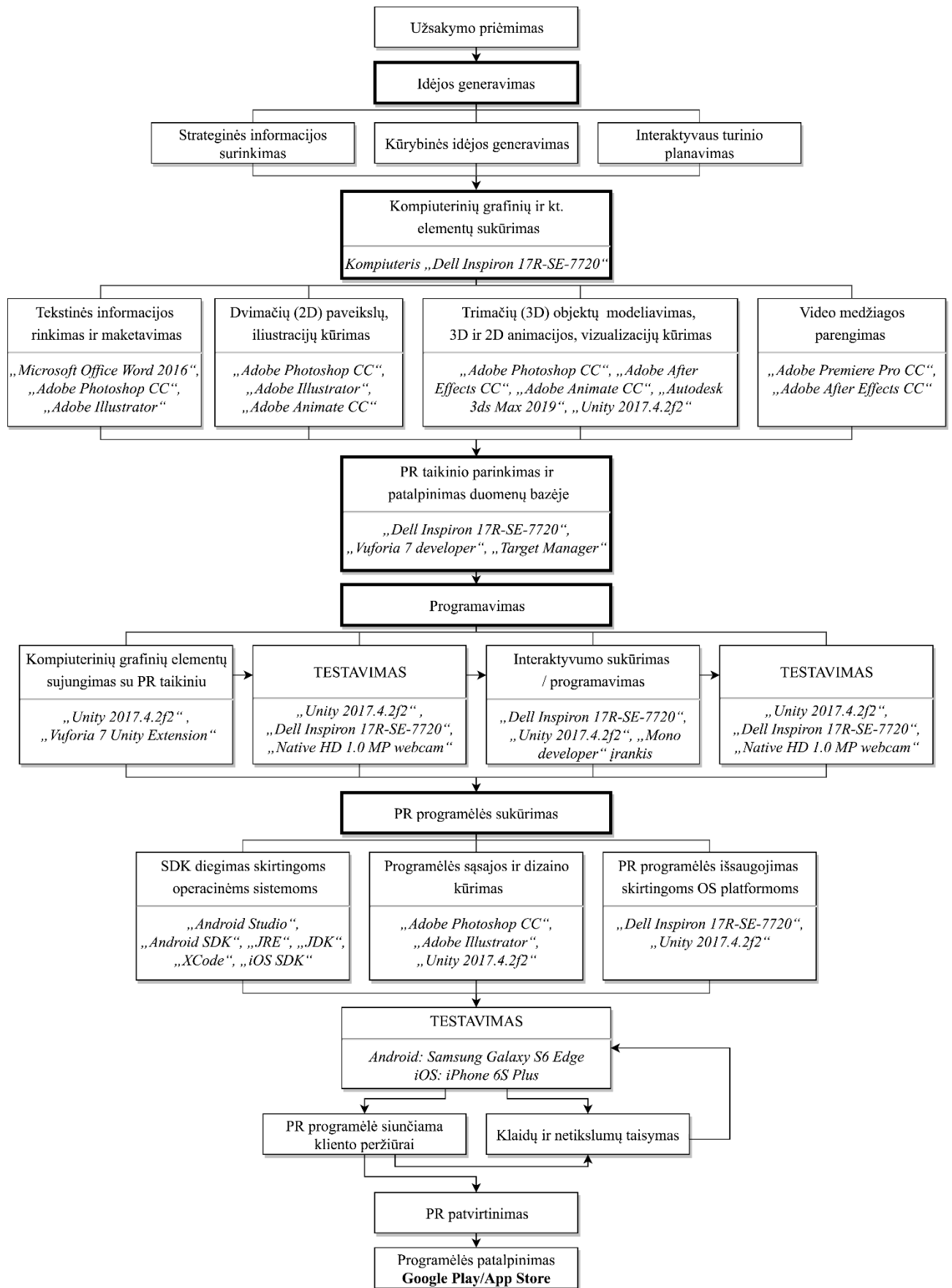
Kiekvieno produkto charakteristikos pateikiamos 5 lentelėje. Kurioje nurodoma, produktų interaktyviam turiniui sukurti naudojami interaktyvūs turinio tipai, programinė įranga, interaktyvumo lygis, operacinės sistemos bei preliminarus PR produktų skaičius per metus.

5 lentelė. Kuriamos produkcijos charakteristikos

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Interaktyvūs turinio tipai	Programinė įranga skirta sukurti interaktyviam turiniui	Interaktyvumo lygis	PR produktų skaičius per metus	Operacinės sistemos
1	2	3	4	5	6	7
1.	Projektas Nr. 1	3D objektai	„Autodesk 3ds Max“, „Adobe After Effects CC“, „Unity 2017.4.2f2“	Žemas	12	„iOS“, „Android“
2.	Projektas Nr. 2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	„Adobe Photoshop CC“, „Adobe After Effects CC“, „Adobe Animate CC“, „Autodesk 3ds Max 2019“, „Unity 2017.4.2f2“	Vidutinis	12	„iOS“, „Android“
3.	Projektas Nr. 3	Paveikslai, tekstinė medžiaga ir mygtukai	„Adobe Photoshop CC“, „Adobe Illustrator“, „Microsoft Office Word 2016“, „MonoDevelop“ įrankis	Vidutinis	12	„iOS“, „Android“
4.	Projektas Nr. 4	Vaizdo ir garso medžiaga	„Adobe Premiere Pro CC“, „Adobe After Effects CC“	Žemas	12	„iOS“, „Android“
5.	Projektas Nr. 5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	„Autodesk 3ds Max 2019“, „Unity 2017.4.2f2“, „Adobe Illustrator CC“, „Adobe Photoshop CC“, „Microsoft Office Word 2016“, „MonoDevelop“ įrankis, „Adobe Premiere Pro CC“, „Adobe After Effects CC“	Aukštas	24	„iOS“, „Android“

Atsižvelgiant į kuriamą produkciją yra sudaryta technologinių procesų schema (žr. 14 pav.). Ją galima suskirstyti į penkis pagrindinius procesus, pagal kuriuos ir bus pateikiamas visas projektuojamų PR produktų technologinis procesas:

- idėjos generavimas;
- kompiuterinių grafinių elementų sukūrimas;
- PR taikinio paruošimas;
- programavimas;
- mobiliosios programėlės kūrimas.



14 pav. PR programėlės kūrimo technologinė schema

### 3.2. Idėjos generavimas

Po užsakymo priėmimo iš kliento yra generuojama idėja. Idėjos generavimas yra vienas esminių PR technologijos kūrimo etapų. Į jį įeina strateginės informacijos rinkimas, kuri padeda sukurti PR produktą, taip pat kūrybinės idėjos generavimas bei interaktyvaus turinio suplanavimas. PR technologijos diegimas pakuotėse yra nauja marketingo strategija, kuri turi patenkinti tiek kliento, tiek ir pirkėjo lūkesčius, todėl idėjos generavimas yra viena svarbiausių užduočių, kuri nulemia produkto efektyvumą. Idėja tampa įrankiu, kuriuo reikia pritraukti pirkėjo dėmesį, įrodyti produkto naudą ir įtikinti pirkėją jį įsigyti.

Strateginės informacijos rinkimas yra vienas iš svarbiausių idėjos generavimo veiksnių, norint sukurti unikalų produktą yra būtina išanalizuoti rinkoje jau esančius panašius produktus, jų tendencijas, stilių, spalvų gamą ir pan. Surinkus strateginę informaciją apie jau esamus produktus, galima palyginti juos ir sukurti objektą išsiskiriantį iš jau esamų. Produktų idėjos generavimo trukmę taip pat apima informacijos surinkimas iš kliento apie jo lūkesčius ir apie patį klientą, nes turi būti kuriamas toks produktas, kuris atspindėtų ir išlaikytų įmonės kuriamą firminį stilių, viziją, tikslus ir kt. Pavyzdžiui, projektuojamai prekės ženklo „Whatta“ energetinio gėrimo pakuotės PR programėlei, renkant strateginę informaciją kūrimui, vadovaujamosi tuo, jog gėrimas asocijuojasi su intensyviu gyvenimo būdu, energija, jėga, nuotykiams, miesto kultūra ir gyvenimu. Šio tipo gėrimai populiarūs šiuolaikinio jaunimo tarpe, todėl ir pakuotės sprendimai gali būti meniški, modernūs, drąsūs bei sukeltys nuostabos efektą.

Surinkus visą reikiamą strateginę informaciją ir sugeneravus idėją, yra suplanuojamos interaktyvaus turinio sudedamosios dalys. Interaktyvus turinys, tai visi grafiniai, tekstiniai ir kt. elementai, kurie atsiranda ekrane nuskenavus programėle PR taikinį. Šiame technologinio proceso etape yra tiksliai suplanuojama, kiek ir kokių elementų sudarys PR produktą, jų nuoseklumas, interaktyvumo tipas ir pan. Penktojo PR produkto sandara yra sudėtingesnė, todėl animacijos bei interaktyvumo įspūdžiui išgauti reikia itin nuosekliai ir kruopščiai suplanuoti turinio sudedamųjų dalių eigą, sudaryti scenarijų. Visi idėjos generavimo duomenys pateikiami 6 lentelėje.

Lentelėje skirtingos darbo imlumas reikšmės priklauso nuo projekto sudėtingumo, kuo projektas yra sudėtingesnis bei didesnis jo interaktyvaus turinio sudedamųjų dalių skaičius, tuo didesnis darbo imlumas strateginės informacijos rinkimui, kūrybinės idėjos generavimui bei turinio sudarymui.

6 lentelė. PR produktų idėjos generavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	PR produkcijos skaičius, vnt. per metus	Laiko norma strateginės informacijos rinkimui, h	Laiko norma idėjos generavimui ir turinio sudarymui, h	Darbo imlumas strateginės informacijos rinkimui, h	Darbo imlumas kūrybinės idėjos generavimui ir turinio sudarymui, h	Metinė laiko norma strateginės informacijos rinkimui, idėjos generavimui ir turinio sudarymui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×4</i>	<i>7=3×5</i>	<i>8=6+7</i>
1.	Projektas Nr. 1	12	1,5	1,5	18	18	36
2.	Projektas Nr. 2	12	3,0	3,0	36	36	72
3.	Projektas Nr. 3	12	3,0	3,0	36	36	72
4.	Projektas Nr. 4	12	1,5	1,5	18	18	36
5.	Projektas Nr. 5	24	6,0	4,0	144	96	240
<b>Viso:</b>					252	204	<b>456</b>

### 3.3. Kompiuterinių grafinių elementų sukūrimas

Kompiuteriniai grafiniai elementai sudaro interaktyvų turinį, naudojamą PR technologijoje. Jis yra kuriamas specializuotomis programinėmis įrangomis. Visi grafiniai elementai yra kuriami nešiojamu kompiuteriu „Dell Inspiron 17R-SE-7720“, kurio techninės charakteristikos pateiktos prieduose (žr. Priedas Nr. 2).

Kompiuterinių grafinių elementų tipai ir jų kiekis kuriamas per metus pateikiamas 7 lentelėje. Skaičius pateikiamas per metus, kadangi PR produkto kūrimas priklauso nuo konkretaus produkto ir sugeneruotos idėjos, todėl vieno kliento PR programėlė gali turėti tik vieną to paties tipo interaktyvaus turinio elementą, o kito – keletą. Lentelėje pateiktas interaktyvaus turinio elementų skaičius sudaromas atsižvelgiant į tokių produktų numatomą poreikį rinkoje.

7 lentelė. Interaktyvaus turinio elementų skaičius PR projektuose per metus

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Interaktyvus turinio tipas	Trimačių elementų skaičius per metus	Dvimačių elementų skaičius per metus	Dvimačių animuotų elementų skaičius per metus	Trimačių animuotų elementų skaičius per metus	Tekstiniai elementai	Mygtukų skaičius per metus	Vaizdo įrašų skaičius per metus
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1.	Projektas Nr. 1	3D objektai	18 $6 \times 1(3D)$ , $6 \times 2(3D)^*$	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr. 2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	-	-	6 $2 \times 1(2D)$ $2 \times 2(2D)$	13 $4 \times 1(3D)$ $3 \times 2(3D)$ $1 \times 3(3D)$	-	-	-

3.	Projektas Nr. 3	Paveikslai, tekstinė medžiaga ir mygtukai	-	48 6×3(2D) 6×5(2D)	-	-	Taip	57 5×3 7×6	-
4.	Projektas Nr. 4	Vaizdo ir garso medžiaga	-	-	-	-	-	-	12
5.	Projektas Nr. 5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	61 6×1(3D) 6×2(3D) 7×3(3D) 3×4(3D) 2×5(3D)	67 5×1(2D) 6×2(2D) 5×3(2D) 5×4(2D) 3×5(2D)	8 2×1(2D) 3×2(2D)	53 4×1(3D) 4×2(3D) 6×3(3D) 2×4(3D) 3×5(3D)	Taip	169 9×8 8×6 7×7	43 11×1 7×2 6×3

\* – tai 6 produktai kuriami po vieną 3D objektą ir 6 produktai po du 3D objektus, gauname 18 trimačių elementų per metus.

### 3.3.1. Trimačių objektų kūrimas

Trimatė vizualizacija – bet kurio objekto trimatis vaizdas, leidžiantis maksimaliai tiksliai ir realistiškai jį įsivaizduoti, pajusti jo formą, dydį, spalvą. 3D vizualizacija leidžia objektą įsivaizduoti kaip galima tikroviškesnį, apžiūrėti jį iš bet kurios norimos padėties, aukščio ar kampo. Trimatės grafikos ir animacijos technologinės galimybės leidžia originaliai ir pilnai vizualizuoti bet kokią objektą. Trimačių objektų atvaizdavimas realioje erdvėje yra viena iš PR technologijos galimybių.

Trimatės vizualizacijos procesas apima: objekto trimatį modeliavimą, jo tekstūros ir apšvietimo parinkimą, jei reikia – foto- ar vaizdo- montażą, garsinio takelio parinkimą bei visumos suderinimą. Šiame darbe projektuojamų PR produktų trimačių vizualizacijų kūrimo technologinis procesas apima objektų 3D modeliavimą, tekstūrų ir apšvietimo parinkimą ir visumos suderinimą. Trimatės vizualizacijos yra kuriamos „Autodesk 3ds Max 2019“, „Unity 2017.4.2f2“ programomis. „Autodesk 3ds Max 2019“ – tai profesionalaus trimačio modeliavimo, animacijos ir vaizdavimo programinė įranga, su kuria galima animuoti personažus, kurti naujos kartos žaidimus ir vizualinius efektus. „Unity 2017.4.2f2“ – tai žaidimų kūrimo programinė įranga. Taip pat ši įranga yra pagrindinė platforma, kurioje yra kuriami PR produktai [20, 21].

Šiame projekte aprašyti trimačiai objektai yra kuriami „Autodesk 3ds Max 2019“ programine įranga ir vėliau išeksportuoti į *.fbx* grafinių failų formatą, kuris naudojamas palaikyti sąveiką (duomenų keitimąsi) tarp skirtingų skaitmeninių turinių kuriančių programų. Šiuo formatu išeksportuoti duomenys importuojami į „Unity 3D“ platformą. Kadangi šis failų formatas perkelia tik pačią trimačių objektų struktūrą, atskirai turi būti susikuriamos medžiagų tekstūrų duomenų rinkmenos (failai) ir pritaikytos objektams, perkeltiems į „Unity“ programą.

Pateikiami trijų PR projektų, turinčių trimačių elementų, projektavimo technologiniai procesai: *Projektas Nr. 1, Projektas Nr. 2 ir Projektas Nr. 5. Pirmajame projekte* yra sukurtas trimatis „Whatta“ energetinio gėrimo pakuotės logotipas, pagrindinis trimatis elementas yra stačiakampis, su suapvalintomis briaunomis bei trimatis produkto pavadinimas. *Antrajame projekte* yra sukurta animuotas trimatis mistinis gyvūnas. Penktajame sukurtos trys 3D animuoti objektai: gyvatė, akis, vandens objektai, animuoti užrašai bei efektai.

Taip pat visų šių projektų trimačių objektų apšvietimas yra atliekamas „Unity 3D“ platformoje, pasirenkant kryptinės šviesos šaltinių (angl. *Directional Light*) bei apšvietimo žemėlapių (angl. *Lightmapping*) įrankius su atitinkamomis reikšmėmis, siekiant kuo tikroviškiau atvaizduoti sceną. Kryptinis šviesos šaltinis apšviečia objektus tam tikra kryptimi (pvz. saulė). Apšvietimo žemėlapiai turi žymiai sudėtingesnę objektų apšvietimo sistemą, naudojant šį įrankį yra sukuriamas specialus šešėlių algoritmas, kuris prisitaiko pagal objekto tekstūrą [21, 22]. Žemiau pateikiama šiuose projektuose esančių trimačių elementų ir jų tekstūrų sukūrimo bei suradimo darbų trukmės skaičiavimai (žr. 8 lentelė).

8 lentelė. Trimačių elementų kūrimo darbo trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Interaktyvus turinio tipas	3D objektų sk. per metus	Laiko norma 3D objektų kūrimui, h	Laiko norma tekstūrų radimui, kūrimui, h	Laiko norma apšvietimo kūrimui, h	Darbo imlumas 3D objektų kūrimui, h	Darbo imlumas tekstūrų radimui ir kūrimui, h	Darbo imlumas apšvietimo kūrimui, h	Metinė laiko norma tekstūrų, apšvietimo ir 3D modelio kūrimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=4×5	9=4×6	10=4×7	11=8+9+10
1.	Projektas Nr.1	3D objektai	18	7	5	1	126	90	18	234
2.	Projektas Nr.2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Projektas Nr.3	Paveikslai, tekstinė medžiaga, mygtukai	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Projektas Nr.4	Vaizdo ir garso medžiaga	-	-	-	-	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8=4×5	9=4×6	10=4×7	11=8+9+10
5.	Projektas Nr.5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	61	7	5	1	427	305	61	793
<b>Viso:</b>							553	395	79	<b>1027</b>

Trimačių elementų kūrimo darbų trukmės priklauso nuo kuriamų objektų sudėtingumo. Iš 8 lentelės matome, jog daugiausia laiko užtrunkama kuriant 5-ojo projekto trimates vizualizacijas.

### 3.3.2. Dvimačių objektų kūrimas

Dvimačiai paveikslai (fotografijos, iliustracijos, vektorinė grafika ir kt.) kuriami, apdorojami bei koreguojami skaitmeninio vaizdo apdorojimo programa „Adobe Photoshop CC“ ir grafikos programa „Adobe Illustrator CC“ [22, 23].

Dvimačius vaizdus gali sudaryti įvairūs elementai, priklausomai nuo sugeneruotos idėjos, suplanuoto turinio ir jų paskirties. Dvimačiai paveikslai yra neatsiejami ir nuo tekstinės informacijos, kuri iš pradžių yra surenkama, apdorojama ir suvedama.

Žemiau pateikiama visų darbe projektuojamų PR produktų dvimačių paveikslų kūrimo ir paruošimo darbų trukmės skaičiavimai (žr. 9 lentelė):

9 lentelė. Dvimačių elementų (paveikslų) kūrimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Prod. pavadinimas	Interaktyvus turinio tipas	Dvimačių elementų sk. per metus	Laiko norma grafinių elementų paieškai ir eskizų piešimui, h	Laiko norma pieštinių eskizų skenavimui, h	Laiko norma 2D paveikslų kūrimui, h	Darbo imlumas grafinių elementų paieškai ir eskizų piešimui, h	Darbo imlumas pieštinių eskizų skenavimui, h	Darbo imlumas paveikslų kūrimui, h	Metinė laiko norma dvimačių paveikslų kūrimui, h
1	2	3	4	5	6	7	7=4×5	8=4×6	9=4×7	10=7+8+9
1.	Projektas Nr.1	3D objektai	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr.2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Projektas Nr.3	Paveikslai, tekstinė medžiaga, mygtukai	48	1	0,1	4	48	4,8	192	244,8
4.	Projektas Nr.4	Vaizdo ir garso medžiaga	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	7=4×5	8=4×6	9=4×7	10=7+8+9
5.	Projektas Nr.5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	67	1	0,1	4	67	6,7	268	341,7
<b>Viso:</b>							115	11,7	460	<b>586,5</b>

### 3.3.3. Dvimačių objektų animacijos kūrimas

Antrajame ir penktame projekte yra kuriami dvimačiai objektai. Jie gali būti kuriami apdorojimo programa „Adobe Photoshop CC“ ir grafikos programa „Adobe Illustrator CC“ ar „Adobe Animate CC“. Programos pasirinkimas priklauso nuo projekto idėjos bei dvimačių elementų sudėtingumo. Taip pat programos gali papildyti viena kitą, pavyzdžiui, sukūrus elementus „Adobe Illustrator CC“ juos galima animuoti „Adobe Photoshop CC“ programoje. Prieš kuriant 2D animaciją, grafikos dizaineris gali pasidaryti pradinius piešinius pieštus ranka, o vėliau nuskenavus vaizdą su daugiafunkciu spausdintuvu „Canon I-SENSYS MF732CDW“ perkelti į kompiuterį ir toliau tvarkyti vaizdus programinėje įrangoje. Animuotų dvimačių elementų kūrimo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas 10 lentelėje:

10 lentelė. Animuotų dvimačių elementų kūrimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Prod. pavadinimas	Dvimačių animuotų objektų sk. per metus	Laiko norma grafinių elementų paieškai ir eskizų piešimui, h	Laiko norma pieštinių eskizų skenavimui, h	Laiko norma 2D objektų grafikos kūrimui, h	Laiko norma 2D objektų animacijos kūrimui, h	Darbo imlumas grafinių elementų paieškai ir eskizų piešimui, h	Darbo imlumas pieštinių eskizų skenavimui, h	Darbo imlumas 2D objektų grafikos kūrimui, h	Darbo imlumas 2D objektų animacijos kūrimui, h	Metinė laiko norma animuotų dvimačių objektų kūrimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=3×4	9=3×5	10=3×6	11=3×7	12=9+10+11
1.	Projektas Nr. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr. 2	6	1	0,1	4	6	6	0,6	24	36	66,6
3.	Projektas Nr. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Projektas Nr. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Projektas Nr. 5	8	1	0,1	4	6	8	0,8	32	48	88,8
<b>Viso:</b>							14	1,4	56	84	<b>155,4</b>

### 3.3.4. Trimačių objektų animacijos kūrimas

Antrojo ir penktojo projektų trimačių objektų animacijos kuriamos „Unity 3D“ programoje. Antrajame projekte animacija paleidžiama iškart atpažinus PR taikinį, o penktojo projekto animacijos valdymas priklauso nuo pačio vartotojo, t. y. animacija paleidžiama jam palietus įrenginio ekraną, o ne iškart tik PR programėlei nuskenavus PR taikinį. Visų PR projektų trimačių objektų animacijos darbų trukmės skaičiavimai pateikiami 11 lentelėje.

11 lentelė. Animuotų trimačių elementų kūrimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Trimačių animuotų objektų sk. per metus	Laiko norma trimačių objektų kūrimui, h	Laiko norma tekstūrų radimui ir apšvietimo kūrimui, h	Laiko norma trimačių objektų animacijos kūrimui, h	Darbo imlumas norma 3D objektų kūrimui, h	Darbo imlumas tekstūrų radimui ir apšvietimo kūrimui, h	Darbo imlumas trimačių objektų animacijos kūrimui, h	Metinė laiko norma animuotų trimačių objektų kūrimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7=3×4</i>	<i>8=3×5</i>	<i>9=3×6</i>	<i>10=7+8+9</i>
1.	Projektas Nr. 1	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr. 2	13	7	6	8	91	78	104	273
3.	Projektas Nr. 3	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Projektas Nr. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Projektas Nr. 5	53	7	6	8	371	318	424	1113
<b>Viso:</b>						<b>462</b>	<b>396</b>	<b>528</b>	<b>1386</b>

### 3.3.5. Tekstinės informacijos paruošimas

Tekstinės informacijos pateikimas PR produktuose suteikia daugiau informatyvumo apie kliento siūlomą produktą vartotojui. Šis PR technologijos interaktyvaus turinio tipas itin parankus pritaikyti produktų pakuotėse, kuomet stengiantis neperkrauti pakuotės dizaino, yra nepanaudojama visa reikiama ir svarbi informacija apie produktą.

Tekstinės informacijos paruošimo darbai apima: teksto suvedimą, teksto maketavimą bei klaidų tikrinimą teksto redagavimo programos „Microsoft Office Word 2013“ aplinkoje (žr. 12 lentelė).

