



Kauno technologijos universitetas

Statybos ir architektūros fakultetas

**Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės
naudojant naktinio miesto apšvietimą**

Baigiamasis magistro projektas

Laura Aleknavičiūtė

Projekto autorė

Prof. Jūratė Kamičaitytė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Statybos ir architektūros fakultetas

Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės naudojant naktinio miesto apšvietimą

Baigiamasis magistro projektas

Architektūra (601K10004)

Laura Aleknavičiūtė

Projekto autorė

Prof. Jūratė Kamičaitytė

Vadovė

Doc. Martynas Marozas

Recenzentas

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Statybos ir architektūros fakultetas

Laura Aleknavičiūtė

Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės naudojant naktinio miesto apšvietimą

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Laura Aleknavičiūtė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Magistro baigiamojo projekto tematika _____ Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės naudojant naktinio miesto apšvietimą

Magistro baigiamojo projekto tema, patvirtinta Dekano įsakymu _____ Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės naudojant naktinio miesto apšvietimą

Magistrantūros studijų **Magistro baigiamojo projekto** (studijų modulis M000M100)

UŽDUOTIS

Darbo tikslas

Baigiamojo (eksperimentinio) projekto sprendimais patikrinti koncepcinį architektūros, kraštovaizdžio architektūros ar miestų planavimo modelį, sukurtą ir detalizuotą tiriamojo projekto metu.

Darbo uždaviniai

Surinkti reikalingus duomenis projektui parengti, parengti pasirinkto objekto architektūrinį projektą, išryškinti sprendinius, kuriuos lėmė tiriamojo projekto išvados suformuluota koncepcija, pateikti eksperimentinio projekto rezultatų vertinimą.

Darbo sudėtis

Tekstinė dalis. Titulinis puslapis, antraštinis lapas, akademinio sąžiningumo deklaracija, baigiamojo projekto užduotis (jei reikia), santrauka lietuvių k., santrauka anglų k., turinys, lentelių sąrašas (jei reikia), paveikslų sąrašas (jei reikia), santrumpų ir terminų sąrašas (jei reikia). Pagrindinė dalis: įvadas (temos aktualumas ir naujumas, tyrimo problema ir jos ištyrimo lygmuo, objektas, tikslas, uždaviniai ir metodika); apibendrinti teorinių tyrimų ir empirinių tyrimų rezultatai ir eksperimentinio projekto duomenys; skyrių išvados ir visos darbo išvados. Literatūros sąrašas, informacijos šaltinių sąrašas (jei reikia), priedai, sumažintos grafinės dalies kopijos.

Teksto (pagrindinės dalies) apimtis yra 2 - 3 autoriaus lankai (1 autoriaus lankas yra 40 000 spaudos ženklų su tarpais), t. y. apie **60 – 80 puslapių** kompiuterio teksto (šriftas Times New Roman, dydis 12, tarpas tarp eilučių 1.15, <https://www.ebooks.ktu.lt/eb/1466/rasto-darbu-rengimo-metodiniai-nurodymai/>).

Grafinė dalis.

Grafinė dalis turi sudaryti vieningą visumą ir atspindėti darbo turinį bei svarbiausius teorinių, empirinių tyrimų rezultatus (*hipotetinis modelis, koncepcinis modelis, kuriame išryškinti teiginiai, įgyvendinami eksperimentiniame projekte*), eksperimentinio projektavimo rezultatus (*projektuojamo objekto situacijos schema, esamos būklės analizės schema; projekto idėja / strategija; projektuojamo objekto detalizuoti sprendiniai: pastato – sklypo tvarkymo siūlymai, planai, fasadai / išklotinės, specifiniai pjūviai, interjero / eksterjero erdvių fragmentai, konstrukcijų detalės ir t.t. (esant būtinybei); urbanistinio komplekso – susisiekimo sistema, užstatymo tipologija, viešosios erdvės, žalioji infrastruktūra (gamtinis karkasas), socialinė infrastruktūra, miestovaizdžio identiteto formavimo siūlymai, kvartalo / miesto dalies urbanistinis planas ir kt.; viešosios erdvės (ar jų sistemos) – funkcinės ir erdvinio formavimo (tvarkymo) zonos, ryšiai tarp jų, takų sistema, apželdinimo sistema, vandens telkiniai, dangos, mažosios architektūros elementai, apšvietimas ir kt.; bendra projektuojamo objekto vizualizacija su kontekstine aplinka, atskirų vizualinių erdvių vizualizacijos pagal poreikį*) ir koncepcinio modelio pakeitimų schemą (esant būtinybei).

Reikia atsakyti neesminės informacijos ir išryškinti svarbiausias architektūrinių problemų sprendimo idėjas. Ekspozicijos raiškiausia dalis turėtų būti eksperimentinis projektas, iliustruojantis problemų sprendimo koncepcines nuostatas.

Grafinės dalies apimtis **10 – 16 planšetu**, kurių matmenys 70 x 100 cm (orientuoti vertikaliai). Ji turi iliustruoti studento suformuluotus koncepcinius problemų sprendimo siūlymus.

Teorinių ir empirinių tyrimų rezultatų aprašymas turi sudaryti iki 1/2 pagrindinio teksto, o grafinėje dalyje jiems skiriami **1 – 2 planšetai**.

Maketas (pagal poreikį ir galimybes).

Baigiamojo projekto tekstinės ir grafinės dalies **skaitmeninė kopija**.

Kalendorinis darbo planas

1. Užduoties ir eksperimentinio projektavimo principų aptarimas	2021 02 05
2. Projektuojamo objekto vietos parinkimas pagal kriterijus, nustatytus remiantis suformuluota koncepcija, projektuojamo objekto vietos analizė remiantis antriniais šaltiniais, projektavimo programos sudarymas	2021 02 12
3. Projektuojamo objekto tyrimai vietoje, projektuojamo objekto problemų ir potencialo nustatymas	2021 02 19
4. Analitinio darbo rezultatų peržiūra bei vertinimas	2021 02 26
5. Sprendinio strategijos/idėjos paieška ir alternatyvių variantų vertinimas pagal nustatytus kriterijus	2021 03 05 – 2021 04 02
6. Sprendinių idėjinių siūlymų peržiūra ir vertinimas	2021 04 02
7. Pasirinktos alternatyvos išvystymas: sprendinių detalizacija	2021 04 02 – 2021 05 07
8. Tekstinės dalies užbaigimas	2021 04 14
9. Baigiamojo projekto gynimas projekto vadovų komisijoje	2021 05 21
10. Baigiamojo projekto viešas gynimas	2021 06 08 - 2021 06 09

Konsultacijų su vadovu laikas

Savaitės diena	Statybos ir architektūros fakultetas, 307 aud., Zoom ar kita nuotolinio mokymo platforma	Darbovietė
	Laikas ir trukmė *	Laikas ir trukmė *
Pirmadienis		
Antradienis		
Trečiadienis		
Ketvirtadienis	14.00-16.00 (2 val.)	
Penktadienis		

* - per savaitę skirti 2 val.

Baigiamojo projekto vadovas _____ Jūratė Kamičaitytė
(vardas, pavardė, parašas)

Studentas _____ Laura Aleknavičiūtė
(vardas, pavardė, parašas)

2021 m. vasaris

Aleknavičiūtė, Laura. Kauno miestovaizdžio modeliavimo galimybės naudojant naktinio miesto apšvietimą. Magistro baigiamasis projektas / vadovė prof. Jūratė Kamičaitytė; Kauno technologijos universitetas, statybos ir architektūros fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Architektūra (P09).

Reikšminiai žodžiai: miestovaizdis, naktinis miestovaizdis, Kaunas, šviesa, miesto apšvietimas, aplinkos suvokimas, mentalinis žemėlapis, tamsa, miesto aplinkos modeliavimas, viešosios erdvės, apšvietimo projektavimo principai, miesto apšvietimo planas.

Kaunas, 2021. 144 p.

Santrauka

Sparčiai vystantis miestų apšvietimo technologijoms, Vakarų valstybėse vis dažniau iškeliamas klausimas apie miestovaizdžio formavimo galimybes tamsiuoju paros metu. Nors šiuolaikinis žmogus yra pripratęs prie švytinčio naktinio miesto, vis dar menkai išmanoma dirbtinio apšvietimo reikšmė aplinkos suvokimui, todėl miestovaizdžio modeliavimo procesas dažniausiai vyksta spontaniškai ir nesistemiškai. Lietuvoje viešųjų erdvių apšvietimo sprendinių funkcionalumas vertinamas tik ekonomiškumo atžvilgiu, o apie estetiką ir vizualinį miesto identiteto formavimą apskritai nėra kalbama. Šiame darbe tiriamas milžiniškas erdvių formavimo potencialas, naudojant atsakingai suprojektuotą naktinio miesto apšvietimą, aprašomi unikalios erdvių savybės pabrėžiančio apšvietimo parametrai ir pateikiami projektiniai pasiūlymai Kauno miestui, siekiant sumažinti šviesos skleidžiamą taršą ir padidinti miesto saugumą, skaitomumą bei gyvybingumą.

Aleknavičiūtė, Laura. Possibilities of Kaunas Cityscape Modelling Using Night City Lighting. Master's Final Degree Project / supervisor Prof. Jūratė Kamičaitytė; Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Architecture (P09).

Keywords: cityscape, urban nightscape, Kaunas, light, urban lighting, environmental perception, mental map, darkness, urban environmental modelling, public space, lighting design guidelines, urban lighting plan.

Kaunas, 2021. 144.

Summary

With the rapid development of urban lighting technologies, the question of forming a cityscape during the nighttime is increasingly being raised in Western countries. Although modern man is used to a glowing nightscape, the significance of artificial lighting for environmental perception is still poorly understood; therefore, the process of modelling a cityscape is usually spontaneous and chaotic. In Lithuania, the functionality of lighting solutions for public spaces is assessed only in terms of economy, yet aesthetics and visual formation of the city's identity are not discussed at all. This project investigates the enormous potential of space arrangement using responsibly designed night city lighting. It also describes the parameters of lighting that emphasizes the unique features of spaces and proposes specific solutions for Kaunas city that would reduce light pollution and increase overall safety, legibility and livability.

Turinys

Lentelių sąrašas	9
Paveikslėlių sąrašas	10
Santrumpų ir terminų sąrašas	14
Įvadas.....	15
1. Šviesos įtaka naktiniam miestovaizdžiui	17
1.1. Teoriniai tyrimai	17
1.1.1. Miestovaizdžio formavimo principai.....	17
1.1.2. Naktinio miestovaizdžio samprata ir įvaizdžiai.....	28
1.1.3. Šviesos reikšmė ir poveikis	30
1.1.4. Miesto apšvietimo reikšmė ir skirstymas	36
1.1.5. Miesto apšvietimo privalumai ir pagrindiniai projektavimo principai	47
1.1.6. Technologinės miesto apšvietimo galimybės ir taršos mažinimo priemonės.....	54
1.1.7. Miestų apšvietimo planavimo dokumentai.....	61
1.1.8. Naktinio miestovaizdžio hipotetinis modelis.....	64
1.2. Empiriniai tyrimai	65
1.2.1. Empirinių tyrimų programa	65
1.2.2. Tyrimų rezultatai naudojant erdvės sintaksės skaičiavimus.....	67
1.2.3. Ekspertinio vertinimo rezultatai	70
1.2.4. Miesto viešųjų erdvių apšvietimo koncepcinis modelis	89
2. Kauno naktinio miestovaizdžio modeliavimo siūlymai.....	90
2.1. Kauno viešųjų erdvių specialusis apšvietimo planas.....	90
2.1.1. Kauno miesto apšvietimo problematika	91
2.1.2. Viešųjų erdvių apšvietimo plano koncepcija.....	92
2.1.3. Specialiojo viešųjų erdvių apšvietimo plano sprendiniai	97
2.2. Eksperimentinis Dainavos mikrorajono kvartalo atnaujinimo projektas	103
2.2.1. Eksperimentinio projekto vietos parinkimas	103
2.2.2. Eksperimentinio projekto vietos esamos būklės analizė	103
2.2.3. Projektiniai pasiūlymai Dainavos kvartalui.....	107
2.2.4. Eksperimentinio Dainavos kvartalo atnaujinimo projekto rezultatų įvertinimas	114
Išvados	115
Literatūros sąrašas	116
Priedai.....	120
1 priedas. Ekspertinio vertinimo erdvių fotofiksacijų analizė.....	121
2 priedas. Sumažintas projekto grafinės dalies vaizdas.....	122

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Miestovaizdį formuojantys elementai pagal K. Lynch:	23
2 lentelė. Dažniausiai miestų apšvietime naudojamų šviesos šaltinių privalumai ir trūkumai.	55
3 lentelė. Įprastų šviesos šaltinių ekonomiškumo rodikliai.	56
4 lentelė. Galutinė empirinių tyrimų programa.....	66
5 lentelė. Apšviestumo vertinimo skalė	72
6 lentelė. Vientisumo vertinimo skalė.....	73
7 lentelė. Kryptingumo vertinimo skalė.....	74
8 lentelė. Raiškumo vertinimo skalė	75
9 lentelė. Kontrasto vertinimo skalė.....	76
10 lentelė. Spalvų temperatūros vertinimo skalė	77
11 lentelė. Spalviškumo vertinimo skalė	78
12 lentelė. Darnumo vertinimo skalė	79
13 lentelė. Matomumo vertinimo skalė.....	81
14 lentelė. Apžvelgiamumo vertinimo skalė.....	82
15 lentelė. Orientavimosi vertinimo skalė	83
16 lentelė. Hierarchijos vertinimo skalė.....	84
17 lentelė. Akcentų vertinimo skalė.....	85
18 lentelė. Reikšmingumo vertinimo skalė	87
19 lentelė. Kontekstualumo vertinimo skalė.....	88
20 lentelė. Kauno m. viešųjų erdvių apšvietimo plano sričių (rajonų) specifika.....	99

Paveikslėlių sąrašas

1 pav. Kelių skaitomumą gerinančios savybės	21
2 pav. Ribos sustiprinimas	21
3 pav. Ribų „inkaravimas“	21
4 pav. Rajonų charakteringumas, žymimas skirtingomis spalvomis	21
5 pav. Rajonų ribų tipai	21
6 pav. Rajonų tarpusavio ryšiai.....	21
7 pav. Mazgo principinė schema	22
8 pav. Uždaro ir atviro tipo rajonai.....	22
9 pav. Mazgų charakteringumas	22
10 pav. Aiškios mazgo ribos ir judėjimo kryptys	22
11 pav. Mazgų serija.....	22
12 pav. Vietiniai ir tolimieji orientyrai	22
13 pav. Kontrastavimo su aplinka tipai	22
14 pav. Visiems miestovaizdžio elementams taikytini skaitomumą gerinantys bruožai	24
15 pav. Vertikalusis orientyras	25
16 pav. Erdvės aukštį apibrėžiantys elementai	25
17 pav. „Čia“ ir žinomas „ten“	25
18 pav. Rūmai ant kalvos simbolizuoja galią	26
19 pav. Ritmingas erdvės skaidymas arkadomis	26
20 pav. Reklaminė iškaba ant pastato fasado.....	26
21 pav. Išskirtinė aplinkos detalė – arkados	26
22 pav. Gatvė, apribota aukštais pastatais	26
23 pav. Vizualinės vietovės uždarumas pagal M. Purvino analizės metodą.....	27
24 pav. XIII a. mozaika Florencijos baptisterijoje.....	28
25–27 pav. Joseph Wright of Derby nutapytuose darbuose ryškus šviesotamsos efektas.....	31
28 pav. Futurizmo manifestas.....	31
29 pav. Į priekį žiūrinčio žmogaus regėjimo laukas. Tamsesne spalva žymimas binokuliarinis laukas, kurio nelygumus nulemia veido bruožai (Ware, 2004)	31
30 pav. Maisto turgus Mumbajuje. Fotografas Rohit Lakhani	33
31 pav. Kontrastas. Fotografė Miglė Tareilytė.....	34
32 pav. Tradicinis japoniškas interjeras.....	35
33 pav. Fejerverkų šou prie Temzės upės, 1749 m. gegužės 15 d.	36
34 pav. Darbas naktimis XVIII a. Londone.....	37
35 pav. Žmogus jautriausiai reaguoja į 555 nm ilgio bangas.....	38
36 pav. Skirtingos temperatūros apšvietimas. Šaltinis: produkt.hunter	39
37 pav. Kruithof'o kreivė. Šaltinis: wikipedia.org	39
38 pav. Kūno tapyba, būdinga Čimbu provincijoje, Naujojoje Gvinėjoje. Fotografas Sandro	39
39 pav. Šviesos ir spalvos eksperimentas.	40
40 pav. Reilėjaus dalelių sklaidos teorija paaiškina dangaus spalvų kaitą.	40
41 pav. Slystantysis (fasadinis) apšvietimas.....	41
42 pav. Akcentuotasis apšvietimas	41
43 pav. Orientacinis apšvietimas	41
44 pav. Privati-vieša šviesa. Fotografė Miglė Tareilytė	42
45 pav. Gatvių apšvietimas. Fotografė Miglė Tareilytė	42
46 pav. Požeminės pėsčiųjų perėjos apšvietimas Geteborge, Švedijoje.	42
47 pav. Apšvietimas Laisvės alėjoje, Kaune. Šaltinis: kaunas.kasvyksta.lt	42
48 pav. New Street Square, Londonas.....	42
49 pav. Liono miesto Part-Dieu rajono fasadų apšvietimo hierarchijos schema.	43

50 pav.	Florencijos senamiesčio fasadų apšvietimo hierarchija. Šaltinis: LUCI Association	43
51 pav.	Kompleksinis Liono teismo rūmų fasado apšvietimas. Šaltinis: LUCI Association	43
52 pav.	Lugano miesto Šveicarijoje autobusų stoties apšvietimas. Mario Botta Architetti.....	43
53 pav.	Didžiosios aikštės Briuselyje fasadų apšvietimas. Šaltinis: LUCI Association	43
54 pav.	Vilniaus televizijos bokšto apšvietimas. Fotografė Miglė Tareilytė.....	43
55 pav.	Karalienės Elžbietos Olimpino parko Londone apšvietimas. Fotografas James Newton.....	44
56 pav.	Įprasta Tokijo gatvė. Fotografas YOH.....	44
57 pav.	Reklaminis stendas Vilniuje. Fotografė Miglė Tareilytė	44
58 pav.	Reklaminės iškabos detalė. Fotografė Miglė Tareilytė.....	44
59 pav.	Uniqą pastato Vienoje fasadinis medijų apšvietimas.....	45
60 pav.	Spalvas keičiantis fasadinis medijų apšvietimas Pekine	45
61 pav.	Specialiosios paskirties apšvietimas – šviesoforas. Fotografė Miglė Tareilytė	45
62 pav.	Šventinis apšvietimas gyvenamajame rajone. Fotografė Miglė Tareilytė	45
63 pav.	Bethlehem Steelworks pramoninės teritorijos transformacija Pensilvanijoje, JAV.....	45
64 pav.	Zollverein Kokerei pramoninės teritorijos transformacija Gelzenkirchene, Vokietijoje.	45
65 pav.	<i>Fete des Lumieres</i> Liono mieste	46
66 pav.	Šviesų festivalis Kauno mieste.	46
67 pav.	Šviesų festivalis Kauno mieste. Šaltinis: kaunas.kasvyksta.lt	46
68 pav.	<i>Vivid</i> festivalis Sidnėjaus mieste. Šaltinis: edition.cnn.com	46
69 pav.	<i>Vivid</i> festivalis Sidnėjaus mieste. Šaltinis: edition.cnn.com	46
70 pav.	<i>Lumiere</i> festivalis Londono mieste. Dizaineris Daan Roosegaarde.....	46
71 pav.	<i>Earth Hour</i> akcijos metu išjungtas Brandenburgo vartų Berlyne apšvietimas.	47
72 pav.	Rekomenduojamos šviestuvų skleidžiamos šviesos kryptys.	47
73 pav.	Maslow'o žmogaus poreikių piramidės interpretacija, pritaikyta apšvietimui.	48
74 pav.	Gatvių apšvietimas apsiriboja tik važiuojamąja dalimi. Fotografė Miglė Tareilytė	49
75 pav.	Šviesos „vilionė“. Fotografas YOH	49
76 pav.	Juokelis, kviečiantis internautus prisijungti prie akcijos „Žemės valanda“	49
77 pav.	Reikalaujami atstumai tarp gatvių šviestuvų.....	50
78 pav.	Gatvių šviestuvų proporcija su dangos pločiu.	51
79 pav.	Blakpulo kurortas Anglijoje – turistų traukos centras, garsėjantis apšvietimo programa.....	53
80 pav.	Šviesos šaltinių klasifikacija pagal veikimo principą	54
81 pav.	Veikiantys šviestuvai Kauno mieste 2020 m. rugsėjo mėn.....	54
82 pav.	Natrio lempa.....	55
83 pav.	Metalo halido lempa.....	55
84 pav.	Liuminescencinė lempa.....	55
85 pav.	Šviesos diodas (LED).....	55
86 pav.	Tradicinės organiškos dekoratyvinių gatvių šviestuvų formos.	56
87 pav.	Šviestuvas „Tagliente“	57
88 pav.	Šviestuvas „Polesano“.....	57
89 pav.	Šviestuvas „Alphabet“	57
90 pav.	Šviestuvų „Alphabet“ modulių formos	57
91 pav.	Šviestuvas „The Clover“	57
92 pav.	Išmaniojo miesto apšvietimo sistemos konceptas. Šaltinis: LUCI Association.....	58
93 pav.	Takas „Silent Lights“ Niujorke su į triukšmą reaguojančio apšvietimo technologija	58
94 pav.	Šviesų chaosas Tokijuje. Fotografas YOH	59
95 pav.	Invazinė šviesa	59
96 pav.	Akinanti šviesa.....	59
97 pav.	Peršvieta	59
98 pav.	Dangaus švytėjimas.....	59
99 pav.	Įprasto gatvės šviestuvo šviesos kritimo kryptys	60

100 pav. Tarptautinis <i>Headlands Dark Sky</i> parkas Mičigane.....	60
101 pav. Honkongo panorama. Fotografas Vincent Tsz Ho.....	60
102 pav. Gento miesto Belgijoje apšvietimo planas. Šaltinis: LUCI Association.....	62
103 pav. Kauno m. gatvių tinklo pasirenkamumo skaičiavimai.....	67
104 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai viso miesto spinduliu.....	68
105 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai 5000 m spinduliu.....	68
106 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai 1000 m spinduliu.....	68
107 pav. Kauno m. lokalūs centrai.....	68
108 pav. Kauno m. gatvių tinklo normalizuotos kampinės integracijos skaičiavimai.....	69
109 pav. Kauno m. gatvių tinklo normalizuotos kampinės integracijos skaičiavimai.....	69
110 pav. Kauno m. gatvių tinklo skaitomumo skaičiavimai.....	69
111 pav. Tyrimui pasirinktos 23 Kauno m. viešosios erdvės.....	70
112 pav. Apšvietumo principinė schema.....	72
113 pav. Apšvietumo įvertinimo žemėlapis.....	72
114 pav. Vientisumo principinė schema.....	73
115 pav. Vientisumo įvertinimo žemėlapis.....	73
116 pav. Kryptingumo principinė schema.....	74
117 pav. Kryptingumo įvertinimo žemėlapis.....	74
118 pav. Raiškumo palyginimas.....	75
119 pav. Raiškumo įvertinimo žemėlapis.....	75
120 pav. Kontrastingumo principinė schema.....	76
121 pav. Nuotraukos histograma, sukurta naudojantis „Adobe Photoshop“ programine įranga.....	76
122 pav. Kontrasto įvertinimo žemėlapis.....	77
123 pav. Spalvų temperatūros skirtumų principinė schema.....	77
124 pav. Spalvų temperatūros įvertinimo žemėlapis.....	78
125 pav. Spalviškumo skirtingu paros metu principinės schemas.....	78
126 pav. Spalviškumo įvertinimo žemėlapis.....	79
127 pav. Šviestuvų dizainas lemia išsklaidytos į atmosferą šviesos kiekį.....	79
128 pav. Darnumo įvertinimo žemėlapis.....	80
129 pav. Nemuno g. esančios gatvės erdvės fotografija.....	80
130 pav. Šviesiausi ir tamsiausi erdvės atspalviai (filtras).....	80
131 pav. Ryškiausi erdvės atspalviai (filtras).....	80
132 pav. Kompleksinė fotografija naudojant du filtras.....	80
133 pav. Matomumo principinė schema.....	81
134 pav. Matomumo įvertinimo žemėlapis.....	81
135 pav. Apžvelgiamumo principinė schema.....	82
136 pav. Apžvelgiamumo įvertinimo žemėlapis.....	83
137 pav. Orientavimosi erdvėje pagal apšvietimą principinė schema.....	83
138 pav. Orientavimosi įvertinimo žemėlapis.....	84
139 pav. Apšvietimo hierarchijos principinė schema.....	84
140 pav. Apšvietimo hierarchijos įvertinimo žemėlapis.....	85
141 pav. Akcentų principinė schema.....	85
142 pav. Akcentų įvertinimo žemėlapis.....	86
143 pav. Apšvietimo reikšmingumo pagal poreikius principinė schema.....	86
144 pav. Apšvietimo reikšmingumo įvertinimo žemėlapis.....	87
145 pav. Šviestuvų kontekstualumo principinė schema.....	87
146 pav. Šviestuvų kontekstualumo įvertinimo žemėlapis.....	88
147 pav. Eksperimentinio projekto vertybės.....	94
148 pav. Judesiui jautrių savaime pritemstančių šviestuvų principinė schema.....	95
149 pav. Kauno viešųjų erdvių apšvietimo plano sritys.....	98

150 pav. Gatvių žymėjimas apšvietimo plane	100
151 pav. Šviesos lygio kontrolės planas, kuriame pažymėtos gatvės su išmaniuoju apšvietimu	100
152 pav. Mazgų sluoksnis apšvietimo plane	101
153 pav. Žaliųjų teritorijų sluoksnis apšvietimo plane	101
154 pav. Stadionų sluoksnis apšvietimo plane	101
155 pav. Orientyrų ir akcentų žymėjimas apšvietimo plane	101
156 pav. Kauno reljefo žemėlapis su panoraminiais taškais	102
157 pav. Gyventojų pasiskirstymas teritorijoje 2011 m.	103
158 pav. Lietuvos gyventojų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes 2011 m.	103
159 pav. Teritorijos Dainavoje gyventojų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes 2011 m.	103
160 pav. Teritorijos pastatų funkcijos	104
161 pav. Teritorijos pastatų aukštingumas	104
162 pav. Teritorijos problematika	104
163 pav. Itin didelis mastelis	104
164 pav. Prastas skaitomumas	105
165 pav. Neapšviesta mokyklos teritorija	105
166 pav. Nusikalstamumo rodikliai teritorijoje	105
167 pav. Tušti ir nesaugūs kiemai	105
168 pav. Susidėvėjusios dangos ir drėgmės susikaupimas paviršiuje	106
169 pav. Automobiliai, parkuojami ant vejų	106
170 pav. Išminti takai tuščioje erdvėje	106
171 pav. Savadarbis įėjimas į butą neįgaliesiems	106
172 pav. Komercinės funkcijos pastatai teritorijos pakraštyje, prie judrių gatvių	107
173 pav. Želdiniai apšviečiami tik takų lempomis	107
174 pav. Judėjimo teritorijoje koncepcinė schema	107
175 pav. Teritorijos želdinių koncepcinė schema	107
176 pav. Komercinės funkcijos pasiskirstymo koncepcinė schema	107
177 pav. Erdvių uždaro schema	108
178 pav. Projektuojamos infrastruktūros schema	111
179 pav. Teritorijos bendra koncepcinė schema	111
180 pav. Teritorijos bendrasis planas	112
181 pav. Pjūvis per teritoriją pietų-šiaurės kryptimi	112
182 pav. Takų apšvietimas	112
183 pav. Liptinių apšvietimas	113
184 pav. Želdinių apšvietimas	113
185 pav. Suolelių apšvietimas	114
186 pav. Kabantysis apšvietimas	111
187 pav. Centrinės aikštės aksonometrinė schema	112
188 pav. Susitikimų zonos aksonometrinė schema	112
189 pav. Aktyvaus laisvalaikio zonos aksonometrinė schema	112
190 pav. Amfiteatro aksonometrinė schema	112
191 pav. Nuomos punkto ir sodo aksonometrinė schema	113
192 pav. Šunų mylėtojų zonos aksonometrinė schema	113
193 pav. Paslaugų zonos aksonometrinė schema	114
194 pav. Jaunimo erdvės aksonometrinė schema	114

Santrumpų ir terminų sąrašas

Apšvietimo planas – teritorinio planavimo dokumentas, specialusis miestų apšvietimą reglamentuojantis planas.