Tekstinė informacija PR produktuose išsaugoma PDF formatu, nes jame galima pateikti tekstinę bei grafinę informaciją, duomenys laikomi suglaudinti ir rodomi taip, kaip norėjo kūrėjas.

Tekstinė informacija yra ruošiamą trečiajame ir penktajame PR produktuose. Trečiajame tekstinę informaciją sudaro išsamesnis produkto aprašymas, naudojimo instrukcijos, išsami sudėtis, nurodant konkrečius komponentus ir jų savybes bei poveikį, produkto naudą ir kt.

12 lentelė. Tekstinės informacijos paruošimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Teksto kiekis, psl.	Laiko norma teksto suvedimui, val/psl.	Laiko norma teksto maketavimui, val/psl.	Laiko norma teksto tikrinimui, val/psl.	PR produkcijos sk. vnt. per metus	Darbo imlumas teksto suvedimui, h	Darbo imlumas teksto maketavimui, h	Darbo imlumas teksto tikrinimui, h	Metinė laiko norma teksto paruošimui, h
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8=3×4×7</b>	<b>9=3×5×7</b>	<b>10=3×6×7</b>	<b>11=8+9+10</b>
1.	Projektas Nr. 1	-	-	-	-	12	-	-	-	-
2.	Projektas Nr. 2	-	-	-	-	12	-	-	-	-
3.	Projektas Nr. 3	1	0,3	0,25	0,2	12	3,6	3	2,4	9
4.	Projektas Nr. 4	-	-	-	-	12	-	-	-	-
5.	Projektas Nr. 5	1	0,3	0,25	0,2	24	7,2	6	4,8	18
<b>Viso:</b>							10,8	9	7,2	<b>27</b>

Atlikus skaičiavimus, matome, jog teksto paruošimo darbai užima nedidelę laiko dalį, lyginant su prieš tai vykdomais procesais.

### 3.3.6. Mygtukų kūrimas

Mygtukų kūrimas apima atitinkamo scenarijaus (angl. *Script*) parašymą specialia programavimo kalba, rašmenų kūrimo redaktoriuje. Sukurti rašmenys „Unity 3D“ programoje yra priskiriami tiems elementais (dažniausiai dvimačiams paveikslams), kurie atliks mygtukų funkcijas. Mygtukai į prieš tai buvusią dvimačių objektų kūrimo 9 lentelę neįeina.

13 lentelė. Mygtukų sukūrimo darbų trukmės skaičiavimas.

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Interaktyvus turinio tipas	Mygtukų sk. per metus	Laiko norma mygtukų dizainui sukurti, h	Laiko norma mygtukų programavimui, h	Laiko norma mygtukų testavimui ir klaidų taisymui, h	Darbo imlumas mygtukų dizainui sukurti, h	Darbo imlumas mygtukų programavimui, h	Darbo imlumas mygtukų testavimui ir klaidų taisymui, h	Metinė laiko norma mygtukų kūrimui, h
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8=4×5</b>	<b>9=4×6</b>	<b>10=4×7</b>	<b>11=8+9+10</b>
1.	Projektas Nr.1	3D objektai	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr.2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Projektas Nr.3	Paveikslai, tekstinė medžiaga, mygtukai	57	0,5	0,5	0,5	28,5	28,5	28,5	85,5
4.	Projektas Nr.4	Vaizdo ir garso medžiaga	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8=4×5	9=4×6	10=4×7	11=8+9+10
5.	Projektas Nr.5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	169	0,5	0,5	0,5	84,5	84,5	84,5	253,5
<b>Viso:</b>							113	113	113	<b>339</b>

### 3.3.7. Vaizdo įrašų paruošimas

Vaizdo įrašai turi būti atitinkamai paruošti, suredaguoti ir sumontuoti. Neapdorota filmuota medžiaga gali būti gauta iš kliento apie prekės ženklą, įmonės veiklą, produkciją ir pan. Ši medžiaga turi būti suredaguota sumažinant vaizdo įrašo trukmę, pridėdant tekstinę informaciją, įmonės animuotą logotipą vaizdo įrašo pabaigoje. Vaizdo įrašai yra numatomi montuoti ir redaguoti su „Premiere Pro CC“ – vaizdo įrašų redagavimo programine įranga. Taip pat papildomai vaizdams suteikti efektų naudojama „Adobe After Effects CC“ programa [25][26]. Vaizdo įrašų paruošimo darbų trukmės skaičiavimas pateikiamas žemiau esančioje 14 lentelėje.

14 lentelė. Vaizdo medžiagos paruošimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Interaktyvus turinio tipas	Vaizdo įrašų sk. per metus	Laiko norma vaizdo įrašų surinkimui ir įkėlimui, h	Laiko norma vaizdo įrašų redagavimui ir montavimui, h	Darbo imlumas vaizdo įrašų surinkimui ir įkėlimui, h	Darbo imlumas vaizdo įrašų redagavimui ir montavimui, h	Metinė laiko norma vaizdo įrašų paruošimui PR programėlei, h
1	2	3	4	5	6	7=4×5	8=4×6	9=7+8
1.	Projektas Nr.1	3D objektai	-	-	-	-	-	-
2.	Projektas Nr.2	3D ir (arba) 2D animuoti objektai	-	-	-	-	-	-
3.	Projektas Nr.3	Paveikslai, tekstinė medžiaga, mygtukai	-	-	-	-	-	-
4.	Projektas Nr.4	Vaizdo ir garso medžiaga	12	1	2	12	24	36
5.	Projektas Nr.5	3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.	43	1	2	43	86	129
<b>Viso:</b>						55	110	<b>165</b>

### 3.4. PR taikinio paruošimas ir patalpinimas

PR taikiniai apima skirtingus objektų tipus:

- **Paveikslų PR taikiniai** (angl. *Image targets*) – nuotraukos, žurnalo puslapiai, knygos viršeliai, produktų pakuotės, plakatai, sveikinimo atvirukai ir kt.
- **Cilindriniai taikiniai** (angl. *Cylinder targets*) – tai nuotraukos, logotipai, paveikslai ar kt., kurie yra ant cilindrinų ar kūginių objektų.
- **Tekstas, žodiniai taikiniai** (angl. *Text (word targets)*) – tai tekstiniai elementai, tokie kaip paprasti ar jungtiniai žodžiai, pvz.: žodžiai atspausdintuose leidiniuose.
- **Vartotojų apibrėžti taikiniai** (angl. *User-defined targets*) – tai vienkartiniai taikiniai, kuriuos vartotojas gali pats pasirinkti, paleidęs programėlę.
- **Debesijos atpažinimo taikiniai** (angl. *Cloud recognition targets*), – tai vaizdų taikiniai, kurie yra atkuriami iš debesijos.
- **Keli taikiniai** (angl. *Multi-targets*) – susideda iš kelių vaizdų, kurie yra turi fiksuotus erdvinius ryšius (angl. *Fixed spatial relationship*). Tai produktų pakuotės ar produktai, kurie yra sudaryti iš kvadratinių ar stačiakampių formų [27].

Vaizdų taikiniai gali būti kuriami ir naudojami trimis skirtingais būdais:

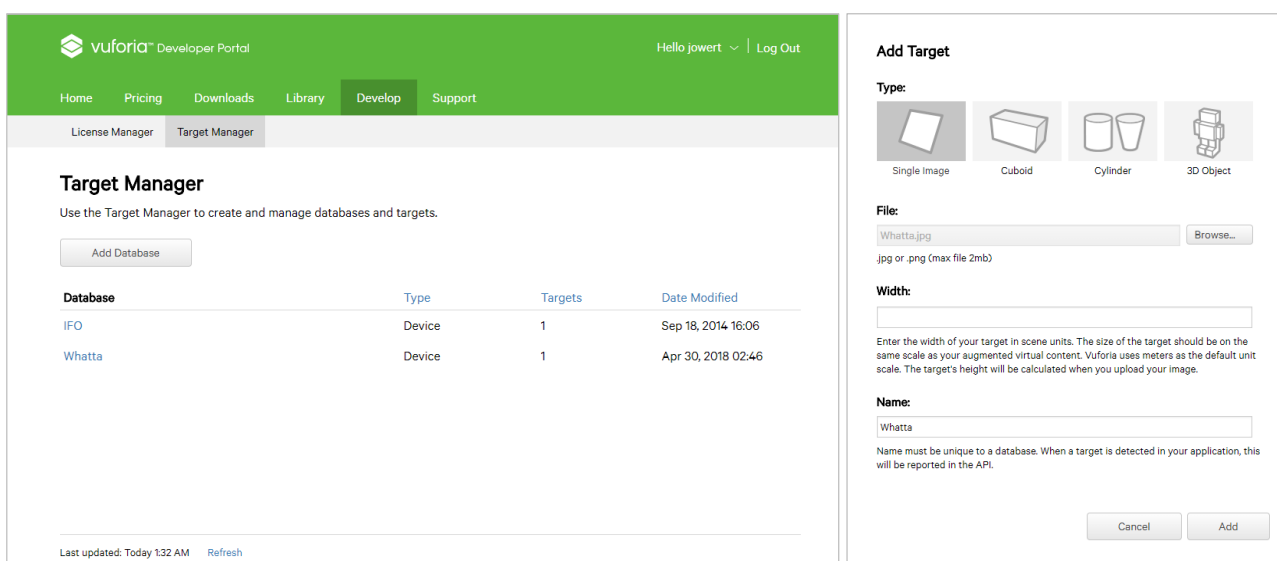
- *Taikinių valdymo* (angl. *Target manager*) įrankyje – taikiniai patalpinami taikinių valdymo sistemoje, esančioje „Vuforia Developer“ internetinėje svetainėje. Šiame darbe projektuojamų PR produktų taikiniai talpinami šiame įrankyje.
- *Debesijos duomenų bazė* - PR taikiniai gali būti kuriami, naudojant debesijos atpažinimo duomenų bazę, esančią „Vuforia Developer“ internetinėje svetainėje.
- *Programėlės paleidimo metu pasirinkti vienkartiniai taikiniai* – PR taikiniai kuriami objekto skenavimo programėlė metu, kuomet sekimo ir aptikimo vaizdas, parenkamas, pagal įrenginio kameros vaizdo rėmus [27].

Skirtingai nei tradiciniai žymekliai (angl. *marker*) ar QR kodai, vaizdų taikiniai nereikalauja specialių juodų ir baltų laukų, jog būtų atpažįstami. „Vuforia SDK“ naudoja sudėtingus algoritmus aptikti ir sekti vaizdų elementus, kurie yra natūraliai randami pačiame vaizde. „Vuforia SDK“ atpažįsta vaizdų taikinius lygindama jų natūralius elementus su taikiniais, kurie yra patalpinti duomenų bazėje. Kai tik reikiamas taikinytis yra aptinkamas, išvystame PR potyrius įrenginio ekrane.

### 3.4.1. Projektuojamų PR produktų taikiniai

PR taikinio pasirinkimas yra vienas iš svarbiausių PR sistemos veikimą užtikrinančių veiksmų, nes jis lemia PR sistemos atvaizdavimo kokybę bei greitį. Atsižvelgiant į anksčiau pateiktą PR taikinių klasifikavimo sąrašą projektavimo metu pasirinktas cilindrinis taikinių tipas, kadangi kuriami pirminiai PR produktai energetiniam gėrimui, taikinyje etiketė ant skardinės. Šiuo atveju pasirinkus tokį tipą PR sistema kokybiškiau atpažins užkoduotą informaciją nei pasirinkus paprastą vaizdų taikinių tipą.

PR taikinio patalpinimas „Vuforia SDK“ duomenų bazėje, susideda iš kelių etapų. Pirmiausia prisijungiama prie sukurtos paskyros „Vuforia Developer“ svetainėje (<https://developer.vuforia.com/>) ir atsidaromas taikinių valdymo įrankis „Target Manager“. Tuomet išsirenkama rinkmena, kurioje norima patalpinti PR taikinį (žr. 15 pav.). Paveikslas įkeliamas pasirinkus „Add Target“ mygtuką, kurį paspaudus atsiveria naujas „Add New Target“ dialogo langas, jame užpildoma visa paveikslo informacija. Toliau atvaizdas yra analizuojamas ir vertinamas, pagal tinkamumą PR sistemai.



a

b

15 pav. PR taikinio talpinimas Vuforia SDK duomenų bazėje: Targetų valdymo įrankio aplinka (a), naujo targeto patalpinimo duomenys (b)

PR taikinių parinkimo ir paruošimo darbai apima targetų pasirinkimo, paruošimo, įkėlimo į *Targetų valdymo* įrankį ir tikrinimo procesus (žr. 15 lentelė). Pirmieji procesai yra reikalingi norint tinkamai paruošti PR taikinius, jog jie atitiktų visus keliamus reikalavimus (*plačiau 4. Technologinių procesų kokybės kontrolės skyriuje*) ir PR sistema veiktų kuo kokybiškiau. Vėliau paruošti taikiniai yra atspausdinami, jų prireiks vėlesniame testavimo etape.

15 lentelė. PR taikinio (targeto) paruošimo ir įkėlimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	PR taikinio objekto tipas	Targeto augmen-tišku-mo įvertini-mas	Laiko norma targeto pasi-rinki-mui ir paruo-šimui, h	Laiko norma targe-to įkėli-mui ir tikrini-mui, h	Laiko norma taiki-nio spaus-dini-mui, h	Targetų skai-čius per metus	Darbo imlu-mas targeto parin-kimui ir paruo-šimui, h	Darbo imlu-mas targeto įkėli-mui ir tikrini-mui, h	Darbo imlu-mas taikinio spausdi-nimui, h	Metinė laiko norma targeto paruo-šimui, įkėlimui, spaudini-mui, h
1	2	4	5	6	7	8	9	10=6×9	11=7×9	12=8×9	13=10+11+12
1.	Projektas Nr.1	Cilindrinis	5	0,5	0,1	0,1	12	6	1,2	1,2	8,4
2.	Projektas Nr.2	Cilindrinis	5	0,5	0,1	0,1	12	6	1,2	1,2	8,4
3.	Projektas Nr.3	Cilindrinis	5	0,5	0,1	0,1	12	6	1,2	1,2	8,4
4.	Projektas Nr.4	Cilindrinis	5	0,5	0,1	0,1	12	6	1,2	1,2	8,4
5.	Projektas Nr.5	Cilindrinis	5	0,5	0,1	0,1	24	12	2,4	2,4	16,8
<b>Viso:</b>								36	7,2	7,2	<b>50,4</b>

### 3.5. Programavimas

Programinės įrangos pagalba sukuriamas produktas su PR funkcija, t. y. realaus pasaulio objektas yra sujungiamas su grafiniais kompiuteriniais elementais, kurių sąjunga matoma išmaniojo įrenginio ekrane. Ši sąjunga yra atliekama specializuota programine įranga. PR technologijos kūrimo metu yra atliekami keli programavimo etapai:

- I ETAPAS. Programine įranga yra sujungiamas PR taikinytis ir kompiuteriniai grafiniai elementai. Šis programavimo etapas yra nesudėtingas, nes nereikalauja jokių programavimo žinių, viską atlieka programinė įranga, vartotojas turi atlikti tam tikrus pačios įrangos valdymo veiksmus, kurie bus aptarti 3.5.1 skyrelyje.
- II ETAPAS. Siekiant PR produktui suteikti interaktyvumo yra atliekamas programavimas „Unity 3D“ „MonoDevelop“ įrankiu. Tokiu būdu grafiniai elementai tampa interaktyvūs: juos galima slankioti, didinti/mažinti, padaryti iš jų mygtukus, valdyti animacijas ir pan.

#### 3.5.1. Pirmojo etapo programavimas

Viena iš platformų įgalinanti šią PR technologijų kūrimo galimybę yra „Vuforia SDK“. „Vuforia SDK“ – tai programinė įranga, naudojanti nuoseklų ir techniškai sumanų kompiuterinę regą pagrįstą vaizdų atpažinimą ir siūlanti platų galimybių pasirinkimą. Ši platforma palaikydama „iOS“, „Android“ operacines sistemas ir „Unity 3D“ grafinį redaktorių, leidžia sukurti PR programėlę, kuri atpažintų paveikslus, patalpintus „Vuforia“ taikinių duomenų bazėje, ir atsiųstų interaktyvų turinį į



įrenginio ekraną bei būtų pasiekama daugumai išmaniųjų telefonų ir planšetinių kompiuterių vartotojų [28].

Taigi, norint pradėti PR programėlių kūrimą, įsigyjama „Unity 3D“ programinė įranga, prisiregistruojama „Vuforia Developer“ internetinėje svetainėje ir atsisiunčiamas „Vuforia SDK“ papildinys – „Vuforia Unity Extension“ (2017.2). Tai išplėstinės realybės plėtinys, skirtas „Unity“ žaidimų grafiniam redaktoriui, įgalina vaizdų atpažinimą ir sekimą per „Unity IDE“ ir leidžiantis kūrėjams kurti PR aplikacijas ir žaidimus. Šis plėtinys yra atsisiunčiamas ir įdiegiamas į vieną iš „Unity Pro“ programinės įrangos versijų.

Šiame etape tinkamai įsidiegus visą reikiamą programinę įrangą, PR taikinyis yra sujungiamas su kompiuteriniais grafinais elementais (žr. 16 pav.). Paveikslėlyje matome trečiojo PR produkto etiketę sujungtą su animuotu 3D modeliu.



16 pav. PR produktų kūrimas „Unity“ aplinkoje

### 3.5.2. Antrojo etapo programavimas

Šiame etape vyksta žymiai sudėtingesnis PR produktų programavimas, reikalaujantis programavimo įgūdžių. Interaktyvumas PR objektams suteikiamas naudojant „MonoDevelop“ įrankį. „MonoDevelop“ – tai atviro kodo integruota „Unity 3D“ žaidimų kūrimo aplinka, pritaikyta „Linux“, „iOS“ ir „Windows“ operacinėms sistemoms. Ši programinė įranga pasižymi patogia grafine vartotojo sąsaja, automatiniu teksto pabaigimu ir generavimu, galimybe derinti programas (derinama su „Unity 3D“) ir kt. Tai įrankis, padedantis rašyti scenarijus. Scenarijus, tai programa, sudaryta iš interpretavimui skirtų komandų ir gali būti įvairių rūšių. Jų rašymo taisyklės apibrėžia scenarijų (angl. *script*) kalbos. Šių kalbų pavyzdžiai: „JavaScript“, „JScript“, „Perl“, „VBscript“, „AppleScript“. PR technologijai kurti dažniausiai naudojamos „C#“, „JavaScript“ ir „Boo“ programavimo kalbos. Naudojantis „MonoDevelop“ įrankiu, programavimo kalba galima parašyti įvairius veiksmus,

kuriuos galėtų atlikti kompiuteriniai grafiniai elementai. Programuojant PR sistemai suteikiamas interaktyvumas, jos sudedamąsias grafines dalis galima slankioti, didinti/mažinti, padaryti iš jų mygtukus, valdyti animacijas lietimui ir pan. [28].

Šiame darbe projektuojamiems PR produktams scenarijai rašomi „JavaScript“ programavimo kalba. Pagrindinės sukurtos interaktyvumo galimybės – animacijų valdymas lietimui ir paveikslų–mygtukų sukūrimas, tokiu būdu nukreipiant vartotoją į kitą informacijos šaltinį. Visų programavimo darbų trukmės paskaičiavimai pateikiami 16 lentelėje. Iš jos matyti, jog kuo sudėtingesnis kuriamas PR produktas, tuo ilgiau užtrunka programavimo darbai.

16 lentelė. PR sistemos programavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produkcijos pavadinimas	Laiko norma programavimui, h		PR produktų skaičius per metus	Darbo imlumas I etapo programavimui, h	Darbo imlumas II etapo programavimui, h	Metinė laiko norma PR sistemos programavimui, h
		I etapas	II etapas				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×5</i>	<i>7=4×5</i>	<i>8=6+7</i>
1.	Projektas Nr. 1	3,0	-	12	36	-	36
2.	Projektas Nr. 2	3,0	1,0	12	36	12	48
3.	Projektas Nr. 3	3,0	3,0	12	36	36	72
4.	Projektas Nr. 4	3,0	1,0	12	36	12	48
5.	Projektas Nr. 5	4,0	5,0	24	96	120	216
<b>Viso:</b>					240	180	<b>420</b>

### 3.6. Mobiliosios programėlės kūrimas

Mobiliosios programėlės kūrimas yra paskutinis etapas PR produktų kūrimo technologiniame procese. Jam įvykdyti atsisiunčiamas papildymas, kuris leidžia sukurti programėlę, pasirinktoje operacinėje sistemoje. Kuriant PR programėlės su „Unity“ ir „Vuforia“, galima rinktis šias operacines sistemas ir platformas: PC, Mac & Linux Standalone, iOS, Android, tvOS, Xbox One, PS Vita, PS4, Universal Windows Platform, WebGL ir Facebook. Kuriant PR programėlę, galima pasirinkti norimą jos pavadinimą, programėlės piktogramą ir žymeklį, programėlei pritaikytus prietaisus ir kitus parametrus (žr. Priedas Nr. 3).

Projektavimo metu kurtų PR produktų programėlės veikia „Android“ ir „iOS“ operacinėje sistemoje. Kadangi PR sprendimai pakuotėse turi būti pasiekiami visiems vartotojams nesvarbų kokią operacinę sistemą naudotų, siekiant neapriboti vartotojų. Norint kurti programas įrenginiams su „Android“ ir „iOS“ operacinėms sistemoms, būtina turėti šiuos įrankius:

- „Java Development Kit“ – tai JAVA programavimui skirtas priemonių rinkinys. Šiame darbe PR programėlėms kurti naudojamas Vuforia SDK priemonių rinkinys PR programavimui Windows aplinkoje.
- „Eclipse IDE“ – tai programavimo aplinka. PR programėlėms kurti naudojama „Unity IDE“ integruota kūrimo aplinka.
- „Android Developer Tools“ – šis papildinys reikalingas, norint patogiau valdyti Android programų kūrimui reikalingus įrankius. PR programėlėms kurti – Vuforia Developer – Unity Extension papildinys.
- „Android SDK Tools“ – tai „Android“ platformos įrankiai, būtini programėlės kūrimui.
- „Xcode“ – pagrindinis projektavimo įrankis, integruota kūrimo aplinka (IDE).
- „iOS SDK“ – tai „iOS“ platformos įrankiai, būtini programėlės kūrimui.

PR programėlės technologinį įgyvendinimą sudaro šie procesai: *SDK* įdiegimas, programėlės sąsajos ir dizaino kūrimas, programėlės kūrimas, programėlės ir testavimas ir patalpinimas „Google Play“ ir „Apple Store“ programose (žr. 17, 18 lenteles).

17 lentelė. PR programėlės kūrimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produk. pavadinimas	PR programėlės operacinės sistemos	Laiko norma programėlės kūrimui, h	Laiko norma programėlės dizaino kūrimui, h	PR prod. sk. vnt. per metus	Darbo imlumas programėlės kūrimui, h	Darbo imlumas programėlės dizaino kūrimui, h	Metinė laiko norma bendram programėlės kūrimui, h
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7=4×6</i>	<i>8=5×6</i>	<i>11=8+9</i>
1.	Projektas Nr. 1	Android, iOS	1,0	0,5	12	12	6	18
2.	Projektas Nr. 2	Android, iOS	1,0	0,5	12	12	6	18
3.	Projektas Nr. 3	Android, iOS	1,0	0,5	12	12	6	18
4.	Projektas Nr. 4	Android, iOS	1,0	0,5	12	12	6	18
5.	Projektas Nr. 5	Android, iOS	4,0	4,0	24	96	96	192
<b>Viso:</b>						144	120	<b>264</b>

Operacinės sistemos parinkimas ir *SDK* įdiegimas yra atliekamas vieną kartą pirmajam produktui ir jo daugiau įdiegti nereikia, todėl darbų skaičiavimuose nepateikiamas, taip pat programėlės testavimas yra apskaičiuojamas sekančiame skyrelyje. Likusiųjų etapų darbų trukmės paskaičiavimai pateikiami 19 lentelėje.

17 lentelėje į programėlės kūrimo trukmę įeina programėlės sukompiliavimas į *.apk* failą, ir visų jau sukurtų dizaino elementų sujungimas į vartotojo sąsają.

18 lentelė. PR programėlės eksportavimo ir publikavimo darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Produk. pavadinimas	Laiko norma programėlės eksportavimui „Android“ įrenginiams, h	Laiko norma programėlės eksportavimui „iOS“ įrenginiams, h	Laiko norma publikavimui „Google Play“, h	Laiko norma publikavimui „App Store“, h	PR prod. sk. per metus	Darbo imlumas eksportavimui „Android“ įrenginiams, h	Darbo imlumas eksportavimui iOS įrenginiams, h	Darbo imlumas publikavimui „Google Play“, h	Darbo imlumas publikavimui „App Store“, h	Metinė laiko norma bendram programėlės eksportavimui ir publikavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=3×7	9=4×7	10=5×7	11=6×7	12=8+9+10+11
1.	Projektas Nr. 1	0,3	0,5	0,5	0,5	12	3,6	6	6	6	21,6
2.	Projektas Nr. 2	0,3	0,5	0,5	0,5	12	3,6	6	6	6	21,6
3.	Projektas Nr. 3	0,3	0,5	0,5	0,5	12	3,6	6	6	6	21,6
4.	Projektas Nr. 4	0,3	0,5	0,5	0,5	12	3,6	6	6	6	21,6
5.	Projektas Nr. 5	0,3	0,5	0,5	0,5	24	7,2	12	12	12	43,2
<b>Viso:</b>							<b>21,6</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>129,6</b>

Programėlės dizaino sukūrimui, naudojami jau sukurtų dvimačių elementų, sudarančių interaktyvųjį turinį, fragmentai, siekiant išlaikyti vientisą ir harmoningą stilių, todėl atliekami trumpesni nei naujų grafinių elementų kūrimo darbai.

Programėlės publikavimas vykdomas keliais etapais: pirmiausia yra užsiregistruojama (arba prisijungiama) *Google* paskyroje, tuomet sutinkama su „Google Play“ kūrėjų platinimo sutarties sąlygomis. Tada užpildoma visa asmeninė informacija ir įvykdomas vienkartinis \$25 mokestis. Užsiregistravus ir atlikus apmokėjimą, prisijungiama prie „Google Play Developer Console“ įrankio, kuriame ir publikuojamos programėlės. Įkeliami programėlė *.apk* formatu. Jos publikavimas įvykdomas per keletą valandų laikotarpį. Apskaičiuojant šio etapo darbų trukmę, daroma prielaida, jog visi registracijos žingsniai jau yra atlikti [29]. Tokiu pačiu principu vyksta mobiliosios programėlės patalpinimas ir „App Store“ aplinkoje. Tik prieš tai reikia išsaugoti ir paruošti programėlę naudojant „iOS“ skirtą Xcode įrankį. Kadangi eksportavimo ir publikavimo darbai užima vos po 36 valandas per metus, papildomai šiems darbams atlikti „MAC“ operacinės sistemos kompiuteris nebus perkamas, išsaugojimui bus naudojama virtuali mašina įdiegta Dell kompiuteryje, prie kurios prisijungus bus atliekami visi reikalingi eksportavimo ir publikavimo darbai.

### 3.7. Testavimas ir klaidų tikrinimas

Šiame etape naudojami keli skirtingi įrenginiai, „Android“ – *Samsung Galaxy S6 Edge*, „iOS“ – *iPhone 6S Plus* ir kompiuteris *Dell Inspiron 17R-SE-7720*. Testavimas ir klaidų taisymas atliekamas keliuose PR produktų projektavimo etapuose:

- PR sistemos tikrinimas – tai pirmasis testavimo ir kontrolės etapas, kuomet „Unity“ programa leidžia peržiūrėti PR potyrius per kompiuterinės įrangos kamerą, naudojant atspausdintą PR taikinį. Šis testavimas vadinamas „Play Mode feature“, kuris leidžia emuliuoti PR programėlės veikimą, per „Unity Pro“ redaktorių, naudojant įrenginio vaizdo kamerą. Norint, jog šis režimas veiktų, reikia nustatyti papildomus parametrus PR kameros parametruose.
- Kompiuterinių grafinių elementų interaktyvumo tikrinimas – tai antrasis testavimo etapas. Jo metu tikrinami programavimo kalba parašyti PR elementų interaktyvumo veiksmai. Juos tikrinti galima tiek prieš tai aprašytu testavimo režimu, arba naudojant paprastą „Play Mode“ funkciją „Unity“ redaktoriuje.
- PR programėlės tikrinimas, klaidų ir netikslumų taisymas – paskutinis testavimo etapas. Sukūrus programėlę, ji yra atsisiunčiama ir įrašoma į išmanųjį įrenginį, programėlė paleidžiama, nukreipus ją į PR taikinį ir tikrinama PR potyrių kokybė: dvimačių ir trimačių vaizdų kokybę, animacijų ir interaktyvumo valdymas, nuorodų valdymas mygtukais ir pan.

Atlikus visus šiuos testavimo ir klaidų tikrinimo etapus, PR programėlė yra pilnai paruošta komercializacijai ir gali būti patalpinama viešose terpėse: „Google Play“, „App Store“ ir pan. Visų testavimo ir kokybės kontrolės darbų trukmės skaičiavimai pateikiami 19 lentelėje.

Apskaičiuojant darbų trukmės vertes, atsižvelgiama, jog visos laiko normos susijusios su tam tikrų sistemų tikrinimu, apima tik PR taikinio pasiruošimą ir programinės įrangos suderinimą, neįskaitant klaidų taisymo laiko. Todėl laiko norma klaidų ir netikslumų taisymui apima visų tikrinimo tipų metu aptiktų klaidų pašalinimą.

19 lentelė. Visų testavimo ir kontrolės darbų trukmės skaičiavimas

Eil. Nr.	Prod. pavadinimas	Laiko norma PR sistemos tikrinimui, h	Laiko norma interaktyvumo tikrinimui, h	Laiko norma PR programėlės tikrinimui, h	Laiko norma klaidų, netikslumų taisymui, h	PR prod. sk. per metus	Darbo imlumas sistemos tikrinimui, h	Darbo imlumas interaktyvumo tikrinimui, h	Darbo imlumas PR programėlės tikrinimui, h	Darbo imlumas klaidų, netikslumų taisymui, h	Metinė laiko norma testavimui, h
1	2	3	4	5	6	7	8=3×7	9=4×7	10=5×7	11=6×7	12=8+9+10+11
1.	Projektas Nr.1	0,2	-	0,5	3,0	12	2,4	-	6	36	44,4
2.	Projektas Nr.2	0,2	-	0,5	3,0	12	2,4	-	6	36	44,4
3.	Projektas Nr.3	0,2	1,0	0,5	3,0	12	2,4	12	6	36	56,4
4.	Projektas Nr.4	0,2	-	0,5	3,0	12	2,4	-	6	36	44,4
5.	Projektas Nr.5	0,4	1,0	0,7	6,0	24	9,6	24	16,8	144	194,4
<b>Viso:</b>							19,2	36	40,8	288	<b>384</b>

### 3.8. Įrenginių ir darbuotojų kiekio skaičiavimas

Šioje dalyje atliekami reikiamų įrengimų darbo laiko, jų kiekio ir juos aptarnaujančio personalo skaičiavimai. Pirmiausia atliekami kompiuterinės įrangos bei įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimai, remiantis įrenginių ir darbuotojų metinės užduoties trukme. Jiems atlikti reikalingi šie duomenys:

1. režiminis  $F_r$ ;
2. įrengimų laiko ir išdirbio norma, atliekant technologines operacijas;
3. įrengimų apkrovimo dydis.

Režiminis įrenginio darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p, h \quad (3.8.1)$$

$$D_d = D_k - D_{iš} - D_{šv} \quad (3.8.2)$$

$F_r$  - režiminis įrenginio darbo laiko fondas, h

$D_d$  - darbo dienų skaičius per metus (2018 m. – 251);

$t_v$  - pamainos darbo trukmė (7,4 val. dirbant su kompiuterine įranga, 8 val. – su visa kita įranga), h

$D_{pršv}$  - priešventinių dienų skaičius (2018 m. – 6 d.);

$A$  - priešventinės dienos pamainos trukmės sutrumpinimas (dažniausiai  $A=1$ ), h

$p$  - pamainų skaičius;

$D_k$  - metinis kalendorinių dienų skaičius (2018 m. – 365 d.);

$D_{iš}$  - metinis išeiginių dienų skaičius (2018 m. – 104 d.);

$D_{šv}$  - metinis šventinių dienų skaičius (2018 m. – 10 d.);

Pagal (3.8.2) formulę suskaičiuojamas darbo dienų skaičius 2018 metais:

$$D_d = 365 - 104 - 10 = 251 \text{ d. d.}$$

Pagal (3.8.1) formulę skaičiuojamas režiminis darbo laiko fondas dirbant su kompiuterine įranga:

$$F_r(\text{kompiuterio}) = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p = [(251 \times 7,4) - 6 \times 1] \times 1 = 1851,4 \text{ h};$$

Režiminis kitos įrangos darbo laiko fondas  $F_r$  apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_r(\text{įrangos}) = [(D_d \times t_v) - D_{pršv} \times A] \times p = [(251 \times 8) - 6 \times 1] \times 1 = 2002 \text{ h};$$

Pirmiausia prieš apskaičiuojant darbuotojų ir įrenginių kiekį, apskaičiuojama metinė užduotis kiekvienam įrenginiui ir darbuotojui, šie duomenys bus reikalingi kituose skaičiavimuose.

20 lentelė. Įrenginių ir darbuotojų metinės užduoties skaičiavimas

Eil. Nr.	Procesas	Metinė užduotis	Dell	Samsung	iPhone	Canon	3D objektų ir 2D/3D anima- cijos kūrėjas	Grafikos dizaineris/ video montuo- tojas	Progra- muoto- jas
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1.	Strateginės informacijos rinkimas	252	+				+	+	
2.	Idėjos generavimas ir turinio sudarymas	204	+				+	+	
3.	3D objektų kūrimas	553	+				+		
4.	3D objektų tekstūrų suradimas ir kūrimas	395	+				+		
5.	3D objektų apšvietimo kūrimas	79	+				+		
6.	Grafinių elementų paieška 2D kūrimui ir eskizų piešimui	115	+					+	
7.	Piešinių, eskizų skenavimas	12,9				+		+	
8.	Dvimačių elementų kūrimas	460	+					+	
9.	Grafinių elementų paieška 2D animacijos kūrimui	14	+					+	
10.	Dvimačių objektų grafikos kūrimas animacijai	56	+					+	
11.	2D objektų animacijos kūrimas	84	+				+		
12.	3D objektų kūrimas animacijai	462	+				+		
13.	3D objektų apšvietimo kūrimas animacijai	396	+				+		
14.	Trimačių objektų animacijos kūrimas	528	+				+		
15.	Tekstinės informacijos paruošimas	27	+					+	
16.	Mygtukų dizaino kūrimas	113	+					+	
17.	Mygtukų programavimas	113	+						+
18.	Mygtukų testavimui ir klaidų taisymui	113	+	+	+				+
19.	Vaizdo medžiagos paruošimas	165	+					+	
20.	PR taikinio parinkimas ir paruošimas	36	+					+	
21.	PR taikinio įkėlimas ir tikrinimas	7,2	+						+
22.	PR taikinio spausdinimas	7,2				+			+
23.	I etapo programavimas	240	+						+

20 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
24.	II etapo programavimas	180	+					+	
25.	PR programėlės kūrimas	144	+					+	
26.	PR programėlės dizaino kūrimas	120	+				+		
27.	PR programėlės eksportavimas ir publikavimas	129,6	+					+	
28.	PR sistemos tikrinimas	19,2	+					+	
29.	Interaktyvumo tikrinimas	36		+	+			+	
30.	PR programėlės tikrinimas	40,8		+	+			+	
31.	Klaidų ir netikslumų taisymas	288	+					+	
<b>Viso:</b>		<b>5389,9</b>	<b>5293</b>	<b>189,8</b>	<b>189,8</b>	<b>20,1</b>	<b>2953</b>	<b>1562</b>	<b>1310,8</b>

21 lentelė. Įrenginių darbo laiko fondo skaičiavimas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	F <sub>r</sub> , h	T <sub>e</sub> , m	Įrenginių prastovos dėl apžiūrų f <sub>o</sub> , h	n, %	Įrenginio papildomų sustojimų laikas per metus f <sub>ps</sub> , h	Įrenginio darbo laikas per metus F <sub>m</sub> , h	Metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu F <sub>mp</sub> , h
1	2	3	4	5	6	7	8=3-5-7	9=3-7
1.	Nešiojamasis kompiuteris „Dell Inspiron 17R-SE-7720“	1851,4	5	7	1,40	25,92	1818,48	1825,48
2.	Daugiafunkcinis spausdintuvas „CANON I-SENSYS MF732CDW“	2002	10	3,5	1,40	28,03	1970,47	1973,97
3.	Išmanusis telefonas „Samsung Galaxy S6 Edge“	2002	4	3	1,40	28,03	1970,97	1973,97
4.	Išmanusis telefonas „iPhone 6S Plus“	2002	4	3	1,40	28,03	1970,97	1973,97

T<sub>e</sub> – įrenginių tarnavimo laikas, metais (įranga – 10 metų, kompiuteris – 5 metai);

n – koeficientas, įvertinantis papildomą laiko fondą (n=1÷4%);

f<sub>ps</sub> – įrenginio papildomų sustojimų laikas, h;

f<sub>o</sub> – apžiūros, h. (Yra atliekamas septynis kartus į metus. Į lentelę yra įrašytas bendras septynių patikrinimų laikas.)

f<sub>k</sub> – kapitalinis remontas, h. (Priklausomai nuo įrenginio, kapitalinis remontas yra atliekamas vieną kartą į 6-10 metų. Skaičiavimuose kapitalinio remonto laikas yra išdalintas visam pasirinktam laikui tarp remontų.)



$f_t$  – einamasis remontas, h. (Yra atliekamas vieną kartą į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas.)

$f_p$  – patikrinimas, h. (Yra vykdomas tris kartus į metus, išskyrus tuos metus, kaip atliekamas kapitalinis remontas. Į lentelę yra įrašytas bendras trijų patikrinimų laikas.)

$t_{rem}$  – metinis remonto laikas, h

$$t_{rem} = f_k + f_t + f_p, \text{ h} \quad (3.8.3)$$

$t_{ts}$  – įrenginio technologinių sustojimų laikas, h;

$$f_{ts} = f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100}, \text{ h} \quad (3.8.4)$$

$$f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100} = \frac{1851,4 \times 1,40}{100} = 25,92 \text{ h}$$

$$f_{ps} = \frac{F_r \times n}{100} = \frac{1851,4 \times 1,40}{100} = 25,92 \text{ h}$$

$F_m$  - metinis įrenginio darbo laiko fondas, h;

$F_{mp}$  - metinis įrenginio darbo laiko fondas su personalu, h;

22 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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6=3/(4×5)</b>	<b>7</b>
1.	Nešiojamasis kompiuteris Dell Inspiron 17R-SE-7720	5293	1818,48	1,1	2,646	4*
2.	Daugiafunkcinis spausdintuvas CANON I-SENSYS MF732CDW	20,1	1970,47	1,1	0,009	1
3.	Išmanusis telefonas „Samsung Galaxy S6 Edge“	189,8	1970,97	1,1	0,088	1
4.	Išmanusis telefonas „iPhone 6S Plus“	189,8	1970,97	1,1	0,088	1

\* Priimta, jog reikalingi 4 kompiuteriai kadangi atsižvelgiant į reikiamą darbuotojų skaičių

Įrenginių kiekis skaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{ir} = M / (F_m \times k_{bn}) \quad (3.8.5)$$

23 lentelė. Reikiamų darbuotojų skaičiaus skaičiavimas

Eil. Nr.	Profesija	Metinė laiko norma, M, h	Pagrindinis darbuotojo darbo laiko fondas, $F_{ef}$ , h	Darbuotojų skaičius*	
				Skaičiuotas	Priimtas
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5=3/4</b>	<b>6</b>
1.	2D/3D animacijos specialistas	2953	1592,20	1,854	2
2.	Kompiuterinės grafikos dizaineris	1562	1592,20	0,981	1
3.	Programuotojas	1310,8	1592,20	0,823	1

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb} = (F_{mp} \times N_{ir}) / F_{ef} \quad (3.8.6)$$

Reikiamas darbuotojų skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{darb} = M / F_{ef} \quad (3.8.7)$$

Pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$F_{ef} = F_r(1 - k_n), h \quad (3.8.8)$$

$F_{ef}$  – pagrindinis (naudingas, efektyvus) darbuotojo darbo laiko fondas, h

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

$$F_{ef} = 1851,4(1 - 0,14) = 1592,20 \text{ h}$$

Apskaičiavus reikiamą darbuotojų skaičių gauta, kad PR produkcijos kūrimui reikalingi du 2D/3D animacijos specialistai, vienas kompiuterinės grafikos dizaineris bei programuotojas. Taip pat reikalingas administracinis padalinys, kuriam priklauso direktorius ir administratorė. Taigi iš viso įmonėje dirbs 6 žmonės.

### 3.9. Gamybinių plotų skaičiavimas bei įrangos išdėstymas

Žinant reikiamą įrenginių kiekį yra parenkami atitinkami baldai ir apskaičiuojamas įrenginių ir baldų užimamas plotas projektuojamoje patalpoje.

Reikalingas cecho plotas  $S_1$  apskaičiuojamas:

$S_1$  – reikalingas cecho plotas,  $m^2$ ;

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

$$S_1 = \sum S_M + (K_{\check{z}} \times N_{\check{z}}) \quad (3.9.1)$$

$K_{\check{z}}$  – pagal sanitarines normas vienam asmeniui skiriamas min. plotas,  $m^2$  (minimalus

$K_{\check{z}} = 6m^2$ ).

$N_{\check{z}}$  – darbuotojų skaičius projektuojamoje patalpoje.

24 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas projektuojamame skyriuje

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, $m^2$	
				vieno	visų
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6=3×5</b>
1.	Darbo stalas su kompiuteriu*	4	1,6 × 0,8	1,28	5,12
2.	Biuro kėdė	4	0,6 × 0,5	0,3	4,4
3.	Spausdintuvo stalas su daugiafunkcinis spausdintuvu CANON I-SENSYS MF732CDW*	1	1,0 × 0,6	0,48	1,32
4.	Spinta darbuotojų reikmėms ir dokumentams	2	0,8 × 0,4	0,32	0,64
5.	Minkštasuolis	1	2 × 0,8	1,6	1,6
6.	Stalėlis	1	0,7 × 0,7	0,49	0,49
<b>Viso:</b>					<b>13,57</b>

\*įrenginiai dedami ant stalo, todėl papildomas plotas atskirai neįtrauktas.

Pradinėje projektavimo stadijoje apytiksliai apskaičiuotas reikiamas gamybinių patalpų plotas:

$$S_2 = \sum S_M + (K_z \times N_z) = 13,57 + (6 \times 4) = 37,57 \text{ m}^2$$

Apskaičiuotas PR produkcijos gamybos patalpai yra reikalingas 37,57 m<sup>2</sup> plotas. Be šios patalpos atskirai yra reikalingos 15,8 m<sup>2</sup> projektų vadovo ir administratorės patalpos apskaičiuotos pagal įrenginių skaičių ir reikiamus baldus (žr. 24 lentelę), jos į gamybinių plotų skaičiavimą neįeina. Pagal paskaičiuotus gamybinius plotus ieškomos pirkti dydžiu panašios patalpos. Rasta pirkti administracines patalpas kurių plotas 67,61 m<sup>2</sup>, 38,17 m<sup>2</sup> ploto (gamybinės patalpos), 17,72 m<sup>2</sup> (administracinės patalpos), į patalpas taip pat įeina koridorius 6,76 m<sup>2</sup> bei 4,96 m<sup>2</sup> WC patalpos.

25 lentelė. Įrengimų ir baldų užimamas plotas administraciniam skyriui

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Matmenys, m	Užimamas plotas, m <sup>2</sup>	
				vieno	visų
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6=3×5</b>
1.	Darbo stalas su kompiuteriu*	2	1,6 × 0,8	1,28	2,56
2.	Biuro kėdė	2	0,6 × 0,5	0,3	0,6
4.	Spinta darbuotojų reikmėms ir dokumentams	2	0,8 × 0,4	0,32	0,64
<b>Viso:</b>					<b>3,8</b>

$$S_2 = \sum S_M + (K_z \times N_z) = 3,8 + (6 \times 2) = 15,8 \text{ m}^2$$

## 4. Technologinių procesų kokybės kontrolė

Šioje dalyje pateikiamos projektuojamos PR technologijos kokybės užtikrinimo priemonės, pagrindiniai kokybę lemiantys veiksniai, kontrolės metodai, numatant technines priemones bei atsakingus darbuotojus. Plačiau apžvelgiamas PR taikinio paruošimo ir patalpinimo technologinis etapas, nes šio proceso kokybės kontrolė yra viena iš pagrindinių rodiklių, užtikrinančių PR programėlės kokybę bei efektyvumą.

### 4.1. PR taikinių kokybės kontrolė

Kokybės kontrolėje analizuojami tiek nurodomojo, tiek ir sekamojo PR taikinių kokybės kontrolės reikalavimai: plačiau aptariama kiekvieno PR taikinio tipo kokybę užtikrinančių veiksnių, reikalavimų, metodų ir priemonių visuma, į kurią turi atsižvelgti kompiuterinės grafikos dizaineris, atlikdamas PR taikinių paruošimo ir patalpinimo darbus.

#### 4.1.1. Nurodomasis PR taikinis




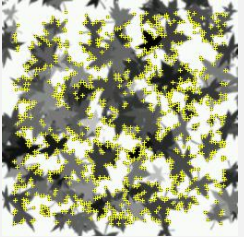





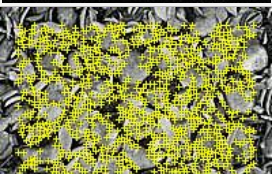
Analizuojant paveikslų tinkamumą PR sistemai, yra randamas aptartų elementų skaičius paveiksle. Tinkamumą apibūdina „augmentiško“ įvertinimas (angl. *Augmentable rating*) – kuris parodo, kaip gerai paveikslas gali būti aptiktas ir sekamas naudojant „*Vuforia SDK*“. Šis įvertinimas rodomas *Target Manager* įrankyje. Vertinimo skalė yra nuo 0 iki 5. Kuo didesnis „augmentiško“ įvertinimas, tuo geresnis ir greitesnis vaizdų aptikimas ir sekimas.

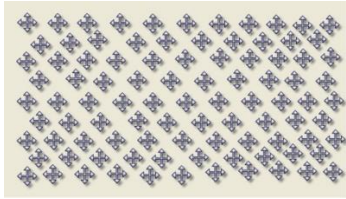
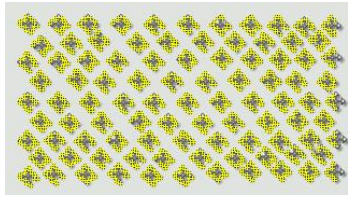





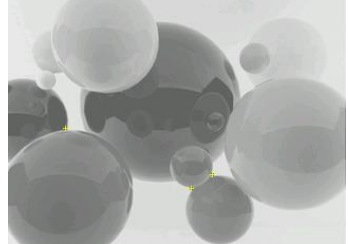

„Augmentiško“ įvertinimas rodomas geltonų žvaigždučių pavidalu. Taip pat prie įvertinimo yra pateikiama informacija ir pasiūlymai, kaip pagerinti paveikslą, siekiant kuo aukštesnio rezultato. Taigi dizaineris atlikdamas PR taikinių paruošimo darbus, turi atsižvelgti į šiuos paveikslų reikalavimus, norint kuo geresnio „augmentiško“ įvertinimo:

- Detalių gausa. Paveikslą turi sudaryti kuo daugiau įvairių detalių, pvz.: gatvės scena, grupė žmonių, koliažai, sporto scena ir pan. (žr. 26 lentelė, Nr.1).
- Kontrastas. Turi būti didelis paveikslų detalių kontrastas, pvz.: aiškios šviesios ir tamsios sritys, geras apšvietimas ir pan. Norint padidinti šio reikalavimo atitikimą siūloma pagerinti kontrastą specializuotomis programinėmis įrangomis bei rinktis kampuotesnių detalių paveikslus (žr. 26 lentelė, Nr.2).
- Paveiksle neturi būti pasikartojančių modelių, tokių kaip žolės danga, šaškių lenta, modernaus namo su identiškais langų fasadas ir pan. Taigi reiktų rinktis paveikslus, kuriuose nebūtų pasikartojančių motyvų (net ir apsuktų ar skirtingų dydžių) ar įvairaus tipų simetrijų. Tokio tipo elementai negali būti pažymėti analizatorių kaip PR vaizdų elementai (žr. 26 lentelė, Nr.3).