Hierarchija – šiame darbe minima apšvietimo intensyvumo hierarchija, kai skirtingos reikšmės viešosios erdvės yra apšviestos skirtingo ryškumo šviesos šaltiniais, pavyzdžiui, katedra apšviesta itin ryškiai, o gyvenamųjų pastatų kvartalų žaidimo aikštelės – silpnai.

Hipertrofuota erdvė – 1) siaura erdvė, kurią formuojančios vizualinės kliūtys yra labai didelės; 2) plati erdvė, kurią formuojančios vizualinės kliūtys yra žemos.

Naktinis miestovaizdis – urbanizuotas kraštovaizdis tamsiuoju paros metu (nuo sutemų iki aušros).

Paveikslas; vaizdinys; įvaizdis – šiame darbe naudojami sinonimai, remiantis K. Lynch'o knygoje „The Image of the City“ pavartotu anglišku terminu „*image*“, reiškiančiu žmogaus mentalinį miesto vaizdą, kuriuo naudojama orientavimosi tikslu.

Peršvieta – reiškinys, kai teritorija apšviečiama pernelyg intensyvia šviesa, sukeliančia šviesos taršą. Dažniausiai peršvieta pasireiškia ten, kur parinkti netinkamų parametrų šviesos šaltiniai arba jų yra per daug.

Šviesos tarša; vizualinė tarša – gamtosauginė sritis, apibūdinanti aplinkos taršos tipą, kuri nulemia nepageidautini ir žalingi dirbtinio apšvietimo efektai miesto aplinkoje.

Šviesos taškas – šviesos šaltinio pozicija erdvėje.

Šviesovaizdis – naktinį miestovaizdį formuojantis šviesų, atspindžių ir šešėlių kuriamas paveikslas.

Įvadas

Temos aktualumas. Didžioji dalis miestovaizdžių ir jo suvokimą analizuojančių šaltinių remiasi šviesiuoju paros metu atliktais stebėjimais, kai formos ir spalvos atrodo tokios, kokios ir buvo suprojektuotos, tačiau ganėtinai siaurai nagrinėjamos naktinio miesto savybės ir potencialas. Išties tamsusis paros metas atskleidžia miestą iš kitos perspektyvos – tiek vaizdas, tiek ir žmonių elgesys jame drastiškai pasikeičia, todėl galima teigti, jog nusileidus saulei urbanizuota aplinka pavirsta „antruoju miestu“.

Pastaruju dešimtmečiu atkreipiamas vis didesnis dėmesys į naktinio apšvietimo įtaką miestams, gamtai ir mūsų pačių sveikatai. Rodos, žmonės yra pasiryžę bet kokia kaina sutrumpinti naktį – juk naktinis apšvietimas suteikia ne vien saugumo ir komforto jausmą, tačiau jau kelis šimtmečius yra vienas iš pagrindinių miestų ekonominio augimo priežasčių. Ir nors miestų apšvietimui skiriama daugiau dėmesio nei bet kada anksčiau, vis dar yra palyginti mažai teorinės medžiagos, kuri aptartų elektros apšvietimo įtaką miestovaizdžiui ir miesto aplinkos patirčiai, o egzistuojanti medžiaga nežengia išvien su technologinėmis naujovėmis, todėl atsiranda didelė spraga tarp projektavimo reikalavimų ir rinkos pasiūlos, sunkinanti miestų formuotojų sprendimus ir nulemianti kiekybinius, o ne kokybinius pokyčius.

Darbo tikslas – remiantis atliktais teoriniais, empiriniais tyrimais bei eksperimentiniu projektu pasiūlyti naktinio apšvietimo principus ir jais paremtą modelį Kauno miestovaizdžiui.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti socialinę, kultūrinę ir ekonominę naktinio apšvietimo svarbą bei teorinius klausimus, kuriant miesto charakterį, ir išskirti pagrindinius naktinio apšvietimo planavimo principus.
2. Patikrinti sudaryto apšvietimo planavimo hipotetinio modelio teiginius empiriniais tyrimais.
3. Sukurti universalią vertinimo sistemą, pagal ją ištirti bei palyginti skirtingų Kauno miesto viešųjų erdvių naktinio apšvietimo ypatumus.
4. Nustatyti, kokius naktinio apšvietimo projektavimo principus taikant galėtų būti padidintas Kauno miesto skaitomumas ir jo viešųjų erdvių gyvybingumas.
5. Sudaryti Kauno miesto viešųjų erdvių apšvietimo plano rengimo koncepcinį modelį.
6. Parengti specialųjį Kauno miesto viešųjų erdvių apšvietimo planą ir detalizuoti jo sprendinius.
7. Paruošti eksperimentinį Dainavos mikrorajono kvartalo atnaujinimo projektą ir detalizuoti jo sprendinius.
8. Apibendrinti literatūros analizės, empirinių tyrimų bei eksperimentinio projekto rezultatus, atskleidžiant, kaip Kauno miestovaizdžio modeliavimas naudojant naktinį apšvietimą paveikia viešųjų erdvių kokybę.

Darbo struktūra ir metodika. Magistro baigiamąjį projektą sudaro 2 pagrindinės dalys:

1. Tekstinė dalis
 - a. Teoriniai tyrimai – pirminių bei antrinių literatūros šaltinių surinkimas, analizė ir iširtos informacijos susistemimas naudojant chronologinį, problematinį ir referencinį (lyginamąjį) metodą.
 - b. Empiriniai tyrimai – darbinių hipotezių iškėlimas, tyrimo objektų bei metodų parinkimas, atliekami erdvės sintaksės skaičiavimai ir ekspertinis viešųjų erdvių apšvietimo vertinimas balais. Šie metodai pasirinkti tam, jog būtų galima suformuluoti miesto viešųjų erdvių hierarchinę sistemą ir palyginti skirtingų viešųjų erdvių apšvietumo parametrus.
2. Grafinė dalis
 - a. Eksperimentinis projektas – tyrimais pagrįstų principų pritaikymas projektavime.
 - b. Priedai – papildomai prisegama projekto argumentacijai reikalinga informacija ir grafinė medžiaga.

Magistro baigiamojo projekto tekstinę dalį sudaro 144 puslapiai, 20 lentelių, 194 paveikslai, 2 priedai. Panaudoti 77 mokslinės literatūros šaltiniai, 20 kitų duomenų šaltinių.

1. Šviesos įtaka naktiniam miestovaizdžiui

Siekiant išsiaiškinti, kaip pasitelkiant šviesą yra formuojamas miestovaizdis tamsiuoju paros metu, atlikti teoriniai ir empiriniai tyrimai. Šiame skyriuje aprašomi tyrimų rezultatai ir jų pagrindimui pateikiama vaizdinė medžiaga.

1.1. Teoriniai tyrimai

Atliekant teorinius tyrimus buvo aiškinamasi, kokiomis architektūrinės raiškos priemonėmis gali būti formuojamas miestovaizdis, kaip turėtų būti vertinama jo vizualinė kokybė, aprašoma naktinio miestovaizdžio samprata ir šviesos įtaka aplinkos suvokimui, pateikiama miesto apšvietimo klasifikacija pagal skirtingas savybes, išskiriami pagrindiniai apšvietimo projektavimo principai bei palyginama, kaip šiuolaikiniuose miestuose reglamentuojamas naktinis apšvietimas.

1.1.1. Miestovaizdžio formavimo principai

Šio skyrelio tikslas yra išsiaiškinti, kaip skirtinguose šaltiniuose aprašomas miestovaizdžio suvokimas, kuriais aspektais tiriamos miestų erdvės ir kaip tyrimų rezultatai gali būti pritaikomi praktikoje. Siekiant suprasti metodų pritaikymo galimybes, aiškinamasi, kokios yra metodologinės miestovaizdžio (kraštovaizdžio) savybių tyrimų kryptys.

Aplinkos suvokimas

Suvokdamas savo buvimo vietą, žmogus paprastai struktūrizuoja aplinką į vientisas atpažįstamas formas. Šis procesas, įskaitant informacijos pasisavinimą, daugiausiai žmogų paveikia per regėjimą (Kaplan, 1983; Bruce, 1990).

Žmogaus aplinkos suvokimui didelę įtaką daro dirgiklių pobūdis, suvokimo fiziologija ir organizmo būseną – laukimas, dėmesys, motyvacija, selektyvumas ar prisitaikymas (Rapoport, 1977), tačiau tik kombinuojant visus šiuos veiksnius išgaunamas rezultatas – patirtis. Vienas iš žmogiškųjų poreikių, užtikrinančių išgyvenimą, yra smalsumas – nuolatos ieškodamas informacijos žmogus apsisaugo nuo netikėtumų (Kaplan, 1983). Šis smalsumo patenkinimo procesas susideda iš dviejų apdorojamos informacijos tipų – tiesioginės ir netiesioginės. Tiesioginė informacija apibrėžia jutiminę aplinkos patirtį, pavyzdžiui, „šiandien čia yra šviesu ir šilta“, ir ši patirtis papildoma netiesiogine informacija, kuri buvo sukaupta anksčiau, pavyzdžiui, „vakar čia buvo tamsu ir šalta“.

Miestovaizdžio samprata ir reikšmė

Miesto kraštovaizdžio sąvoka Lietuvos kraštovarkos literatūroje vartojama keliomis reikšmėmis: funkciniu požiūriu – apibūdinant urbanizuoto kraštovaizdžio tipą ir estetiniu požiūriu – aprašant miestiškos aplinkos vizualinę išraišką (Daniulaitis, 2003). Kraštovaizdžio architektūros ir urbanistikos literatūroje anglų kalba plačiai sutinkami sinonimai „townscape“ arba „cityscape“ (miestovaizdis). Ši sąvoka, apibrėžiama kaip bendras miesto vaizdas ir miesto kraštovaizdis, lietuviškoje literatūroje pradėta vartoti dar visai neseniai ir, nors nuo 2011 m. yra patvirtinta kaip lietuvių kalbos naujadaras, jos reikšmė nedetalizuojama ir į Lietuvių kalbos žodyną įtraukta nėra. Greičiausiai ateityje šis terminas oficialiai įgis platesnę reikšmę, tačiau kol kas yra interpretuojamas jį vartojančių autorių.

Miesto kraštovaizdis (urbanizuoto kraštovaizdžio tipas) – geotechninės sistemos tipas su apibrėžta morfologine sandara ir funkciniais ryšiais, kuris formuojasi sąveikaujant gamtinei ir visuomeninei sistemoms (Kavaliauskas, 1997). Kitaip tariant, miestovaizdis yra savotiška simbolių sistema, arba urbanistinis šifras, užkoduojantis informaciją, kuri leidžia skaitovui – gyventojui – suprasti tekstą – miestą. Pasak G. J. Daniulaičio, „miestovaizdis atspindi gyvenamosios aplinkos kokybę“. Miestovaizdis kaip vizualinė aplinka turi psichologinę ir estetinę reikšmę, todėl yra svarbi gyventojų komforto sąlyga. Nuo vizualinės miestovaizdžio kokybės priklauso miesto patrauklumas ne tik esamiems, bet ir potencialiems gyventojams, taip pat investuotojams bei turistams, kurie turtina miestą ir kelia bendrą gyvenimo kokybę. Be to, „jausmiškai suvoktas ir estetiškai išgyventas miestovaizdis formuoja visuomenės savimonę, jos elgsenos stereotipus, žadina prisirišimo prie gyvenamosios vietos jausmą ir palaiko tautos identitetą“ (Daniulaitis, 2003). Sparčiai augant urbanizacijos lygiui svarbu suprasti, kokia yra vizualinės aplinkos reikšmė miestams – ją tinkamai vertinti, koreguoti ir planuoti.

Miestovaizdžio reglamentavimas

Pasak G. J. Daniulaičio, miestų „architektūrinė planinė kompozicija sudaro prielaidas estetiškai vertingai, patraukliai vizualinei aplinkai, tačiau automatiškai jos dar nesukuria“. Realybėje miestovaizdis yra formuojamas eilės įvairiausių veiksnių, „kurių kaita šiandien nereguliuojama“ (2003). Taip yra todėl, kad miesto vizualinė aplinka nėra vieno autoriaus idėja, o visų mieste vykstančių vidinių ir išorinių procesų bendras rezultatas. Negana to, jog kiekvienas individas turi savitą vertybinę sistemą, kuri apibrėžia jo požiūrį į estetišką aplinką, – kiekvienas istorinis laikotarpis į miestus įneša skirtingas technologines galimybes, poreikius, pažiūras ir tendencijas, kurios juos kardinaliai performuoja, ir tos transformacijos mastas kiekviename mieste pasireiškia skirtingai. Tad reguliuoti tokį kompleksiską ir sunkiai nuspėjamą procesą taip, jog rezultatas būtų priimtinas daugumai gyventojų, yra išties sudėtinga. G. J. Daniulaitis šiuo klausimu rašo, jog miestas visada yra linkęs prioritetizuoti materialijų poreikių tenkinimą, todėl, „norint reguliuoti miestovaizdžio formavimąsi, reikia, kad planai nedaug skirtųsi nuo natūralių tendencijų.“ Deja, daugumoje teritorinių planų reguliuojamos tik statybos, ir aplinkos vizualinė kokybė yra tik pageidautina savybė, o ne planavimo tikslas“ (2003).

Teorinės miestovaizdžio formavimo problemos:

- Sukaupta Lietuvos urbanistikos teorijos patirtis, pasikeitus politinėms ir ekonominėms sąlygoms, miestų tvarkymo praktikoje vis dar pritaikoma menkai.
- LR juridiniuose aktuose daugiausiai sprendžiami tik fizinės aplinkos klausimai, o vizualinės aplinkos reglamentavimas pradėtas dar visai neseniai ir kol kas plačiau naudojamas bendriems kraštovaizdžio vizualinės kokybės klausimams spręsti iškiriant vizualinio potencialo zonas. Miestovaizdžio vizualinės aplinkos kokybė kol kas kryptingai reguliuojama tik centrinėse (istorinėse) miestų dalyse.

Praktinės miestovaizdžio formavimo problemos:

- „Pastatus projektuojantys architektai, suinteresuoti patenkinti užsakovus, [...] niekada nebus objektyvūs sprendžiant miestovaizdžio klausimus“ (Daniulaitis, 2003).
- Net jei visi architektai vieningai projektuos vizualiai reikšmingus pastatus, be kryptingo reguliavimo miestovaizdis natūraliai netaps harmoningu ir estetiškai patraukliu.

- Miestovaizdis priklauso ne tik nuo suprojektuotos pastatų ir erdvių kompozicinės struktūros, formų bei spalvų, bet ir nuo aplinkos veiksnių, kurie nepriklauso nuo kūrėjų, pavyzdžiui, paros meto. Iš tiesų, miestą užėmus tamsai aplinka visiškai pasikeičia ir miesto vizualinė kokybė tampa visiškai priklausoma tik nuo dirbtinio apšvietimo galimybių. Tad jei būtų parengiami miestovaizdžio vizualinės kokybės klausimus sprendžiantys planai, jie negalėtų apsiriboti tik dieną matomu miesto vaizdu – turėtų būti parengiami alternatyvūs planai tamsiajam paros metui.

Miestovaizdžio tyrimų metodika

Miestovaizdžio estetinė kokybė nustatoma miestovaizdį suvokiant per visus žmogaus pojūčius, o kadangi regėjimu pasisavinama 80-85% aplinkos, skaitoma, jog miestovaizdžio estetinė kokybė iš esmės priklauso nuo jo vizualinės kokybės ir dauguma miestovaizdžio tyrimų metodų yra vizualiniai. Kita vertus, žmogaus vizualinio santykio su kraštovaizdžiu kokybė priklauso ne tik nuo pastarojo išraiškos ypatybių, tokių kaip padėtis, forma, spalva ir t.t., bet ir nuo subjektyvios to santykio motyvacijos, pavyzdžiui, simbolinės reikšmės. Kitaip tariant, turi atsirasti ryšys tarp suvokiamo kraštovaizdžio ir suvokėjo (Kamičaitytė-Virbašienė, 2003). Šiame poskyryje bus aptariama tik vizualinių miestovaizdžio tyrimų metodika.

Miestovaizdžio tyrimų metodinės kryptys

Priklausomai nuo kraštovaizdžio tyrimų tikslo, išskiriamos trys metodinės kryptys: *Bendrojo įspūdžio tyrimo metodai* – tai kraštovaizdžio tyrimai, kuriuose tiriamas ne pats kraštovaizdis, o tai, kaip jį suvokia stebėtojai. Kadangi ši metodika yra subjektyvi, ją galima naudoti tik ten, kur pakanka tik įvertinimo rezultato ir nereikia tikslesnio kraštovaizdžio apibūdinimo (Kamičaitytė-Virbašienė, 2003).

Struktūrinio tyrimo metodai – lyginamąja ir (arba) skaičiuojamąja analize paremti tyrimai, kuriuose objektyviai analizuojama kraštovaizdžio sandara ir vertinamas atliekamas pagal kraštovaizdžio struktūrinius parametrus – komponentų ir elementų kiekį, jų savybes, tarpusavio ryšius (Kamičaitytė-Virbašienė, 2003). Šią metodiką 1968-1981 m. išplėtojo žymūs to meto Lietuvos ekologai K. Ėringis su A. R. Budriūnu, 1968 m. – architektas G. Daniulaitis ir geografas P. Kavaliauskas, o 1983 m. – architektas M. Purvinas.

Kompleksinio tyrimo metodai – kraštovaizdžio tyrimai, kuriuose derinamos bendrojo įspūdžio tyrimo ir struktūrinio tyrimo metodikos. Kraštovaizdis analizuojamas struktūriškai, objektyviai, ir tik tada tirama, kaip žmonės vertina kraštovaizdžio sandarą bei savybes. Dėl savo kompleksiško tokie metodai reikalauja daugiau laiko pasiruošimui ir informacijos apdorojimui, tačiau yra tiksliausi ir tinkamiausi teritoriniams planams rengti.

Miesto kraštovaizdžio plėtros ir apsaugos strategijos pamatas – charakteringiausių ir perspektyviausių miesto struktūrinių komponentų bei jų tarpusavio ryšių nustatymas ir įvertinimas (Czyńska, 2019). Kita vertus, jei dienos metu miesto suvokimas remiasi nusistovėjusiomis urbanistinio planavimo praktikomis, tai naktį miestovaizdis interpretuojamas visiškai skirtingai, todėl turėtų būti įvertinamas iš naujo.

Toliau skyrelyje aptariami subjektyvūs ir objektyvūs miestovaizdžio analizės metodai, pagal kuriuos galima įvertinti funkcinę ir estetinę vertę bei psichologinę reikšmę. Taip pat analizuojama, kaip aprašyti metodai galėtų padėti tirti naktinį miestovaizdį.

K. Lynch'o plotinės analizės – mentalinio žemėlapio metodas

Pasak amerikiečių miestų planavimo teoretiko K. Lynch'o, miestas yra daugiafunkcinis, nuolatos kintantis reiškiny, skirtingų rankų formuojamas skirtingais tempais. Kita vertus, kiekviename mieste egzistuoja fundamentalieji poreikiai, tokie kaip srautų cirkuliacija ir žemėnauda. Ir, nors istoriškai žmonėms visada buvo įprasta prisitaikyti prie savo aplinkos, ėmę kurti miestuose pradėjome atvirkštinį procesą – aplinką pritaikome pagal savo poreikius (1960).

Neskaitant to, jog miesto struktūrai didelę įtaką daro dažniausiai pavienių atstovų poreikius tenkinantis statybų sektorius, miestas kaip darinys yra suvokiamas daugybės skirtingų jame gyvenančių individų, todėl miesto formavimasis ir plėtimasis gali būti reguliuojamas tik iš dalies.

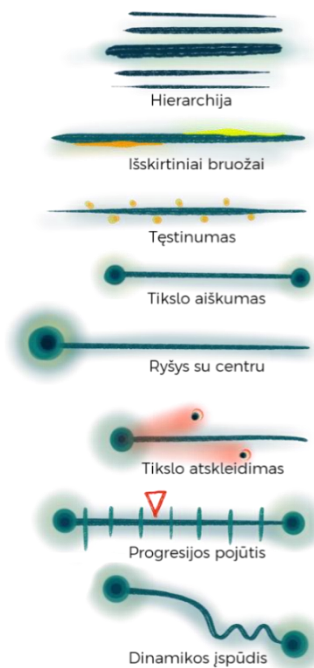
Aplinkos atpažinimas ir struktūrizavimas yra esminis išlikimo veiksnys. Identifikuodami aplinką remiamės įvairiais vizualiniais aspektais – formomis, spalvomis, tekstūromis, judesiu, šviesos savybėmis, ir kitais jūtimais – uosle, klausa, lytėjimu, gravitaciniu pojūčiu, elektriniais ir magnetiniais laukais bei galų gale savo vidine intuicija. Visi šie pojūčiai kartu generuoja patirtį, kuri, gretinant su jau išgyventomis, lemia tam tikrą emocinę reakciją. Ir tik tada nusprendžiame, kaip elgtis konkrečioje situacijoje. Todėl analizuodami aplinką žmonės yra linkę susidaryti bendrinį fizinio pasaulio mintinį paveikslą, nuo kurio sudėtingumo priklauso gebėjimas laisvai orientotis aplinkoje. Aiškus aplinkos paveikslas suteikia žmogui saugumo ir stabilumo jausmą, o socialiniu atžvilgiu – sudaro sąlygas komunikacijos simbolikai ir kolektyvinei atminčiai formuoti (Lynch, 1960).

Įspūdingumas (angl. *imageability*) K. Lynch'o knygoje „The Image of the City“ aprašomas kaip fizinio objekto savybė, padidinanti objekto tikimybę būti įsidėmėtam stebėtojo atmintyje ir vėliau panaudotam kuriant mentalinius miesto modelius. Stebėtojas išmoksta interpretuoti savo aplinką kruopščiai atsirinkdamas užuominas, kurios leidžia jam pasirinkti kryptį siekiant tikslo. Po besikartojančių patirčių serijos visas suvokimo modelis pakeičiamas tokiu, kuriame stebėtojas jau nebeturi sąmoningai ieškoti užuominų. Urbanistiniame kontekste šis modelis sudaromas iš taškinių, plotinių ir linijinių elementų, juos derinant ir jungiant tarpusavyje. Iš individualių modelių sudaromas bendras miesto įvaizdis, naudojamas kaip komunikacijos ir kooperacijos forma.

Miestovaizdį sudarančių objektų įspūdingumą gali nusakyti eilė įvairiausių savybių – fizinė išvaizda, socialinė reikšmė, funkcija, istorija ar netgi objekto pavadinimas. Minėtoje knygoje analizuojamos būtent fizinės objektų savybės, vaizdo kūrimo elementus kategorizuojant į penkis tipus – kelius, ribas, rajonus, mazgus ir orientyrus (Lynch, 1960) (žr. 1 lentelę).

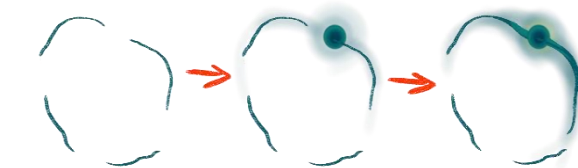
Keliai – judėjimo ašių mieste tinklas, pagal kurį dažniausiai yra organizuojami kiti struktūriniai elementai. Turint omenyje, jog sunkiai identifikuojami keliai sukelia daugiausiai sunkumų orientuojantis aplinkoje, struktūriniu požiūriu jie, ko gero, yra reikšmingiausi miesto įvaizdžio elementai. Kontrastas tarp plačiausių ir siauriausių kelių padeda sukurti hierarchinius ryšius, todėl jeigu skirtingos reikšmės keliai yra vienodo pločio, miesto skaitomumo rodikliai gali sumažėti, nes nebus juntamas svarbių susisiekimo ašių erdvinis dominavimas bendroje miesto struktūroje. Kad pagrindiniai susisiekimo maršrutai būtų įsimintini, juos iš kitų judėjimo kelių turi išskirti tam tikri unikalūs bruožai. Jeigu kelio savybės – matmenys, tekstūra, forma, apšvietimas, eismo intensyvumas, garsai ir kvapai – neišduoda jokių išskirtinumo ženklų, savitumo jam gali suteikti charakteringi abipus esančių pastatų fasadai ir augmenija, o kitais atvejais – ir pastatų funkcija. Dar vienas svarbus identifikavimo bruožas – tęstinumas. Jeigu kuri nors įsimintina savybė ritmingai

pasikartoja judant iš taško A į tašką B, kelias yra suvokiamas kaip ištisinis objektas, o jeigu ši savybė pasikartoja vienodais laiko ar atstumo intervalais, išpūdis sustiprinamas. Svarbu suvokti ir kur link judama – kelias geriau skaitomas, jei yra tiesus arba jo posūkliai netrukdo įsivaizduoti pagrindinės judėjimo krypties. Ši suvokimą stiprina paties tikslo buvimas – jei judėjimo ašis yra ne nutirpstanti tiesė, o atkarpa su aiškiai išreikšta pradžia ir pabaiga, tai palengvina orientavimąsi. Kad ir koks ilgas būtų kelias, jei yra žinoma, jog jis veda į miesto centrą, iškart juntamas ryšys su tikslu. Lygiai taip pat reikšmingas ir epizodinis tikslo demaskavimas, kai judančiam stebėtojuui properšomis yra matomas objektas kelio gale. Progresijos pojūtis laiko tėkmėje taip pat turi didelę įtaką miesto įvaizdžiui, kadangi ieškant tikslo mintyse nuolatos matuojami atstumai – nueitas kelias ir likęs kelias. Pastebėta, jog judančio kelio išpūdį sukeliantys vaizdai suteikia pasitenkinimą, ypač jei kelias keičia formą dvejomis erdvinėmis kryptimis – vingiuoja ir leidžiasi (kyla) (žr. 1 pav.).



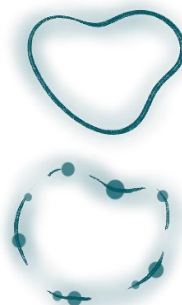
1 pav. Kelių skaitomumą gerinančios savybės

Riboms, taip pat kaip ir keliams, būtinas šio toks tęstinumas, tačiau jei riba yra silpna, svarbu, jog ją tam tikrais atstumais žymėtų inkariniai elementai (žr. 3 pav.). Kuo didesniu atstumu matoma riba, tuo skaitomesnė ji yra viso miesto kontekste. Lygiai taip pat skaitomumas padidėja ir jeigu riba aiškiai atskiria rajonus ir ties ja rajono charakteringumas ima mažėti. Vienas iš būdų padidinti ribos skaitomumą yra naujų prieigų projektavimas (žr. 2 pav.), pavyzdžiui, pakrantės sutvarkymas, arba senų prieigų atnaujinimas.

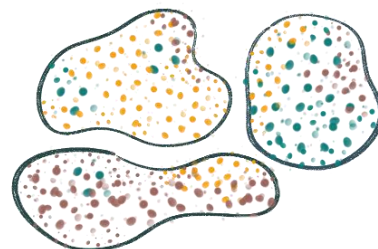


2 pav. Ribos sustiprinimas

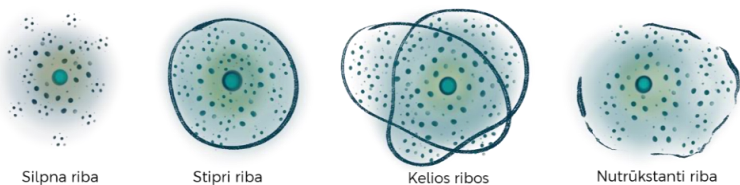
Rajonais vadinami vienalyčiai urbanistiniai dariniai, kuriems būdingas tęstinis charakteringumas, nepasireiškiantis arba silpnai pasireiškiantis kitose miesto teritorijose (žr. 4 pav.). Rajonai gali turėti įvairių rūšių ribas (žr. 5 pav.). Nuo mazgų rajonai paprastai skiriasi tuo, jog iš vienos pozicijos jų neįmanoma apžvelgti nepasilipėjus į aukštesnę padėtį. Rajonų vienalytiškumas gali atsirasti dėl jame esančių pasikartojančių objektų savybių – išvaizdos, funkcijos; arba dėl erdviųjų savybių – mastelio, reljefo formos ir t.t. Dažniausiai vienam rajonui priskiriama bent po 3–4 tokias savybes. Jei rajonas turi aiškias ribas, jis geriau skaitomas. Orientavimuisi itin svarbu, kaip pereinama iš vieno rajono į kitą ir koks yra gretimų rajonų ryšys (žr. 6 pav.).



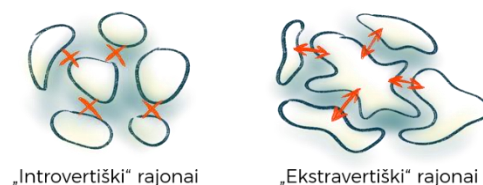
3 pav. Ribų „inkaravimas“



4 pav. Rajonų charakteringumas, žymimas skirtingomis spalvomis



5 pav. Rajonų ribų tipai



6 pav. Rajonų tarpusavio ryšiai

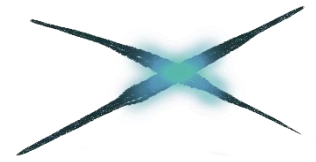


10 pav. Aiškios mazgo ribos ir judėjimo kryptys



11 pav. Mazgų serija

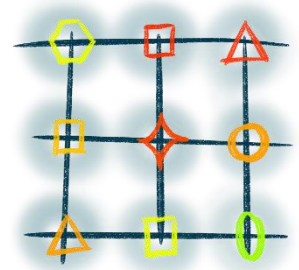
Mazgai – svarbių judėjimo ašių sankirtos arba ypatingos reikšmės taškai, kuriuose susikerta keli judėjimo maršrutai (žr. 7 pav.). Tai yra vietos, kuriose būriuojasi žmonės: kur stabtelėti palaukti autobuso, traukinio, maisto, žalios šviesoforo šviesos, renginio ir kt. Kadangi mazgas nėra konkretus objektas, o įvairių elementų junginys, jo skaitomumas labiau priklauso nuo savaiminės miesto raidos ir mažiau nuo individualaus projektuotojo. Kaip ir rajonai, mazgai gali būti susiję vieni su kitais (žr. 8 pav.). Mazgas turi būti nesupainiojamas su kitomis miesto vietomis (žr. 9 pav.). Vieni iš charakteringų bruožų galėtų būti išskirtiniai pastatų fasadai, grindinys, apšvietimas, augmenija, reljefo ypatumai ar dangaus skliautas. Todėl svarbu, jog mazgas būtų apribotas tokių objektų ir turėtų aiškia formą. Stebėtoju svarbu matyti, iš kur patenkama į mazgą (žr. 10 pav.). Gretimų mazgų serija taip pat gali formuoti vientisą struktūrą tuo padidindami skaitomumo rodiklį (žr. 11 pav.).



7 pav. Mazgo principinė schema

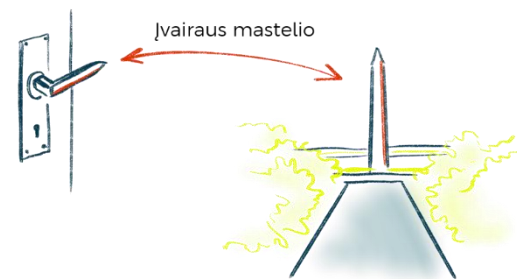


8 pav. Uždaro ir atviro tipo rajonai

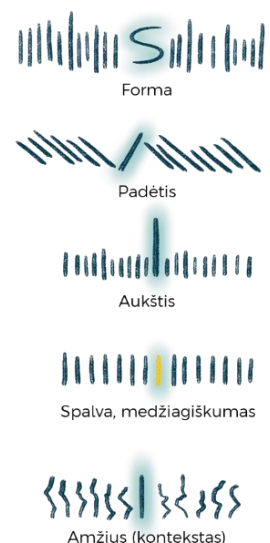


9 pav. Mazgų charakteringumas

Esminė *orientyrų* charakteristika yra jų išskirtinumas, kontrastingumas su fonine aplinka, kuris dažniausiai būna išreiškiamas per aukštingumą. Todėl svarbu, jog orientyrams nebūtų taikomi standartiniai reikalavimai. Kita vertus, orientyrų kiekis turėtų būti ribojamas tam, kad jie neprarastų savo orientacinio vaidmens – kokybė svarbesnė už kiekybę. Yra dviejų rūšių orientyrai – tolimieji (matomi iš labai toli ir dominuojantys miesto panoramoje) ir vietiniai (mažesnės svarbos, dominuojantys savo aplinkoje) (žr. 12 pav.). Kuo aiškesnė orientyro forma ir kuo unikalesnis jo medžiagiškumas, tuo jis įsimintinesnis (žr. 13 pav.). Orientyras gali būti ir nebūtinai didelio mastelio objektas, pavyzdžiui, išskirtinės ryškiai mėlynos pastato durys ilgainiui gali tapti vietiniu orientyru – svarbiausia, jog jos būtų matomos praeiviams. Orientyro reikšmė sustiprėja intensyvaus eismo srityse (mazguose) ir jei jis matomas iš įvairių miesto vietų bet kuriuo paros metu judant įvairia sparta. Be to, pastebėta, jog žmonės linkę nueitą atstumą matuoti pasitelkdami orientyrus.



12 pav. Vietiniai ir tolimieji orientyrai



13 pav. Kontrastavimo su aplinka tipai

1 lentelė. Miestovaizdį formuojantys elementai pagal K. Lynch:

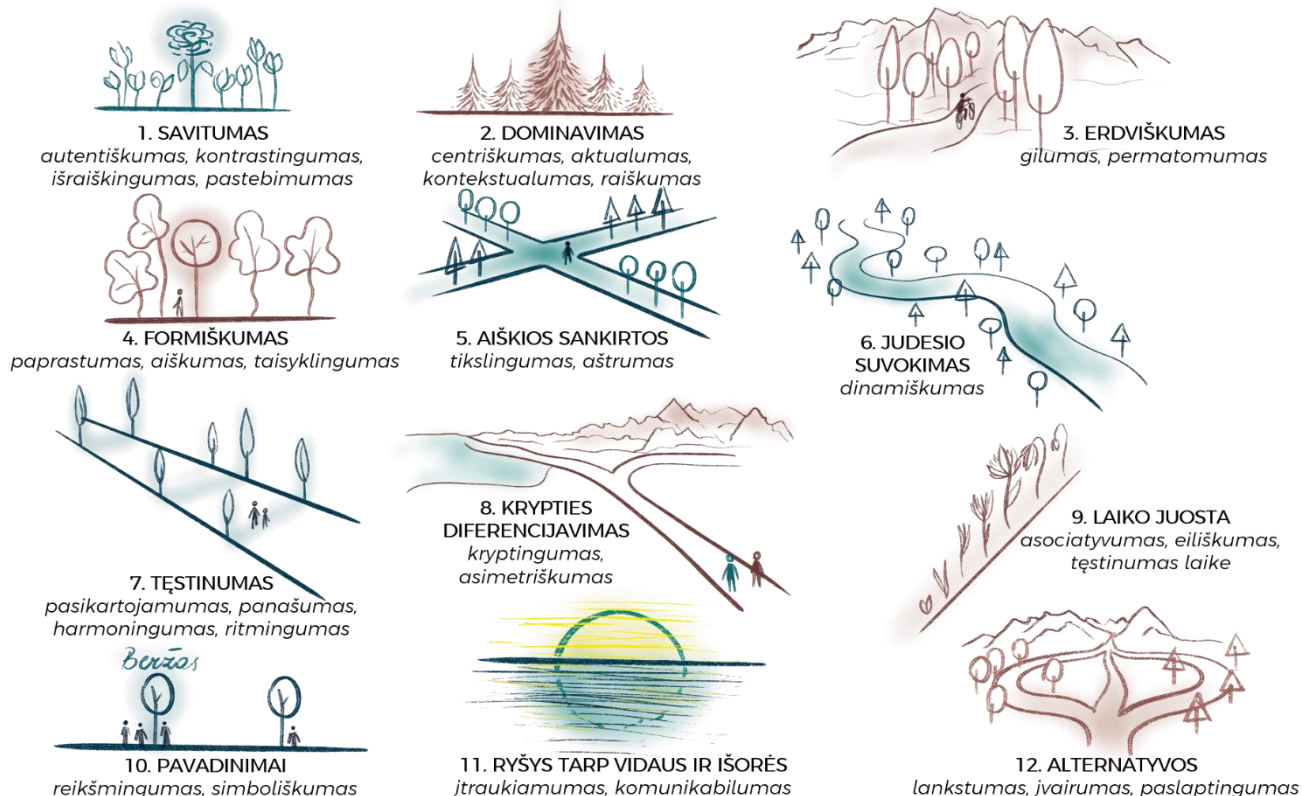
Pavadinimas	Apibūdinimas	Specifika	Teigiami bruožai	Pavyzdžiai
Keliai	Linijiniai objektai, kuriais judama mieste	Dominuojantis miesto paveikslo elementas, kadangi žmonės miestą mato judėdami keliais; Visi kiti objektai rikiuojasi palei kelius	Savitumas, tęstinumas, vizualinė hierarchija, kryptingumas, progresijos pojūtis laiko tėkmėje, kinetika, demaskavimas	Gatvės, takai, magistralės, geležinkeliai, vandens kanalai
Ribos	Linijiniai objektai, kuriais nejudama arba jie nėra suvokiami kaip keliai	Dažniausiai šis elementas atlieka barjero funkciją – yra horizontalus orientyras, o ne judėjimo ašis; Nors ir ne tokios svarbios kaip keliai, ribos yra skirtingų arealų mentaliniai kontūrai, padedantys orientuotis	Tęstinumas, matomumas, aiškus perėjimas, prieinamumas	Krantai, sienos, tvoros, geležinkelio ruožai, rajonų pakraščiai
Rajonai	Plotiniai objektai, (miesto dalys), į kuriuos galima patekti	Būdingas charakteringumas; Dauguma žmonių tokiu būdu struktūrizuoja miestą ir orientuodamiesi remiasi rajonais kaip svarbiausiais elementais	Savitumas, tęstinumas, ribotumas, susietumas	Seniūnijos, mikrorajonai, panašius bruožus turinčios miesto dalys
Mazgai	Taškiniai objektai, į kuriuos galima patekti ir kurie nurodo judėjimo kryptingumą	Strateginiai miesto taškai, kuriems būdinga didelė žmonių koncentracija ir transportacijos pertraukimas; Dažniausiai mazgai yra pagrindiniai rajonų traukos taškai, simbolinės susitikimų vietos	Savitumas, ribotumas, formiškumas, kryptingumas, susietumas	Sankryžos, perėjos, aikštės, stotelės, vietos, kuriose sustabdomas transportas ar pakeičiama transporto rūšis
Orientyrai	Taškiniai objektai, į kuriuos negalima patekti	Pasižymi išskirtinumu iš aplinkinių objektų; Gali būti tolimi, matomi iš daugelio miesto vietų, pagal juos orientuojamasi; Būna smulkūs (vietiniai), matomi tik iš tam tikrų miesto vietų ir žinomi tik vietos gyventojams. Tokie orientyrai formuoja rajonų identitetą	Savitumas, kontrastingumas, prieinamumas, matomumas, formiškumas	Pastatai, pastatų detalės, inžineriniai statiniai, monumentai, ženklai, gamtiniai objektai

Realybėje nė vienas iš šių elementų negali egzistuoti atskirai – ribomis atskiriami rajonai sudaryti iš mazgų ir orientyrų, sujungtų keliais. Pasak teoretiko, gerai skaitomas miestas yra toks, kurio rajonai, orientyrai ir keliai yra nesunkiai atpažįstami ir gali būti grupuojami juos sujungiant į mentalinį miesto modelį. Šis mentalinis modelis turi padėti žmonėms orientuotis aplinkoje – nesunkiai surasti savo gyvenamąją vietą, taip pat užtikrinti prieinamus alternatyvius maršrutus ir suteikti galimybę improvizuoti ir tyrinėti be didelės rizikos pasiklysti. Jei aplinka yra logiškai struktūrizuota ir aiškiai įsisąmoninama, stebėtojas sugeba tai iškomunikuoti ir ji tampa nesupainiojama *vieta* (angl. *place*). Todėl, planuojant miestus, be galo svarbu atsižvelgti į faktą, jog miestas yra toks, kokį jį suvokia ir kaip apie jį kalbą jame gyvenantys ar besilankantys žmonės (Lynch, 1960).

Kaip tvarka, harmonija bei ritmika, taip ir paslaptiškumo apraiškos yra svarbus gerai skaitomos aplinkos faktorius. Žinoma, tik tuo atveju, jei žmogus suvokia, jog nėra tikimybės iš tiesų pasiklysti, ir nesijaučia pažeidžiamas ar praradęs orientaciją. Vienas iš pavyzdžių galėtų būti pramoginiu tikslu įrengiami labirintai. 2017 m. Kauno senamiestyje vykstant festivaliui „Kauno Hanza dienos“, šio darbo autorė kartu su kitais Kauno Technologijos Universiteto Statybos ir architektūros fakulteto studentų atstovybės „Stadius“ nariais sukūrė tokio pobūdžio iniciatyvą, kviečiančią lankytojus kuo greičiau surasti išėjimą iš Santakos parke įrengto milžiniško labirinto. Dienos metu peršviečiamos jo pertvaros sukeldavo optinės iliuzijos įspūdį, o naktimis papildomai būdavo įjungiamas klaidinantis lazerių apšvietimas. Visą savaitgalį lankytojai plūdo į parką išmėginti naujos pramogos. Savaimė kyla klausimas, kodėl tokiose situacijose žmonės nori pasiklysti. Atsakymas remiasi primityvia psichologija – žmonės žinojo, jog labirinte kuriama pasiklydimo jausmo iliuzija ir net nesiorientuodami jie iš tiesų nebuvo pasiklydę – juk vis dar klaidžiojo toje pačioje parko vietoje. Kita vertus, net ir tokiu atveju kai kurie lankytojai, prieš žengdami į labirintą, išreikšdavo nerimą lyg juokais užklaudami, ar jų bus ieškoma, jei pasiklys. Todėl galima teigti, jog mistikos apraiškos ir staigmenos miesto skaitomumui naudingos tol, kol yra intervencinės ir nesukelia chaotiškumo įspūdžio.

Apibendrinus visiems miestovaizdžio struktūriniais elementais taikomus reikalavimus, išskiriami pagrindiniai bruožai, užtikrinantys gerą miesto skaitomumą (žr. 14 pav.):

14 pav. Visiems miestovaizdžio elementams taikytini skaitomumą gerinantys bruožai



Autorius taip pat pabrėžia, jog tik kombinuojant šias savybes galima pasiekti teigiamą rezultatą, nes pavienės jos nenulemia reikšmingo pokyčio (Lynch, 1960).

G. Cullen'o vaizdų serijos – linijinės analizės metodas

Britų architektas G. Cullen'as savo knygoje „The Concise Townscape“ aprašė linijinės miestovaizdžio analizės principą (1971). Šis metodas remiasi nuodugniais vaizdų serijos tyrimais, išskiriant svarbiausias įžvalgas apie miestovaizdį formuojančius elementus ir jų tarpusavio santykį. Autorius aprašo ir komentuoja specifinius vaizdus iš miesto stebėtojo perspektyvos, o jo įvertinimas – žodinis ir subjektyvus. Kitaip tariant, miestovaizdis suvokiamas kaip tam tikrus emocinius atsakus sužadinti erdvinė kompozicija. Pažymima, jog skirtingomis sąlygomis objektų savybės sukuria specifinį santykį su aplinka, pagal kurį esame linkę spręsti, ar norime pasilikti erdvėje (Cullen, 1971). Aprašomos tokios autoriaus išskirtos miestovaizdžio ypatybės:

- Dominuojanti linija (angl. *line of advantage*) – linija, skirianti miestovaizdžio elementus ir pabrėžianti charakterį, pavyzdžiui, krantinės linija.
- Lankstumas (angl. *viscosity*) – statiškos ir dinamiškos nuosavybės kombinacija, kai iš vienos nuosekliai pereinama į kitą, pavyzdžiui, lauko kavinės ir parduotuvės su vitrinomis, veikiančios tarsi jungtis tarp veiksmo gatvėje ir pastate.
- Orientyras (angl. *focal point*) – esminis vertikalus elementas arba pagrindinė vertikalė, atstojanti vietos simbolį, pavyzdžiui, bokštas ar obeliskas. Gali būti gretinamas su K. Lynch'o aprašytais tolimaisiais orientyrais (angl. *distant landmarks*) (1960) (žr. 15 pav.).
- Pagalbiniai erdvės formavimo elementai (angl. *defining space*) – smulkūs objektai arba intarpai, apibrėžiantys erdvę, pavyzdžiui, elektros laidai, girliandos, skėčiai (žr. 16 pav.).
- Čia ir ten (angl. *here and there*) – pasak autoriaus, kiekvienas serijos vaizdas sudarytas iš dviejų pagrindinių komponentų – *čia* ir *ten*. Vieta, iš kurios žvelgiama, yra *čia pat*, žengus kelis žingsnius pirmyn arba atgal, pojūtis nesikeičia. Tačiau tai, kas matoma toliau priekyje ir suvokiama kaip dar nepasiekta kitokio pobūdžio erdvė, yra *ten*. *Ten* gali būti žinomas, nežinomas bei numatomas (žr. 17 pav.).
- Nuoroda (angl. *pinpointing*) – reiškinys, primenantis rodyimą pirštu, – dažniausiai šviesa išgaunamas efektas, priverčiantis pakelti akis nuo žemės ir dėmesį sutelkti į nurodomą objektą.
- Aukščio pokytis (angl. *change of level*) – aukštesnės vietos asocijuojamos su galia, demaskavimu ir įtaka, žemesnės – su intymumu, uždarumu, nepilnavertiškumu ir klaustrofobija. Kylant į viršų juntama nežinomybė, o leidžiantis aplinka aiškiai matoma ir suvokiama (žr. 18 pav.).
- Tinklas (angl. *netting*) – ritmingas erdvės skaidymas, leidžiantis tam tikromis priemonėmis (skliautais, kolonomis, augmenija) „prisitrauti“ *tenykštę* erdvę. Aiškiau suvokiama perspektyva leidžia pajusti erdvės ypatumus (žr. 19 pav.).



15 pav. Vertikalusis orientyras



16 pav. Erdvės aukštį apibrėžiantys elementai



17 pav. „Čia“ ir žinomas „ten“

- Didysis vaizdas (angl. *grandiose vista*) – niekieno nepertraukiamas plačios perspektyvos vizualinis stebėtojo ryšys su aplinka. Tokiais momentais vaizdas tarsi visu gražumu „atsiveria“ priešais stebėtoją.
- Gražus gestas (angl. *handsome gesture*) – vietinių verslų kūrybinis įsiterpimas į miesto kasdienybę – iškabos, stendai ir t.t. (žr. 20 pav.). Išpopuliarėjęs tik XX a., dėl technologijų vystymosi spartos šis elementas ima įgyti vis didesnę įtaką miestovaizdžiams.
- Įvykis (angl. *incident*) – monotonijos mažinimo priemonė; išskirtinė žyma (detalė, forma, spalva, objektas), patraukianti akį ir daranti kelionę įspūdingesnę (žr. 21 pav.).
- Susiaurėjimas (angl. *narrow*) – stambiagabaritį eismą ribojančios siauros erdvės, sukeliančios įtampą. Tokiose erdvėse dėl suspaustumo akis neišvengiamai krypsta į smulkmenas (žr. 22 pav.).
- Paslaptis (angl. *mystery*) – miglotai suvokiama ar net baigi erdvė, traukianti savo paslaptinumu ir šmėstelėjusiu nežinomybės jausmu. Dažniausiai tokios erdvės kuriamos šešėlių.
- Smulkmenų pastebėjimas (angl. *seeing in detail*) – kreipiant dėmesį į detales treniruojama akis ir auga susidomėjimas aplinka. Jei šviesa ar spalvomis pabrėžiamas objekto medžiagiškumas ir tekstūra, ilgiau išlaikomas stebėtojo dėmesys.



18 pav. Rūmai ant kalvos simbolizuoja galią



19 pav. Ritmingas erdvės skaidymas arkadomis



20 pav. Reklaminė iškaba ant pastato fasado



21 pav. Išskirtinė aplinkos detalė – arkados



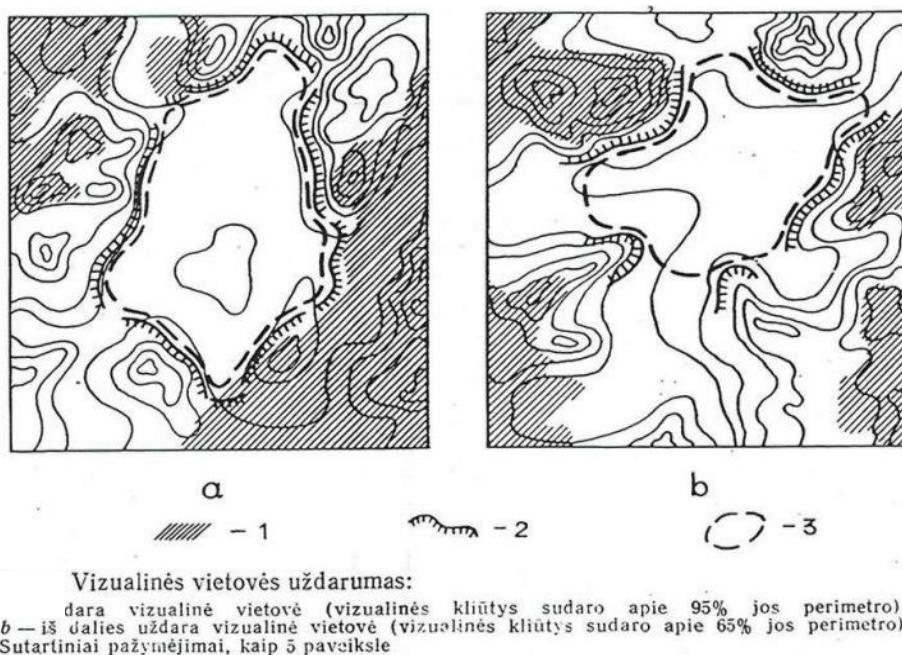
22 pav. Gatvė, apribota aukštais pastatais

Pasak G. Cullen'o, aplinkos formavimas yra vartojamojo meno rūšis, visaip kaip kulinarija, o kiekviena meno rūšis reikalauja tam tikro išmanymo. Taip pat autorius teigia, jog miestovaizdis negali būti vertinamas ir komponuojamas atsižvelgiant vien į subjektyvius arba objektyvius kriterijus, nes tik jų abiejų kombinacija yra pajėgi sugeneruoti erdvę, kuri bus ne tik logiškai pagrįsta, bet ir patraukli vartotojui (1971).