- Elementų išsibarstymas. Kuo tolygesnis ir subalansuotas elementų išsibarstymas, t. y kuo tolygiau PR vaizdų elementai išsidėstę visame paveiksle, tuo geriau paveikslas bus aptiktas ir sekamas. Rekomenduojama PR taikinius talpinti nukirptas paveikslų detales, kuriuose PR vaizdo elementai yra kuo tolygiau išsidėstę (žr. 26 lentelė, Nr.4).
- Reiktų vengti organinių formų, apvalių detalių, neryškių, suteptų paveikslų, nes juose nesusidaro tinkamų vaizdo elementų skaičius, pagal kurį būtų galima tinkamai aptikti ir sekti PR sistemą (žr. 26 lentelė, Nr.5).
- PR taikiniai turi būti 8 arba 24-bit PNG ir JPG formatų vaizdai, kurių dydis mažesnis nei 2 MB. Taip pat JPG formatai turi būti RGB spalvų modelio ar pilki (CMYK spalvų modelis netinkamas) [30].

26 lentelė. PR taikinių „Augmentiškumo“ įvertinimų palyginimas

Eil. Nr.	Įkeltas PR taikinis	Išanalizuotas PR taikinis	„Augmentiškumo“ įvertinimas	Komentarai
1	2	3	4	5
1.			★☆☆☆☆	Paveikslėlis su nedideliu detalių skaičiumi
2.1.			★★★★★	Paveikslėlis su pakankamu detalių gausumu
2.2.			★★★☆☆	Originalus paveikslas; per mažas kontrastas
2.3.			★★★★☆	Padidintas kontrastas
2.4.			★★★★★	Padidintas paveikslo kontrastas; tinkamas kontrastas

3.				Nors paveiksle yra daug elementų ir pakankamas kontrastas, tačiau pasikartojantys moduliai trukdo tinkamai aptikti ir sekti PR sistemą.
4.				Netolygus PR vaizdo elementų išsidėstymas
5.				Šiame paveiksle nėra aptikta jokių PR vaizdo elementų, nes visos formos yra, neaštrios, nekampuotos, o priešingai apvalios.

#### 4.1.2. Sekamasis PR taikiny

Ankstesniame skyrelyje buvo aptariama patalpinamų į duomenų bazę PR taikinių kokybės užtikrinimo kriterijai. Pastarieji taikiniai yra skaitmeninės formos, tačiau tiek pat svarbi yra ir jau atspausdintų PR taikinių, kuriuos skenuos PR programėlė, kokybės kontrolė. Ją lemia keli paveikslo parametrai: dydis, plokštumas ir apdaila. Šie reikalavimai yra pateikiami sudarant vartotojo PR programėlės vadovą.

**Fiziniai taikinių parametrai.** Taikiniai turi būti standūs, nelankstūs, matiniai bei neblizgūs. Tvirtos medžiagos, tokios kaip kartonas, plastikas ar popierius, pritvirtintas prie nelankstaus paviršiaus yra geresnės nei paprastas atspausdintas popieriaus lapas, nes pastarojo lankstumas sukelia sunkumų PR sistemos aptikimui ir sekimui. Tačiau reiktų nepamiršti, jog popierius yra lengvai perdirbamas ir plačiai prieinamas, todėl reiktų surasti jam tinkamą pritaikymą.

**Dydis.** Atspausdinti taikiniai, esantys produktų lentynose, ant stalų paviršių ir panašioje aplinkoje turėtų būti mažiausiai 12 cm ilgio ir atitinkamo aukščio, siekiant išgauti gerus PR technologijos potyrius. Rekomenduojantis dydis priklauso nuo paveikslo „augmentiško“ įvertinimo bei fizinio atstumo iki skenuojamo paveikslo.

**Plokštumas.** Sekimo kokybė, naudojant „Vuforia SDK“, gali pablogėti, jei atspausdintas taikiny nėra plokščias. Todėl labai svarbu, jog spaudos proceso metu nebūtų pakenkta spaudos gaminių

fizikinėms savybėms: nebūtų jokių papildomų sulankstymų, susirangymų, suglamžymų ar raukšlių. Geriausi rezultatai pasiekiami, kai atspausdinto taikinio popieriaus gramatūra yra 200-220 g/m<sup>2</sup>. Produktų pakuotės yra tinkami PR taikiniai, nes jos sudarytos iš kartono ar kitų standžių ir tvirtų medžiagų. Lygiai susigulėję žurnalų puslapiai taip pat gali būti tinkami, tačiau dienraščiai yra spausdinami ant plonesnio popieriaus, todėl jų tinkamumas turi būti kruopščiai patikrintas.

*Apdaila.* Moderniais lazeriniais spausdintuvais atspausdinta produkcija gali būti labai blizgi. Paviršiaus blizgumas dėl aplinkos apšvietimo sąlygų neturi įtakos PR sistemai, tačiau tam tikru kampu spaudinius apšviečiantys šviesos šaltiniai (lempos, langai, saulė ir pan.) gali sukurti blizgumą, kuris apima didžiąją dalį paveikslo. Tai gali sukelti sekimo ir aptikimo problemų, nes taip paslepiami natūralieji vaizdo elementai, kurių programėlė nebegali nuskaityti (žr. 17 pav.) [27].



17 pav. Sekamųjų PR taikinių pavyzdžiai

## 5. Darbų sauga ir aplinkos ekologija

### 5.1. Darbų sauga

Darbo saugos reikalavimai yra apžvelgiami įmonėje, kuri užsiima PR produktų kūrimo veikla. Kadangi PR produktų kūrimas siejasi su informacijos ir ryšių ekonomikos veiklos rūšimis, todėl gamybinėse patalpose laikomasi kompiuterizuotų darbo vietų darbų saugos reikalavimų. PR produktų gamybai kiekviena darbo vieta turi būti įvertinta remiantis darbo vietų higieninio įvertinimo nuostatais ir darbo aplinkos veiksnių matavimų ir jų rezultatų higieninio įvertinimo metodiniais nurodymais.

#### 5.1.1. Higieninio įvertinimo nurodymų laikymasis

Visi įmonėje su PR kūrimo procesus susiję darbuotojai dirba su kompiuteriais ir įrenginiais, tad būtina, kad darbo metu būtų laikomasi higienos normų. Šioje dalyje aptariami reikalavimai, kurių darbuotojai turi laikytis, o jei jų yra nesilaikoma tai pateikiami pasiūlymai kaip pagerinti darbo sąlygas.

#### 5.1.2. Dirbančiųjų su kompiuteriu darbų sauga

*Darbo kodekso 261 str.* teigiama, jog kiekvieno darbuotojo darbo vieta ir aplinka turi būti saugi, patogi ir nekenksminga sveikatai. Darbo vietos turi būti įrengtos taip, kad jose dirbantys darbuotojai būtų apsaugoti nuo galimų traumų, nebūtų sveikatai kenksmingų ar pavojingų rizikos veiksnių. Gamybinių patalpų reikalavimus nustato HN 32:2004, kurioje nurodoma, kad vienai darbo vietai turi būti skiriama ne mažiau kaip 6 m<sup>2</sup> darbo patalpos ploto ir ne mažiau kaip 20 m<sup>3</sup> erdvės. Įmonės gamybinės patalpos plotas yra 37,57 m<sup>2</sup>, joje yra keturios darbo vietos, todėl, remiantis HN 32:2004 yra užtikrinamas darbo vietos ergonomiškumas. Taip pat kompiuterių displejai nėra išdėstyti viena priešais kitą. Patalpų paviršiai yra matiniai, kad nesusedarytų atspindžių blyksnių, laikomasi nustatytų paviršių atspindžio koeficiento reikšmių: lubų – 60–80 %, sienų – 40–50 %, kitų atspindimų paviršių ir baldų – nuo 30 iki 40 %.

**Apšvietimas.** Patalpoje turi būti higienos normos HN: 98 : 2000 reikalavimus atitinkantis natūralus ir dirbtinis apšvietimas. Natūrali patalpų apšvieta yra šoninė, kaip ir rekomenduojama. *Natūralios apšvietos koeficientas* (NAK) patalpoje atitinka nustatytas reikšmes (yra ne mažesnis kaip 1,5 %):

$N_n N_v \times k; N_n 1,5 \times 1,1 1,65$

čia  $N_v$  – NAK vertė, procentais, atsižvelgiant į įmonės regos darbų kategoriją;  $k$  – patalpos koeficientas, pagal šviesos angų išsidėstymą



Darbo vietos apšvieta atitinka HN nurodytas reikšmės: darbo stalo paviršių – 400 lx ir ne didesnė kaip 500 lx, vaizduoklio – ne mažesnė kaip 100 lx ir ne didesnė kaip 250 lx. Patalpoje vaizduokliai yra pasukti šonu į langą ir apšvietos šaltiniai įrengti ir išdėstyti abiejose dirbančiojo pusėse, tokiu būdu darbuotojas išvengia akinančio blyksnių ir atspindžio vaizduoklyje poveikio. Jei trukdo saulės šviesa, yra naudojamos žaliuzės.

**Triukšmas.** Darbas su kompiuteriu dažniausiai reikalauja didelio susikaupimo, todėl triukšmo lygis turi būti kuo mažesnis, kad nekenktų pagrindinėms fiziologinėms žmogaus funkcijoms. Darbo vieta turi būti kaip galima tylesnė ir be blaškančių dėmesį veiksnių. Mažiausias darbuotoją veikiančio triukšmo ekspozicijos lygis šioje įmonėje yra 55 dB(A), didžiausias 70 dB(A). Taigi įmonėje nėra vykdomi triukšmo prevencijos veiksmai, nes neviršijama ribinė ekspozicijos lygio vertė ( $L_{EX,8h}=87$  dB(A))

**Šiluminė aplinka.** Gamybos patalpose yra palaikomi higienos normos HN: 69:2003 reikalavimus atitinkantys šiluminės aplinkos parametrai, atsižvelgiant į įmonės darbuotojoms priskiriamą lengvą fizinio darbo Ia kategoriją. Darbo patalpos oro temperatūra šaltuoju metu periodu būna tarp 20–23°C, oro judėjimo greitis neviršija 0,1 - 0,15 m/s; šiltuoju metų periodu palaikoma 22–25°C oro temperatūra, oro judėjimo greitis neviršija 0,1 m/s. Taip pat patalpoje palaikomas atitinkamas santykinis oro drėgnumas - nuo 40 iki 60 % .

**Spinduliuotė.** Kompiuterizuotose darbo vietose būtina atsižvelgti į griežtus, su spinduliuote susijusius, higienos normos reikalavimus. Įmonės darbo vietoje elektrostatinio lauko lygis neviršija 20 kV/h. Abiejų ženklų lengvų aerojonų ore yra ne daugiau kaip 1500 - 5000 cm<sup>3</sup>.

**Darbo priemonės.** Įmonė investuoja į ergonomišką darbo vietą, todėl darbo patalpose esantys stalai yra reguliuojamo aukščio 717 mm – 1217 mm (rekomenduojamas 680–800 mm) tam, kad darbuotojas galėtų keisti darbo pozą, pavargus ilgai sėdėti, darbuotojas galėtų dirbti atsistojus. Darbo higienos specialistai rekomenduoja, kad 50% laiko dirbti sėdint, 25 % stovint, 25 % judėti. Per valandą darbinę laikysena keisti nuo 2 iki 4 kartų. Akių atstumas iki monitoriaus 50-60 cm (ne mažesnis nei 40cm). Taip pat vaizduoklyje vaizdas stabilus ir nemirga, ekrano švytėjimo ryškumas ne mažesnis kaip 100 cd/m; monochromatinio displėjaus šviečiančio taško minimalus skersmuo - 0,4 mm, spalvoto - 0,6 mm; ženklo kontrastiškumas ne mažesnis kaip 0,8. Priešais klaviatūrą yra pakankamai erdvės, kad darbuotojas galėtų atremti plaštakas ir riešus, sudarytos sąlygos neutraliai riešų padėčiai.

### 5.1.3. Darbuotojų saugos ir sveikatos garantijos

Kiekvienam darbuotojui privalo būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos. Pagal DSS įstatymo 19 str.: „Darbdavys imasi priemonių darbuotojų saugai ir sveikatai užtikrinti ir organizuoja

darbuotojų saugos ir sveikatos būklės vidinę kontrolę įmonėje.“ Todėl įmonėje darbuotojui periodinis sveikatos, ypač akių regėjimo, patikrinimas turėtų būti atliekamas kas 1 metai. To yra laikomasi, įmonės vadovas bent kartą metuose pakviečia specialistus, kurie apžiūri darbuotojų regą, esant darbuotojui pageidaujant įmonė kompensuoja kraujo tyrimus. Taip pat remiantis DK 270 str., darbuotojai turi būti instruktuojami, mokomi ir atestuojami darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Įmonėje periodinis instruktažas pravedamas ne rečiau kaip 1 kartą per metus. Tačiau taip pat turėtų būti vykdomi ir papildomi instruktažai. Lietuvos higienos normoje HN 32:2004 numatoma, kad darbdavys turi informuoti darbuotojus ir su jais konsultuotis visais darbo su kompiuteriu saugos ir sveikatos klausimais, nurodyti visus darbo su kompiuteriu esančius sveikatai kenksmingus ir pavojingus veiksnius. Rekomenduojama šią informaciją pateikti įmonės darbo saugos reikalavimuose.

**Sutrikimai ir ligos.** Įmonėje nėra skiriama daug dėmesio darbuotojų supažindinimui su sutrikimais ir ligomis dirbant kompiuterizuotose darbo vietose. Kompiuterių poveikis sveikatai pasireiškia regos sutrikimais, kaulų ir raumenų negalavimais, padidėjusiu nervingumu, kaklo ir ypač stuburo pažeidimais. Dirbančiųjų su kompiuteriais darbo režimas reglamentuoja būtinas pertraukas tarp darbo valandų. Dirbant 8 val. darbo dieną, pietų pertrauka yra pagrindinė ir dar 2 papildomos po 10 min. trukmės pertraukos. Nuovargiui ir įtampai sumažinti pertraukų metu ir pasibaigus darbui rekomenduojama atlikti specialius fizinius (akių, kaklo, rankų, kojų) pratimus.

#### 5.1.4. Profesinės rizikos vertinimas PR produkcijos kūrimo procese

27 lentelė. Fizikinių 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
<b>Fizikiniai veiksniai</b>					
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.		×		×
Elektros lauko įtampa	Ar tinkama izoliacija, įžeminimas ir kt.	×		×	
<b>Psichofiziologiniai veiksniai</b>					
Darbo poza	Laisvas, nelaisvas, stovint, sėdint, darbas nuolat pasilenkus, darbas atsitūpus, ant kelių, aukštoje apribotoje erdvėje, pamainos laiko dirbant nepatogioje pozoje dalis		×		×
Darbo įtampa (Dėmesys)	Vienu metu stebimų darbo proceso objektų skaičius, koncentravimo trukmė, informacinių signalų skaičius (per val.)		×		×

Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas, lydymas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą	×		×	
Darbo monotonija	Elementų skaičius besikartojančioje operacijoje, besikartojančios operacijos trukmė (s), darbo proceso pasyvaus stebėjimo trukmė (proc. nuo pamainos laiko)		×		×
Jaunų darbininkų, nėščių moterų, neįgalių asmenų darbas	Sveikatos būklė. Apmokymo laipsnis		×		×
Darbo patalpų dydis, dizainas	Ar patalpos, darbo vieta patalpoje tinkamai suprojektuotos, užtenka vietos		×		×

## 5.2. Aplinkos ekologija

Šiame poskyryje pateikiamas technologinio proceso ekologiskumo įvertinimas. Darbas kompiuterizuotose darbo vietose pasižymi papildoma darbuotojų profesinės apšvietos 12 būvimu. Profesinė apšvieta – su jonizuojančiosios spinduliuotės<sup>13</sup> šaltiniais dirbančių darbuotojų patirta apšvieta. Lietuvos higienos normoje HN32:2004 nurodoma, jog jonizuojančiosios spinduliuotės lygiavertės dozės galia 0,1 m atstumu nuo monitoriaus bet kurio išorinio paviršiaus turi neviršyti 1 mSv/h. Viršijus šią reikšmę padidėja darbuotojų žalos sveikata, apimanti somatinius efektus, genetinius sutrikimus, onkologinius susirgimus bei reiktų taikyti saugos priemonės.

Siekiant taikyti aplinkos apsaugos priemones, įmonėje yra dirbama su elektros energiją taupančiais prietaisais, atitinkančiais „Energy Star“ rodiklio reikalavimus. „Energy Star“ – įmonės raštinės įrangos energijos vartojimo efektyvumo ženklavimo programa. Nešiojamieji kompiuteriai „Dell Inspiron 17R-SE-7720“ atitinka „Energy Star 5.2“ reikalavimus. Taigi šiuos rodiklius atitinkantys įmonės įrenginiai taupo energijos sąnaudas, kaštus bei didina ekologiskumo įvertinimą.

## **6. Finansinė-ekonominė dalis**

Šio projekto tikslas – suprojektuoti technologinį PR produktų gamybos procesą, todėl šis skyrius apima įmonės pasirinkimo bei ekonominių – finansinių skaičiavimų projektavimo etapus. Remiantis skaičiavimais yra įvertinamas ir pagrindžiamas ekonominiu požiūriu investicijų efektyvumas į naujai kuriamą PR produkciją. Atlikus ekonominius skaičiavimus įvertinama per kiek metų „PR ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse“ projektas pateisins įdėtas lėšas.

### **6.1. Inovacijos projektavimo ir diegimo aplinkos įvertinimas**

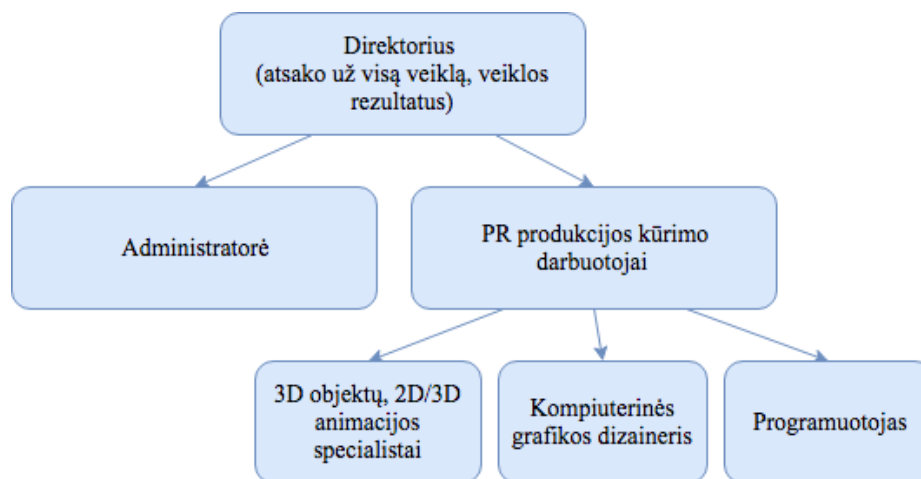
Papildytąją realybę atverianti ir pirkėjo patirtį praturtinanti produkto pakuotė – pastaruoju metu pasaulyje populiarėjantis būdas suteikti daugiau žinių apie mėgstamą produktą, gėrimą ar paslaugą.

Šiame projekte kuriama inovacija, tai PR produkcija (mobiliesios programėlės) pakuotėms. Kitaip tariant, tai egzistuojančios PR technologijos pritaikymas prekės pakuotei. Ši technologija nėra nauja, Lietuvoje jau kuris laikas yra bandoma taikyti PR sprendimus spaudoje (leidiniuose, knygose, žurnaluose), tačiau ji vis dar mažai paplitusi, visuomenėje ji yra nedaug žinoma, o verslo komunikacijoje – didelė naujovė. Vos tik keletas įmonių Lietuvoje užsiima PR technologijos sprendimų taikymu („Gluk Media“, „Paparmali“, „Tag of Joy“). Todėl, galima teigti, kad rinka dar nėra užpildyta. PR pritaikymas pakuotėms yra dar rečiau sutinkamas atvejais. Didesnio susidomėjimo PR technologija sulaukė tada, kai atsirado išmanieji telefonai, turintys kameras, globalias padėties nustatymo sistemas bei kitas programas. Dėl nuolat didėjančio išmaniųjų mobiliųjų įrenginių vartotojo skaičiaus bei spartaus mobiliųjų technologijų tobulėjimo, galima teigti, kad yra sudarytos reikalingos sąlygos papildytos realybės sprendimams pakuotėse įsitvirtinti bei projektuojamai įmonei užpildyti trūkstamą rinkos nišą.

PR produkcijos kūrimas orientuotas į prekių ženklus, verslo įmones, kuriančias produktus. PR sprendimai pakuotėse susilaukia dėmesio, nes neretai jie turi didesnę išliekamąją vertę nei įprasta reklaminė kampanija. Verslo įmonės suprastamos PR technologijos sukuriama naudą, vis dažniau renkasi investuoti į inovatyvius PR pakuotės sprendimus. PR technologijos pritaikymas rinkoje yra vis dar palyginus brangūs, todėl įmonė numato kurti skirtingo sudėtingumo ir kainos PR produktus. Įvairesnis PR produktų asortimentas leis konkuruoti rinkoje ir pasirinkti kiekvienam klientui jo poreikius ir lūkesčius atitinkančius PR sprendimus.

## 6.2. Valdymo struktūros sukūrimas

Projektuojamoje įmonėje numatomas nedidelis darbuotojų skaičius (6 darbuotojai), todėl valdymo modelis nėra sudėtingas (žr. 18 pav.).



18 pav. Įmonės organizacinė valdymo struktūra

Direktorius yra atsakingas už sutartyje nustatytų sąlygų laikymąsi, už gerai atliekamą personalo darbą, PR projektų valdymą nuo užsakymo priėmimo iki visiško atsiskaitymo su klientu.

Administratorė yra atsakinga už buhalterinės veiklos kontrolę, duomenų teisingumą, darbo veiklos vykdymą, ataskaitų finansinėms institucijoms teikimą, biudžetą bei atstovavimą įmonei. Biuro administratorė atlieka personalo dokumentacijos tvarkymą, vidinės ir išorinės komunikacijos užtikrinimą, organizuoja direktoriaus dienotvarkę. Administratorė taip pat dirba su klientų duomenų baze (siunčia priminimus dėl sąskaitų apmokėjimo, sveikina klientus švenčių proga), organizuoja biuro veiklą, atlieka kitas direktoriaus pavestas užduotis.

Numatoma, jog įmonėje dirbs du 3D objektų, 2D/3D animacijos kūrimo specialistai, kadangi projektuojant PR kūrimo pakuotėms technologinį procesą buvo pastebėta, jog daugiausiai laiko sąnaudų reikalauja šių kompiuterinių elementų kūrimas. Todėl įmonės veiklai vykdyti reikalingi du šios srities specialistai, nes vienas specialistas fiziškai atlikti šių darbų nepajėgtų. Abiem darbuotojams bus proporcingai paskirstyti šios srities darbai. Šie specialistai galės tarpusavyje pasitarti bei lengviau įgyvendinti kūrybines idėjas, PR produktai stiliaus prasme bus įvairesni, nes 3D objektų ir 2D/3D animacijos kūrimas gana individualus darbas. Be to vieni specialistai labiau specifikuojasi į 3D objektų (veikėjų) kūrimą, kiti į aplinkos, specialiųjų efektų kūrimą ir pan.

Už 3D objektų, 2D/3D animacijos kūrimo specialistų sukurtą interaktyvaus turinio apjungimą su PR taikiniu naudojant specializuotą programinę įrangą, atsakingas programuotojas. Programuotojas turi numatyti, kokio interaktyvumo reikės vienam ar kitam projektui, todėl programuotojo komunikacija su kitais darbuotojais visame kūrimo procese yra taip pat svarbi. Programuotojas atsakingas už techninę PR produkcijos dalį, programavimą ir mobilios programėlės kūrimą. Todėl svarbu, kuriant PR produktus šiuos darbus priskirti kompetentingam programavimo darbų specialistui.