M. Purvino struktūrinės analizės metodas

Kraštovaizdžio formavimo klausimams spręsti teritoriniuose dokumentuose tinkamas M. Purvino (1983) detalizuotas kraštovaizdžio psichologinio-estetinio potencialo tyrimo metodas (Kamičaitytė-Virbašienė, 2003), priskiriamas struktūrinio – ir skaičiuojamojo, ir lyginamojo – tyrimo metodams. Šio metodo principas – plotinė vizualinių erdvių analizė sudarant jų modelius.

Tyrimo eiga pradedama vizualinių erdvių išskyrimu, jos atvaizduojamos modelyje – specialiame plane. Antruoju žingsniu apžvelgiami papildomi kraštovaizdžio struktūriniai elementai – vertikalūs bei horizontalūs uždarumas, vientisumas ir tęstinumas (vizualiniai ryšiai tarp erdvių) (žr. 23 pav.). Vėliau apskaičiuojamas vizualinių erdvių natūralumo rodiklis, išreiškiamas gamtinių ir antropogeninių komponentų santykiu. Atsižvelgiama ir į erdves sudarančių elementų kiekį bei išsidėstymą vienas kito atžvilgiu. Kitu etapu nustatomas psichologinio-estetinio potencialo pasiskirstymas analizuojamoje teritorijoje pagal patrauklumo ir matomumo rodiklius. Galiausiai identifikuojamos vizualinių erdvių individualiosios savybės ir atliekamas ekspertinis (subjektyvusis) jų įvertinimas, kuris užbaigiamas gautų rezultatų analize ir tolimesnių pritaikymo galimybių projektuojant svarstymu (Purvinas, 1983).



23 pav. Vizualinės vietovės uždarumas pagal M. Purvino analizės metodą

Vertinama, jog ši metodologija išplėtotą aukštu lygiu – susisteminti kraštovaizdžio vizualinės kokybės kriterijai; tyrimo ir vertinimo technologija remiasi visais tos krypties metodiniais principais ir yra nuosekli (Kamičaitytė-Virbašienė, 2003).

Metodų apibendrinimas

Nors šie metodai įprastai naudojami dieninio miestovaizdžio vizualinėms erdvėms vertinti, tokio pobūdžio tyrimai galėtų būti pritaikomi ir tamsaus paros meto erdviniam ypatumams nustatyti. Tiesa, naktiniam miestovaizdžiui rengiami modeliai dėl apriboto matomumo žymiai skirtųsi nuo atliktų vertinant įprastas aplinkybes, tačiau tai galėtų būti mokslinis pagrindas dienos ir nakties įtakos miesto vizualinių erdvių suvokimui palyginti.

1.1.2. Naktinio miestovaizdžio samprata ir įvaizdžiai

Didžioji dalis miestovaizdį ir jo suvokimą analizuojančių šaltinių remiasi šviesiuoju paros metu atliktais stebėjimais, kai formos ir spalvos atrodo tokios, kokios ir buvo suprojektuotos, tačiau ganėtinai siaurai nagrinėjamos naktinio miesto savybės ir potencialas. Išties tamsusis paros metas atskleidžia miestą iš kitos perspektyvos – tiek vaizdas, tiek ir žmonių elgesys jame drastiškai pasikeičia. Tai, kuo užsiimti dienos metu yra tabu, naktį tampa visuotine norma, ir atvirkščiai, todėl galima teigti, jog nusileidus saulei urbanizuota aplinka pavirsta „antruoju miestu“ (Sharpe, 2008).

Naktį apšvietimas iškreipia dienai įprastą miesto vaizdą ir suteikia miestovaizdžiui iliuzionistinį prieskonį. Sunku suvokti tikruosius atstumus tarp pastatų, mastelis ir proporcijos tampa nebeaiškūs, o apšviesti objektai kartais sukelia įspūdį, jog sklendo pakibę virš žemės paviršiaus (McQuire, 2008). Šiuo atžvilgiu naktinis miestovaizdis tapo savotišku eksperimentu, o pats miestas – laboratorija.

Niktofobija

Viduramžiais tamsai buvo priskirtas simbolinis žiaurumo, iškrypimo ir diabolizmo vaidmuo, mat visi nusikaltimai prieš žmogų, valdžią ir religiją buvo vykdomi miestą užėmus nakčiai, su kuria Vakarų Europoje iki XVII a. pabaigos buvo kovojama tik vienu vieninteliu būdu – užsirakinant namuose. Krikščioniškoje kultūroje buvo ir tebėra plačiai paplitęs šviesos asocijavimas su pasaulio sutvėrimu, kai Dievas išgelbėjo Žemę nuo tamsos ir chaoso. Naujaisiais laikais, ypač XVII ir XVIII a., tamsa įprastai buvo siejama su erezijomis, raganystėmis, nuodėmėmis ir mirtimi (Koslofsky, 2011), mat buvo manoma, jog nakties tamsa silpnina tikėjimą velniškomis pagundomis. Apskritai naktis buvo laikoma šėtono terpe (žr. 24 pav.), sustiprinančia jo galias ir iššaukiančia piktašias dvasias, – demonus, vaiduoklius, žvėrtakius ir raganas, – kurios sugundo, paklaidina ir galiausiai pasiglemžia prašalaičio sielą. Šią niktofobiją masiškai skatino ne tik religiniai įsitikinimai, bet ir tautosaka.



24 pav. XIII a. mozaika Florencijos baptisterijoje, vaizduojanti, kaip tamsos valdovas – velnias – maitinasi žmonių sielomis. Šaltinis: National Geographic

Dar viena priežastis, kodėl naktis visais laikais turėjo tokį prastą vardą, yra nusikalstamumas. Nors dažniausiai viduramžių miestai įsivaizduojami kaip nuo išorinio pasaulio gynybiniais įtvirtinimais apsaugotos uždaros gyvenvietės, viduje plėšikams, žmogžudžiams ir padegėjams naktis suteikdavo neprilygstamą priedangą, todėl visų durų ir langinių užrakinimas būdavo vienas svarbiausių vakaro ritualų šeimose. Daugelis namų šeimininkų netgi įsitaisydavo vėzdus ar kardus šalia lovos, jei nakties metu juos kas nors netikėtai užpultų. Miestuose kasnakt būdavo organizuojama sargyba, stebinti iš apžvalgos bokštų ar vaikščiojanti gatvėmis ir apklausianti įtartinus asmenis. Dauguma miestų su išorinėmis apsauginėmis sienomis uždarydavo vartus vos tik sutemus ir nieko neįsileisdavo iki paryčių, o aukšti įtvirtinimai padėdavo žvalgams stebėti ne tik užmiesčio teritorijas, bet ir pačią gyvenvietę (Ederson, 2015; Ekirch, 2005). Kita vertus, neapšviestuose miestuose būdavo pavojinga vaikščioti, net jei tamsoje ir netykodavo nusikaltėliai. Nakties metu klaidžiojantys gyventojai neretai užkliūdavo už nelygumų, atsitrenkdavo į įvairius objektus gatvėse ar netgi įkrisdavo į tranšėjas ar vandens telkinius (İleri, 2017).

Dėl visų šių priežasčių buvo plačiai naudojamos metaforos, siejančios tamsą su neigiamomis laiko ir erdvės interpretacijomis, pavyzdžiui, kolonijinio periodo kontekste Afrika buvo vadinama „tamsiuoju žemynu“ (angl. *Dark Continent*), o karalienės Viktorijos laikų buržuazija nenoriai keliaudavo „tamsiausiuoju Londonu“ (angl. *Darkest London*). Vakarietiškoje kultūroje per amžius išsiskynio daugybė panašaus pobūdžio metaforų – „tamsieji laikai“ (angl. *Dark Ages*), „tamsios mintys“ (angl. *dark thoughts*), „tamsioji pusė“ (angl. *dark side*), „tamsioji magija“ (angl. *dark magic*). Šiuolaikinės tendencijos papildė šių neigiamų tamsos interpretacijų lobyną nekontroliuojama interneto dalimi – „tamsiuoju internetu“ (angl. *dark web*), neapskaitoma „šešėline enokomika“ (angl. *shadow economy*) ir kančia bei mirtimi traukiančiu „tamsiuoju turizmu“ (angl. *dark tourism*).

Šių laikų nakties įvaizdis

Tamsa, taip pat kaip ir šviesa, turi tam tikrų savybių. Iš tiesų, tylą, privatumą ir intymumą yra tos savybės, dėl kurių taip mėgstama tamsa, ir, nors asmeninis saugumas išlieka svarbiausiu interesu, galimybė surasti tamsią vietą ir pailsėti nuo nepertraukiamo švytėjimo, yra be galo svarbi (Ekirch, 2005).

Kita vertus, net ir šiais laikais, kai religiniai įsitikinimai ar pramonės augimas nebeturi tokios stiprios įtakos naktinėjimui, mes vis dar esame linkę klijuoti nakčiai ne itin teigiamas etiketes. Kriminalinės veiklos, maištavimai, sąmokslai ir uždrausti romanai, galų gale net ir nelegalių reklamų kabinimas bei vandalizmas pasireiškia nakties, kad ir ne tokios tamsios, kaip anksčiau, priedangoje. Visi šie užsiėmimai smarkiai prieštarauja dienos metu įsivyravantioms racionalioms socialinėms, ekonominėms normoms bei įstatymams. Naktimis įvairios tautinės bei socialinės mažumos tarsi išstrūksta iš dominuojančiųjų grupių priespaudos (Ekirch, 2005), todėl kol mažumų gyvenimo būdas bus nepriimtinas masėms, nakties metas išliks maištininkų, revoliucionierių, bitnikų, bohemičių, burėjų, narkotikų prekeivių ir prostitučių prieglobstis (Ederson, 2015). Šiuo atžvilgiu galima teigti, jog nakties vaidmuo socialiniame gyvenime neženkliai pakito nuo vakarietiškojo Viduramžių laikų vaidmens.

1.1.3. Šviesos reikšmė ir poveikis

Materija yra žmogų su pasauliu jungianti grandis. Kitaip tariant, žmogus pasaulį patiria per savo fizinį kūną. Deja, dauguma tokių patirčių tyrimų remiasi tik pačia materija ir jos savybėmis, nepaisydami patirčių proceso organizavimo, kylančio iš jausmingumo grandies su materija. Tai reiškia, jog planuojant miestus dažnai nėra atsižvelgiama į tuos erdvės formavimo komponentus, kurie generuoja ryšį tarp žmogaus ir jį supančios aplinkos. Vienas iš tokių komponentų yra būtent šviesa (Bille & Sørensen, 2007).

Nenutrūkstantis manipuliacijos šviesa procesas yra reikšmingas socialinio ir kultūrinio gyvenimo komponentas. Būdai, kuriuos pasitelkiant organizuojamas šviesovaizdis, gali atspindėti bendruomenės dorovinius principus, galią ir identitetą. Tam tikra prasme šviesa yra fenomenas, galintis transformuoti žmogaus patirtis be tiesioginio kitų asmenų įsikišimo.

Šiuo skyreliu pradėdamas šviesos aspektų nagrinėjimas apžvelgiant mokslinius šaltinius – kaip ji naudojama apšviečiant erdves, žmones ir daiktus, koks yra šviesos fizinis ir emocinis poveikis žmogui ir bendruomenei skirtingose kultūrinėse aplinkose. Norima išsiaiškinti, ką reiškia šviesa plačiąja ir siaurąja prasme ir koks jos naudojimo tikslas. Remiantis P. Davey žodžiais, jog forma ir erdvė daugeliui iš mūsų praranda prasmę be šviesos (2004), šiame tyrime siekiama išanalizuoti, kaip šviesa gali būti manipuluojama, kaip skirtingi jos aspektai gali būti derinami ir panaudojami praktiniais vizualiniais bei psichologiniais tikslais ir kaip šviesa gali išryškinti arba užmaskuoti skirtingus aplinkos aspektus sąmoningai ir už sąmonės ribų.

Žodžio kilmė

Etimologiniu požiūriu žodis „šviesa“ kildinamas iš senovės indoeuropiečių hetitų kalbos žodžio *suwaya* ir gretinamas su keltiška šaknimi *kweis-*, reiškiančia „matyti, suprasti“ (Hamp, 1982/1983). Lietuvių kalbos žodyne pateikiama net vienuolika šio žodžio reikšmių, sietinų su paros metu, apšvietimu, spinduliavimu, regėjimu, dvasingumu, mokslu, supratimu, džiaugsmu ir tiesa (Lietuvių kalbos žodynas n.d.). Pats šviesos fenomenas nuolat kėlė klausimus apie savo egzistavimą ir jo reikšmę žmogaus pojūčiams tokiems žymiesiems mokslininkams ir filosofams kaip Lukrecijus, Alhazenas, Renė Dekartas ir Morisas Merlo-Ponti.

Šviesos istorinė simbolinė reikšmė Apšvietos epochoje

Vakarietiškoje pasaulėžiūroje tiek Senovės Graikijoje, tiek ir vėliau, iš graikų idėjas sėmusioje Apšvietos epochoje šviesai buvo skiriamas didžiulis dėmesys, tik ji įtaką darė ne tiesiogiai, o būdama egzistencijos, skaidrumo, išminties ir tiesos metafora. Viena iš sričių, kurioje šviesa įgijo materialią mokslo simbolio išraišką, buvo tapyba. Šis ryšys atskleidžiamas keliuose šio laikotarpio anglų dailininko J. Wright'o kūrinuose: „Filosofas, skaitantis paskaitą apie Saulės sistemos modelį, kuriame Saulės vietoje įtaisyta lemputė“ (angl. „A Philosopher giving that Lecture on the Orrery, in which a lamp is put in place of the Sun“) (1766) (žr. 25 pav.), „Trys žmonės, žvakių šviesoje žiūrintys į gladiatorių“ (angl. „Three Persons viewing the Gladiator by Candlelight“) (1765) (žr. 26 pav.), „Eksperimentas su paukščiu oro siurblyje“ (angl. „An Experiment on a Bird in the Air Pump“) (1768) (žr. 27 pav.). Manoma, jog kiekviename iš darbų naudotas šviesotamsos efektas nėra vien stilistinis bruožas – juo norėta perteikti, kaip šviesa praskaidrina susirinkusiųjų, kurių intelektą simbolizuoja vaikai, protus bei užpildo juos žiniomis ir išmintimi.



25–27 pav. Joseph Wright of Derby nutapytuose darbuose ryškūs šviesotamsos efektas

Būtent dėl šio šviesos sietinumo su egzistencija ir išmintimi Vakarų kultūroje, buvo ir tebėra manoma, jog šviesos kelias yra gyvenimo tiesų šaltinis. Galbūt todėl per amžius besiformuojanti Platoniškos šviesos, kaip praregėjimo arba kilusios idėjos (*eidos*), samprata (Blumenberg, 1993) globaliai įkūnija lemputės simbolis.

Šviesos istorinė simbolinė reikšmė XX a.

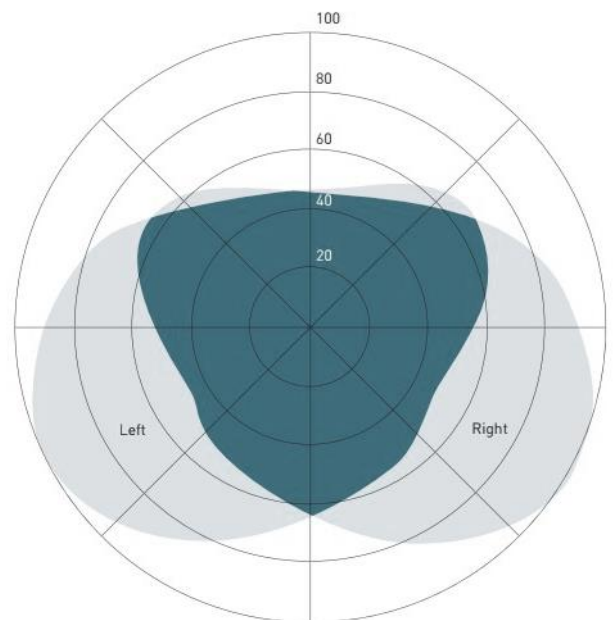
1909 m. italų kilmės futuristo Filippo Marinacci parašytame „Manifesto del Futurismo“ (žr. 28 pav.) išreiškiamas požiūris, jog mėnesienos šviesa yra visų prietarų ir mitų šaltinis, ir skatinama žmogaus sukurtois technologijomis mažinti neigiamą mėnulio šviesos įtaką (Attlee, 2011).



Fiziologinis šviesos poveikis

Vizualiniuose tyrimuose pabrėžiamas skirtumas tarp fiziologinio suvokimo (jutimų) ir psichologinio suvokimo (smegenų). Fiziologinis vizualinis suvokimas susijęs su pačiu regos mechanizmu – akies struktūra bei šviesos absorbavimu. Visus šiuos aspektus įmanoma vertinti objektyviai (Bell, 1999). Kaip reikšmingą, matomumą nulemiantį veiksni svarbu paminėti regos lauką. Žmonės geba matyti tiesiai, horizontaliai, beveik 120° kampu (žr. 29 pav.), o binokuliarinis matymas leidžia suvokti gylį (trimatę erdvę). Taip pat žmogui būdingas sugebėjimas per regą suvokti formą, judesį ir spalvą. Matymo diapazonas gali kisti priklausomai nuo stebėtojo pozicijos erdvėje, stebėjimo krypties ir atmosferinių sąlygų, tokių kaip prieblanda. Žmogus negali matyti visiškoje tamsoje, kadangi jo regėjimas yra tiesiogiai priklausomas nuo šviesos prasisverbimo į tinklainę. Viskas, kas regima tamsoje, iš tiesų nėra tamsoje, o tik labai menkoje šviesoje. Nustatyta, jog žmogaus akiai prisitaikyti prie žemo šviesos lygio reikia bent kelių valandų, o

28 pav. Futurizmo manifestas. Šaltinis: wikipedia.org



29 pav. Į priekį žiūrinčio žmogaus regėjimo laukas. Tamsesne spalva žymimas binokuliarinis laukas, kurio nelygumus nulemia veido bruožai (Ware, 2004)

charakteringų kraštovaizdžio elementų identifikavimas palankiomis matomumo sąlygomis įmanomas ne didesniu kaip 500 m atstumu (Nijhuis et al., 2011).

Viena iš sričių, kurioje plačiausiai nagrinėjamos šviesos savybės, yra architektūra. Čia šviesa atlieka visavertį statybinės medžiagos vaidmenį (Le Corbusier, 1960), ir ją naudoti kaip įrankį projektuojant erdves yra elementarus būdas patenkinti saugumo poreikį.

Psichologinis šviesos poveikis

Psichologinis vizualinis suvokimas remiasi dviejais skirtingais procesais: pasąmoningu jutiminės informacijos apdorojimu ir sąmoninga informacijos analize bei interpretavimu. Abu šie procesai yra sudėtingi ir atstoja pagrindą objektams ir jų tarpusavio ryšiams atpažinti. Tai taip pat apima reikšmės priskyrimą objektui, jo sąsajų su kitais objektais identifikavimą, įgytos informacijos klasifikavimą bei objekto įrašymą į atmintį. Visas šis procesas remiasi naujos informacijos integravimu su jau esamomis žiniomis, o kadangi kiekvieno individo patirtys yra skirtingos, procesas iš esmės yra subjektyvus ir nulemia tolimesnius mūsų veiksmus (Bell, 1999).

Šviesa yra miesto erdvės modeliuotoja, turinti galimybę kurti formas ir emocinį atsaką į jas. Šio proceso rezultatas gali pažįstamą aplinką paversti visiškai nauja realybe. Viena iš savo straipsnių T. Ingold'as teigia, jog, atkakliai besidomėdami vizualinėmis šviesos savybėmis, pamiršome pačią šviesos patirtį (2000). Kitaip tariant, šviesa yra materialaus pasaulio kalba, kurią mes pasitelkiame interpretuodami aplinką ir vėliau neišvengiamai siejame šias interpretacijas adaptuodamiesi naujose aplinkose. Pabrėždama ar užglaistydama tam tikrus elementus šviesa kuria kompoziciją – savotišką meno kūrinį, kurį atiduoda mūsų regimajam teismui. Šviesa yra transformacijos priemonė, manipuliacijos forma, paveikianti ne tik vizualinę atmosferą, bet ir nuotaiką, iš ko vėliau kildinamos interpretacijos, beveik nesusijusios su pirmine erdve, egzistavusia be šviesos. Ryškumas ir šešėlis, spalva ir atspalvis, sugertis ir atspindys – visi šie elementai kartu sukuria šviesos patirtį, kuri nebyliai mums apibūdina aplinką. Todėl galima teigti, jog šviesos pobūdis turi tiesioginę įtaką žmogaus psichologinei būsenai. Apie tai byloja „natūralios šviesos“ lempos, naudojamos namuose ir darbovietėse, siekiant apsisaugoti nuo žiemos depresijos – reguliariai pasireiškiančios būsenos, pasireiškiančios dėl prailgėjusio tamsiojo paros meto, būdingo šiauriau esančioms valstybėms (Bille & Sørensen, 2007).

Šviesos suvokimas veikiant žmogaus psichologiją pradėtas detaliau nagrinėti tik XX a. Nepaisant to, kaip teigia vienas pirmųjų šios srities teoretikų N. J. Saunders'as, ilgą laiką buvo ignoruojama kultūrinė reikšmė aplinkos suvokimui interpretuojant šviesą ir išsivystė savotiškas „neurologinis determinizmas“ (Waldman, 2002). Todėl šiuolaikiniuose tyrimuose visada turima omenyje, jog ryšiai tarp emocijų ir jas sukeliančių aplinkos dirgiklių gali stipriai skirtis priklausomai nuo kultūrinio konteksto.

Tik labai maža dalis atliktų tyrimų atskleidžia šviesos poveikio aplinkos suvokimui problematiškumą, t. y. dauguma mokslininkų didesnę dėmesį kreipia į vizualines šviesos savybes, o ne į identiteto, kultūrinio paveldo, moralės sampratą ir tam tikrų aspektų atskleidimo bei maskavimo galimybes naudojant šviesą. Tokiuose tyrimuose aiškiai nustatomas šviesovaizdžio poveikis naktinio miesto mobilumui, cirkuliacijai ir gyvybingumui, bet plačiau neanalizuojamas apšvietimo kaip socialinio fenomeno vaidmuo. Kitaip tariant, yra išaiškinama, pagal kokius

rodiklius identifikuojama kokybiškai apšviesta erdvė, tačiau neatsakoma į klausimą, kodėl vieni ar kiti erdvės apšvietimo aspektai sukelia tam tikras emocijas (Bille & Sørensen, 2007).

Kultūriniai skirtumai

Sąveika tarp žmogaus, jo aplinkos ir šviesos formuoja atmosferą, kurioje sukuriama ir įtvirtinami fiziniai bei socialiniai ryšiai. Kaip sąveikaujama su aplinka, iš dalies priklauso nuo socialinio statuso ir kultūrinio konteksto.

Danijoje neretai naudojamas terminas *hygge*, neturintis tiesioginio vertimo, tačiau aprašomas kaip išskirtiniu svetingumu pasižyminti jauki ir intymi atmosfera, kurioje bendraujama su artimais žmonėmis. Ši atmosfera nėra priklausoma vien nuo šeimnininko – greičiau jau yra visų susirinkusiųjų bendrų pastangų rezultatas užtikrinant visiems maksimalų komfortą – maisto, gėrimų, patogią sėdimą vietą, malonų pokalbį ir, svarbiausia, prislopintą šviesą, kurios turi būti ne daugiau negu būtina akių kontaktui palaikyti. Dažniausiai tam naudojamos žvakės (Borish, 1991). Tokiu būdu kuriama tik iš dalies apšviesta aplinka, savotiška aplink laužą įsitaisiusių žmonių replika. Šios aplinkos jaukumo ir intymumo lygį nusako ant sienų šokančių šešėlių gausa, o dėl žvakės šviesos negebėjimo apšviesti visos patalpos žmonės nejučiomis ima spiestis arčiau ir kalbėtis tyliau. Kitaip tariant, kuriama socialiai suartinanti atmosfera. Todėl danų kultūroje žvakės šviesa dar kitaip vadinama „gyvąja šviesa“, kuriai būdinga rami dinamika priešinama elektros skleidžiamos šviesos sąstingiumi. Kai kurie apšvietimo gamintojai pradėjo platinti švelnių tonų šviestuvus, kurie skirti intymiai atmosferai kurti, tačiau kol kas dar joks gaminys nepretenduoja pakeisti žvakės šviesos.

Indijos miestams bei Šiaurės Afrikos komercinėms ir turgaviečių teritorijoms būdingas gerokai silpnesnis apšvietimas nei daugumai vakarietiško tipo miestų (žr. 30 pav.), tačiau lankytojams tai nesukelia diskomforto, todėl nusileidus saulei gatvėse neblėsta šurmuly.

Spalvų pasirinkimas išties gali būti kultūrinis niuansas, kadangi skirtingose pasaulio dalyse pastebimas ryšys tarp vietos ir kolorito. Kartais šį ryšį nulemia vietinių resursų naudojimas, neretai atrandama sąsajų ir su papročiais bei įsitikinimais, tačiau dažniausiai tai susiję su šviesa. Kita vertus, dėl globalizacijos šiuolaikiniai miestai patiria standartizacijos procesą, kuris neaplenkė ir naktinio apšvietimo – visame pasaulyje galima pamatyti ne tik vienodus šviestuvus, bet ir niekuo nesiskiriančius standartus, kurie, be abejo, numato ir naudojamo apšvietimo spalvas. XX a. susibūrusių profesinių grupių iš viso pasaulio į mokslą ir inžineriją orientuoto darbo rezultatai yra taikomi šiuolaikiniams miestams, neatsižvelgiant į vietos charakteristiką ir kultūrinius poreikius. Nepaisant to, vis dar galima išvelgti skirtumų keliaujant šiaurės-pietų kryptimi: Šiaurės pusrutulio miestams, tokiems kaip Kopenhaga ar Londonas, būdingas šiltesnės temperatūros apšvietimas, keliaujant į pietus miestai – Dubajus, Honkongas, Singapūras – apšviesti gerokai vėsesne šviesa. Remiantis šiomis tendencijomis daroma prielaida, jog tose teritorijose, kurias dienos metu kaitina intensyvi saulės šviesa, naktimis labiau mėgiama ryškesnė balta (šalta) šviesa. Tuo pačiu principu ten, kur dieną dangus dažnai aptraukiamas debesų, o saulės šiluma nelepina ištisus metus, naktiniam apšvietimui parenkamos



30 pav. Maisto turgus Mumbajuje.
Fotografas Rohit Lakhani

blausesnės, švelnesnės (šiltos) lempos (Major, 2017). Ir, nors skirtingų kultūrų žmonės sąmoningai suvokia aplinkos spalvas bei tekstūras, jie neturi beveik jokios įtakos sprendžiant, kaip turėtų būti apšviečiamas jų miestas.

Šiandieninės asociacijos

Visame pasaulyje šviesa plačiai naudojama kaip manipuliacijos įvairiais būdais bei veiksmais įrankis. Ir kiekvienu atveju sąmoningai ar nesąmoningai suteikiant šviesai tam tikrą vaidmenį, ji neišvengiamai įgis reikšmę, kurią labai svarbu numatyti iš anksto. Kambaryje uždegus žvakes kuriama romantiška ir intymi nuotaika, įžiebus spalvotą apšvietimą generuojama žaisminga ir šventiška nuotaika, o tuo tarpu įjungus ryškiai baltos šviesos lempą susidaro išpūdis, jog patalpoje bus dirbama arba tvarkomasi, kitaip tariant, ryškus apšvietimas neasocijuojamas su pasyviu poilsiu.

Antropologė K. Helliwell savo tyrinėjimų metu susirgusi pastebėjo, jog žmonės vengė ją lankyti vien todėl, kad ligonė nebuvo patalpoje įsijungusi apšvietimo. Pasak tyrėjos, šviesos skverbimasis iš pastato vidaus į išorę yra socialinio sveikatingumo rodiklis bei savotiška priemonė, nurodanti, jog šeimininkas noriai priims svečius ir yra linkęs dalintis (1996).

Šviesa kaip materija

Taip pat nereikia pamiršti, jog, nepaisant neapčiuopiamumo, šviesa neturėtų būti traktuojama tik kaip reiškinys arba terpė, ji taip pat turi ir materialinę dimensiją. Senovės graikai šviesą suvokė kaip tam tikros formos materiją (*lumen*). Šiuo požiūriu šviesa identifikuojama kaip konkreti medžiaga, kuria gali būti fiziškai manipuluojama – apskaičiuojama ir matuojama. Vėlesniais istoriniais laikotarpiais šviesos, kaip fenomeno, samprata vystėsi sulig mokslo pažanga. Antrasis šviesos suvokimo aspektas susijęs su regimuoju pojūčiu (*lux*). Pasak prancūzų filosofo M. Merleau-Ponty, žmonės regi ne tiek pačią šviesą, kiek regi šviesoje (1964).

Šviesos ir tamsos santykis

Pasak žymaus amerikiečių architekto L. Kahn, net ir į visiškoje tamsoje skendinčią erdvę turi patekti užtektinai šviesos vien tam, kad būtų galima pasakyti, kokia tamsi ji iš tiesų yra (Tyng, 1984).

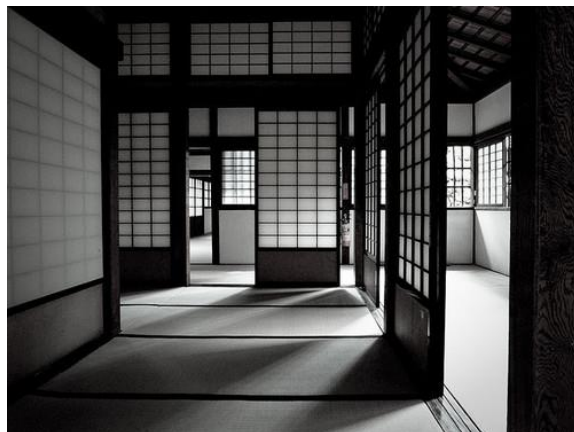
Šis primityvus dualizmas tarp dienos ir nakties, teigiantis, jog šviesa ir tamsa yra visiškos priešingybės, ignoruoja šių dviejų reiškinių tarpusavio santykį arba tarpinę būseną, kai tamsa suteikia šviesai galimybę būti suvoktai (ir atvirkščiai). Intensyvus apšvietimas išties netenka savo galios ten, kur nėra kontrastingos tamsos, kuri padėtų tą šviesą atpažinti (žr. 31 pav.), antraip miestų apšvietimas neprarastų reikšmės dienos metu, kai regimieji saulės spinduliai išblukina visas kitas šviesas. Pasak N. Morris, šviesos efektyvumas kyla ne dėl jos pergalės prieš tamsą, bet dėl nuolatinio šių dviejų būsenų nepastovumo. Primindama reikšmingus kinų filosofijos pradus In ir Jang, autorė pabrėžia, jog šviesa nėra įmanoma be tamsos taip pat kaip tamsa – be šviesos (2011).



31 pav. Kontrastas.
Fotografė Miglė Tareilytė

Šešėlių žaismas

Sutemus žingsniuojant apšviestomis miesto gatvėmis sunku nepastebėti nuolatinės kovos tarp šviesos ir šešėlių. Ant pastato fasado krintančioje blausioje tolimo žibinto šviesoje nežymiai juda vėjo siūbuojamų šakų šešėliai. Priekiniai automobilių žibintai nuolatos meta vis skirtingus atspindžius ant šaligatvių, sienų, tvorų ir medžių. Kiekvieno eismo dalyvio judesiai atrodo nepalyginamai reikšmingesni nei galėtų pasirodyti dienos metu, ir stebint tokį dinamišką šešėlių žaismą nejučia ateina suvokimas, jog šešėliai yra neatsiejama realybės dalis, nurodanti ryšį tarp „savininko“ ir šviesos šaltinio. J. Tanizaki savo monografijoje skaitytojui pateikia japoniškos kultūros paveldo subtilybes naudojant šviesą ir šešėlius. Jis aprašo, kaip šių laikų japoniškame namų interjere naudojant šešėlius, blausų apšvietimą, skaisčią šviesą ir medžiagiškumą atkuriamas tradiciškumas ir unikalus kultūrinis identitetas (žr. 32 pav.). Pasak autoriaus, išradus elektros lemputę, japonų kultūroje pasireiškė vesternizacijos reiškiny, akcentuojantis ryškų perteklinį apšvietimą, todėl buvo skiriama vis mažiau dėmesio protėvių sukurtiems erdvės projektavimo principams pasitelkiant šviesą ir šešėlius (Tanizaki, 2001).



32 pav. Tradicinis japoniškas interjeras.
Šaltinis: aamenyah.wordpress.com

1.1.4. Miesto apšvietimo reikšmė ir skirstymas

Nepaisant dirbtinio apšvietimo įtakos energijos suvartojimui, gamtai ir mūsų pačių sveikatai, bet kokia kaina esame pasiryžę sutrumpinti naktį. Neskaitant to, jog naktinis apšvietimas suteikia saugumo ir komforto jausmą, jau kelis amžius jis yra vienas iš pagrindinių miestų ekonominio augimo priežasčių. Ir nors miestų apšvietimui skiriama daugiau dėmesio nei bet kada anksčiau, o technologine pažanga neatsiliekiama nuo kitų gyvenimo sričių, vis dar esame linkę kokybę iškeisti į kiekybę. Šiame skyriuje bus aptariama ganėtinai trumpa dirbtinio apšvietimo istorija nuo tų laikų, kai pirmą kartą buvo įžiebtos gatvių šviesos. Taip pat bus analizuojami šviestuvų ir šviesos šaltinių tipai, rūšys, aptariamose šiuolaikinės tendencijos, gilinamasi į skirtingus apšvietimo poreikius ir nurodoma, kaip turėtų būti suprojektuota šiuos poreikius patenkinanti aplinka.

Apšvietimo raida XVII–XVIII a.

Dar prieš išrandant dirbtinį apšvietimą, žmonijos istorijoje yra fiksuojami atvejai, kai keliai ir takai būdavo apšviečiami tam, kad būtų lengviau susiorientuoti, arba dėl šventinės atmosferos (Van Santen, 2006). XVII a. ir XVIII a. dėl stiprios monarchų įtakos Europos miestuose pradėtos taikyti naujos technologijos, suteikusias galimybę manipuluoti tamsa (Koslofsky, 2011). Valdovų įsakymu rengiami fejerverkų šou bei teatro pasirodymai po atviru dangumi miestiečiams kėlė tokį įspūdį, jog pamažu imta apšvietimą sieti su valdžios autoritetu ir galia (žr. 33 pav.). Tokia asocijacija priešino valdovus su dvasininkija ir pirmą kartą žmonijos istorijoje suteikė galimybę nakties laikotarpį panaudoti ne tik poilsiui ar prasižengimams, bet ir verslui – nakties samprata pradėjo kisti. Vos tik įsižiebus pirmiesiems nuolatiniams gatvės šviestuvams Londone, Amsterdame, Paryžiuje, Turine ir Hamburge, naktinis miestovaizdis ėmė sparčiai transformuotis (Koslofsky, 2011) iš tamsaus ir klastingo požemių pasaulio į ryškią ir spalvingą stebuklų šalį. Žmonės ėmė vaduotis iš baimės ir vis dažniau leisdavo laiką naktiniame mieste, ieškodami pramogų ir reginių. Kadangi šis reikšmingas pokytis atvėrė įvairesnes socialinių miesto erdvių konstravimo (angl. *spacemaking*) schemas, jį miestovaizdžio transformacijos masto atžvilgiu galima prilyginti netgi pramonės perversmui (Nasaw, 1999).



33 pav. Fejerverkų šou prie Temzės upės, 1749 m. gegužės 15 d.
Šaltinis: theconversation.com

Apšvietimo raida pramonės perversmo metu

Kiek vėliau, XVIII a. pab. prasidėjus pramonės perversmui, nakties metas pamažu tapo darbininkų prieglobsčiu, naudojant dirbtinę šviesą prailginančiu darbo valandas. XIX a. pr. atsiradus dujiniam apšvietimui, pradėtos diegti pirmosios industrializuotos apšvietimo sistemos, į kurias vamzdžiais būdavo tiekiamos dujos iš vietinių gavybos taškų. Inovatoriškas apšvietimo būdas miestiečius stebino gerokai platesniu šviesos spektru ir ryškumu. Šiuo laikotarpiu gamyklose ir gatvėse pirmą kartą žmonijos istorijoje naktis pavirto diena (Schivelbusch, 1995; Major, 2017), todėl pakito ir visuotinis požiūris į naktinį gyvenimą.

Pamažu apšvietimas pradėtas naudoti ir kaip meninė priemonė – akcentuojant tam tikras fasadų bei erdvių dalis ir paslepiant nepageidautinas (Otter, 2008). Toks „apskaičiuotas nematomumas“

suteikė apšvietimui visiškai kitokią prasmę – ne tik funkcinę, bet ir estetinę. Industrinės revoliucijos amžiuje, kai didieji Europos miestai tapo perpildyti, apšviestų gatvių įrengimas iš dalies prisidėjo prie chaotiškų miesto struktūrų pertvarkymo (Otter, 2008). Taip pat tikima, jog šis pokytis pakeitė ir visuomenės struktūrą – gerai apšviestose erdvėse burdavosi įvairių socialinių grupių liberalių pažiūrų atstovai, skatinę vadavimąsi iš monarchų priespaudos.

Apšvietimo raida XIX–XX a.

Nors apšvietimo technologijos – ypač kiekybiniu požiūriu – labiausiai išstobulėjo atsiradus dujiniam apšvietimui, vis dėlto aukščiausią tašką pasiekė miestus apšvietus elektra. Atsirado galimybė dirbti 24 valandas per parą (žr. 34 pav.), keliones į namus bei darbą bet kuriuo paros metu lydėjo šviesa, kuri nuolat tobulėjo dėl išrastų vis galingesnių automobilių ir saugumo poreikio.

Iki XX a. vidurio kaitriniai šviestuvai plačiu mastu buvo pakeisti į dujinės iškrovos, daugiausiai – į natrio ir gyvsidabrio garų lempas, kurios buvo kelis kartus veiksmingesnės ir ilgaamžiškesnės. Kita vertus, efektyvūs šviesos šaltiniai įnešė naujus šviesos spektrus – Europos miestai naktimis tapo šiltai gelsvi, o Šiaurės Amerikai buvo būdinga šaltesnė melsva šviesa (Major, 2017). Šiuo laikotarpiu, įrengiant gatvių apšvietimą, buvo pradėta svarstyti apie jo vizualines savybes, tokias kaip šviesos srauto spalva ir spalvos perteikimas. Didėjant šviesos šaltinių įvairovei, pagal šias savybes imta lyginti skirtingus gaminius.



34 pav. Darbas naktimis XVIII a. Londone
Šaltinis: history.com

Visgi dirbtinio apšvietimo istorijoje pasitaikydavo atvejų, kai gyventojai sunkiai priimdavo naujoves, pavyzdžiui, kai, pasibaigus Pirmajam pasauliniam karui, Paryžiuje buvo įžiebtas gatvių apšvietimas, gyventojai neilgai truko išvysti, kiek daug buvo prarasta karo metu (Schlör, 1998). Elektrinių žibintų įnešta intensyvi šviesa pamažu pradėta priešinti su blausiu rausvu dujinių žibintų švytėjimu ir žvakių liepsna, kurie buvo suvokiami kaip „normalūs“ ir „natūralūs“ šviesos šaltiniai (Brox, 2010). Todėl elektrinius žibintus imta keisti tokiais, kuriems pagaminti buvo naudojamas neskaidrus arba tamsintas stiklas, o galiausiai buvo keičiamos ir įrengimo vietos – žibintai būdavo kabinami virš gatvės, o ne statomi joje. Tokiomis priemonėmis buvo siekta sumažinti elektros lempučių skleidžiamą itin skaisčią šviesą (Bille & Sørensen, 2007). Šio ilgalaikio progreso rezultatas – tolygus ir ryškus gatvių apšvietimas, pro langus į gatves plūstanti namų interjero šviesa, apšviestos parduotuvių vitrinų ir neoninės reklamos – visiškai neprimenantis gyvenimo žvakės šviesoje. Kitaip tariant, miestai tapo „nemiegančiais“.

Apšvietimo raida postmodernizmo laikotarpiu

Šiais laikais naktinis apšvietimas sulaukia daugiausiai kritikos, kadangi atkreipiamas vis didesnis dėmesys į jo įtaką miestams. Kita vertus, vis dar yra per mažai teorinės medžiagos, kuri aptartų elektrinio apšvietimo įtaką miestovaizdžiui ir miesto aplinkos patyrimui (McQuire, 2008), o medžiaga, kuri egzistuoja, nežengia išvien su technologinėmis naujovėmis, todėl atsiranda didelė spraga tarp projektavimo reikalavimų ir rinkos pasiūlos.

Apšvietimo savybės

Šviesos kryptis, intensyvumas (ryškumas) ir spalva yra trys pagrindiniai komponentai, kontroliuojantys šviesos kompozicijos poveikį stebėtojų (Moyer, 1992). Erdvinė hierarchija yra neatsiejama nuo gerai sukomponuoto šviesos dizaino.

Ryškumas

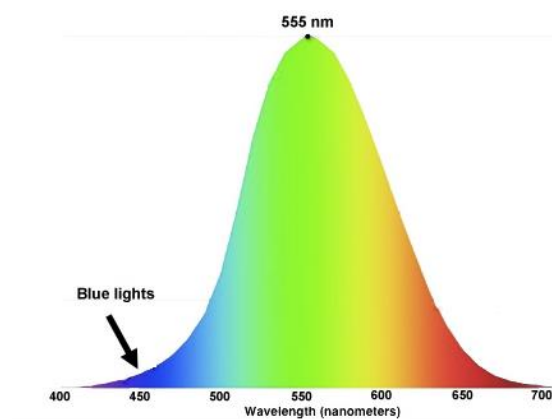
Nors kalbant apie reikalavimus aplinkos apšvietimui kiekvienas vartotojas turi savitų poreikių, nevalia užmiršti, jog kai kuriais aspektais žmonių požiūriai sutampa dėl fiziologinių panašumų. Jei kurį laiką išbuvę tamsoje staiga susiduriame su ryškia šviesa – akimirka jaučiamės apakinti. Galbūt todėl visuotinai įprasta tamsiu paros metu, jei įmanoma, manipuluoti dirbtinio apšvietimo intensyvumu, pavyzdžiui, pritemdyti kambario šviesas arba sumažinti telefono ekrano ryškumą, įjungti „nakties režimą“. Tokiu būdu stengiamasi nedirginti akių, todėl yra padidinamas komforto jausmas. Pastaruoju metu dauguma socialinių tinklų, tokių kaip *Facebook*, *Viber*, *Whatsapp*, *YouTube*, sukūrė tamsiam paros metui pritaikytas naršymo aplinkas, kurių pagrindinis bruožas – tamsus (juodas) fonas. Ir, nors tokių naujovių tikslas yra komercinis, negalima paneigti, jog tai yra primityvus ir kartu genialus būdas išlaikyti vartotojų dėmesį ilgiau nei bet kada anksčiau.

Spalva

Fizikinės savybės

Kolorimetrijos moksle spalvos aiškinamos kaip spinduliuotės poveikio žmogaus akiai pasekmė. Remiantis šiuolaikine trikomponente spalvų regėjimo teorija, žmogaus akies tinklainėje yra trijų rūšių kolbutės, kurios reaguoja į įvairios spektrinės sudėties šviesą. Šviesos bangos, patekusios į akį, sukelia įvairių skaisčių ir spalvų regos pojūtį. Skaistis (šviesos stipris) priklauso nuo į akį patenkančių šviesos bangų energijos, o šviesos spalva – nuo bangų ilgio. Regimojoje spinduliuotėje raudonos spalvos bangos yra ilgiausios ($\lambda_v \approx 760$ nm), o violetinės – trumpiausios ($\lambda_v \approx 380$ nm). Be to, žmogaus akies jautrumas skirtingoms regimojo spektro sritims yra nevienodas – jautriausiai reaguojama į šviesiai žalią spalvą, kurios bangų ilgis $\lambda_v = 555$ nm (Šalna, 2003) (žr. 35 pav.). Spalvą kaip fizikinį reiškinį apibūdina trys veiksniai: skaitis (šviesumas), bangos ilgis (spalvinis tonas) ir grynis (sodrumas).

Reikšmingas baltų šviesos šaltinių parametras – spinduliuojamos šviesos spalvinė temperatūra, kuri apibūdinama koreliuotąja spalvine temperatūra (angl. *correlated colour temperature/ CCT*), matuojama temperatūros matavimo vienetais kelvinais (K). Kuo aukštesnis šis rodiklis, tuo šaltesnė spalva, ir atvirkščiai, pavyzdžiui, degančios žvakės CCT yra apie 1800 K, įprastos kaitrinės lemputės – apie 2700 K, saulės šviesos apniukusią dieną – apie 6500 K, o giedrą dieną – ne mažiau kaip 15 000 K (žr. 36 pav.). Nakties metu bet kuris apšvietimas, kurio CCT vertė yra apie 4000 K, yra suvokiamas kaip balta ir vėsi šviesa, o didėjant šiam skaičiui šviesa tampa melsva ir šalta (Major, 2017) (žr. 37 pav.).



35 pav. Žmogus jautriausiai reaguoja į 555 nm ilgio bangas.

Kita vertus, spalvos perteikimas (angl. *colour rendering*) remiasi ne šviesos spektrine išvaizda, o jos gebėjimu kuo tiksliau atskleisti aplinkos spalvas. Ši savybė apibūdinama spalvų perteikimo indeksu (angl. *colour rendering index/ CRI*). Kuo šio indekso „Ra“ vertė arčiau 100, tuo natūraliau apšviečiama aplinka. Tarkime, XX a. Europos miestuose paplitusių žemo slėgio natrio garų lempų CRI yra Ra-44 – tokioje aplinkoje spalvos matomos labai prastai. Tačiau halogeninės lempos, kurių CRI yra Ra-100, spalvas perteikia visiškai tiksliai. Vienas iš XXI a. išpopuliarėjusių šviesos diodų (LED) privalumų yra būtent šis rodiklis (\geq Ra-80) (Major, 2017).

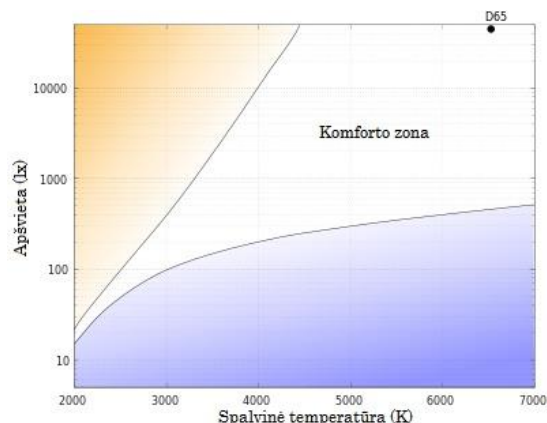


36 pav. Skirtingos temperatūros apšvietimas. Šaltinis: produkt.hunter

Nors yra ir kitų regimosios šviesos savybes nusakančių rodiklių bei išmatavimo būdų, CCT ir CRI apšvietimo gamintojų ir dizainerių kol kas naudojami universaliausiai.

Spalvų suvokimas

Moksliniais tyrimais įrodyta, jog spalvų naudojimas labai stipriai paveikia žmogaus aplinkos suvokimą ir tapatinimąsi su ja (Young, 2004), tačiau čia šviesa sukuria papildomą dimensiją, kadangi skirtingi apšvietimo režimai tiesiogiai veikia spalvos interpretaciją. Ši problematika atskleidžiama amerikiečių televizijos seriale „Abstraktu: dizaino menas“ („Abstract: The Art of Design“), kuriame pasaulinio pripažinimo sulaukę menininkai detalizuoja savo genialias iniciatyvas. Vienas epizodas pradedamas žymaus skandinavų menininko O. Eliasson‘o pamąstymais apie šviesą ir spalvinę gamą ir kreipimusi į žiūrovą. Darydamas prielaidą, jog stebėtojas serialą stebi tamsoje, menininkas nurodo kambaryje užgesinti visas šviesas – palikti įjungtą tik ekraną. Lėtai kamerą uždengdamas skirtingų spalvų plokštėmis – geltona, raudona, mėlyna – ir tokiu būdu pakeisdamas žiūrovo aplinkos apšvietimo spalvą, jis klausia, kaip kinta stebėtojo nuotaika (Pearlman & Zeldes, 2019, 0:50).



37 pav. Kruithof'o kreivė. Šaltinis: wikipedia.org

Taip pat menininkas skirtinguose pasaulio miestuose atlieka eksperimentą kamerą pridengdamas baltu popieriaus lapu, tuo parodydamas, jog kiekviena geografinė ir kultūrinė zona turi savitą spalvinę gamą – Berlyne popieriaus lapas atrodo melsvas, Islandijoje – pilkšvas, o Los Andžele – gelsvas (Pearlman & Zeldes, 2019, 42:15). Todėl, turint omenyje, jog natūrali šviesa skiriasi priklausomai nuo geografinės platumos ir klimato sąlygų, daroma prielaida, jog šis veiksnys prisideda prie kultūrinių skirtumų, kurie galiausiai nulemia skirtingo miesto apšvietimo poreikį.



38 pav. Kūno tapyba, būdinga Čimbu provincijoje, Naujojoje Gvinėjoje
Fotografas Sandro

Spalvų ir jų ryškumo naudojimo kūno puošyboje tyrimai buvo atlikti analizuojant Maunt Hageno

gyventojų papročius Naujojoje Gvinėjoje. Tarp daugelio skirtingų spalvų asociacijų ir panaudojimo būdų, ryškiausias yra juodos spalvos siejimas su apsinuodijimu ir karu, t. y. ši spalva naudojama siekiant pabrėžti pavojingus charakterio bruožus ir karinę, protėvių dvasių stiprinamą jėgą (žr. 38 pav.). Taip pat kūno puošyboje plačiai naudojami aliejai simbolizuoja sveiką ir tvirtą kūną. Tokiu būdu stengiamasi išryškinti kontrastą tarp spindinčio – šviežio ir sveiko – bei matinio – išdžiūvusio ir pasiligojusio paviršiaus (Strathern, 1971). Šiuo tyrimu atskleidžiamas gebėjimas manipuluoti šviesa – ją sugerti, atspindėti ir išsklaidyti – taip, jog vienodi paviršiai, naudojant tam tikras medžiagas, galėtų būti interpretuojami visiškai skirtingai.

Dienos metu esame pratę matyti tikrąsias spalvas – kas atrodo raudona, tas, be abejo, ir yra raudona. Kita vertus, sutemus šios taisyklės ima nebegaliooti, mat dirbtinis apšvietimas aplinką nudažo veik neatpažįstamu koloritu. Ši intervencija ne tik iškraipo realybę, bet ir gali sukelti dezorientaciją. Be to, kartais svarbi ne tiek šviesos, kiek apšviečiamo paviršiaus spalva, pavyzdžiui, nuo baltai apšviestos raudonos sienos atsispindėjusi šviesa – rausva.