Kompiuterinės grafikos dizainerio darbas kurti PR programėlės dizainą. Taip pat dizaineris atlieka PR taikinių paruošimo darbus, kuria nesudėtingus 2D grafikos elementus bei montuoja vaizdo įrašus. Taigi, apžvelgus darbuotojų pareigas galima teigti, kad PR produkcijos kūrimui skirti darbuotojai turi būti lankstūs, kūrybingi, komunikabilūs, žingeidūs, siekiantys tobulėti ir inovatyviai mąstyti.

Įmonė numato, jog vykdys veiklą Kaune, miesto centre išsilygose patalpose, kur patogus susiekimas ir patogi vieta klientų susitikimams. Patalpos anksčiau buvę administracinės, todėl yra puikiai pritaikytos projektuojamai veiklai vykdyti.

### 6.3. Projektuojamos įmonės konkurentai

Projektuojama įmonė išskirtinė, kadangi nėra įmonės kuri specializuotųsi vien tik PR produktų kūrimu prekių pakuotėms. Tokiu atveju įmonės konkurentai bus tos įmonės, kurios vykdo panašią veiklą t. y. kuria papildytosios realybės sprendimus (žr. 28 lentelę). Verta paminėti, jos šios įmonės vykdo ir kitas veiklas, todėl gana tiksliai nustatyti konkurencingumą bus sudėtinga. Tačiau, šios įmonės turi įtakos užimdamos PR sprendimų rinkos dalį. Numatomi pagrindiniai konkurentai, tai UAB „Gluk Media“, UAB „Virtualioji realybė“ (Paparmali), UAB „Tag of Joy“, UAB „Iron Solutions“. 28 lentelėje pateikiama svarbiausių konkurentų charakteristika.

28 lentelė. Projektuojamos įmonės konkurentų charakteristika

Įmonės pavadinimas	Metinė apyvarta, tūkst. Eur	Darbuotojų skaičius	Patirtis metais
UAB „Gluk Media“	1000000	11	7
UAB „Virtualioji realybė“ (Paparmali)	20000	2	2
UAB „Tag of Joy“	30 000	6	5
UAB „Iron Solutions“	100 000	2	7

Kaip matyti iš 28 lentelės didžiausias konkurentas būtų UAB „Gluk Media“. Lyginant su kitais konkurentais, UAB „Gluk Media“, pirmiausiai turi ilgiausią darbo patirtį, šioje įmonėje dirba 11 darbuotojų, atitinkamai ir metinė įmonės apyvarta siekia 1mln. Eur.

Šiek tiek mažiau pavojingu konkurentu galima įvardinti UAB „Iron Solutions“. Šios įmonės patirtis rinkoje taip pat 7 metai. Metinė apyvarta – 100 tūkst. Eur. Trečias konkurentas būtų UAB „Tag of Joy“. Šios įmonės metinė apyvarta siekia 30 tūkst. Eur, darbuotojų skaičius 6, o patirtis 5 metai.

„Virtualioji realybė“ (Paparmali) tai vos 2 metus rinkoje veikiant uždaroji akcinė bendrovė. Įmonės metinė apyvarta siekia 20 tūkst. Eur. Šiuo metu įmonėje dirba 2 darbuotojai. UAB „Virtualioji realybė“ įmonę būtų galima laikyti silpniausiu konkurentu atsižvelgiant į pagrindines charakteristikas.

Konkurentus verta charakterizuoti ir pagal tokius svarbius aspektus, kaip įmonės vieta, paslaugų asortimentas, žmogiškieji ištekliai, rinkodaros priemonės. Pastarosios apima rinkodaros komplekso elementus: paslaugą, kainą, rėmimą ir paskirstymą. Vertinimas atliekamas 10-balėje sistemoje, kai: 10 – puikiai, 9 – labai gerai; 8 – gerai, 7 – vidutiniškai; 6 – patenkinamai; 5 – silpnai; 4, 3, 2, 1 – nepatenkinamai. Teikiamų paslaugų asortimentas yra gana svarbus aspektas, kadangi iš to kiek artima yra veikla projektuojamos įmonės veiklai, galime spręsti apie konkurentą.

29 lentelė. Projektuojamos įmonės konkurentų charakteristika

Įmonės pavadinimas	Vertinimo aspektas			
	Vieta	Paslaugų asortimentas	Žmogiškieji ištekliai	Rinkodaros priemonės
UAB „Gluk Media“	9	10	10	10
UAB „Virtualioji realybė“ (Paparmali)	9	8	8	8
UAB „Tag of Joy“	9	10	9	10
UAB „Iron Solutions“	9	10	9	10

#### 6.4. Įmonės vidaus būklės vertinimas PTGG (SWOT) analizės metodu

SWOT analizė yra modelis, nurodantis bendrovės strateginių planų vystymo kryptį ir suteikiantis jiems pagrindą. SSGG atspindi stiprybes (ką organizacija yra pajėgi atlikti), silpnybes (ko organizacija negali atlikti), galimybes (potencialiai naudingos sąlygos organizacijai) ir grėsmes (potencialiai nenaudingos sąlygos organizacijai). Tokios analizės atlikimas padeda nustatyti silpnybių poveikio versle mažinimo būdus, išryškinant stipriąsias puses. Idealiu atveju, pranašumai gali atitikti rinkos galimybes, kurios atsiranda dėl konkurentų produktų ar paslaugų neefektyvumo. Pagrindiniai SSGG analizės elementai: stiprybės, silpnybės, galimybės ir grėsmės (žr. 30 lentelę).

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
1. Gebėjimas lanksčiai prisitaikyti prie kliento poreikių; 2. Konkurencingos gaminamų prekių kainos; 3. Nauji produktai rinkoje, pritaikyti konkrečiam objektui (pakuotei); 4. Aukšta darbuotojų technologinė kompetencija.	1. Nėra pakankamai lėšų, kurias būtų galima skirti rėmimui; 2. Ryšių ir patirties stoka rinkoje; 4. Nepakankami gamybiniai pajėgumai.
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
1. Tobulinti reklamos, informavimo galimybes; 2. Galimybė pasiūlyti naujų paslaugų (produktų); 3. Galimybė patobulinti produktų gamybą; 4. Naujų klientų pritraukimas kokybiškais produktais; 5. Galimybė plėsti rinką.	1. Didelė konkurencija; 2. Gerų specialistų trūkumas; 3. Naujų mokesčių atsiradimas; 4. Neaiški ir nestabili klientų perkamoji galia.

Išanalizavus silpnąsias ir stipriąsias įmonės puses bei numačius jos galimybes ir grėsmes, galima aiškiai pamatyti sritis, kurias galima išnaudoti kitų veiklos sričių efektyvumo didinimui:

1. Įmonė turėtų didinti reklamos apimtį, ieškoti originalesnių jos pateikimo būdų, taip siekiant išsiskirti iš panašia veikla užsiimančių įmonių rato.
2. Papildytas paslaugų asortimentas suteiks įmonei pranašumą prieš konkurentus.
3. Kvalifikuotas įmonės personalas padės išlikti, vyraujant aštriai konkurencijai, parodant visus rinkodaros sugebėjimus.

## 6.5. Projekto investicijos ir jų finansavimo šaltiniai

Šis skyrius pradedamas nuo investicijų poreikio skaičiavimo, reikalingų ilgalaikiam turtui įsigyti. Numatoma, kad projekto įgyvendinimui reikalingos investicijos sudaro 124524,46 Eur (31 lentelė). Projektas finansuojamas iš skolintų lėšų. Lėšos bus skolintos iš Lietuvos komercinio banko AB „Šiaulių bankas“ su 5 proc. metinių palūkanų norma.

31 lentelė. Projekto finansavimo poreikis ir šaltiniai

Projekto kaštai		Finansavimo šaltiniai	
Struktūra	Eur	Struktūra	Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Ilgalaikiam turtui įsigyti, tarp jo gamybos priemonėms	92205,2	1. Akcininkų nuosavybė; akcinis kapitalas, rezervai	32319,26
2. Trumpalaikiam turtui įsigyti, tarp jo žaliavoms ir pagrindinėms medžiagoms	0,00	2. Paskolos: ilgalaikės, trumpalaikės	92205,2
3. Statybos, montavimo darbų kaštai	0,00	3. Lėšos, kurias įmonei laikinai skolingi užsakovai	0,00
4. Kiti kaštai	0,00	4. Europos struktūriniai fondai	0,00
<b>Viso kaštų:</b>	92205,2	<b>Viso šaltinių:</b>	124524,46



31 lentelėje nurodytos skolintos lėšos (92205,2 Eur) bus paskirstytos įmonės patalpų pirkimui, technologinių įrenginių, programinės įrangos ir baldų įsigijimui (detalesnis šių lėšų paskirstymas nurodytas 35 lentelėje). Finansavimo šaltinius sudaro 22319,26 Eur akcininkų lėšos bei 10000 akcinis kapitalas.

## 6.6. Ilgalaikio turto vertės skaičiavimas

32 lentelė. Technologinių įrenginių vertė

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Vertė, Eur
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Nešiojamasis kompiuteris „Dell Inspiron 17R-SE-7720“	1346,19	6	8077,14
2.	Daugiafunkcinis spausdintuvas „CANON I-SENSYS MF732CDW“	375,00	1	375,00
3.	Išmanusis telefonas „Samsung Galaxy S6 Edge“	357,32	1	357,32
4.	Išmanusis telefonas „iPhone 6S Plus“	468,32	1	468,32
<b>Viso:</b>				<b>9277,78</b>

33 lentelė. Programinės įrangos vertė

Eil. Nr.	Programinės įrangos pavadinimas	Kiekis, vnt.	Kaina, Eur	Suma metams, Eur
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	„Creative Cloud All Apps“ programų paketas (,,Adobe Photoshop CC“, „Adobe Illustrator“ „Adobe Animate CC“, „Adobe After Effects CC“, „Adobe Premiere Pro CC“ ir kt.)	3	1016,25	3048,75
2.	„Office 365 Home“ programų paketas skirtas 2-5 vartotojų (Word, Excel, PowerPoint, Outlook ir kt.)	1	84,87	84,87
3.	„Unity 3D“	3	360,00	1080
4.	„Autodesk 3ds Max“	2	1984,40	3968,8
<b>Viso:</b>				<b>8182,42</b>

Programinės įrangos licencija įsigijama metams atsižvelgiant į PR produkcijos gamybos procesus. Įmonei finansiškai naudingiau pirkti programų paketus, kadangi metinė suma yra kur kas mažesnė, nei įsigyjant kiekvieną programinės įrangos produktą atskirai. „Creative Cloud All Apps“ programų paketas turi viską, ko reikia grafiniams elementams, vaizdo įrašams, internetiniams paketams ir kt. elementams kurti. Kitas privalumas tai, jog šios programos yra gana glaudžiai palaikomos viena su kita. Tokiu pačiu principu, atsižvelgiant į metinę produktų kainą perkamas „Office 365 Home“ programų paketas, be to šis paketas skirtas 2-5 vartotojų grupei, todėl vieno paketo pakaks visiems su gamyba susijusiems darbuotojams. Pavienės programos yra perkamos 3D modelių kūrimui „Autodesk 3ds Max“ bei PR programėlės kūrimui „Unity 3D“, jų kiekis numatomas pagal tai kokiam darbuotojų skaičiui bus reikalingos šios programos.

34 lentelė. Išlaidos baldams

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis, vnt.	Vertė, Eur	
			Vieno	Visų
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Darbo stalas	6	365,00	2190,00
2.	Spausdintuvo stalas	1	69,00	69,00
3.	Biuro kėdė	6	312,66	1875,96
4.	Spinta	4	165,00	660,00
5.	Minkštasuolis	1	950,00	950,00
6.	Stalėlis	1	100,04	100,00
<b>Viso:</b>				<b>5845,00</b>

35 lentelė. Ilgalaikio turto skaičiavimas

Eil. Nr.	Objekto, darbų ir išlaidų pavadinimas	Sąmatinė kaina, Eur			Viso, Eur
		Statybos ir montavimo darbų	Įrenginių, baldų, inventoriaus išlaidos	Kitos	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1.	1. Patalpų pirkimas	-	-	68900	68900,00
	Gamybinis korpusas		15 122,78		15122,78
2.	2. Kitos išlaidos	-	-	-	0,00
<b>Viso (ilgalaikio turto):</b>					<b>84022,78</b>

### 6.7. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) vertės skaičiavimas

Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis apskaičiuotas 5 metų laikotarpiui. Trumpalaikis turtas apima gamybos kaštus, reikiamos energijos, vandens ir elektros sąnaudas bei lėšas, reikalingas apmokėti darbo užmokesčiui.

36 lentelė. Trumpalaikio turto (apyvartinių lėšų) poreikis

Rodiklis	Projekto gyvavimo metai					
	0	1	2	3	4	5
1. Gamybos apimtis, natūriniais vienetais		49	65	55	51	44
2. Gamybos prieaugio koeficientas		1,00	1,33	1,13	1,04	0,89
3. Apyvartinių lėšų metinis poreikis, Eur		108089,72	143384,91	161591,99	168435,16	150472,96
4. Apyvartinių lėšų poreikio prieaugis, Eur	-	-	35295,19	18207,07	6843,17	-17962,20
5. Apyvartinės lėšos, Eur *	21617,94	108089,72	143384,91	161591,99	168435,16	150472,96

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

### 6.8. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Planuojant PR produkcijos kūrimo procesą yra nustatoma gamybos apimtis natūriniais vienetais produkcijos gyvavimo ciklui, pradedant rinkos įsisavinimu ir baigiant pardavimo masto smukimu (žr. 37 lentelė).

Produkcija yra suskirstyta į 5 grupes:

- Projektas Nr. 1 (3D objektai)

- Projektas Nr. 2 (3D ir (arba) 2D animuoti objektai)
- Projektas Nr. 3 (Paveikslai, tekstinė medžiaga, mygtukai)
- Projektas Nr. 4 (Vaizdo ir garso medžiaga)
- Projektas Nr. 5 (3D ir (arba) 2D animacija, 3D objektai, mygtukai, tekstinė medžiaga, vaizdo ir garso medžiaga.)

Brandos stadijoje, t. y. 3-iais metais, gamybos įsisavinimo koeficientas yra lygus 1. Kitais projekto eksploataavimo metais įsisavinimo koeficientą tikslinga priimti 0,6 – 0,9 ribose.

37 lentelė. Produkcijos gamybos apimtis ir realizacinės pajamos

Gaminio gyvavimo ciklo struktūra, metai	Gamybinio pajėgumo panaudojimo koeficientas	Gaminio apimtis, natūriniais vienetais	Gaminio vieneto kaina, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis, Eur	Pardavimų (gamybos) apimtis iš viso, tūkst. Eur
2018	0,7	8	2710,39	21683,10	155029,08
		8	2993,02	23944,14	
		8	2251,09	18008,69	
		8	2215,73	17725,83	
		17	4333,37	73667,32	
2019	0,9	11	2417,68	26594,45	187264,54
11		2636,93	29006,23		
11		2061,37	22675,07		
11		2033,94	22373,36		
22		3937,07	86615,43		
2020	1	12	2443,77	29325,21	207113,50
		12	2669,87	32038,46	
		12	2076,33	24915,91	
		12	2048,04	24576,49	
		24	4010,73	96257,42	
2021	0,9	11	2665,26	29317,88	205057,68
		11	2939,33	32332,60	
		11	2219,88	24418,66	
		11	2185,59	24041,52	
		22	4315,77	94947,01	
2022	0,8	10	2889,06	28890,57	194318,48
		10	3205,60	32056,03	
		10	2374,64	23746,39	
		10	2335,04	23350,39	
		19	4540,80	86275,11	
<b>Viso:</b>				<b>948783,27</b>	<b>948783,27</b>

## 6.9. Gamybos kaštų skaičiavimas

Pagal kaštų priklausomybę nuo gamybos apimties kitimo, gamybos kaštai skirstomi į pastoviuosius (sąlyginai pastovūs) ir kintamus (proporcinguosius) kaštus. Pastovieji kaštai nepriklauso (arba beveik nepriklauso) nuo gamybos apimties pokyčių (pavyzdžiui, administracijos darbuotojų darbo užmokestis, patalpų apšildymo, nuomos ir kitos išlaikymo išlaidos).

Kintamieji kaštai didėja arba mažėja proporcingai gamybos apimties pokyčiui (pavyzdžiui, žaliavų, pagrindinių medžiagų, energijos technologijai kaštai, pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokestis ir kt).

38 lentelė. Išlaidos pagrindinių gamybinių darbininkų darbo užmokesčiui

	Produk- tai	Metinė gamybos apimtis, natūr. vnt.	Laiko norma arba išdirbio norma	Progra- mos darbo imlumas, h	Darbi- ninkų skai- čius	Valandi- nis tarifi- nis atlygis, Eur /val.	Vieneti- nis įkainis, Eur /vnt.	Pagrindinis darbo užmo- kestis, Eur	Papildomas darbo užmo- kestis, Eur	Bendras darbo užmo- kestis, Eur	Atskaity- mai soc. draudimui, Eur
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
2018	Nr. 1	8	37,65	301,2	4	3,75	141,19	4518,00	406,62	4924,62	1535,50
	Nr. 2	8	50,2	401,6	4	3,75	188,25	6024,00	542,16	6566,16	2047,33
	Nr. 3	8	34,51	276,08	2	3,75	129,41	2070,60	186,35	2256,95	703,72
	Nr. 4	8	31,37	250,96	2	3,75	117,64	1882,20	169,40	2051,60	639,69
	Nr. 5	17	97,27	778,16	4	3,75	364,76	11672,40	1050,52	12722,92	3967,01
	<b>Viso:</b>							<b>26167,20</b>	<b>2355,05</b>	<b>28522,25</b>	<b>8893,24</b>
2019	Nr. 1	11	37,65	301,2	4	4	150,60	4819,20	433,73	5252,93	1637,86
	Nr. 2	11	50,2	401,6	4	4	200,80	6425,60	578,30	7003,90	2183,82
	Nr. 3	11	34,51	276,08	2	4	138,04	2208,64	198,78	2407,42	750,63
	Nr. 4	11	31,37	250,96	2	4	125,48	2007,68	180,69	2188,37	682,33
	Nr. 5	22	97,27	778,16	4	4	389,08	12450,56	1120,55	13571,11	4231,47
	<b>Viso:</b>							<b>27911,68</b>	<b>2512,05</b>	<b>30423,73</b>	<b>9486,12</b>
2020	Nr. 1	12	37,65	301,2	4	4,5	169,43	5421,60	487,94	5909,54	1842,60
	Nr. 2	12	50,2	401,6	4	4,5	225,90	7228,80	650,59	7879,39	2456,79
	Nr. 3	12	34,51	276,08	2	4,5	155,30	2484,72	223,62	2708,34	844,46
	Nr. 4	12	31,37	250,96	2	4,5	141,17	2258,64	203,28	2461,92	767,63
	Nr. 5	24	97,27	778,16	4	4,5	437,72	14006,88	1260,62	15267,50	4760,41
	<b>Viso:</b>							<b>31400,64</b>	<b>2826,06</b>	<b>34226,70</b>	<b>10671,88</b>
2021	Nr. 1	11	37,65	301,2	4	5	188,25	6024,00	542,16	6566,16	2047,33
	Nr. 2	11	50,2	401,6	4	5	251,00	8032,00	722,88	8754,88	2729,77
	Nr. 3	11	34,51	276,08	2	5	172,55	2760,80	248,47	3009,27	938,29
	Nr. 4	11	31,37	250,96	2	5	156,85	2509,60	225,86	2735,46	852,92
	Nr. 5	22	97,27	778,16	4	5	486,35	15563,20	1400,69	16963,89	5289,34
	<b>Viso:</b>							<b>34889,60</b>	<b>3140,06</b>	<b>38029,66</b>	<b>11857,65</b>
2022	Nr. 1	10	37,65	301,2	4	5,25	5,25	197,66	6325,20	569,27	6894,47
	Nr. 2	10	50,2	401,6	4	5,25	5,25	263,55	8433,60	759,02	9192,62
	Nr. 3	10	34,51	276,08	2	5,25	5,25	181,18	2898,84	260,90	3159,74
	Nr. 4	10	31,37	250,96	2	5,25	5,25	164,69	2635,08	237,16	2872,24
	Nr. 5	19	97,27	778,16	4	5,25	5,25	510,67	16341,36	1470,72	17812,08
	<b>Viso:</b>							<b>36634,08</b>	<b>3297,07</b>	<b>39931,15</b>	<b>12450,53</b>
	<b>Iš viso:</b>							<b>157003,20</b>	<b>14130,29</b>	<b>171133,49</b>	<b>53359,42</b>

### Išlaidos technologinių procesų energijai

Išlaidos įvairių rūšių technologinių procesų energijai laikomos tiesioginėmis. Kadangi visas darbas atliekamas kompiuteriu, tiesioginės išlaidos yra elektrai (žr. 39 lentelė).

39 lentelė. Tiesioginės išlaidos elektros energijai (įrenginių darbui)

Įrenginio pavadinimas ir markė	Įrenginių skaičius, vnt.	Įrenginio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>	<i>6</i>	<i>7=5×6</i>
Nešiojamasis kompiuteris „Dell Inspiron 17R-SE-7720“	4	0,048	5293	1016,256	0,12	121,95
Daugiafunkcinis spausdintuvas „CANON I-SENSYS MF732CDW“	1	1,4	20,1	28,14	0,12	3,37
<b>Viso:</b>						<b>125,32</b>

### 6.10. Netiesioginių gamybinių ir veiklos išlaidų skaičiavimas

40 lentelė. Netiesioginės išlaidos darbo užmokesčiui

Profesija	Darbuotojų skaičius	Mėnesinis darbo užmokestis, Eur	Pagrindinis fondas, Eur	Atskaitymai soc. draudimui, Eur	Metinės išlaidos atlyginimams, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4=2×3×12 mėn.</i>	<i>5=31,18 % nuo 4</i>	<i>6=4+5</i>
Direktorius/projektų vadovas	1	1000	12000	3741,6	15741,6
Administratorė	1	605	7260	2263,67	9523,67
<b>Viso:</b>					<b>25265,27</b>

41 lentelė. Netiesioginės išlaidos vandeniui

Išlaidų pavadinimas	Sunaudojimas per parą, l/1 dirb.	Poreikis metams, m <sup>3</sup>	Darbuotojų skaičius	1 m <sup>3</sup> vandens kaina su nuotekų kaina, Eur	Suma, Eur	PVM 21% suma, Eur	PVM 9% suma, Eur	Pard. kaina šalto v. su PVM	Išlaidos vandeniui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=3×4×5</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10=6+7+8+9</i>
Išlaidos šaltam vandeniui	30	7,53	6	1,29	58,28	12,24	-	-	70,52
Išlaidos karštam vandeniui	15	3,77	6	1,29	29,17	6,13	2,63	1,22	39,15
<b>Viso:</b>									<b>109,68</b>

42 lentelė. Netiesioginės išlaidos šildymui

Išlaidų pavadinimas	Šildomas plotas, m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> ploto šildymo kaina, Eur /mėn.	Šildymo sezonas, mėn	Išlaidos šildymui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>
Patalpų šildymas	67,61	0,88	6	356,98
Ekspluatacinės išlaidos*	-	-	-	71,40
<b>Viso:</b>				<b>428,38</b>

\*20 % nuo bendros sumos. Apskaičiuojamas 6 mėn. šildymo kainos vidurkis

43 lentelė. Netiesioginės išlaidos apšvietimui

Išlaidų pavadinimas	Patalpų plotas	Apšvietimo norma, W/m <sup>2</sup>	Energijos kiekis patalpoms apšviesti, kWh*	1 kWh kaina, Eur	Išlaidos apšvietimui per metus, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6=4×5</i>
Patalpų apšvietimas	67,61	60	8145,65	0,122	993,77
Eksploatacinės išlaidos**	-	-	-	-	198,75
					<b>1192,52</b>

\*Skaiciuojant apšvietimą, priimta, kad lempos švies 8 h per dieną, darbo dienų skaičius per metus yra 251.