Spalvos keičia aplinkos suvokimą, tačiau svarbu ne vien tai, kokia spalva matoma, bet ir kaip šviesa ją atskleidžia. Monochromatinės šviesos naudojimas tiksliausiai parodo, kaip neįprastas apšvietimas veikia žmogaus reakciją į aplinką. Menininkas O. Eliasson'as pasakoja, kaip viename iš jo projektų žiūrovas patenka į tuščią salę, ryškiai apšviestą vieninteliu geltonos spalvos monochromatiniu šviestuvu. Ant vienos iš sienų tvarkingai sukabintos eilės pilkų popieriaus lapų, o viduryje patalpos kabo išjungta standartinė baltos šviesos elektros lemputė. Pirmas žiūrovo įspūdis susidaro žiūrint ne į aplinką, o į save – jis apžiūri savo plaštakas, ir negali patikėti, kad jis pats tapo šviesos auka – monochromatinėje šviesoje ištirpo visos kitos spalvos. Ir kai stebėtojui kyla noras įjungti baltos šviesos lemputę, jis su nuostaba suvokia, jog pilki popieriaus lapai niekada nebuvo pilki – priešais žiūrovą atsiveria visas spalvų spektras (žr. 39 pav.). Galiausiai projekto autorius padaro išvadą, jog negebėjimas matyti spalvų daro žmogų atidesnį ir dėmesingesnį (Pearlman & Zeldes, 2019, 12:15). Šis eksperimentas atskleidžia, jog šviesos šaltinio – jo spalvos – parinkimas, įrengimo vieta ir šviesos srauto paskirstymas net ir patalpoje nulemia tai, kaip patiriama aplinka. Naktiniame mieste, kuris matomas tik tiek, kiek jo apšviečiama, šis aspektas neišvengiamai kontroliuoja stebėtojų patirtis ir emocijas. Taigi šviesos spalva, tai, kaip ji išryškina miesto aplinkos elementus, ir kaip gali padėti juos interpretuoti, yra be abejonės vienas reikšmingiausių veiksnių atsakingai projektuojant apšvietimo sistemas. Spalvos lemia ne tik emocinį atsaką, bet ir kainuoja tiek finansiniu, tiek ekologiniu požiūriu (Peña-García et al., 2015). Tai tiesiogiai susiję su fizikiniu šviesos sklaidos reiškiniu, būdingu atmosferoje esančioms dalelėms. Naudojami du šviesos sklaidos modeliai priklauso nuo dalelių dydžio (Iqbal, 1983). Kai išsklaidytos dalelės yra didesnės už šviesos bangos ilgį, kaip pavyzdžiui, aerozolių, tokiu atveju



39 pav. Šviesos ir spalvos eksperimentas. Viršuje – monochrominis apšvietimas. Apačioje – įjungta kaitrinė lempa. Dizaineris O. Eliasson



40 pav. Reilėjaus dalelių sklaidos teorija paaiškina dangaus spalvų kaitą. Fotografė Miglė Tareilytė

taikoma Lorencio Mi sklaidos teorija, o jei dalelės yra mažesnės, – taikoma Reilėjaus sklaidos teorija (Strutt, 1899) (žr. 40 pav.), kuria paaiškinama, kodėl dangus yra mėlynas, o saulėlydis – raudonas. Naktinio apšvietimo srityje naudojama pastaroji teorija teigia, jog mėlynos šviesos sklaida yra maždaug 18 kartų intensyvesnė nei raudonos šviesos (Iqbal, 1983). Nepaisant išpūdingų atmosferinių reiškinių, Reilėjaus sklaida taip pat atsakinga ir už šviesos taršą, nes išsklaidyta šviesa nebeatlieka savo darbo – neapšviečia objektų, o nepageidaujamos kryptimis sklinda į atmosferą, eikvodama energiją ir trikdydama astronominius stebėjimus (Peña-García et al., 2015). Atsižvelgiant į tai, jog iš metalo halogeno (MH) arba šviesos diodų (LED) lempų skleidžiama balta šviesa turi daugiau mėlynos šviesos nei geltona natrio lempų šviesa, apšvietimui naudojamos spalvos yra ypač svarbios ekologiniu požiūriu. Iš to kyla dilema, ar geltona šviesa yra naudingesnė už baltą. Vienuose tyrimuose rašoma, jog geltona natrio skleidžiama šviesa pagerina matomumą (De Boer, 1967), o kiti tyrimai teigia, kad balta metalo halogeno ir LED šviesa pėsčiųjų zonose padeda greičiau atpažinti žmonių veidus, gerina savijautą ir dėl puikios spalvų perteikimo rodiklio prisideda prie komercinio ir kultūrinio augimo (Raynham & Saksvikrønning, 2003; Peña-García et al., 2015).

Apšvietimo tipologija

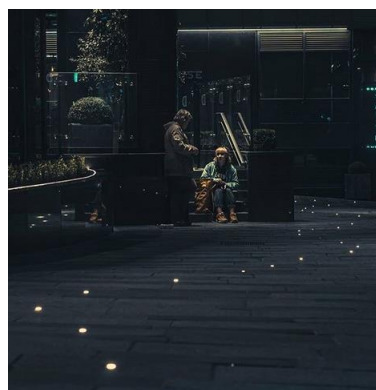
Šiuolaikinio naktinio miesto vaizdo struktūra sudaryta iš daugybės sluoksnių. Apjungiant juos tarpusavyje, per formą, spalvas ir medžiagiškumą išgaunamas urbanistinis audinys, kuris ir nulemia tai, kaip naktį yra suvokiamas miestas. Svarbu išskirti, kokiais būdais galima apšviesti miestovaizdį, todėl yra sukurta daugybė skirtingų tipologizavimo būdų. Kalbant apie lauko apšvietimą, gali būti išskiriamos trys pagrindinės kategorijos – utilitarinis, patogumo ir dekoratyvinis apšvietimas (Schreuder, 2008). Major'as (2017) pagal apšviečiamų objektų funkciją išskiria penkis pagrindinius sluoksnius – gatvių apšvietimą, išorėje matomą pastatų vidaus apšvietimą, architektūrinį ir kraštovaizdžio apšvietimą, švytinčias iškabas ir įspėjamuosius ženklus bei meno kūrinių ir renginių apšvietimą. Pagal šviesos sklaidimo būdą apšvietimą galima skirstyti į keturias pagrindines grupes – bendrąjį (tolygųjį), slystantįjį (fasadinį) (žr. 41 pav.), akcentuotąjį (fokusuotąjį, kryptingąjį) (žr. 42 pav.) bei orientacinį (žr. 43 pav.) (Valevičius, 2008). Kiti autoriai apšvietimą klasifikuoja ir pagal judėjimo mieste būdą – kelionė automobiliu ir pėsčiomis, kadangi judant skirtingu greičiu miestas suvokiamas visiškai skirtingai. Šios dvi grupės gali būti skirstomos į smulkesnes kategorijas, pavyzdžiui, automobilių vairuotojų vizualiniame lauke labiausiai pastebimos gatvės, šaligatviai, sankryžos, tiltai, automobilių stovėjimo aikštelės, kelių ženklai, šviesoforai ir degalinės, o pėsčiai geriau mato bei suvokia takus, aikštes, parkus, pastatų fasadus, vitrinas, reklamas ir viešojo transporto stoteles (Brandt, 2007). Remiantis šių autorių tipologijomis ir jas kombinuojant, išskiriami šie apšvietimo tipai pagal paskirtį:



41 pav. Slystantysis (fasadinis) apšvietimas



42 pav. Akcentuotasis apšvietimas



43 pav. Orientacinis apšvietimas

1. *Privati-vieša šviesa* – į išorę sklindantis pastatų vidaus apšvietimas. Jei projektuojamas tikslingai, jis savotiškai pasakoja pastate esančių žmonių istorijas – juo galima pabrėžti pastato identitetą ir parodant, kuo užsiimama viduje, pritraukti naujų lankytojų (žr. 44 pav.). Kitu atveju toks apšvietimas priskiriamas šviesos taršai.

2. *Viešųjų erdvių apšvietimas* – viešojo valdymo ir naudojimo susisiekimo kelių, takų, perėjų (žr. 46 pav.) bei mazgų (aikščių, stotelių) apšvietimas. Projektuojant gatvių apšvietimo sistemą svarbu atsižvelgti ne tik į lempų efektyvumą, bet ir į spalvines šviesos šaltinio savybes. Taip pat vertėtų nepamiršti, jog senstančių lempų šviesa neretai pakinta, todėl net jei mieste numatomas vienodo tipo apšvietimas, po kurio laiko gali išryškėti spalviniai lempų pokyčiai. Patartina vengti prastą spalvų perteikimo rodiklį (CRI) turinčių šviesos šaltinių (žr. 45 pav.). Pavyzdžiuose nurodyti būdai, kuriais galima užtikrinti viešųjų erdvių gyvybingumą (žr. 46–48 pav.).



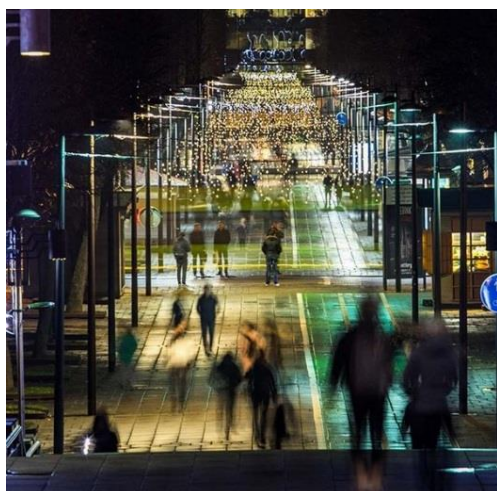
44 pav. Privati-vieša šviesa.
Fotografė Miglė Tareilytė



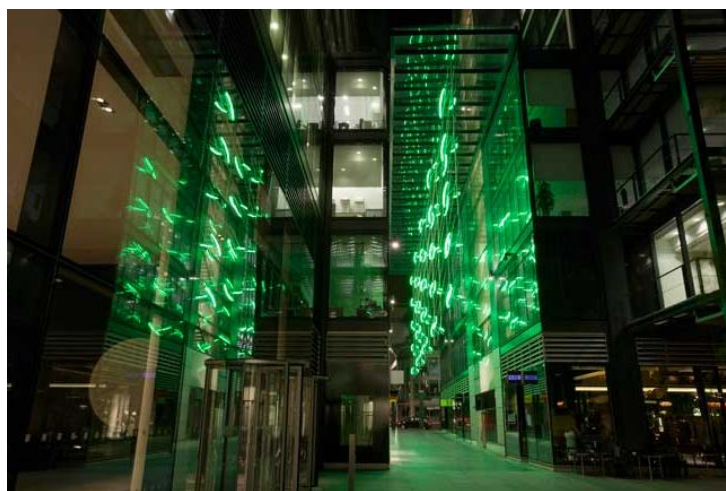
45 pav. Gatvių apšvietimas.
Fotografė Miglė Tareilytė



46 pav. Požeminės pėsčiųjų perėjos apšvietimas Geteberge, Švedijoje.

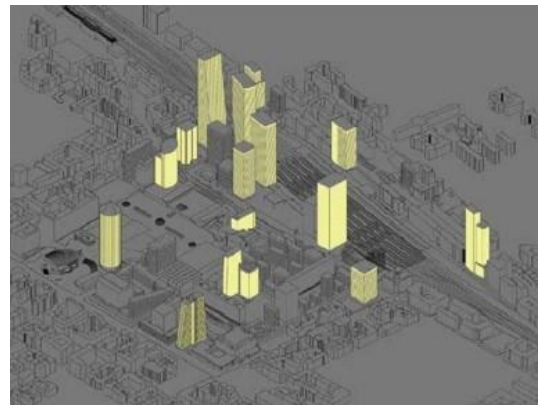


47 pav. Apšvietimas Laisvės alėjoje, Kaune.
Šaltinis: kaunas.kasvyksta.lt



48 pav. New Street Square, Londonas.
Būdas, kuriuo galima pagyvinti G. Cullen'o (1971) aprašytas siauras ir nesaugias erdves tarp pastatų. Dizaineris R. Haselden

3. *Pastatų ir statinių apšvietimas.* Dažniausiai šio apšvietimo tendencijos yra diktuojamos kultūrinių vertybių, planavimo strategijų, individualaus statytojo požiūrio ir biudžeto. Nors visame pasaulyje užsakovai vis dažniau pasiryžta investuoti į statinių apšvietimą, jei jo projektavimas yra netikslingas ir be jokios aiškios strategijos, rezultatas gali nepateisinti lūkesčių ar netgi sukurti priešingą efektą. Kaip ir kelių apšvietime, taip ir apšviečiant pastatus svarbu iširti jų hierarchinę sistemą, kuri dažniausiai nustatoma pagal socialinę, kultūrinę ar ekonominę reikšmę miesto gyventojams (žr. 49 pav.). Net ir naudojant baltą šviesą, galima pasirinkti jos savybes (žr. 50–54 pav.), priklausomai nuo statybinių medžiagų, pavyzdžiui, apšviečiant raudonų plytų pastatą rekomenduojama rinktis tokį šviesos šaltinį, kurio baltos šviesos spektro sudėtyje būtų raudonos spalvos (Major, 2017). Taip pat derėtų nepamiršti, jog pastatų apšvietimas tik papildo, o ne atstoja esamą gatvių apšvietimą (Gokhale, 2013), kadangi jis gali būti nepastovus, netolygiai išdėstytas arba nesuprojektuotas komfortui užtikrinti (NACTO, 2016).



49 pav. Liono miesto Part-Dieu rajono fasadų apšvietimo hierarchijos schema.
Šaltinis: LUCI Association



50 pav. Florencijos senamiesčio fasadų apšvietimo hierarchija. Šaltinis: LUCI Association



53 pav. Didžiosios aikštės Briuselyje fasadų apšvietimas. Šaltinis: LUCI Association



51 pav. Kompleksinis Liono teismo rūmų fasado apšvietimas. Šaltinis: LUCI Association



52 pav. Lugano miesto Šveicarijoje autobusų stoties apšvietimas. Mario Botta Architeti



54 pav. Vilniaus televizijos bokšto apšvietimas. Fotografė Miglė Tareilytė

4. *Želdinių ir gamtinės aplinkos apšvietimas.* Ši apšvietimą projektuoti patartina itin atsakingai. Nenatūraliai spalvas perteikiančio apšvietimo naudojimas kraštovaizdyje gali atrodyti dinamiškai ir įdomiai, tačiau dirbtinai, todėl optimaliausia rinktis baltą šviesą, kurios spektro sudėtyje yra mėlynos spalvos (žr. 55 pav.). Šiuolaikiniuose miestuose natūralios ir neužstatytos teritorijos beveik be išimties skendi tamsoje. Ir nors prieš rengiant apšvietimo planus būtina nuspręsti, kodėl ir kaip žaliosios teritorijos turėtų būti atskleidžiamos, tokios vietos kaip tamsūs parkai, niūrūs miškų pakraščiai, neapšviestos kapinių prieigos dažniausiai apibūdinamos kaip neįdomios, nesaugios ir painios (Major, 2017).



55 pav. Karalienės Elžbietos Olimpino parko Londone apšvietimas. Speirs + Major. Fotografas James Newton

5. *Reklaminis apšvietimas.* Pasak britų architekto G. Cullen'o, tai yra charakteringiausias XX a. indėlis į šiuolaikinį miestovaizdį (1971). Net ir dienos metu patys spalvingiausi miesto objektai yra anaipol ne pastatai, o prikabintos, pastatytos ar kitaip įtvirtintos reklamos. Naktį ši spalvų kakofonija pasireiškia būtent per apšvietimą – reklaminiai stendai ima dominuoti naktiniame miestovaizdyje (žr. 56–58 pav.).



56 pav. Įprasta Tokijo gatvė. Fotografas YOH

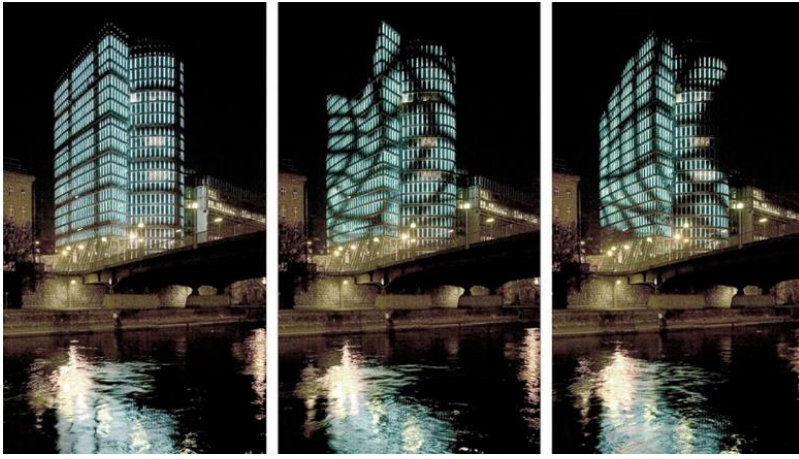


57 pav. Reklaminis stendas Vilniuje. Fotografė Miglė Tareilytė



58 pav. Reklaminės iškabos detalė. Fotografė Miglė Tareilytė

6. *Medijų apšvietimas.* Neretai Europos miestuose ribojamas judančių reklamų arba fasado elementų (angl. *moving media*) naudojimas. Nerekomenduotina įrengti atsitiktinai spalvas keičiantį apšvietimą, nes jis mažina miesto skaitomumą ir sukelia vizualinį chaosą, be to, galimai padidina eismo įvykių tikimybę. Kita vertus, jeigu miestuose būna numatomos tik specialios vietos, kuriose leidžiama įrengti tokias reklamas, jos padeda kurti vietos identitetą. Kadangi šis apšvietimo būdas atsirado dar visai neseniai, išskyrus jo apribojimą dėl didelės reikšmės vizualinei aplinkai, globaliniu mastu kol kas dar nėra numatyta jokių konkrečių planavimo principų. Kita vertus, jo panaudojimo galimybės yra tokios plačios, jog tai iš esmės ima keisti požiūrį į apšvietimą (žr. 59–60 pav.).



59 pav. Uniqa pastato Vienoje fasadinis medijų apšvietimas.
Architektai Mader Stublich Wiermann



60 pav. Spalvas keičiantis fasadinis medijų apšvietimas Pekine.
Architektai Simone Giostra & Partners

7. *Specialiosios paskirties apšvietimas* – miestams būdingas specialias spalvines reikšmes turintis apšvietimas. Dažniausiai jis naudojamas gerinant eismo kokybę bei nurodant esminius pagalbos punktus. Į šią kategoriją patenka šviesoforai, apšviesti kelių eismo ženklai, išpėjamai apšviestos tam tikros kelių atkarpos (žr. 61 pav.). Daugelyje pasaulio šalių policijos nuovadoms pažymėti naudojamas mėlynas apšvietimas, ligoninėms – raudonas, o vaistinėms – žalias. Visos šios šviesos signalizuoja apie išskirtinę reikšmę bendrame kontekste.

8. *Meno kūrinų apšvietimas*. Pasak danų architekto J. Gehl'o (2010), dabar, kaip niekad anksčiau, miesto erdvėms suteikiama galimybė tapti jungtimi tarp meno ir žmogaus. Major'o (2017) išskiriami du meno kūrinų apšvietimo būdai – kai šviesa padeda atskleisti kūrinio bruožus (žr. 62 pav.) ir kai šviesa yra dalis meno projekto koncepto (šviesos instaliacija). Kai kuriais atvejais neįprastas tam tikrų miesto vietų, pavyzdžiui, apleistų pramoninių teritorijų, apšvietimas tampa meno kūrinium (žr. 63–64 pav.).



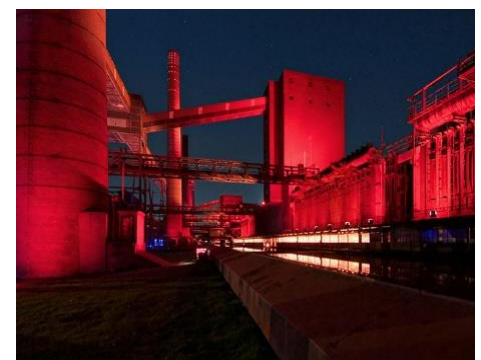
61 pav. Specialiosios paskirties apšvietimas – šviesoforas.
Fotografė Miglė Tareilytė



62 pav. Šventinis apšvietimas gyvenamajame rajone.
Fotografė Miglė Tareilytė



63 pav. Bethlehem Steelworks pramoninės teritorijos transformacija Pensilvanijoje, JAV. Architektai Speirs + Major

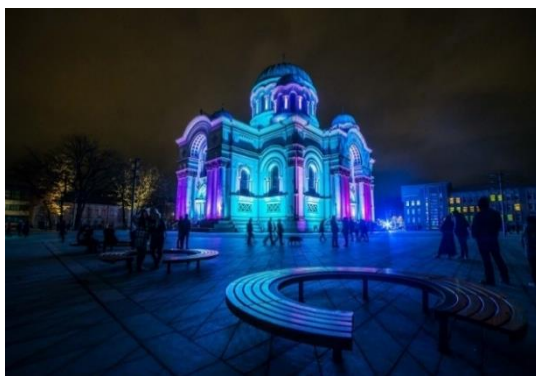


64 pav. Zollverein Kokerei pramoninės teritorijos transformacija Gelzenkirchene, Vokietijoje. Architektai Speirs + Major

9. *Laikinas (renginių) apšvietimas*. Kaip ir meno kūrinių apšvietimas, jis gali būti naudojamas pagyvinti atmosferai arba yra neatsiejama viso koncepto dalis. Vis daugiau dėmesio sulaukiantys šviesų ir projekcijų festivaliai visame pasaulyje tampa kasmetine tradicija (Major, 2017). Vieni iš jų – kiekvieną gruodį Liono mieste vykstanti šviesų šventė (pranc. „*Fete des Lumieres*“) (žr. 65 pav.), populiarusis Sidnėjaus „Vivid“ festivalis (žr. 68–69 pav.), švenčiamas liepos mėnesiais, ir „Lumiere“ festivalis Londone (žr. 70 pav.). Baltijos šalyse taip pat organizuojami panašaus pobūdžio renginiai – Talino šviesų festivalis, „Staro Rīga“ Rygos šviesų festivalis bei Vilniuje ir Kaune (žr. 66–67 pav.) organizuojami šviesų festivaliai.



65 pav. *Fete des Lumieres* Liono mieste



66 pav. Šviesų festivalis Kauno mieste.
Šaltinis: kaunas.kasvyksta.lt



67 pav. Šviesų festivalis Kauno mieste.
Šaltinis: kaunas.kasvyksta.lt



68 pav. *Vivid* festivalis Sidnėjaus mieste. Šaltinis: edition.cnn.com



69 pav. *Vivid* festivalis Sidnėjaus mieste.
Šaltinis: edition.cnn.com



70 pav. *Lumiere* festivalis Londono mieste. Dizaineris Daan Roosegaarde

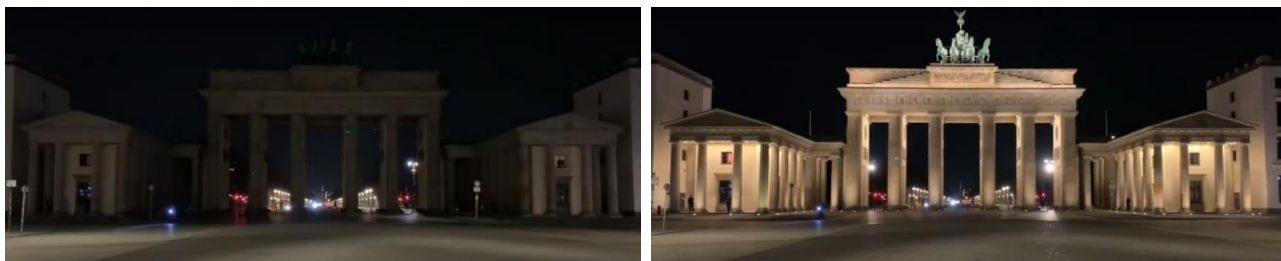
1.1.5. Miesto apšvietimo privalumai ir pagrindiniai projektavimo principai

Iki šiol nėra vieningos nuomonės, kaip turėtų būti projektuojamas naktinis apšvietimas ir, nors atsiradus elektriniam apšvietimui, nuomonės supanašėjo, pastaruoju metu vis sparčiau auganti elektrinių šviestuvų išvaizdos, įrangos ir sistemų įvairovė sunkina miestų formuotojų sprendimus (Ederson, 2015).

Nepaisant kultūrinių optimalaus apšvietimo sampratų, būtina įvertinti, jog kiekvienas individas, kaip ir kiekviena kultūra, turi savitų poreikių. Jei vienam stebėtoji tyki ir blausiai apšviesta erdvė atrodo rami ir jauki, kitam ji gali sukelti siaubą, o tai, kas šurmuli mėgstančiam žmogui yra suvokiama kaip ryškiai apšviesta ir gyvybinga susitikimų vieta, uždaro charakterio individui sukels diskomfortą. Galų gale net ir apšvietimo nebuvimas, nesukeliantis saugumo jausmo, astronomui tampa pačia tinkamiausia aplinka dirbti savo darbą (Ederson, 2015).

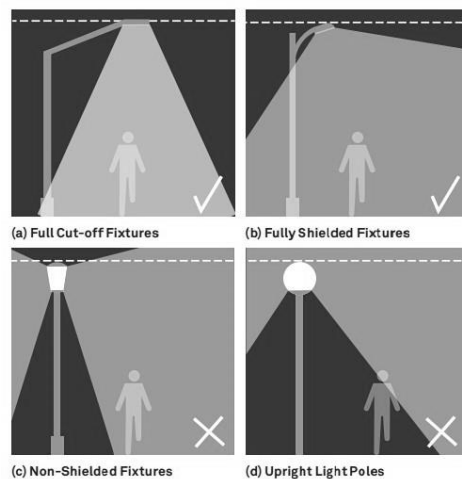
Panašu, jog šiuolaikinių miestų apšvietimo projektavimo tikslas – sukurti komfortabilias, optimaliai apšviestas, ilgaamžiškas, reikalaujančias nedaug resursų bei priežiūros erdves, remiantis ekonominiais (taupumo), ekologiniais (darnumo) ir estetiniais (patrauklumo) principais.

Pirmajame skyriuje aptarti Lynch'o (1960) miestovaizdžio formavimo elementai – keliai, ribos, rajonai, mazgai ir orientyrai – išties praranda prasmę naktį, jei nėra tinkamai išskiriami iš tamsaus fono (žr. 71 pav.). Tad kodėl neretai erdvioms žmonių susibūrimo vietoms ir esminėms dominantėms apšviestumo atžvilgiu nėra skiriama daugiau dėmesio negu vietinės reikšmės kelių sankirtoms? Ši iš pažiūros nereikšminga klaida iš tiesų kardinaliai performuoja vizualinius hierarchinius ryšius ir visą miestovaizdžio struktūrą, tad, jei naktį mieste sunkiai orientuojamasi, to priežastis gali būti prastai apgalvotas apšvietimo planas.



71 pav. *Earth Hour* akcijos metu išjungtas Brandenburgo vartų Berlyne apšvietimas. Svarbi miesto dominantė gali prarasti reikšmę, jei nėra apšviesta. Šaltinis: YouTube.com

Svarbu ne tik tai, ar apšviesta. Svarbu ir kaip. Pasak Tamsaus dangaus komisijos (Commission for Dark Skies), tose vietose, kur reikalingas apšvietimas, jis turi būti nukreiptas į žemę. Visgi reikėtų apšviesti ne tik horizontalius paviršius, bet ir vertikalius; vengti šviesos srauto „nutekėjimo“ į dangų (žr. 72 pav.); tikslingai pasirinkti apšviečiamus paviršius; nustatyti, koks turėtų būti šviesos intensyvumas; rinktis tokį šviesos šaltinį, kuris suteiktų apšviečiamam objektui pridėtinę vertę ar išryškintų jo individualų charakterį. Ir svarbiausia, reikia atkreipti dėmesį į tai, kaip šviesa perteikia objekto mastelį, spalvas ir medžiagiškumą, tam, kad jis būtų teisingai interpretuojamas stebėtojo.

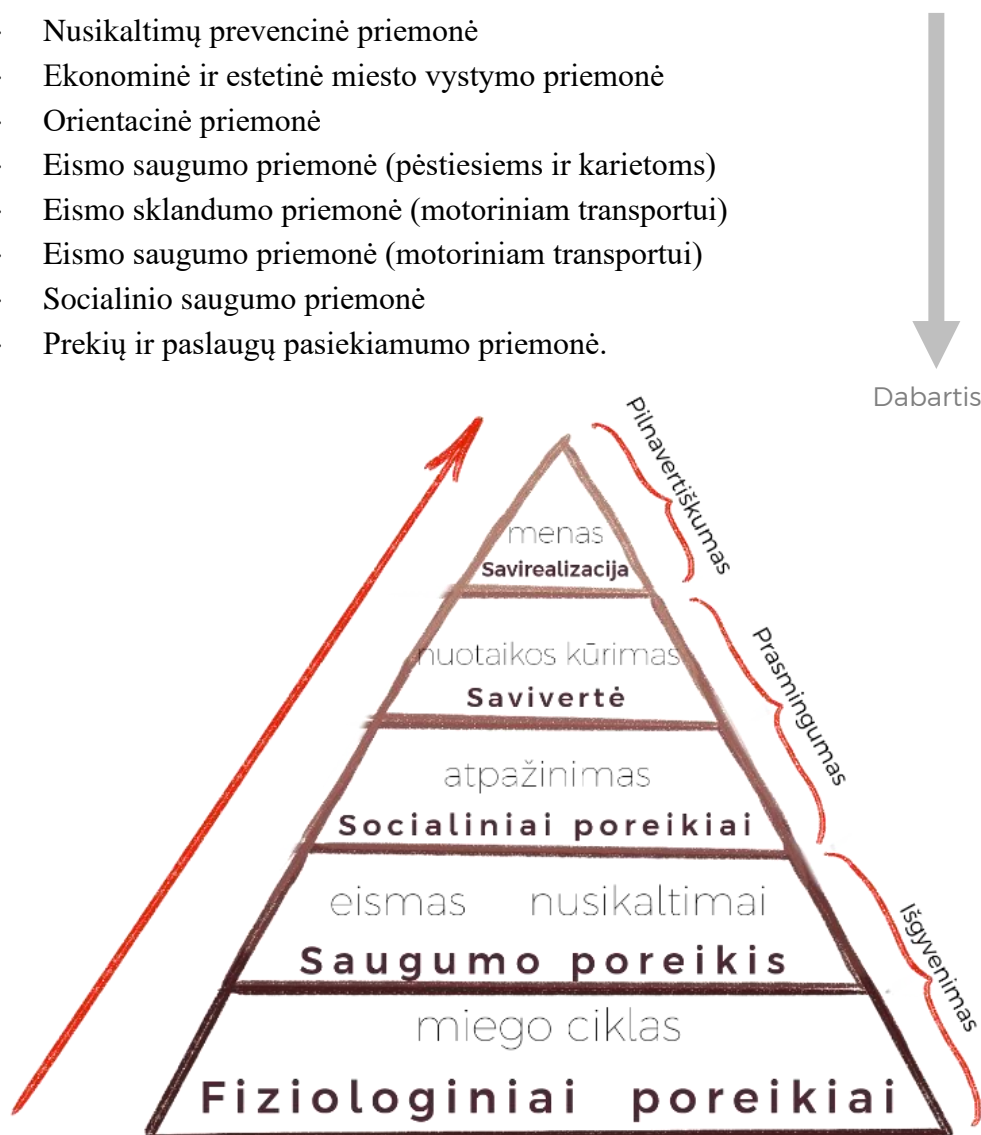


72 pav. Rekomenduojamos šviestuvų skleidžiamos šviesos kryptys. Šaltinis: Global Street Design Guide

Funkcinė apšvietimo svarba

Išskiriama tokia chronologinė apšvietimo funkcijų vystymosi seka (Schreuder, 2008):

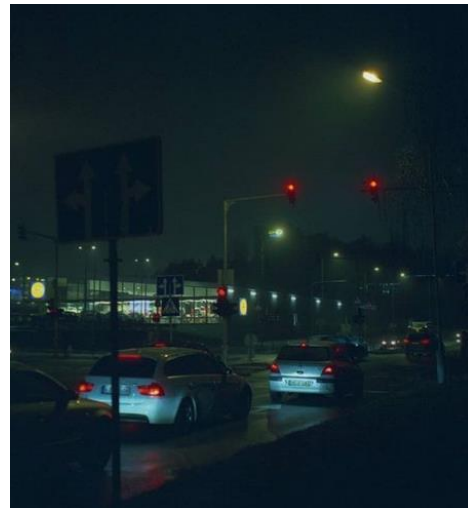
- Nusikaltimų prevencinė priemonė
- Ekonominė ir estetinė miesto vystymo priemonė
- Orientacinė priemonė
- Eismo saugumo priemonė (pėstiesiems ir kariatoms)
- Eismo sklaidumo priemonė (motoriniam transportui)
- Eismo saugumo priemonė (motoriniam transportui)
- Socialinio saugumo priemonė
- Prekių ir paslaugų pasiekiamumo priemonė.



73 pav. Maslow'o žmogaus poreikių piramidės interpretacija, pritaikyta apšvietimui.

Kadangi apšvietimo privalumai aprėpia įvairias sritis, svarbu išskirti prioritetus, kurie leistų planuotojams tikslingiau projektuoti naktinius miestovaizdžius. Šiuo atveju galima pritaikyti Maslow'o poreikių hierarchijos piramidę, pagal kurią schematiškai prioritetizuojami žmogų motyvuojantys veiksniai, pradedant elementariausiais fiziologiniais poreikiais ir baigiant saviraiškiniu pilnavertiškumo poreikiu (Maslow, 1943). Šią schemą pritaikius apšvietimui, gaunama savotiška vertinimo gairė, atskleidžianti glaudų ryšį tarp žmogų motyvuojančios aplinkos ir šviesos (žr. 73 pav.) (Boyce, 2019).

Pirmoje fiziologinių poreikių pakopoje apšvietimas turi didelę įtaką žmogaus miego ciklui, kadangi biologiškai organizmas prisitaikęs prie poilsio tamsoje ir judesio šviesoje. Antroje pakopoje apšvietimas padeda užtikrinti saugumo poreikį išvengiant tiek eismo įvykių, tiek ir nusikaltimų prieš žmogų ar jo nuosavybę. Trečioji pakopa interpretuojama kaip socialinių poreikių patenkinimas gebant tamsoje identifikuoti praeivius ir su jais bendrauti. Ketvirtoji pakopa – pasitikėjimo savimi augimas, kuriamas ryškios šviesos, be kurios darbas ir tikslų siekimas tamsiuoju paros metu būtų beveik neįmanomas. Na, ir penktojoje pakopoje aukščiausio lygmens poreikis išreikšti save kaip individualią, dvasišką ir kūrybišką būtybę, ir tai galima padaryti pačiais įvairiausiais būdais – tiek sukūrus šviesų instaliaciją parodai, tiek ir pakabinus kalėdines lemputes ant savo namų lango.



74 pav. Gatvių apšvietimas apsiriboja tik važiuojamąja dalimi.
Fotografė Miglė Tareilytė

Projektuojant apšvietimą taipogi svarbu nepamiršti, jog visi šie poreikiai turėtų būti tam tikru lygmeniu užtikrinami. Daugelis pavyzdžių rodo, jog sprendimai planuojant apšvietimą nuo pat pradžių buvo priimami siekiant užtikrinti tik saugumą ir tai iš tiesų išsprendė daug praktinių problemų, tačiau didžioji dalis miestuose įrengtų šviestuvų yra bjaurūs, atgrasūs ir ne visada atbaido nusikaltėlius ar apsaugo nuo eismo įvykių. Taip pat, vertinant eismo saugumą, neretai yra pamirštami pėsčiųjų poreikiai ir prioritetizuojamas tik automobilių eismas (žr. 74 pav.).

„Tamsos projektavimas“. Kontrastas

Šviesa labiausiai vilioja, kai sklinda tamsiame fone. Todėl, ši principą pritaikius atskleidžiant tam tikrus architektūrinius bruožus, galima nesunkiai atkreipti dėmesį į dienos metu rečiau pastebimas detales ir tokiu būdu sustiprinti vietovės identitetą (žr. 75 pav.).

Pastebima, jog silpnai apšviestose aplinkose neilgai trukus paaštrėja kiti pojūčiai ir smegenys ima fiksuoti didesnę kvapų bei garsų įvairovę. Ir nors visomis išgalėmis stengiamasi nepalikti miestų be šviesos, net ir išsivysčiusių miestų apšvietimo sistemos retkarčiais suteikia galimybę pasimėgauti tamsa. Išties, pasimėgauti. Aštuntojo dešimtmečio pradžioje visame mieste dėl techninių ir politinių-ekonominių priežasčių ne kartą dingus elektrai (angl. *blackout*), šiuos įvykius britai prisimena su nostalgija, mat jie tapo viena iš retų progų šeimoms ir draugams susiburti prie žvakės šviesos ir, pamiršus kasdienius vargus, atnaujinti ryšius su artimaisiais. Laikinais nutraukus miestų aprūpinimą elektra, sukuriama tokia terpė, kurioje žmogus staiga turi gyventi dabartimi (Nye, 2010). Tačiau ne vien priverstiniu būdu įmanoma sukurti tokią terpę. Jau daugiau kaip dešimtmetį Pasaulio gamtos fondo organizuojama „Žemės valanda“ kasmet pritraukia vis daugiau dalyvių (žr. 76 pav.). 2020 m. šioje akcijoje dalyvavo net 190 valstybių. Akcijos tikslas – nutartą valandą vieningai išjungti vidaus ir lauko



75 pav. Šviesos „vilionė“.
Fotografas YOH



76 pav. Juokelis, kviečiantis internautus prisijungti prie akcijos „Žemės valanda“

apšvietimą ir nenaudoti elektroninių prietaisų siekiant parodyti pasauliui, jog apsaugoti laukinę gamtą turėtų būti mūsų prioritetas. Kita vertus, dauguma žmonių tiesioginio šios akcijos poveikio nejaučia, tačiau valanda, praleista be elektros ir ryškios šviesos verčia žmones priimti savo artimiausią aplinką tokią, kokia ji yra. Todėl galimai „Žemės valanda“ formuoja ne tik globalųjį požiūrį į išteklių taupymą bei laukinės gamtos konservaciją, bet ir individualų požiūrį į pačią tamsą.

Žmonės įprastai sutrinka nuo per didelio kontrasto tarp ryškiai apšviestų vietų, todėl tarpai tarp jų turėtų būti užpildomi blausesne šviesa, tokiu būdu sukuriant vizualines sąsajas (angl. *visual bridges*) (Moyer, 1992). Visgi tose erdvėse, kur pageidaujama tamsa ir būtinas tik minimalus apšvietimas, silpna mėlyna šviesa gali atstoti „švytinčią tamsą“ (Major, 2017).

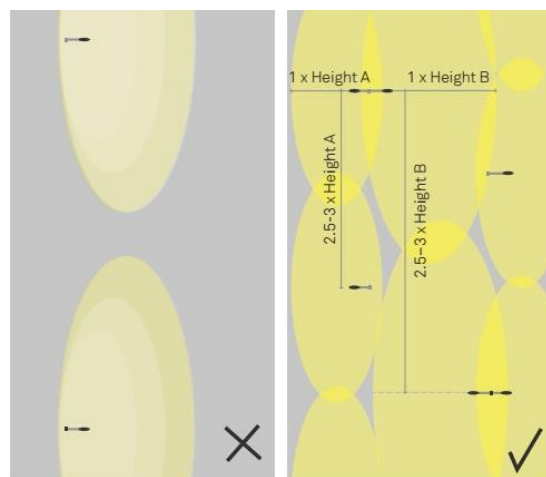
Tiesa, kai viename regėjimo lauke atskiri du objektai apšviečiami išskirtinai ryškiai, akys nenoromis juda nuo vieno objekto prie kito, ir dėl aplinkos kontrastingumo tai sukelia nemalonų dėmių efektą. Toks šviesos pasiskirstymas gali būti neigiamai interpretuojamas (Perry et al, 1987). Komforto jausmas priklauso ir nuo suvokiamų ribų (Lynch, 1960), nes žvelgiant į aplinką žmogaus akiai įprasta pirmiausia pamatyti kontūrus ir tik tada nuskaityti paviršius, kurie yra tarp tų kontūrų.

Saugumas keliuose. Gatvių apšvietimo projektavimas

Nors naktinis gatvių apšvietimas ir nėra vienintelė spalva mieste, jis, be abejo, ilgą laiką dominavo miestovaizdyje (Major, 2017) ir ne be priežasties – tam, kad žmonės galėtų patogiai ir saugiai judėti miestinėje aplinkoje, reikalingi tinkamai apšviesti keliai ir takai. Kelių apšvietimo projektavimas apima išsamų vairuotojų bei pėsčiųjų vizualinių poreikių tyrimą, todėl prieš priimant sprendimus būtina įvertinti kelio būklę ir užimtumą, eismo ženklus bei eismo dalyvius ir jų tarpusavio ryšius.

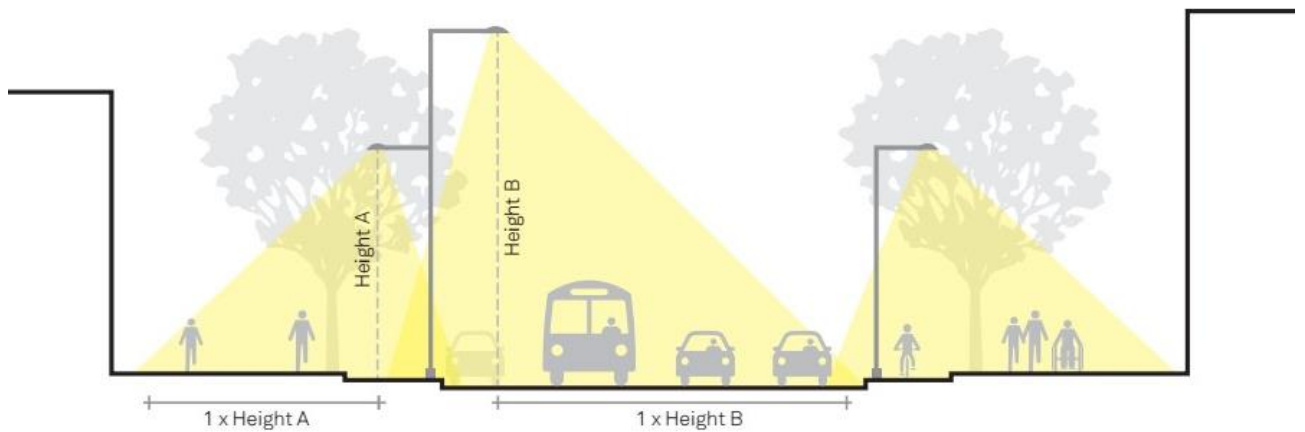
Judant keliu, informacijos, pasiekiančios smegenis, kiekis sumažėja dėl prastų matymo sąlygų. Kadangi apie 80–85% jutiminių įspūdžių yra pasisavinama būtent per regą, tinkamai suprojektuotas apšvietimas padeda užpildyti dideles informacijos spragas (FGL, 2000).

Gatvių ir kelių apšvietimas, atsižvelgiant į K. Lynch'o (1960) pabrėžiamą kelių hierarchinių ryšių svarbą miesto struktūroje, turėtų būti projektuojamas priklausomai nuo vietos ypatumų (miesto centras, miegamasis rajonas, priemiesčio teritorija ir kt.), nuo žemės naudojimo būdo (pramoninis, komercinis, gyvenamasis ir kt.), reikšmės visame kelių tinkle (pagrindinis, vietinis ir kt.) bei gatvės naudojimo būdo (tik motoriniam transportui, tik pėstiesiems, mišrus ir kt.) (Schreuder, 2008).



77 pav. Reikalaujami atstumai tarp gatvių šviestuvų. Šaltinis: Global Street Design Guide

Taip pat, projektuojant apšvietimo sistemą, turi būti atsižvelgiama į šviestuvų aukštį bei atstumą tarp stulpų (Van Santen, 2006). Dažniausiai šis atstumas atitinka 2,5–3 šviestuvo stulpo aukščius – ant kelio dangos krintantys šviesos srautai turėtų persilieti vienas su kitu taip, kad neatsirastų tamsių dėmių ir stebėtojas nesijaustų nesaugus (žr. 77–78 pav.) (NACTO, 2016).



78 pav. Gatvių šviestuvų proporcija su dangos pločiu. Šaltinis: Global Street Design Guide

Kadangi šiuolaikinė tranzito sistema yra tapusi nepaprastai sudėtinga – integruojanti pėsčiųjų, dviračių, paspirtukų, automobilių, tramvajų, metro, troleibusų eismą – apšvietimas ne tik gali būti įvairių transportavimo būdų atskyrimo priemone, bet ir vizualine jungtimi tarp sistemų. Pavyzdys galėtų būti vieningo dizaino, bet skirtingų spalvų nuorodų sistema, veikianti visame mieste (Isenstadt, 2014).

Vis dėlto, tos pačios apšvietumo sąlygos skirtingiems vartotojams gali reikšti skirtingus dalykus. Jei itin ryškios lempos pėstiesiems transliuoja saugios ir gerai skaitomos aplinkos žinutę, vairuotojams jos gali reikšti avaringą zoną, kurioje reikia būti itin atidiems.

Motorinio transporto eismo saugumas

Apšvietimo poveikis saugumui kelyje buvo analizuojamas Wanvik'o atliktame avarijų skaičiaus pokyčių tyrime. Nustatyta, jog tamsioje aplinkoje tikimybė padaryti avariją išauga iki 50% lyginant su apšviestomis vietomis (2009). Aiškinama, kodėl automobilių žibintų šviesos nepakanka matomumui tamsiu paros metu užtikrinti – gatvių apšvietimas padeda išskirti objektus iš aplinkos, ko judančio automobilio žibintų šviesa padaryti negali (Rea et al., 2010). Šis privalumas suteikia vairuotojui papildomo laiko kliūtims įvertinti ir priimti sprendimus. Taip pat apšvietimas padeda pamatyti pėsčiuosius ir nenuspėjamus migruojančius laukinius gyvūnus.

Važiuojamoje dalyje šviesos turi būti numatyta tiek, kad būtų sukurtas pakankamas kontrastas tarp kelio dangos ir aplinkos, tačiau ne per stiprus, jog sukeltų akinimą. Tinkamai suprojektuotas apšvietimas padidina matomumą, o tai svarbu norint nustatyti paviršiaus formas ir staigius jų pokyčius – atpažinti potencialias kliūtis.

Priešingai nei aviacijoje ar laivyboje, kelių eismo įvykiai yra priimtini, tačiau stengiamasi jų išvengti. Motorinio eismo saugumui ir sklandumui užtikrinti naudojami šie kriterijai (Schreuder, 2008):

1. Vidutinis kelio paviršiaus apšviestumas
2. Akinimo ribojimo lygis
3. Apšvietumo vientisumas
4. Orientavimo lygis

Pėsčiųjų eismo saugumas

Išvysčius automobilių pramonę, staiga apšvietimas pradėtas projektuoti beveik išimtinai tik vairuotojams ir automobiliai pamažu pakeitė naktinio apšvietimo santykį su žmogumi. Siekiant tinkamai apšviesti pėsčiųjų takus, būtina užtikrinti gerą kelio dangos matomumą bei vizualiniuose laukuose vengti itin tamsių dėmių.

Pėsčiųjų maršrutuose pavojingiausios kliūtys yra tos, kurios tamsoje sunkiau matomos, pavyzdžiui, grindinio nelygumai, borteliai ir plyšiai tarp trinkelų, todėl apšvietimas sumažina tikimybę kliūtims likti nepastebėtoms. R. Best ir R. Begg atliko mokslinį tyrimą, kuriuo siekta išsiaiškinti apšvietimo intensyvumo ir pastebimo grindinio iškilimo aukščio santykį, nesukeliantį pavojaus užkliūti nakties metu. Apskaičiuota, jog užkliuvimo atveju tarpas tarp grindinio ir pakeltos pėdos statant koją turi būti mažesnis už grindinio aukščių skirtumą. Tikimybė užkliūti tamsoje yra beveik neišvengiama, kai kliūtis aukštis yra 20 mm, tuo tarpu, kai kliūtis aukštis – 10 mm, tikimybė sumažėja iki 48%, o aukštis, neviršijantis 8 mm, nekelia pavojaus. Nustatyta, jog minimalus apšvietimo intensyvumas, reikalingas norint užtikrinti saugią kelionę nelygiu grindiniu, yra 2 liuksai (lx). Kita vertus, toks rezultatas gautas neįvertinus šviesos srauto pasiskirstymo, vietovės ir paties grindinio ypatumų bei stebėtojų dėmesingumo, kuris realiu atveju gali būti trikdomas kitų aplinkos dirgiklių, todėl 2 lx apšvietimo skaitis turėtų būti laikomas tik orientaciniu (Best & Begg, 2008).

Kokybiškai suprojektuotas ir įrengtas pėsčiųjų takų apšvietimas padidina gyvybingumą – žmonės dažniau renkasi automobiliui alternatyvius transportacijos būdus, eina pasivaikščioti, todėl didėja bendruomenių sveikatingumas ir mažinama oro tarša (Boyce, 2019).

Pėsčiųjų saugumui ir komfortui užtikrinti naudojami šie kriterijai (Schreuder, 2008):

1. Vidutinis kelio paviršiaus apšviestumas
2. Sankirtų su motoriniam transportui skirtais keliais apšviestumas
3. Akinimo ribojimo lygis
4. Apšviestumo vientisumas
5. Šviesos srauto spalva

Nusikaltimų prevencija

Tarp tyrėjų jau ilgą laiką vyrauja kontroversija dėl nusikalstamumo ryšio su miestų apšvietimu. Atlikta daugybė tyrimų, iš kurių vieni skelbia, jog pagerinus matomumo sąlygas nusikalstamumas tiriamoje teritorijoje gerokai sumažėjo, o kiti apibendrina, jog apšvietimo pokyčiai jokios įtakos nusikalstamumui neturėjo (Peña-García et al., 2015). Kita vertus, beveik visuose tyrimuose minima, jog tinkamas gatvių apšvietimas pagerino praeivių emocinę būklę, ir nepriklausomai nuo amžiaus ir lyties jie jautėsi nebe tokie pažeidžiami (Tien et al., 1977). Taip pat pažymima, jog daugiau šviesos nebūtinai yra geriau – didelis kiekis netikslingai ir netolygiai išdėstytų šviestuvų greičiausiai nebus vertinamas geriau negu mažesnis kiekis apgalvotai suprojektuotų šviestuvų (Peña-García et al., 2015). Todėl negalima atmesti tikimybės, jog eksperimentams, kuriuose aplinkos apšvietimo pokyčiai nusikalstamumui įtakos nepadarė, buvo skirta per mažai dėmesio projektuojant patį

apšvietimą, todėl, net jei aplinka ir tapo šviesesne, šviestuvų vietos, šviesos srauto kryptys ar kiti rodikliai neveikė kaip prevencinė priemonė.

Remiantis eksperimentiniais tyrimais išskiriami būdai, kuriais miesto apšvietimas gali sumažinti nusikalstamumą (Painter & Farrington, 2006):

1. Matomumo didinimas (padidėjusi rizika, jog nusikaltėlis bus pastebėtas).
2. Gyvybingumo didinimas (didesnis potencialių liudininkų skaičius gatvėse).
3. Stebimumo didinimas (didesnis dėmesys į gyvybingesnes lauko erdves stebint iš vidaus erdvių).
4. Psichologinio barjero sukūrimas (pastebėjęs aplinkos pokyčius, nusikaltėlis yra atgrasomas, nors tokiu atveju iškyla pavojus, jog jis gali perkelti savo veiklą į aplinkines teritorijas).
5. Pasitikėjimo didinimas (bendruomenių baimė sumažėja, jei valdžia investuoja į jų gyvenamą teritoriją).
6. Valstybės tarnautojų darbo palengvinimas (apšviestose teritorijose lengviau dirbti policijos pareigūnams).