Norint gauti energijos kiekį patalpoms apšviesti buvo atliktas toks skaičiavimas:

$(8 \times 251 \times 60 \times 67,61) / 1000 = 8145,65$

\*\* Eksploatacinės išlaidos priimtose kaip 20%

44 lentelė. Netiesioginės administracijos sąnaudos

Įrenginio pavadinimas ir markė	Įrenginių skaičius, vnt.	Įrenginio galia, kW	Darbo valandų skaičius metuose, h	Elektros energijos poreikis, kWh	1kWh kaina, Eur	Išlaidos elektros energijai, Eur
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5=2×3×4</i>	<i>6</i>	<i>7=5×6</i>
Nešiojamasis kompiuteris „Dell Inspiron 17R-SE-7720“	2	0,048	5293	508,128	0,12	60,98

45 lentelė. Pagrindinių priemonių nusidėvėjimas (amortizacija)

Ilgalaikio turto rūšis	Įsigijimo vertė, Eur	Likvidacinė vertė, Eur	Normatyvinė eksploatacavimo trukmė	Nusidėvėjimo suma, tūkst. Eur metams					Likutinė vertė, Eur
				2018	2019	2020	2021	2022	
Nešiojamasis kompiuteris „Dell Inspiron 17R-SE-7720“	1346,19	1	5	269,04	269,04	269,04	269,04	269,04	1
Daugiafunkcinis spausdintuvas „CANON I-SENSYS MF732CDW“	375	1	5	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	1
Išmanusis telefonas „Samsung Galaxy S6 Edge“	357,32	1	5	71,26	71,26	71,26	71,26	71,26	1
Išmanusis telefonas „iPhone 6S Plus“	468,32	1	5	93,46	93,46	93,46	93,46	93,46	1
<b>Viso:</b>	<b>2546,83</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>508,56</b>	<b>508,56</b>	<b>508,56</b>	<b>508,56</b>	<b>508,56</b>	<b>4</b>

46 lentelė. Gamybos kaštai

Kaštų rūšys	Gamybos kaštai, tūkst. Eur					
	Gaminiai					Viso
	Projektas Nr. 1	Projektas Nr. 2	Projektas Nr. 3	Projektas Nr. 4	Projektas Nr. 5	
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>Brandos stadijoje 2020</b>						
1. Pagrindinės medžiagos	-	-	-	-	-	-
2. Energija technologijai	20,89	20,89	20,89	20,89	41,77	125,32
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	5909,54	7879,39	2708,34	2461,92	15267,50	34226,70
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	1842,60	2456,79	844,46	767,63	4760,41	10671,88
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	4509,47	4509,47	4509,47	4509,47	9018,94	27056,82
Viso gamybos kaštų, Eur	<b>12282,50</b>	<b>14866,54</b>	<b>8083,16</b>	<b>7759,90</b>	<b>29088,62</b>	<b>72080,73</b>
Viso gamybos kaštų,%	<b>17,04</b>	<b>20,62</b>	<b>11,21</b>	<b>10,77</b>	<b>40,36</b>	<b>100</b>
Produkcijos gamybos planas, vnt.	12	12	12	12	24	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	1023,54	1238,88	673,60	646,66	1212,03	-
<b>Pirmaisiais projekto gyvavimo metais 2018</b>						
1. Pagrindinės medžiagos	-	-	-	-	-	-
2. Energija technologijai	20,46	20,46	20,46	20,46	43,48	125,32
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	4924,62	6566,16	2256,95	2051,60	12722,92	28522,25
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	1535,50	2047,33	703,72	639,69	3967,01	8893,24
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	4417,44	4417,44	4417,44	4417,44	9387,06	27056,82
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	<b>10898,02</b>	<b>13051,39</b>	<b>7398,57</b>	<b>7129,19</b>	<b>26120,46</b>	<b>64597,63</b>
Viso gamybos kaštų,%	<b>16,87</b>	<b>20,20</b>	<b>11,45</b>	<b>11,04</b>	<b>40,44</b>	<b>100,00</b>
Produkcijos gamybos planas, vnt.	8	8	8	8	17	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	1362,25	1631,42	924,82	891,15	1536,50	-
<b>Antraisiais projekto gyvavimo metais 2019</b>						
1. Pagrindinės medžiagos	-	-	-	-	-	-
2. Energija technologijai	20,89	20,89	20,89	20,89	41,77	125,32
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	5252,93	7003,90	2407,42	2188,37	13571,11	30423,73
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	1637,86	2183,82	750,63	682,33	4231,47	9486,12
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	4509,47	4509,47	4509,47	4509,47	9018,94	27056,82
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	<b>11421,15</b>	<b>13718,08</b>	<b>7688,41</b>	<b>7401,06</b>	<b>26863,30</b>	<b>67091,99</b>
Viso gamybos kaštų,%	<b>17,02</b>	<b>20,45</b>	<b>11,46</b>	<b>11,03</b>	<b>40,04</b>	<b>100</b>
Produkcijos gamybos planas, vnt.	11	11	11	11	22	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	1038,29	1247,10	698,95	672,82	1221,06	-
<b>Ketvirtaisiais projekto gyvavimo metais 2021</b>						
1. Pagrindinės medžiagos	-	-	-	-	-	-
2. Energija technologijai	20,89	20,89	20,89	20,89	41,77	125,32
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	6566,16	8754,88	3009,27	2735,46	16963,89	38029,66
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	2047,33	2729,77	938,29	852,92	5289,34	11857,65
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	4509,47	4509,47	4509,47	4509,47	9018,94	27056,82
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	<b>13143,85</b>	<b>16015,01</b>	<b>8477,92</b>	<b>8118,74</b>	<b>31313,94</b>	<b>77069,46</b>
Viso gamybos kaštų,%	<b>17,05</b>	<b>20,78</b>	<b>11,00</b>	<b>10,53</b>	<b>40,63</b>	<b>100</b>
Produkcijos gamybos planas, tūkst. vnt.	11	11	11	11	22	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	1194,90	1455,91	770,72	738,07	1423,36	-

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>Penktaisiais projekto gyvavimo metais 2022</b>						
1. Pagrindinės medžiagos	-	-	-	-	-	-
2. Energija technologijai	21,24	21,24	21,24	21,24	40,36	125,32
3. Gamybinių darbininkų darbo užmokestis	6894,47	9192,62	3159,74	2872,24	17812,08	39931,15
4. Atskaitymai socialiniam ir sveikatos draudimui	2149,70	2866,26	985,21	895,56	5553,81	12450,53
5. Gamybinės netiesioginės išlaidos	4585,90	4585,90	4585,90	4585,90	8713,21	27056,82
Viso gamybos kaštų, tūkst. Eur	<b>13651,31</b>	<b>16666,03</b>	<b>8752,08</b>	<b>8374,94</b>	<b>32119,46</b>	<b>79563,82</b>
Viso gamybos kaštų,%	<b>17,16</b>	<b>20,95</b>	<b>11,00</b>	<b>10,53</b>	<b>40,37</b>	<b>100</b>
Produkcijos gamybos planas, vnt.	10	10	10	10	19	-
Gaminio gamybinė savikaina, Eur	1365,13	1666,60	875,21	837,49	1690,50	-

### 6.11. Veiklos kaštai

Veiklos kaštai apima pagalbinių medžiagų ir administracijos patalpų išlaikymo išlaidas, taip pat administracijos darbuotojų darbo užmokestį ir atskaitymus socialiniam ir sveikatos draudimui, administracijos patalpų apšvietimo, apšildymo, vandens ir būtines reikmės naudojamos energijos išlaidos, administracijos pagrindinių priemonių amortizaciniai atskaitymai, paslaugos, produkcijos realizavimo išlaidos, mokesčiai, rinkliavos ir kitos išlaidos.

Nustatant veiklos kaštų apimtį priimta, kad jos sudaro 5 proc. gamybos kaštų. Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais nurodyta 47 lentelėje.

47 lentelė. Veiklos kaštų apimtis projekto gyvavimo metais

Projekto gyvavimo metai	Veiklos kaštai, Eur
1	3229,88
2	3354,60
3	3604,04
4	3853,47
5	3978,19

### 6.12. Finansinės ir investicinės sąnaudos

Finansinėms ir investicinėms veiklos sąnaudoms priskiriamos palūkanos už banko paskolą. Kaip buvo anksčiau minėta projektas bus finansuojamas iš skolintų lėšų. Numatyta metinė palūkanų norma - 5 proc. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas pateikiamas 48 lentelėje.



48 lentelė. Palūkanų mokėjimo ir paskolos grąžinimo planas

Rodiklis	Metai				
	2018	2019	2020	2021	2022
1. Paskolos suma, Eur	92205,2	73764,16	55323,12	36882,08	18441,04
2. Metinė palūkanų norma, proc.	5	5	5	5	5
3. Palūkanos, Eur	4610,26	4610,26	4610,26	4610,26	4610,26
4. Paskolos padengimas, Eur	18441,04	18441,04	18441,04	18441,04	18441,04
<b>Viso:</b>	<b>23051,3</b>	<b>23051,3</b>	<b>23051,3</b>	<b>23051,3</b>	<b>23051,3</b>

49 lentelė. Gaminių kainos apskaičiavimas

	Produkcijos pavadinimas	Gamybinė savikaina, Eur	Veiklos sąnaudos, Eur	Investicinės veiklos sąnaudos, Eur	Pelnas		Kaina Eur/vnt.
					Rentabilumas, proc.	Eur/vnt.	
2018	Projektas Nr. 1	1362,25	527,33	752,70	5	68,11	2710,39
	Projektas Nr. 2	1631,42	527,33	752,70	5	81,57	2993,02
	Projektas Nr. 3	924,82	527,33	752,70	5	46,24	2251,09
	Projektas Nr. 4	891,15	527,33	752,70	5	44,56	2215,73
	Projektas Nr. 5	1536,50	1120,57	1599,48	5	76,82	4333,37
	<b>Viso:</b>						<b>14503,59</b>
2019	Projektas Nr. 1	1038,29	559,10	768,38	5	51,91	2417,68
	Projektas Nr. 2	1247,10	559,10	768,38	5	62,35	2636,93
	Projektas Nr. 3	698,95	559,10	768,38	5	34,95	2061,37
	Projektas Nr. 4	672,82	559,10	768,38	5	33,64	2033,94
	Projektas Nr. 5	1221,06	1118,20	1536,75	5	61,05	3937,07
	<b>Viso:</b>						<b>13086,98</b>
2020	Projektas Nr. 1	1023,54	600,67	768,38	5	51,18	2443,77
	Projektas Nr. 2	1238,88	600,67	768,38	5	61,94	2669,87
	Projektas Nr. 3	673,60	600,67	768,38	5	33,68	2076,33
	Projektas Nr. 4	646,66	600,67	768,38	5	32,33	2048,04
	Projektas Nr. 5	1212,03	1201,35	1536,75	5	60,60	4010,73
	<b>Viso:</b>						<b>13248,73</b>
2021	Projektas Nr. 1	1194,90	642,25	768,38	5	59,74	2665,26
	Projektas Nr. 2	1455,91	642,25	768,38	5	72,80	2939,33
	Projektas Nr. 3	770,72	642,25	768,38	5	38,54	2219,88
	Projektas Nr. 4	738,07	642,25	768,38	5	36,90	2185,59
	Projektas Nr. 5	1423,36	1284,49	1536,75	5	71,17	4315,77
	<b>Viso:</b>						<b>14325,83</b>
2022	Projektas Nr. 1	1365,13	674,27	781,40	5	68,26	2889,06
	Projektas Nr. 2	1666,60	674,27	781,40	5	83,33	3205,60
	Projektas Nr. 3	875,21	674,27	781,40	5	43,76	2374,64
	Projektas Nr. 4	837,49	674,27	781,40	5	41,87	2335,04
	Projektas Nr. 5	1690,50	1281,11	1484,66	5	84,52	4540,80
	<b>Viso:</b>						<b>15345,13</b>
	<b>Iš viso:</b>						<b>70510,27</b>

50 lentelė. Įmonės pelno (nuostolio) ataskaita, Eur

Rodikliai	Nusidėvėjimo suma, Eur metams				
	1	2	3	4	5
1. Pardavimo apimtis	155029,08	187264,54	207113,50	205057,68	194318,48
2. Parduodamos produkcijos gamybos kaštai	129195,26	134183,99	144161,45	154138,91	159127,64
3. Bendras pelnas (nuostolis)	25833,83	53080,55	62952,05	50918,76	35190,83
4. Veiklos sąnaudos	3229,88	3354,60	3604,04	3853,47	3978,19
5. Veiklos pelnas (nuostolis)	22603,94	49725,95	59348,01	47065,29	31212,64
6. Finansinė ir investicinė veikla	-4610,26	-4610,26	-4610,26	-4610,26	-4610,26
6.1. Pajamos	-	-	-	-	-
6.2. Sąnaudos	4610,26	4610,26	4610,26	4610,26	4610,26
5. Pelnas (nuostolis) prieš apmokestinimą	17993,68	45115,69	54737,75	42455,03	26602,38
6. Pelno mokestis	2699,05	6767,35	8210,66	6368,25	3990,36
7. Grynasis pelno (nuostolis)	15294,63	38348,34	46527,09	36086,78	22612,02

### 1.2.8. Projekto pelnas ir grynujų pinigų srautai

51 lentelė. Grynujų pinigų srautų ir pelno skaičiavimas

	Rodikliai	Nusidėvėjimo suma, Eur metams					
		0	2018	2019	2020	2021	2022
<b>I.</b>	<b>P pinigų srautai iš įmonės veiklos</b>						
1.1.	Grynasis pelnas (nuostolis)	0	15294,63	38348,34	46527,09	36086,78	22612,02
1.2.	Nusidėvėjimo ir amortizacijos sąnaudos	0	569,54	569,54	569,54	569,54	569,54
1.3.	Investicijos į apyvartinį kapitalą	0	108089,72	143384,91	161591,99	168435,16	150472,96
1.4.	Finansinės ir investicinės veiklos sąnaudų eliminavimas	0	-4610,26	-4610,26	-4610,26	-4610,26	-4610,26
	<b>Grynjieji pinigų srautai iš įmonės veiklos (1.1 +1.2+1.3+1.4*)</b>	0	119343,63	177692,53	204078,36	200481,22	169044,26
<b>II.</b>	<b>P pinigų srautai iš investicinės veiklos</b>						
2.1.	Iš ilgalaikio turto perleidimo (įsigijimo)	-92205,2					10031,9
	<b>Grynjieji pinigų srautai iš investicinės veiklos</b>	-92205,2					10031,9
<b>III.</b>	<b>Bendri metiniai pinigų srautai (I+II)</b>	-92205,2	119343,63	177692,53	204078,36	200481,22	179076,16

### 6.13. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimas

Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas  $T$  – tai laikas, per kurį ekonominė nauda padengia investicines išlaidas, apskaičiuojamas, kaupiant grynuosius GPS ir stebint, kada jų suma taps lygi nuliui.  $T=1 - (\text{pirmųjų metų bendri GPS}/\text{antrųjų metų metinių GPS}) = 1 - (27138,43/177692,53) = 0,85$

Investicijos yra efektyvios, nes  $T < 5$  metai.

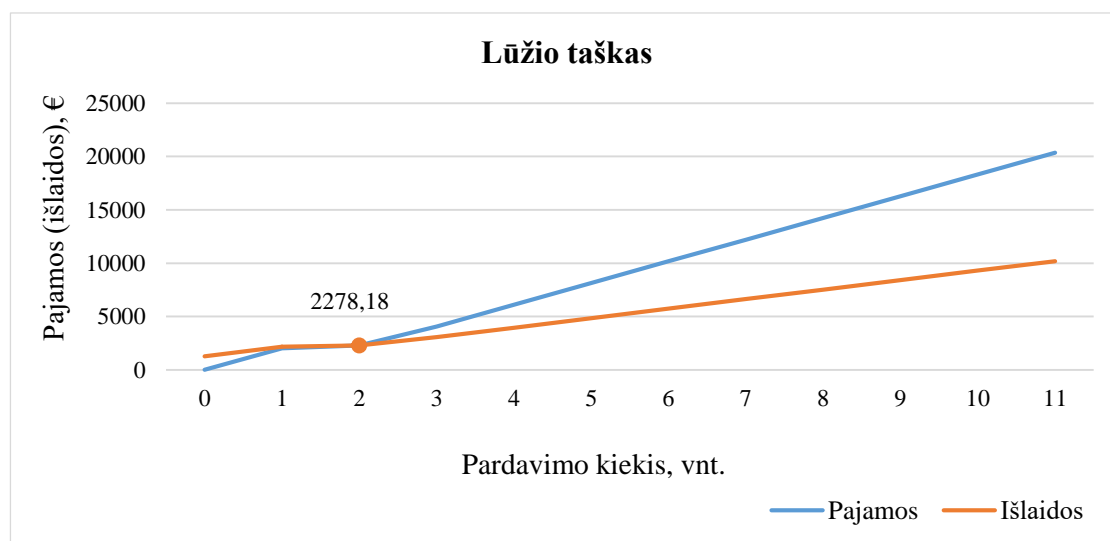
52 lentelė. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodo skaičiavimo rezultatai

Projekto gyvavimo metai	Metiniai GPS	Bendri GPS
0	-92205,20	-92205,20
2018	119343,63	27138,43
2019	177692,53	204830,96
2020	204078,36	408909,32
2021	200481,22	609390,54

#### 6.14. Lūžio taško skaičiavimas

Lūžio taškas – tai tokia pardavimų apimtis, kuriai esant bendrosios pajamos lygios visiems gamybos kaštams ir įmonės pelnas lygus nuliui. Pagal lūžio taško grafiką galima nustatyti, kokį kiekį produkcijos reikia pagaminti ir parduoti, kad įmonės veikla būtų pelninga. Lūžio taškas randamas skaičiuojant pelningiausio gaminio gamybos išlaidas bei pardavimų pajamas.

Kadangi įmonėje gaminami specializuoti PR produktai toks projektas įgyvendinamas tik gerai viską apsisvarčius bei apskaičiavus ar nuostolinga gaminti tokią produkciją. Produkcijos kiekis per metus yra nedidelis, todėl ir atsiperkamumas jau matomas pagaminus vos virš vieno produkto.



19 pav. Lūžio taško grafikas

53 lentelė. Lūžio taško apskaičiavimas

Rodikliai	Gaminio pavadinimas
Pastoviųjų kaštų suma, Eur	1280,02
Gaminio kaina, Eur	2033,94
Gaminio kintamieji kaštai, Eur	891,15
<b>Lūžio taškas, vnt.</b>	<b>1,12</b>
Pardavimų planas, vnt.	8

## 6.15. Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai

Pagrindiniai projekto ekonominiai rodikliai brandos stadijoje pateikti 54 lentelėje.

54 lentelė. Projekto finansiniai ekonominiai rodikliai

Rodikliai	Brandos metais (2020)
Projektas Nr. 1	12
Projektas Nr. 2	12
Projektas Nr. 3	12
Projektas Nr. 4	12
Projektas Nr. 5	24
2. Realizacinės pajamos, Eur	207113,50
3. Įmonės personalas, žmonėmis:	6
Tame skaičiuje darbininkai	4
4. Darbo našumas, Eur:	
Dirbančiojo	12,58
Darbininko	5,31
5. Vidutinis metinis darbo užmokestis, Eur:	
Dirbančiojo	15741,60
Darbininko	11224,65
6. Gamybos kaštai, Eur	72080,73
7. Gaminio pilnoji savikaina, Eur:	
Projektas Nr. 1	2392,59
Projektas Nr. 2	2607,93
Projektas Nr. 3	2042,65
Projektas Nr. 4	2015,71
Projektas Nr. 5	3950,12
8. Grynasis pelnas, Eur	46527,09
9. Papildomas pelnas, gautas įgyvendinus projektinius sprendimus	
10. Investicijų apimtis, Eur	4610,26
11. Produkcijos (veiklos) rentabilumas, %	5
12. Apyvartos rentabilumas, %	5
13. Kapitalo rentabilumas, %	5
14. Jų apyvartų skaičius	
Projektas Nr. 1	9
Projektas Nr. 2	9
Projektas Nr. 3	9
Projektas Nr. 4	9
Projektas Nr. 5	19
15. Apyvartos trukmė, dienos	251
16. Produkcijos imlumas apyvartinėms lėšoms, Eur	161591,99
17. Projekto investicijų atsipirkimo trukmė, metais	1

## Išvados

1. Išanalizavus papildytosios realybės technologijos ypatumus, plėtrą ir vystymąsi teoriniu aspektu, matyti, jog susidomėjimas PR technologija bei jos paslaugas teikiančiomis įmonėmis vis auga. Didėja ir PR programėlių sukūrimo, atsiuntimo, vartotojų skaičiaus bei pajamų rodikliai.
2. Atlikus QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimą, nustatyta, kad potenciali technologija inovatyvios pakuotės kūrimo, tai papildytosios realybės technologija. Tyrimo metu ištirtos su PR technologijos vystymusi susijusių rodiklių tendencijos, iš kurių matyti, jog Lietuvoje vis labiau domimasi mobiliosiomis technologijomis, vis daugiau įsigyjama išmaniųjų įrenginių bei didėja interneto vartotojų skaičius. Tad Lietuvos rinka yra tinkama PR technologijoms kurti ir plėtoti.
3. PR programėlių technologinių procesų schemą sudaro 5 pagrindiniai etapai: idėjos generavimas, grafinių elementų sukūrimas, PR taikinio paruošimas, programavimas ir mobiliosios programėlės kūrimas. PR sistemos pasiruošimas programavimo darbams reikalauja sudėtingų scenarijų (angl.script) rašymo žinių. Rekomenduojama kuriant PR produktus šiuos darbus priskirti kompetentingam programavimo darbų specialistui. Taip pat šiai technologijai įgyvendinti reikalinga kompiuterinė ir programinė įranga: *Vuforia SDK*, *Unity Extension*, *Unity 3D*, *Autodesk 3ds max 2014*, *Adobe programų paketas*, *Android SDK*, *iOS SDK*, *Xcode*.
4. PR taikinio pasirinkimas yra vienas iš svarbiausių sistemos veikimą užtikrinančių veiksnių, nes jis lemia PR sistemos atvaizdavimo kokybę bei greitį, todėl projektuojamų PR produktų kūrimui, numatoma, kad taikiniai bus koreguojami, jog atitiktų aukščiausio „augmentiško“ įvertinimą. Taikinių koregavimas vykdomas *Adobe Photoshop CC* programa keičiant kontrastą, dydį (iki 2M), spalvos modelį (RGB) bei vaizdo formatą (JPG, PNG).
5. Atlikus PR produkcijos kūrimo projektavimo gamybos apimčių bei reikiamų darbuotojų, įrengimų, patalpų plotų projektinį skaičiavimą, apskaičiuota, kad įmonės PR produkcijai sukurti yra reikalingi keturi darbuotojai: du 3D objektų, 3D/2D animacijos specialistai, kompiuterinės grafikos dizaineris bei programuotojas.  
Projektuojamos PR produkcijos gamybos plotas – 37,57 m<sup>2</sup>.
6. Atliktas projektuojamo proceso darbų saugos profesinės rizikos vertinimas padėjo identifikuoti fizinius (darbo aplinkos), psichofiziologinius (darbo specifika) pavojus, galinčius pakenkti sveikatai. Nustatyti pažeidžiami asmenys, atliktas rizikos dydžio skaičiavimas. Kaip didžiausią riziką keliantys veiksniai įvardinti darbo vietos priešgaisrinis parengimas – dėl pasekmių, galinčių paveikti daug asmenų bei darbo įtampa (dėmesys), kadangi vienu metu reikia atlikti daug procesų ir sukurti objektų.

7. Išanalizavus projektuojamos įmonės vidaus ir išorės situaciją bei atlikus SWOT analizę, manoma, kad naujai projektuojamos PR produkcijos kūrimo pakuotei paslaugos turėtų pranašumo rinkoje.
8. Atlikus projektuojamos įmonės ekonominį vertinimą nustatyta, jog projektas yra priimtinas. Toks projektas yra įgyvendinamas tik gerai įvertinus, nes projektas neeilinis, gaminama produkcija išskirtinė reikalaujanti investicijų, turinti nedideles gamybos apimtis per metus. Diskontuotas investicijų atsipirkimo periodas  $T=0,85$ . Investicijos yra efektyvios, nes  $T<5$  metai. Apskaičiavus bendrąsias pajamas bei visus gamybos kaštus 5 metų laikotarpiui, nustatytas lūžio taškas. Remiantis lūžio taško skaičiavimais, atliekant 2 vnt. pardavimo apimtį, projektuojamojo proceso veikla bus pelninga. Iš lūžio taško skaičiavimo gauta, jog jau pirmuose projekto gyvavimo metais projektuojamos įmonės ekonominė nauda padengs investicines išlaidas.

## Literatūros sąrašas

1. Pužas, T. (2017). Papildytos realybės objektų atpažinimo tyrimas: baigiamasis magistro projektas. Kauno Technologijos Universitetas, Kaunas. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://core.ac.uk/download/pdf/83930073.pdf>>
2. Hultén, B. (2011). Sensory marketing: the multi-sensory brand-experience concept. *European Business Review*, 23 (3), 256-273.
3. Vidales Giovannetti, M. D. (1995). El mundo del envase. manual para el diseño y producción de envases y embalajes. In Ampuero, O., & Vila, N. (2006). Consumer perceptions of product packaging. *Journal of Consumer Marketing*, 23(2), 102-114.
4. Butler, P. (2013). Smart and interactive packaging developments for enhanced communication at the packaging/user interface. *Packaging Materials & Technologies, USA*. A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 261–287. ISBN: 978-0-85709-503-9. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://doi-org.ezproxy.ktu.edu/10.1533/9780857098979.261>>
5. Siudikienė, D. (2015). Vartotojų įsitraukimas į prekės ženklo bendruomenę. Vilniaus universitetas. INFORMACIJOS MOKSLAI. ISSN 1392-0561. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.zurnalai.vu.lt/informacijos-mokslai/article/view/9922/7762>>
6. Rese, A., Baier, D., Geyer-Schulz, A., Schreiber, S. (2016). „How augmented reality apps are accepted by consumers: A comparative analysis using scales and opinions“, *Technological Forecasting & Social Change*, Elsevier Inc. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S0040162516304528>>
7. Javornik, A. (2016). „Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour“, *Journal of Retailing and Consumer Services* 30, 252–261. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S0969698915301351>>
8. Rese, A., Schreiber, S., Baier, D. (2014). „Technology acceptance modeling of augmented reality at the point of sale: Can surveys be replaced by an analysis of online reviews?“ *Journal of Retailing and Consumer Services* 21, 869–876. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S0969698914000241>>
9. M. Dolores Meneses Fernández, Juana Dolores Santana Hernández, Jorge Martín Gutiérrez, María Reyes Henríquez Escuela, Eulalia Rodríguez Fin, (2017). „Using communication and visualization technologies with senior citizens to facilitate cultural access and self-improvement“, *Computers in Human Behavior* 66, 329-344. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S0747563216306999>>

10. Integruotų lietuvių kalbos ir raštijos išteklių informacinė sistema Raštija.lt. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <[https://www.xn--ratija-ckb.lt/?act=search&f\[q\]=augmented+reality](https://www.xn--ratija-ckb.lt/?act=search&f[q]=augmented+reality)>
11. Kurpytė, D. (2013). Vaizdų atpažinimo papildytoje realybėje tyrimas: magistro baigiamasis darbas. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://vb.vgtu.lt/object/elaba:1995389/>>
12. Viršilaitė, R. (2018). Papildytos realybės komercinių mobiliųjų programėlių vertinimas vartotojo patirties atžvilgiu: magistro baigiamasis darbas. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://vb.vgtu.lt/object/elaba:25500942/>>
13. Berryman D. R. (2012). Augmented Reality: A Review, Medical Reference Services Quarterly, 31(2), 212-218. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://doi.org/10.1080/02763869.2012.670604>>
14. Y. Cao, C. Ritz, R. Raad, (2015) „Feature selection for low bit rate mobile augmented reality applications”, Signal Processing: Image Communication 36, p. 115–126. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S0923596515001010>>
15. MADDEN, Lester. (2011) Professional Augmented Reality Browsers for Smartphones: Programming for junaio, Layar and Wikitude. John Wiley & Sons , 360 p. : ISBN 978-1-119-99281-3.
16. „Vytautas LOTO” – pažangiausių technologijų pritaikymas rinkodaroje. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://sc.bns.lt/view/item/227627>>
17. Kas yra QR code etiketės ir iš kur jos atsirado? [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.openg.lt/straipsniai/52-qr-code/117-kas-yra-qr-code>>
18. Apie alaus kilmę „Kalnapilis“ pasakoja papildytoje realybėje. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.15min.lt/verslas/naujiena/pranesimai/apie-alaus-kilme-kalnapilis-pasakoja-papildytoje-realybeje-231-821408> >
19. Lietuviškoje dovanų kortelėje – papildytos realybės sprendimai. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://www.delfi.lt/m360/naujausi-straipsniai/lietuviskoje-dovanu-korteleje-papildytos-realybes-sprendimai.d?id=75857579>>
20. Įmonės Autodesk internetinės svetainės puslapis. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.autodesk.com/products/autodesk-3ds-max/overview>>
21. Grafikos kūrimo programos Unity 3D internetinės svetainės puslapis. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internete: <<https://unity3d.com/>>



22. NOREIKA, A. Realaus laiko apšvietimo generavimo metodai. Paskaitų medžiaga. Multimedijos inžinerijos katedra, 2013.
23. Įmonės Adobe internetinės svetainės puslapis. Vaizdavimo ir dizaino programą „Photoshop CC“ [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d. Prieiga per internete: <<http://www.adobe.com/lt/products/photoshop.html>>
24. Įmonės Adobe internetinės svetainės puslapis. Vektorinės grafikos programa „Illustrator CC“. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internete: <<https://www.adobe.com/lt/products/illustrator.html>>
25. Įmonės Adobe internetinės svetainės puslapis. Vaizdo įrašų redagavimo programa „Premiere Pro CC“. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internete: <<https://www.adobe.com/lt/products/premiere.html>>
26. Įmonės Adobe svetainės puslapis. Animacijos ir kūrybinio komponavimo programa „After Effects CC“. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internete: <<https://www.adobe.com/lt/products/aftereffects.html>>
27. Vuforia Developer internetinės svetainės puslapis. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<https://developer.vuforia.com/>>
28. Programinės įrangos MonoDevelop internetinės svetainės puslapis. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internete: <<http://monodevelop.com/>>
29. Google Play internetinės svetainės puslapis. [žiūrėta 2018 m. gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://developer.android.com/intl/ja/distribute/googleplay/publish/index.html>>

## Priedai









1 priedas

### Lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų veikimo tyrimas


1 lentelė. QR kodų veikimo tyrimo rezultatai lietuviškų prekių ženklų pakuotėse

Nr.	Pakuotė ir QR kodas	Įmonė, produktas, QR kode užduoduota informacija	Tech. veikian-tis	Kūrybiškas sprendimas, informatyvus turinys	Nr.	Pakuotė ir QR kodas	Įmonė, produktas, QR kode užduoduota informacija	Tech. veikian-tis	Kūrybiškas sprendimas, informatyvus turinys
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.		UAB „Vilniaus duona“, „Beatos virtuvė“ kūčiukai, <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, nėra informacijos apie produktą.	5.		UAB „Vilniaus duona“, „MOČIUTĖS“ juoda ruginė raikyta duona, <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
2.		UAB „Vilniaus duona“, ETNIA“ sumuštinų duonelės su grūdais, <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	6.		AB "Vilniaus paukštynas", <a href="http://www.vistienakit.aip.lt">http://www.vistienakit.aip.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
3.		UAB „Vilniaus duona“, „Beatos virtuvė“ sumuštinų duona su sėklomis, <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	7.		UAB „Klaipėdos mėsinė“, „Jotvingių“ vytinta dešra, <a href="http://www.klaipedosmesine.eu">http://www.klaipedosmesine.eu</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
4.		UAB „Vilniaus duona“, „URTĖS“ tamsi visagrūdė duona, <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	8.		UAB „Klaipėdos mėsinė“, vytinta "Torrido" jautienos dešra, <a href="http://www.klaipedosmesine.eu">http://www.klaipedosmesine.eu</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.









1 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9.		AB "Vilniaus paukštynas", dešrelės su saulėje džiovintais pomidorais ir baziliku, <a href="http://www.vistienakit.aip.lt">http://www.vistienakit.aip.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	13.		ŽŪB „Nematekas“, virtos „Mažylių“ vištienos dešrelės, <a href="http://nematekas.lt/main.pph/id/1">http://nematekas.lt/main.pph/id/1</a> (Puslapis nerastas.)	Ne.	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
10.		AB "Vilniaus paukštynas", dešrelės su sūriu, <a href="http://www.vistienakit.aip.lt">http://www.vistienakit.aip.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	14.		KB „KVEDARŲ ŪKIS“, rauginti kopūstai, <a href="http://www.kvedaruukis.lt/kaiasuzugau">http://www.kvedaruukis.lt/kaiasuzugau</a>	Taip	Kūrybiškai informuojama apie QR kodą. Turinys bendrinis, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
11.		ŽŪB „Nematekas“, šaltai rūkyta „Dainavos“ dešra, <a href="http://nematekas.lt/main.php/id/1">http://nematekas.lt/main.php/id/1</a> (Puslapis nerastas.)	Ne.	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	15.		UAB „Daumantai LT“, kečupas „Premium“, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
12.		ŽŪB „Nematekas“, virtos „Mažylių“ dešrelės su kalakutiena, <a href="http://nematekas.lt/main.php/id/1">http://nematekas.lt/main.php/id/1</a> (Puslapis nerastas.)	Ne.	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	16.		UAB „Daumantai LT“, kečupas „Tradicinis“ maišeliuose, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.











1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
17.		UAB „Daumantai LT“, pomidorų padažas „Kiniškas“, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	21		AB „Vilniaus pergalė“ Pieninis šokoladas CHOC IN su krekeriais ir karamelizuotais migdolais <a href="https://m.facebook.com/ChocInLT/?fref=ts">https://m.facebook.com/ChocInLT/?fref=ts</a>	Taip	QR kodas šalia „Facebook“ logotipo į kurį bus nukelta. Apie produktą informacijos reikia ieškoti soc. tinkle..
18.		UAB „Daumantai LT“, pomidorų padažas „Tradicinis su pomidorų gabaliukais“, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	22.		UAB „Vikeda“, „Dadu“ obuolių ir vyšnių skonio šerbetas vafliniame indelyje, <a href="http://www.icecreamdadu.com/lt/index.php?no_flash=Y">http://www.icecreamdadu.com/lt/index.php?no_flash=Y</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
19.		UAB „Daumantai LT“, majonezas su krapais“, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	23.		UAB „Vikeda“, „Dadu“ melionų ir juodųjų serbentų šerbetas vafliniame indelyje, <a href="http://www.icecreamdadu.com/lt/index.php?no_flash=Y">http://www.icecreamdadu.com/lt/index.php?no_flash=Y</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
20.		UAB „Daumantai LT“, majonezas „Pusriebis“, <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	24.		UAB „Gudobelė“, „BON CHANCE“ keptos duonos traškučiai su česnakų prieskonių mišiniu, <a href="http://gudobele.lt/?id,217">http://gudobele.lt/?id,217</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25.		UAB „Gudobelė“, „BON CHANCE“ keptos duonos traškučiai su svogūnų ir grietinės skonio prieskonių mišiniu, <a href="http://gudobele.lt/?id,217">http://gudobele.lt/?id,217</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	29.		UAB „Baltic Champignons“, pievagrybiai, <a href="http://champs.lt/produktai/receptai/">http://champs.lt/produktai/receptai/</a>	Taip	Kūrybiškas sprendimas: receptas. Trukumas besikartojantis receptas visiems produktams.
26.		UAB „Gudobelė“, „BON CHANCE“ keptos duonos traškučiai su saliamio skonio prieskonių mišiniu, <a href="http://gudobele.lt/?id,217">http://gudobele.lt/?id,217</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	30.		AB „Vilkyskių pieninė“, pienas, <a href="http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
27.		ŽŪB „Nematekas“, vytinta Pro Bio „Rumšiškių“ dešra, <a href="http://nematekas.lt/main.php/id/1">http://nematekas.lt/main.php/id/1</a> (Puslapis nerastas)	Ne.	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	31.		UAB „Švenčionių vaistažolės“, „Gamtos gurkšnis“ arbata su greifurtais ir čiobreliais, <a href="http://delivr.com/2xhpw_qr">http://delivr.com/2xhpw_qr</a>	Ne	Neveikia.
28.		UAB „Baltic Champignons“, Champs Portabella grybai, <a href="http://champs.lt/produktai/receptai/">http://champs.lt/produktai/receptai/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	32.		AB „Vilkyskių pieninė“, geriamasis persikų ir abrikosų skonio jogurtas, <a href="http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.

1 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
33.		AB „Vilkyškių pieninė“, jogurto gėrimas su citrinomis ir alavijais, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	37.		AB „Vilkyškių pieninė“, vanilės skonio glaistytas varškės sūrelis, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
34.		AB „Vilkyškių pieninė“, geriamasis gėrimas su obuoliais ir mandarinais, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	38.		AB „Vilkyškių pieninė“, liesa varškė, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
35.		AB „Vilkyškių pieninė“, kefyras, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	39.		AB „Vilkyškių pieninė“, grietinė, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
36.		AB „Vilkyškių pieninė“, „Mozzarella“ sūryme, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	40.		AB „Vilkyškių pieninė“, šaltibarščių kefyras, <a href="http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyškiu.vilkyskiu.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.

1 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
41.		AB „Žemaitijos pienas“, kefyras, <a href="http://www.zpienas.lt/">http://www.zpienas.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	46.		UAB "Druskininkų Rasa", Natūralus mineralinis vanduo „RASA Activelife“, <a href="http://www.rasa.lt/">http://www.rasa.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
42.		AB „Žemaitijos pienas“, šaltibarščių kefyras, <a href="http://www.zpienas.lt/">http://www.zpienas.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	47.		UAB „Birštono mineraliniai vandenys“, mineralinis vanduo „Vytautas“, <a href="https://www.vytautas.lt/code/905219655">https://www.vytautas.lt/code/905219655</a>	Ne	Ne
43.		AB „Gubernija“, GO GREEN – obuolių sulčių gėrimas, <a href="http://gogreendrinks.lt/">http://gogreendrinks.lt/</a>	Taip	Informatyvus	48.		UAB „Eckes-Granini Lietuva“, apelsinų nektaras, <a href="https://elmenhorster.lt/">https://elmenhorster.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
44.		ŽŪB „Sparnai“, kaimiški vištų kiaušiniai, <a href="http://kaimiski.eu/">http://kaimiski.eu/</a> (Čia greit atsiras naujas tinklalapis.)	Ne.	Neveikia.	49.		UAB „Eckes-Granini Lietuva“, pomidorų sultys, <a href="https://elmenhorster.lt/">https://elmenhorster.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.
45.		AB „Grigeo“, tualetinis popierius „Grite Orchidea Gold 4“, <a href="http://www.grite.lt/">http://www.grite.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.	50.		AB „Grigeo“, tualetinis popierius „Grite Blossom 4“, <a href="http://www.grite.lt/">http://www.grite.lt/</a>	Taip	Ne. Turinys nepritaikytas, informacijos apie produktą reikia ieškoti.

### Techninės įrangos charakteristikos

Projektuojamų PR produktų techninę įrangą sudaro 6 nešiojamieji *DELL* kompiuteriai, 1 daugiafunkcinis spausdintuvas „Canon I-SENSYS MF732CDW“, išmanūs įrenginiai Android – *Samsung Galaxy S6 Edge*, iOS – *iPhone 6S Plus* ir jų techninės charakteristikos pateikiamos žemiau:

2 lentelė. Įrenginių charakteristikos

Nešiojamų kompiuterių <i>DELL DP T5610</i> techniniai duomenys:	
Procesorius ir dažnis	Intel® Core i7-3610 iki 3.3 GHz
Operatyvioji atmintis	8192MB (2x4096) 1600MHz DDR3
Kietasis diskas	2x 750GB Serial ATA (7200RPM)
Vaizdo plokštė	2GB Nvidia GeForce GT 650M (3D)
Operacinė sistema	Windows 7 SP1 Home Premium (64BIT);

Daugiafunkcinio spausdintuvo „Canon I-SENSYS MF732CDW“ techniniai duomenys:	
Spausdinimo, skenavimo skiriamoji geba	1200 x 1200 dpi
Atmintis	1 GB
Spausdinimo greitis (spalvotas/n spalvotas)	27 (psl/min)
Maksimalus spausdinimo formatas	A4
Kopijavimo greitis (spalvotas/n spalvotas)	27 psl / min
Faksas	Taip (spalvotas)
Fakso atmintis	512 psl
Spausdintuvo kasečių skaičius	4
Išmatavimai	451 x 469 x 460 mm

Išmaniojo įrenginio <i>Samsung Galaxy S6 Edge</i> techniniai duomenys:	
Procesorius ir dažnis	Intel® Core i7-3610 iki 3.3 GHz Quad-core 1.5 GHz Cortex-A53 + Quad-core 2.1 GHz Cortex-A57 (8 branduolių)
Tinklas ir duomenys	3G, 4G+
Operatyvioji atmintis	3 GB
Vidinė atmintis	32 GB

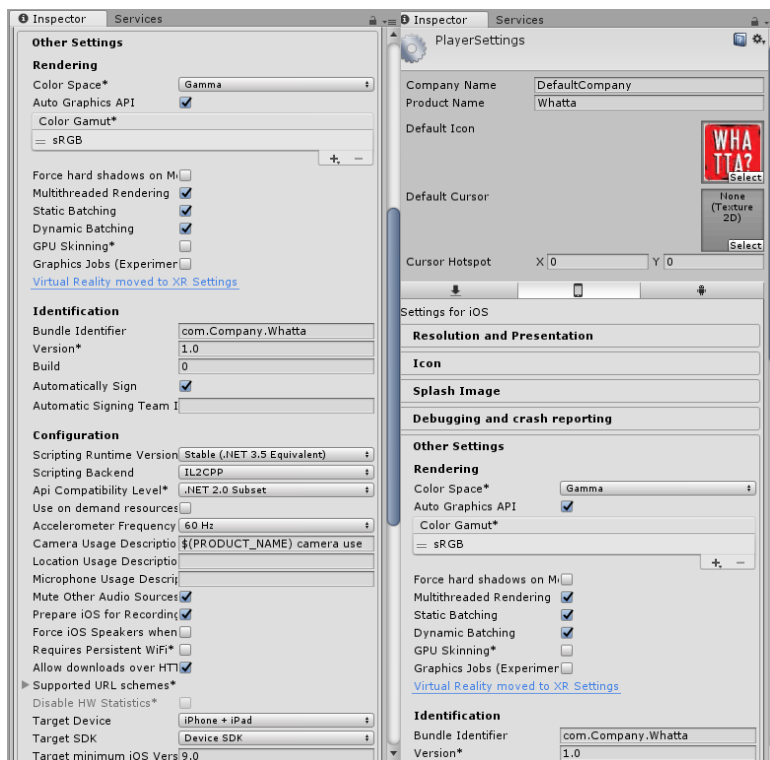
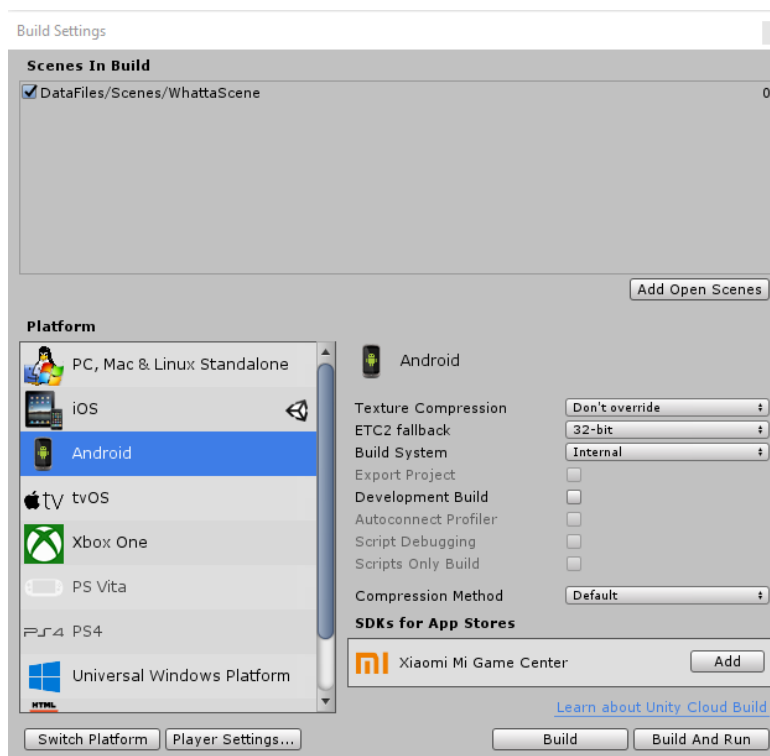


Išmaniojo įrenginio <i>Samsung Galaxy S6 Edge</i> techniniai duomenys:	
Pagrindinio ekrano skiriamoji geba ir dydis	Super AMOLED, QHD (1440 x 2560), 5.1 col.
Vaizdo plokštė (GPU)	ARM Mali-T760
Fotokamera	16 Mpix (gale), 5 Mpix (priekyje)
Operacinė sistema	„Android 7.0“

Išmaniojo įrenginio <i>iPhone 6S Plus</i> techniniai duomenys:	
Procesorius ir dažnis	Dual-core 1.84 GHz, A9 (2 branduolių)
Tinklas ir duomenys	3G, 4G+
Operatyvioji atmintis	2 GB
Vidinė atmintis	16 GB
Pagrindinio ekrano skiriamoji geba ir dydis	IPS LCD, Full HD (1080 x 1920), 5.5 col.
Vaizdo plokštė (GPU)	PowerVR GT7600
Fotokamera	12 Mpix (gale), 5 Mpix (priekyje)
Operacinė sistema	„iOS 11.3.1“

## PR programėlės kūrimo parametrų nustatymai „Unity 3D“ aplinkoje

Kuriant PR programėlę, galima pasirinkti norimą jos pavadinimą, programėlės piktogramą ir žymeklį, programėlei pritaikytus prietaisus ir kitus parametrus.



## Mobiliosios PR programėlės publikavimas „Google Play“ ir „App Store“ sistemose

Google Play Console

1. Prisijunkite naud. „Google“ paskyrą

2. Sutikite su kūrėjų sutarties sąlygomis

3. Sumokėkite registracijos mokestį

4. Nurodykite išsamią paskyros inform.

Estate prisijungę kaip...

Jovita Ambruževičiūtė  
jovitaambruzevicute@gmail.com

Ši „Google“ paskyra bus susieta su „Developer Console“.  
Jei norite naudoti kitą paskyrą, pasirinkite vieną iš toliau nurodytų parinkčių. Jei atstovaujate organizacijai, galbūt verta užregistruoti naują „Google“ paskyrą, užuot naudojus asmeninę paskyrą.

PRISIJUNGTI NAUDOJANT KITĄ PASKYRĄ SUKURTI NAUJĄ „GOOGLE“ PASKYRĄ

Prieš tęsdami...

**Sutikite su kūrėjų sutarties sąlygomis**  
Perskaitykite „Google Play“ kūrėjų platinimo sutartį ir sutikite su jos sąlygomis.  
 Sutinku ir noriu susieti paskyros registraciją su „Google Play“ kūrėjų platinimo sutartimi.  
Prieš tęsdami sutikite su platinimo sutarties sąlygomis.

**Peržiūrėkite platinimo šalis**  
Peržiūrėkite šalis, kuriose galite platinti ir pardavinėti programas. Sužinokite daugiau  
Jei ketinate pardavinėti programas arba produktus programoje, patikrinkite, ar galite turėti prekybininko paskyrą savo šalyje. Sužinokite daugiau

**Kredito kortelė**  
Turėkite kredito kortelę po ranka, kad atliktumėte kitą veikimą galėtumėte sumokėti 25 dol. registracijos mokestį.


**TĘSTI IR SUMOKĖTI**

Pirkimo baigimas

Google Play Developer Registration Fee 25,00 USD

Pridėti kredito arba debeto kortelę

Kortelės numeris

#  mm / MM Kortelės saugos kodas (CVC)

Kortelės savininko vardas  
Jovita Ambruževičiūtė

Lietuva (LT)

Adreso eilutė Nr. 1

Adreso eilutė Nr. 2

Pašto kodas ⓘ

Miestas

Tęsdami sukuriate „Google Payments“ paskyrą ir sutinkate su Paslaugų teikimo sąlygos – Pirkėjas (Lietuva) ir Privatumo pranešimas.

**MOKĖTI**

Google Play Console

All applications

Search for apps

Application Name	Version	Rating	Release Date	Status	Actions
com.WRGCONVERTER	0.0.0	3.00 / 1	NOV 23, 2011	Published	
<b>Ruzz Graphics</b> com.wrzzgraphics	2 / 101	★ 4.00 / 3	Jan 20, 2018	Published	
<b>ruzzgraphics</b> com.techruzz.RuzzGra...	1 / 1	★ --	Jan 20, 2018	Published	
<b>RuzzGraphics YouTube Tutorials</b> com.wRuzzGraphicsY...	--	★ --	Mar 24, 2016	App rejected ⓘ	
<b>Safari Chat</b> com.techruzz.safarich...	--	★ --	Jan 23, 2018	Pending publication	🔄
<b>Test Game</b>	--	★ --	Jan 17, 2018	Draft	🗑️
<b>Travus International</b> com.wTravus	1 / 26	★ 5.00 / 1	Jan 19, 2018	Published	
<b>Travus.Int</b> com.Int.Travus	0 / 1	★ --	Mar 20, 2016	Unpublished	

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				Patalpų išdėstymo planas		
		I		Gamybinės patalpos	1	38,17 m <sup>2</sup>
		II		Administracinės patalpos	1	17,72 m <sup>2</sup>
		III		Koridorius	1	6,76 m <sup>2</sup>
		IV		Tualetų ir prausyklos patalpos	1	4,96 m <sup>2</sup>
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė		
MDM-6/5	Studentas	J. Ambruževičiūtė		Eksplikacija	Laida	O
	Vadovas	Lekt. dr. I. Venytė				
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas			2018 - GI - MBP - 01	Lapas	Lapų
MBP					1	1

Formatas	Zona	Pozicija	Žymėjimas	Pavadinimas	Skaičius	Pastaba
				<u>Baldų išdėstymo</u>		
				<u>planas</u>		
		1		Darbo stalas kompiuteriui	6	1,28 m <sup>2</sup>
		2		Biuro kėdė	6	0,3 m <sup>2</sup>
		3		Stalas spausdintuvui	1	0,48 m <sup>2</sup>
		4		Spinta darbuotojų reikmėms ir	4	0,32 m <sup>2</sup>
				dokumentams		
		5		Minkštasuolis	1	1,6 m <sup>2</sup>
		6		Stalelis	1	0,49 m <sup>2</sup>
				<u>Techologiniai įrenginiai</u>		
				<u>išdėstyti ant baldų</u>		
		7		Nešiojamasis kompiuteris	6	
				Dell Inspiron 17R-SE-7720		
		8		Daugiafunkcinis spausdintuvas	1	
				„CANON I-SENSYS MF732CDW“		
		9		Išmanusis telefonas „Samsung	1	
				Galaxy S6 Edge“		
		10		Išmanusis telefonas „iPhone	1	
				6S Plus“		
<b>Grupė</b>	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas			Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė		
MDM-6/5	Studentas	J. Ambruževičiūtė		<b>Specifikacija</b>		Laida
	Vadovas	Lekt. dr. I. Venytė				O
Pr.etapas	Gamybos inžinerijos katedra			<b>2018 - GI - MBP - 01</b>		Lapas
<b>MBP</b>	Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas					1

# TECHNINIAI-EKONOMINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Dydis
1.	Darbo dienų skaičius	d.	251
2.	Pamainų skaičius	vnt.	1
3.	Pramoninio-gamybinio personalo skaičius		
3.1	Pagrindiniai darbininkai	vnt.	4
3.2	Pagalbiniai darbininkai	vnt.	0
3.3	Vadovai, specialistai, tarnautojai	vnt.	2
4.	Metinė gamybos programa		
4.1	Projektas Nr. 1	vnt.	12
4.2	Projektas Nr. 2	vnt.	12
4.3	Projektas Nr. 3	vnt.	12
4.4	Projektas Nr. 4	vnt.	12
4.5	Projektas Nr. 5	vnt.	24
5.	Gamybos kaštai	Eur	72080,73
6.	Sąlyginio gaminio savikaina	Eur	891,15
7.	Sąlyginio gaminio kaina	Eur	2215,73
8.	Bendras kapitalas		
8.1	Pagrindinis kapitalas	Eur	212906,52
8.2	Apyvartinis kapitalas	Eur	161591,99
9.	Grynasis pelnas	Eur	46527,09
10.	Atsipirkimo laikas	m	1
11.	Darbuotojo vidutinis atlyginimas	Eur	11224,65

Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakurtose analizė	
MDMERS	Studentas: J. Ambrozaitis		Laikis
	Vadovas: Leita dr. I. Vinytė		0
	Konsult.: Prof. I. Pakarskienė		Techniniai-ekonominiai rodikliai
	Kat. ved.: Doc. K. Jankinas		
Prabėpus MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-61424 Kaunas	2018 - GI - MBP - 01	Lapas 1 Lapų 6

# QR KODŲ IR PAPILDYTOSIOS REALYBĖS TAIKymo LIETUVIŠKOSE PAKUOTĖSE TYRIMAS

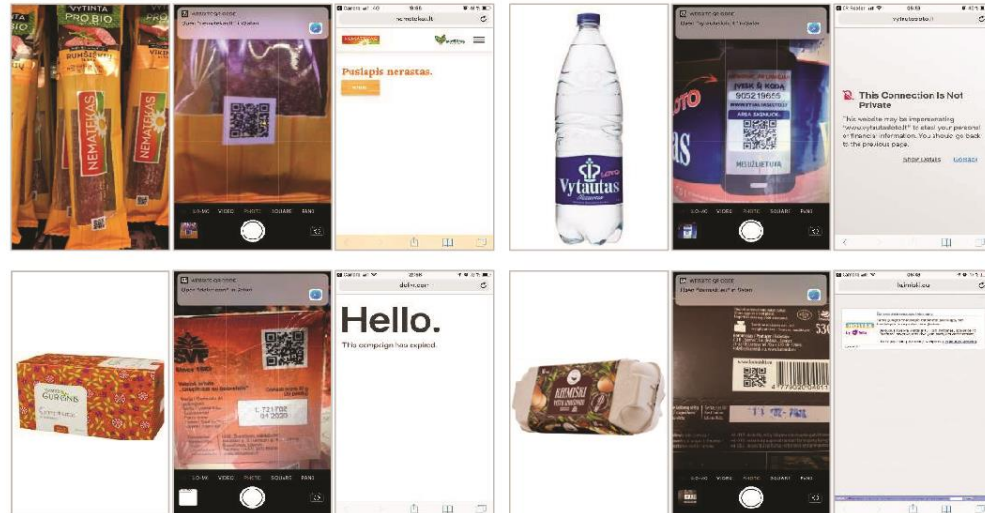
Tyrimo objektas ir metodika	
1. Tyrimo laikotarpis	2017 m. balandžio mėn. – 2018 m. balandžio mėn. Apžvelgta ~500 pakuočių.
2. Tyrimo imtis	50 lietuviškų prekių ženklų pakuočių, turinčių QR kodą. 2 pakuotės su papildytosios realybės funkcija.
3. Produktų kategorijos	Maisto produktai, gėrimai, buitinės prekės.
4. Naudoti įrenginiai	„iOS“ ir „Android“ mobilieji išmanieji telefonai.
5. QR kodų nuskaitymo programos	„QR Reader for iPhone“, „QR Code Reader“.

## Papildytosios realybės pavyzdžiai








a – riboto leidimo „Kalnapilis“ pakuotėje, b – „Gera dovana“ bendrovės dovanų kortelės

## QR kodo nuskaitymo pavyzdžiai lietuviškų prekių ženklų pakuotėse

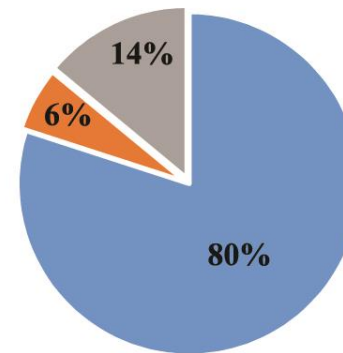


Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė	Laida
MDM-605	Studentas: J. Ambužuvė Elib Mudovas: Laimė d. I. Vanyšė Katedra: Doc. K. Juškinas	QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimas	0
Pratėmą MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 56, LT-61424 Kaunas	2018 - GI - MBP - 02	Lapas 2 Lapų 6

# TYRIMO REZULTATAI

Eil. Nr.	QR kodų užšifruota informacija ir veikimas	Pakuočių skaičius	Aprašymas	Pavyzdys
1.	Internetinės svetainės pradinis puslapis	40	Dauguma QR kodų nukreipia į įmonės pradinį puslapį. Tas pats QR kodas kartojasi daugelyje skirtingų įmonės produktų pakuočių <a href="http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/">http://vilkyskiu.vilkyskiu.lt/</a> (10 pakuočių), <a href="http://vilniausduona.lt">http://vilniausduona.lt</a> (5 pakuotės), <a href="http://www.daumantai.lt">http://www.daumantai.lt</a> (6 pakuotės) ir t.t	
2.	Techniškai neveikiantis QR kodas	7	Nuskaičius QR kodą gaunama informacija: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ „Hello. This campaign has expired.“</li> <li>➢ „Čia greit atsiras naujas tinklalapis.“</li> <li>➢ „Puslapis nerastas.“</li> </ul> Gali būti ir kita panaši informacija nurodanti, jog QR kodo sugeneruotas turinys nepasiekiamas.	
3.	Kūrybiškas sprendimas, turinys pritaikytas pakuotei	3	KB „Kvedarų ūkis“, rauginti koptūstai pakuotėje nurodoma informacija šalia QR kodo ką galima sužinoti jį nuskaičius, AB „Gubernija“ GO GREEN – obuolių sulčių gėrimo pakuotėje sugeneruotas QR kodas į specialų tinklalapį skirtą šiai gėrimų linijai.	
4.	Receptas	1	UAB „Baltic Champignons“ pievagrybių pakuotėje ant QR kodo pažymėta, jog galima rasti receptą. Privalumai: sukuriama pridėtinė vertė vartotojui. Trūkumai: vienas receptas besikartojantis visiems įmonės produktams.	
5.	Kita informacija	1	AB „Vilniaus pergalė“ pieno šokolado CHOC IN pakuotėje QR kodas vaizduojamas šalia „Facebook“ logotipo. Kurį nuskenavus yra nukeliami į prekės ženklo „Facebook“ puslapį. Konkrečios informacijos apie produktą reikia ieškoti socialiniame tinkle, būnant šio soc. tinklo nariu, o tai sukelia nepatogumų.	

## Lietuviškose pakuotėse naudojamų QR kodų užšifruota informacija ir veikimas



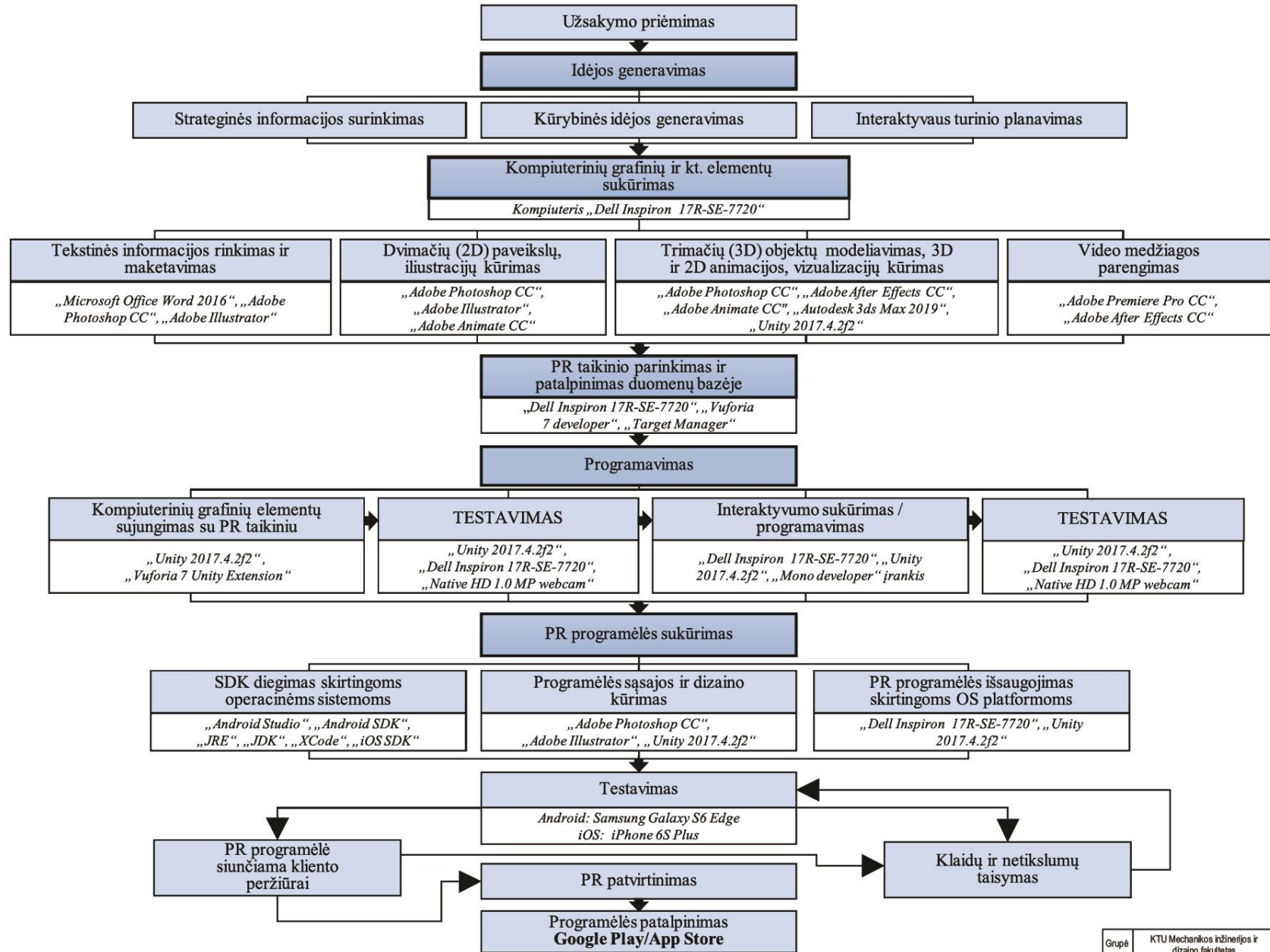
- QR kodas neinformatyvus, nukreipia į interneto svetainės pradinį puslapį
- QR kodo informacija pritaikyta konkrečiam produktui
- QR kodas techniškai neveikiantis

Atlikus QR kodų ir papildytosios realybės taikymo lietuviškose pakuotėse tyrimą, nustatyta, kad potenciali technologija pakuotės kūrimo, tai papildytosios realybės technologija.

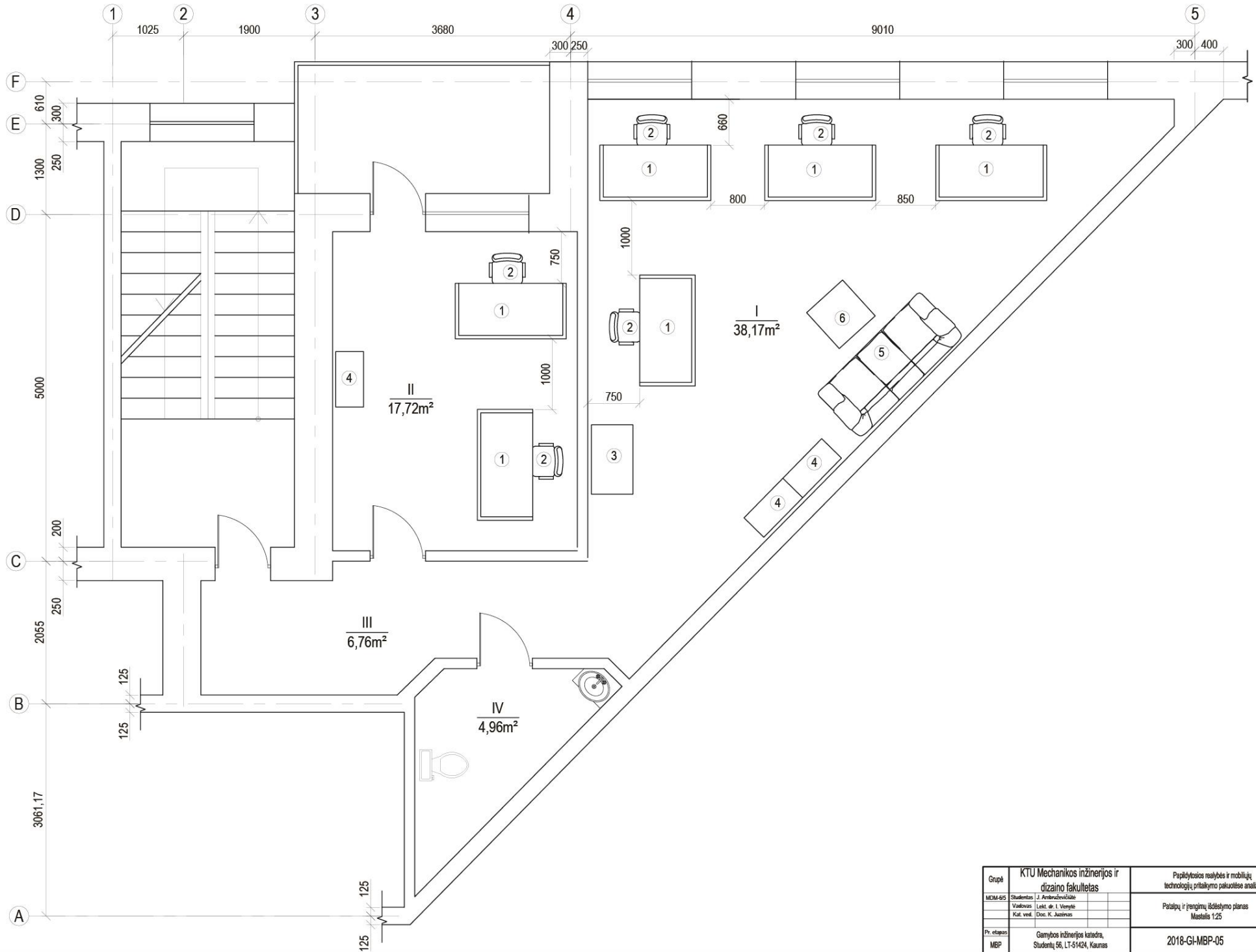
Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė	Laida
MDM-05	Studentas J. Ambrazevičiūnas		0
Vidovės	Leikt. dr. I. Vanyšė	Tyrimo rezultatai	
Katved.	Doc. K. Jušėnas		
Pratęsias			
MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 55, LT-51424 Kaunas	2018 - GI - MBP - 03	Lapais 3 Lapų 6



# PR PRODUKCIJOS KŪRIMO TECHNOLOGINĖ SCHEMA

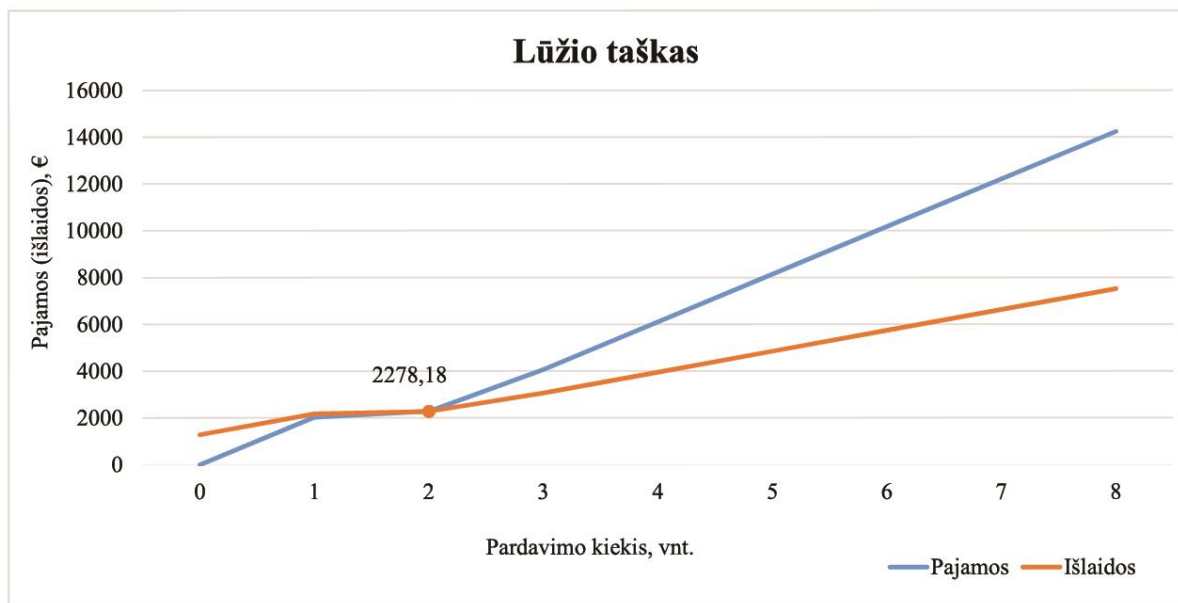
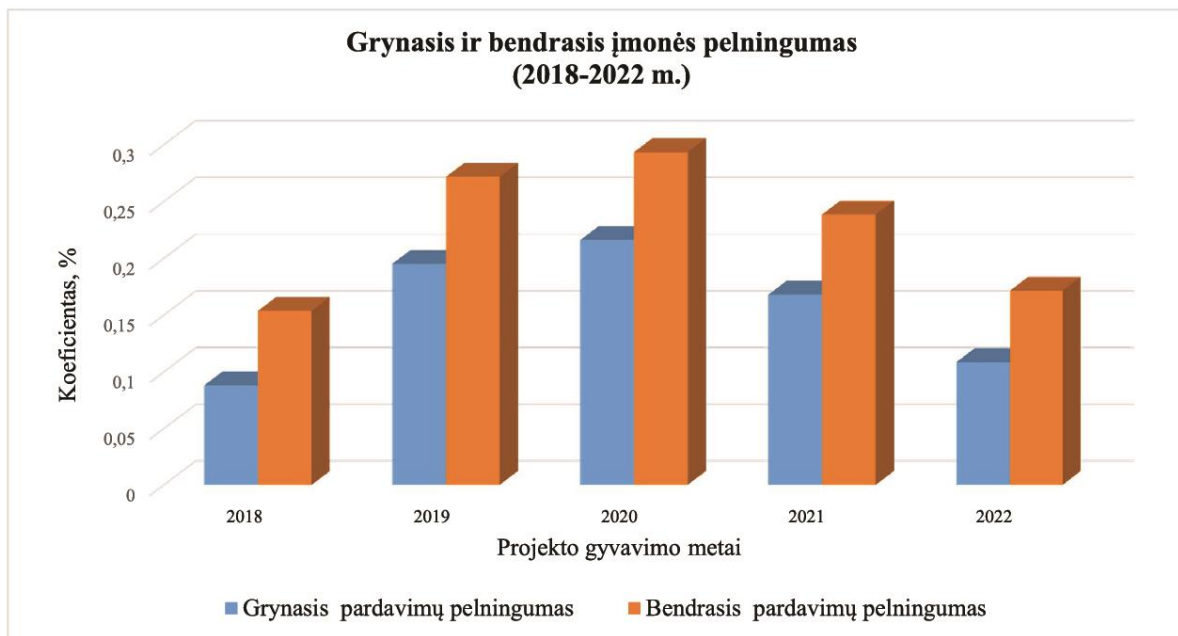


# PATALPŲ IR ĮRENGIMŲ IŠDĖSTYMO PLANAS. MASTELIS 1:25



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas		Papildytos realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuotėse analizė		
MDM-65	Studentas	J. Ambrazavičiūtė			Laikra
	Vadovas	Lekt. dr. I. Varnytė			0
	Kat. ved.	Doc. K. Juozėnas			
Pr. etapas	Gamybos inžinerijos katedra, Studentų 56, LT-51424, Kaunas		2018-GI-MBP-05		Lapais
MBP					Lapų
					5 6

# FINANSINIS IR EKONOMINIS ĮVERTINIMAS



Grupė	KTU Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas	Papildytosios realybės ir mobiliųjų technologijų pritaikymo pakuočių analizė	
MDM-05	Studentas: J. Ambrozaitis		
	Vadovas: Lekt. dr. I. Vinyš		
	Konsult.: Prof. I. Pakaraskienė		
	Katved.: Doc. K. Justina		
Pradėtas MBP	Gamybos inžinerijos katedra Studentų g. 66, LT-51424 Kaunas	2018 - GI - MBP - 06	Lapis 6 / Lapų 6
		Finansinis ir ekonominis įvertinimas	Laikš 0