Kitų autorių išskiriamos trys erdvių savybės, padedančios mažinti nusikalstamumą: platus regėjimo laukas, pasislėpimo ir pabėgimo galimybės (Fisher & Nasar, 1952), tačiau svarbu, jog stebėtoji visi šie elementai būtų aiškiai pastebimi ir suvokiami. Tai reiškia, jog vien apšvietimo saugumui užtikrinti nepakanka, jei stebėtojas apšviestoje erdvėje jausis įspraustas į kampą ir reikalui esant neturės galimybės saugiai pasišalinti.

Verslumo skatinimas

Daugumos Europos valstybių ataskaitose minima, jog sukurti subalansuotą, saugią ir gyvybingą miesto aplinką nakties metu padeda vis sparčiau auganti ekonominė veikla. Pavyzdžiui, prekyba jau nebėra priklausoma nuo dienos šviesos, todėl ne naujiena ir iki vidurnakčio ar net ištisą parą veikiantys prekybos centrai. Miesto teritorijos atmosfera, kurios funkcijų spektras neapsiriboja vien dieninėmis veiklomis, o siūlo ir vakarines pramogas, yra sėkmės garantas. Taip pat svarbu žinoti, jog apšvietimas turi didelę įtaką formuojant šią atmosferą ne tik funkciniu ar estetiniu atžvilgiu, bet ir suteikdamas jai pridėtinę vertę (Major, 2017).

Apšvietimas ne tik padeda užtikrinti, jog brangi įranga neliktų be priežiūros, bet ir atlieka svarbų vaidmenį šiuolaikinėje 24 valandų ekonominėje sistemoje – užtikrina aiškiai matomą ir saugią prieigą prie vakarinių paslaugų, pramogų ir prekybinių vietų (Boyce, 2019).

Viena iš pagrindinių apšvietimo funkcijų – praeivių dėmesio atkreipimas. Dėl šios priežastis šiuolaikinis miestas mirga įvairiausių rūšių ir spalvų šviesomis, kurios vertinamos dviprasmiškai. Verslo savininkui, siekiančiam pritraukti kuo daugiau klientų, ryškiai apšviesta išorinė reklama neša didesnę pelną. Verslu nesuinteresuotiems praeiviams tokia reklama



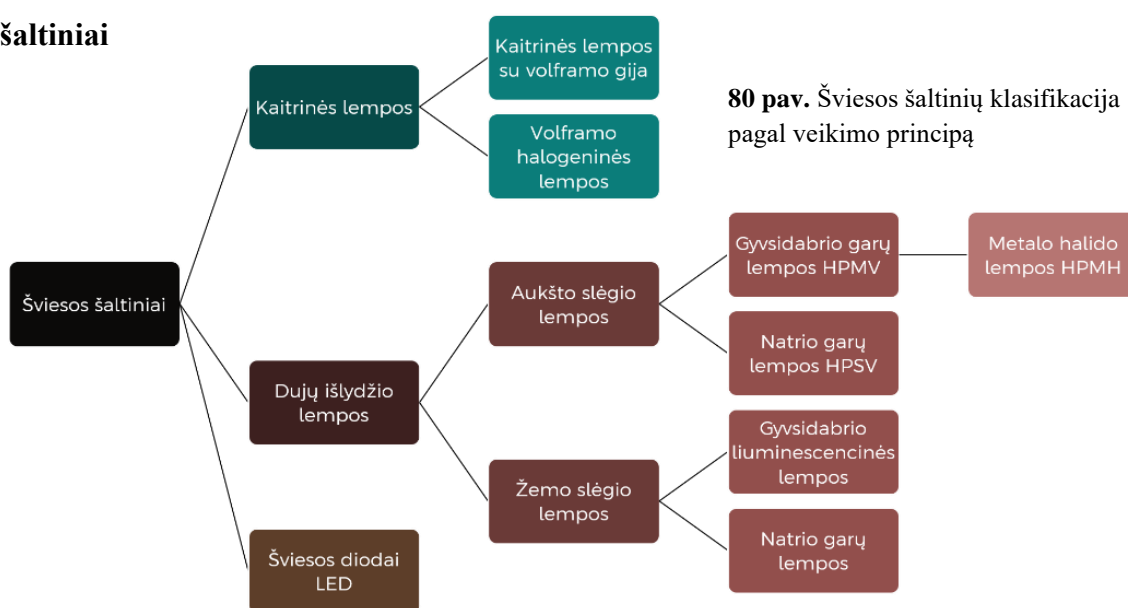
79 pav. Blakpulo kurortas Anglijoje – turistų traukos centras, garsėjantis apšvietimo programa.
Šaltinis: interchoice.co.uk

gali pasirodyti invazinė ir neestetiška. Tokiais atvejais valdžios įsikišimas turėtų riboti anarchiją ir siūlyti kompromisą – deramus reklamos įrengimo ir įvaizdžio kūrimo standartus (Boyce, 2019). Vienas iš sėkmingiausių pavyzdžių, kaip apšvietimas gali būti naudojamas pritraukiant žmones, yra pajūrio kurortas Anglijoje, Blakpulas (angl. *Blackpool*), jau daugiau kaip šimtmetį pratęsiantis turistavimo sezoną. 10 km ilgio pajūrio ruože įrengtas apšvietimas kiekvieną rudenį pritraukia apie 3,5 milijono lankytojų, kurie išleidžia apie 275 milijonus svarų. Šio projekto savikaina kasmet atsieina vos apie 2,4 milijono svarų ir dėl įvairumo vietovė yra nuolat perplanuojama pagal parengtus specialiuosius planus (Boyce, 2019) (žr. 79 pav.).

1.1.6. Technologinės miesto apšvietimo galimybės ir taršos mažinimo priemonės

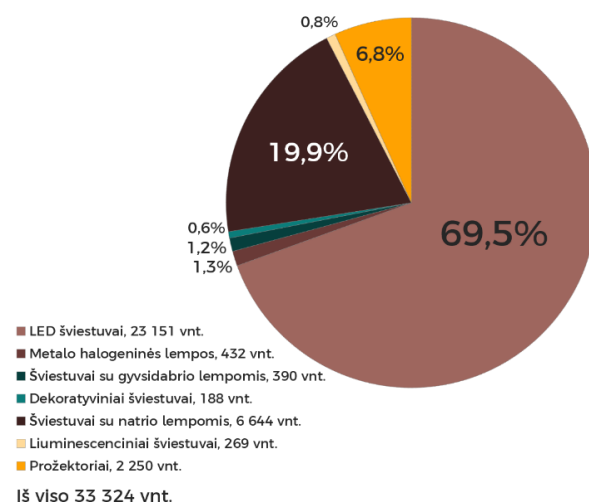
Pastarieji du dešimtmečiai pasižymi stulbinančiomis inovacijomis apšvietimo technologijų srityje. Naujoviški šviesos šaltiniai, naujoviškos valdymo sistemos parodo ilgalaikių medžiagotyros ir fotometrijos eksperimentų rezultatus – skaitmenizaciją.

Šviesos šaltiniai







80 pav. Šviesos šaltinių klasifikacija pagal veikimo principą

Šiandieninėje rinkoje aptinkama stebinanti elektrinių apšvietimo prietaisų įvairovė: daugybės skirtingų parametrų fluorescencinis apšvietimas, pritemdyto stiklo lemputės, mirksinčios ar net mėgdžiojančios žvakės šviesą lempos, šviesos diodai ir kt. (žr. 80 pav.). Vis dažniau apšvietimo dizaineriai išreiškia kritiką plačiai paplitusiems natrio garų šviestuvams, kurių pagrindinis trūkumas – labai siauras spinduliavimo spektras – sukuria beveik monochromatinį efektą, kuris tarsi išblukina aplinką (žr. 2 lentelę). Architektūrinės formos praranda aiškumą, nors, apgalvotai ir išradingai planuojant apšvietimą, galėtų tapti žavingais miestovaizdžio elementais. Kad ir kaip ten bebūtų, esant tokiai įvairovei, skirtingų šviesos šaltinių naudojimas tame pačiame mieste šiais laikais atrodo neišvengiamas (žr. 81 pav.).



81 pav. Veikiantys šviestuvai Kauno mieste 2020 m. rugsėjo mėn. Šaltinis: UAB „Kauno gatvių apšvietimas“

2 lentelė. Dažniausiai miestų apšvietime naudojamų šviesos šaltinių privalumai ir trūkumai.

	Šviesos šaltinio tipas	Privalumai	Trūkumai
	Natrio lempa	<p>Energija spinduliuojama beveik vien matomoje spektro dalyje, todėl tokia lempa labai efektyvi;</p> <p>Lempa ilgaamžiškesnė už liuminescencinę (gali šviesti iki 18 000 valandų);</p> <p>Senstančios lempos ryškumas beveik nemažėja;</p> <p>Natrio lempa turi platesnį, mažiau akinantį šviečiantį plotą, o ne vieną ryškų šviečiantį tašką – mažesnė netikėto apakinimo tikimybė;</p> <p>Galima nesunkiai atsikratyti šviesos filtru.</p>	<p>Esant tokiam siauram spinduliuavimo spektrui, beveik nematyti spalvų. Įvairūs spektrą gerinantys patobulinimai mažina ekonomiškumą ir trumpina ilgaamžiškumą;</p> <p>Net ir nelabai galinga lempa yra palyginus didelė;</p> <p>Senstančios lempos energijos suvartojimas didėja (gali padidėti iki 10 %).</p>  <p>82 pav.</p>
	Metalo halido lempa	<p>Įsižiebia iš karto įjungus;</p> <p>Neiškraipo spalvų spektro;</p> <p>Galios reguliavimo galimybė;</p> <p>Lyginant su kaitrinėmis lempomis, ilgaamžiškesnės.</p>  <p>83 pav.</p>	<p>Gali smarkiai įkaisti (negalima liesti rankomis, gresia nudegimai);</p> <p>Smarkiai įkaitus lempoms, mažėja tarnavimo laikas;</p> <p>Lempų pajungimui gali prireikti ir transformatoriaus pagalbos.</p>
	Liuminescencinė lempa	<p>Dujinės iškvos principu veikianti elektros lemputė (gyvsidabrio garai)</p>  <p>84 pav.</p> <p>Lyginant su kaitrinėmis lempomis, naudojama vidutiniškai 80 % mažiau elektros energijos;</p> <p>Ilgas gyvavimo laikas;</p> <p>Nekaista;</p> <p>Gali būti tiek linijinės, tiek kompaktinės lempos.</p>	<p>Spinduliuojami ultravioletiniai spinduliai;</p> <p>Sudužus lempai aplinkoje, gali pasklisti nuodingi gyvsidabrio garai;</p> <p>Atliekas būtina tinkamai utilizuoti, nes netinkamai utilizavus, šios lempos yra pavojingos aplinkai;</p> <p>Susidėvėjusi lempa gali mirgėti ir skleisti įkyrų gaudesį;</p> <p>Lemputėje esantis gyvsidabris, ją sudaužius, yra pavojingas sveikatai;</p> <p>To paties šviesos srauto liuminescencinė lemputė yra didesnė nei kaitinamoji;</p> <p>Liuminescencinių lempučių šviesos srauto paprastai negalima reguliuoti;</p> <p>Nors šios lemputės nuo seno buvo vadinamos „dienos šviesos lempomis“, prasčiau pavykusių modelių šviesoje spalvos atrodo nenatūraliai.</p>
	Šviesos diodai (LED)	<p>Puslaidininkių kristalo degimo principu veikianti elektros lemputė</p> <p>Efektyvumas prilygsta liuminescencinėms lempoms (80 % mažesnis energijos suvartojimas, lyginant su kaitrinėmis lemputėmis);</p> <p>Itin ilgaamžiškos bei patvarios;</p> <p>Staugus įsižiebimas;</p> <p>Sklandžiai reguliuojamos šviesos ribos;</p> <p>Neturi sveikatai pavojingų priemaišų;</p> <p>Itin ekonomiškos (tam pačiam šviesos srautui išgauti sunaudojama iki 10 kartų mažiau galios, lyginant su kaitrinėmis lemputėmis);</p> <p>Galimas įvairus spalvų spektro pasirinkimas bei reguliavimas;</p> <p>Nekaista;</p> <p>Nėra kenksmingos aplinkai.</p>	<p>Nors LED technologija yra ypač pažengusi, yra puikiai išsivysčiusi masinė gamyba, tačiau, lyginant su kitų tipų lempomis, LED lemputės vis dar yra sąlyginai brangios;</p> <p>Norint, kad LED lemputė būtų itin ilgaamžė, būtina užtikrinti aušinimą;</p> <p>Spalvų spektras nėra itin tolygus.</p>  <p>85 pav.</p>

3 lentelė. Įprastų šviesos šaltinių ekonomiškumo rodikliai.

	Kaitrinė lempa	Liuminescencinė lempa	Aukšto slėgio natrio lempa	Žemo slėgio natrio lempa	Metalo halido lempa	Kompaktiška liuminescencinė lempa	LED
Gyvavimo trukmė (h)	1 200	14 000	25 000	18 000	10 000	10 000	50 000
Vatai (W)	250	65	100	100	100	65	30
Lempų skaičius, reikalingas 50 000 valandų apšvietimo trukmei	42	4	2	3	5	5	1
Tipinė vnt. kaina	1–6 €	2–15 €	8–20 €	7–20 €	5–15 €	5–20 €	10–40 €
Lempų kaina 11 metų* periode	42 €	8 €	16 €	21 €	25 €	25 €	10 €
Elektros kaina 11 metų* periode (0,13 € / kWh)	1 625 €	422,5 €	650 €	650 €	650 €	422,5 €	195 €
Suminė kaina 11 metų periodui**	1 667 €	430,5 €	666 €	671 €	675 €	447,5 €	205 €

* Skaičiuojama, jog 11 metų periodas yra apytiksliai 50 000 valandų, kai apšvietimas naudojamas tik tamsiuoju paros metu.

** Neįvertinamos lempų priežiūros išlaidos – kuo dažniau keičiama lempa, tuo jos didesnės.

Šviestuvų dizaino tendencijos

Nors literatūroje dažnai užsimenama apie šviesos šaltinius ir aprašomos jų techninės specifikacijos, skiriama itin mažai dėmesio šviestuvų dizaino tendencijoms aptarti – juk visgi kokybiškas apšvietimo šaltinis tėra pusė darbo (žr. 3 lentelę). XXI a. tendencijos apima visiškai kitą požiūrį į miesto furniturą (angl. *urban furniture*) – eksperimentavimą su formomis, atsinaujinančių išteklių bei išmaniųjų sistemų naudojimą:

- Sparčiai besivystant LED technologijoms dekoratyvių gatvės šviestuvų dizainuose senosios organiškų formos



86 pav. Tradicinės organiškų dekoratyvinių gatvių šviestuvų formos.

(žr. 86 pav.) neretai pakeičiamos paprastomis, geometrinėmis. Architektų *Plasma Studio* ir apšvietimo gamintojų *Ewo* bendras kūrinys – „Tagliente“ (vert. it. *astrus*) (žr. 87 pav.). Šio šviestuvo konceptas – skulptūriškas, origamiškas perėjimas iš vertikalumo į horizontalumą. Kadangi dizainui įkvėpimo semtasi iš gėlių ir paukščių, bet pasirinktos kampuotos formos, šviestuvų pritaikymo projektuose galimybės yra labai plačios.



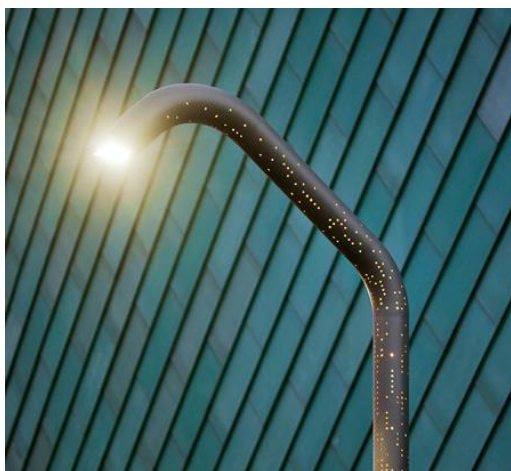
87 pav. Šviestuvai „Tagliente“

- Apšvietimo dizainerių *Delta Light* sukurta „Polesano“ šviestuvų sistema pasižymi gebėjimu prisitaikyti prie kokio šviesos poreikio (žr. 88 pav.). Ant šviestuvo stiebo pritvirtinamas reikalingas kiekis atskirų modulinį elementų su LED šviesos šaltiniais, kurių skaitis ir apšvietimo kampas eksploatacijos metu gali būti reguliuojamas. Subtilus dizainas parinktas siekiant šviestuvą priderinti prie bet kokios aplinkos.

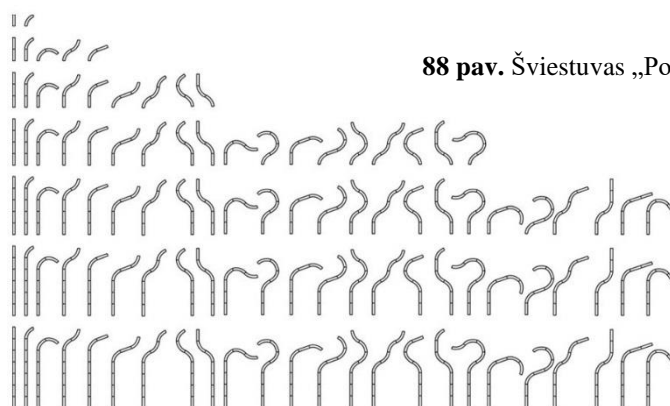


88 pav. Šviestuvai „Polesano“

- *JDS Architects* sukūrė gatvės šviestuvo „Alphabet“ dizainą, kurio šviesa sklinda ne tik iš galvutės, bet ir pro perforuoto plieninio stiebo plyšelius (žr. 89 pav.). Šio gaminio tikslas – skirtingų teritorijų aprūpinimas kokybiška šviesa, atsižvelgiant į specifinius poreikius, kitaip tariant, galimybė keisti šviestuvų konfigūracijas nekintant dizainui. Tai pasiekama gaminant įvairių aukščių ir formų šviestuvų modulius, kurie tarpusavyje sujungiami dėlionės principu (žr. 90 pav.).



89 pav. Šviestuvai „Alphabet“



90 pav. Šviestuvų „Alphabet“ modulių formos

- Prancūzų dizainerio M. Lehanneur kūrinys – gatvės šviestuvai *The Clover* (vert. angl. *dobilas*), apšvietimui naudojantis saulės energiją. Medžio kamieną primenantis stiebas vainikuojamas trimis žiedlapiu pavidalo aliuminio galvomis, kurios išdėstytos taip, jog būtų vengiama šviesos taršos (žr. 91 pav.). Viena iš galvų apversta ir veikia kaip saulės kolektorius. Praeiviai taip gali pasikrauti telefonus specialiai tam skirtoje stiebo vietoje ir prisėsti ant greta suprojektuoto panašaus dizaino suoliuko. Tai puikus pavyzdys, kaip natūralumas gali būti kombinuojamas su technologijomis.

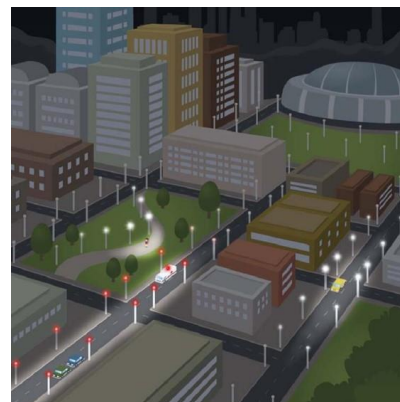


91 pav. Šviestuvai „The Clover“

Energijos suvartojimas. SSL technologija

Turint omenyje, jog vien Kauno mieste paskutinės inventorizacijos duomenimis yra įrengta apie 33 tūkst. veikiančių šviestuvų (UAB „Kauno gatvių apšvietimas“, 2020), o pasauliniai megamiestai, tokie kaip Londonas, juos skaičiuoja milijonais, peršasi išvada, jog komfortas turi savo kainą.

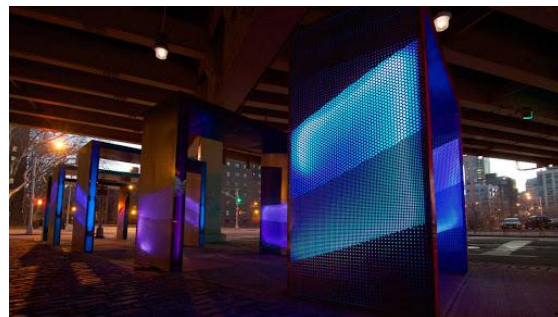
Šiuolaikinės šviesos diodų (LED) technologijos siūlo aukštos kokybės lengvai valdomus šviesos šaltinius su patobulintomis vizualinėmis charakteristikomis. Apskaičiuota, jog Europos Sąjungos miestuose senąjį neefektyvų apšvietimą pakeitus LED šviesos šaltiniais, būtų sutaupoma apie 70% apšvietimui reikiamos energijos ir jai skiriamo biudžeto. Pavyzdžiui, Vokietijoje vidutinės metinės santaupos, susijusios su apšvietimo naujovių diegimu, siekia 2,7 mlrd. kWh, o į orą skleidžiamo CO² kiekis sumažėja apie 1,6 mil. tonų (Markvica et al., 2019). Niujorko miestas buvo pirmasis, įprastus šviesoforus pakeitęs šviesos diodais (LED) ir nuo to laiko šviesoforų suvartojamos energijos kaina sumažėjo 81 % (NYC Department of Transportation, 2009). Nepaisant teigiamų pavyzdžių, vien Europos žemyne vis dar yra apie 90 mil. tradicinių gatvės šviestuvų, iš kurių 75 % yra senesni kaip 25 m. Jau kurį laiką itin populiarinama kietojo kūno apšvietimo (angl. *solid-state lighting*, SSL) technologija, naudojanti LED, OLED ir PLED šviesos šaltinius. Europos Sąjungoje šią technologiją skatinama naudoti ir miestų apšvietime, mat ji yra naujoviškas būdas sutaupyti neatmetant kokybės ir darnumo, kuris pagal ES strategiją yra XXI a. prioritetinė sritis. Nustatyta, jog patobulinta SSL technologija užtikrina ilgaamžiškumą, mažesnes eksploatacines išlaidas, dėl valdymo sistemų yra lanksčiai pritaikoma įvairiems poreikiams ir atsiperka maždaug per 6–10 metų. Taip pat jos šviesos srautas tolygiau pasiskirsto, todėl sumažinama galima vizualinė tarša. Orientuojantis į išmaniojo miesto modelį (žr. 92 pav.), SSL technologija gali būti integruojama kartu su kitomis miesto aptarnavimo sistemomis. Pateikiami šią technologiją naudojančių miestų pavyzdžiai – Eindhoven, Nyderlanduose, įrengtos judesio davikliais aktyvuojamos šviesos sistemos, įsijungiančios tik tada, kai jų reikia; Lione, Prancūzijoje, suprojektuota apšvietimo sistema pritemdoma iki 10 %, kai yra nenaudojama. (European Commission, 2013).



92 pav. Išmaniojo miesto apšvietimo sistemos konceptas.
Šaltinis: LUCI Association

Inovatyvios meninės raiškos priemonės

Jutiklius naudojančios apšvietimo technologijos leidžia įrenginiui reaguoti į menkus aplinkos pokyčius – judesį, šilumą, garso bangas, oro slėgį. Tokio pobūdžio technologija panaudota Bruklne (Niujorkas, JAV) suprojektuotame take „Silent Lights“ (žr. 93 pav.), kurį ribojančios plokštės reaguoja į gatvės triukšmą ir skleidžia atitinkamo ryškumo šviesą. Jose įrengti mikrofoni ir LED lemputės leidžia garsą paversti šviesa.



93 pav. Takas „Silent Lights“ Niujorke su į triukšmą reaguojančio apšvietimo technologija

Šviesos taršos samprata

Šviesos tarša yra gamtosauginė sritis, apibūdinanti aplinkos taršos tipą, kurį nulemia žalingi apšvietimo efektai urbanizuotoje aplinkoje.

Kad ir koks ryškus bei įspūdingas atrodo neoninis apšvietimas, šviesulys tarp tūkstančių kitų yra visiškai nepastebimas (žr. 94 pav.). Tokių pavyzdžių apstu ne tik Vakarų valstybėse, bet ir sparčiai augančiuose Pietryčių Azijos miestuose. Šanhajuje, kuriame neribojamas ryškių iškabų naudojimas, sukurtas vizualinis chaosas, kuriame neįmanoma identifikuoti elementų ar suvokti jų hierarchinio ryšio (Major, 2017).

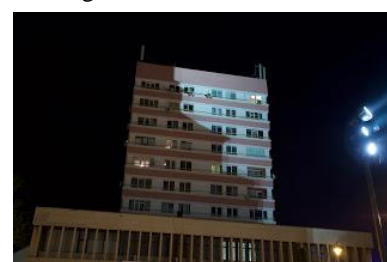


94 pav. Šviesų chaosas Tokijuje.
Fotografas YOH

Šviesos taršos tipologija

Išskiriamos penkios pagrindinės šviesos taršos rūšys (Ederson, 2015):

1. Invazinė šviesa (angl. *light trespass*) – nepageidautinas šviesos kritimas į gretimą teritoriją (žr. 95 pav.);
2. Chaotiška šviesa (angl. *light clutter*) – persiliejančios skirtingos kelių objektų šviesos;
3. Perteklinė šviesa arba peršvieta (angl. *overillumination*) – perteklinis, nereikalingas arba per ryškus apšvietimas (žr. 97 pav.);
4. Akinanti šviesa (angl. *glare*) – laikinas stebėtojo apakinimas dėl per didelio kontrasto tarp šviesos ir tamsos (žr. 96 pav.);
5. Dangaus švytėjimas (angl. *sky-glow*) – nekontroliuojamas (nekryptingas) arba nukreiptas į dangų šviesos srautas (žr. 98 pav.).



95 pav. Invazinė šviesa



96 pav. Akinanti šviesa



97 pav. Peršvieta



98 pav. Dangaus švytėjimas

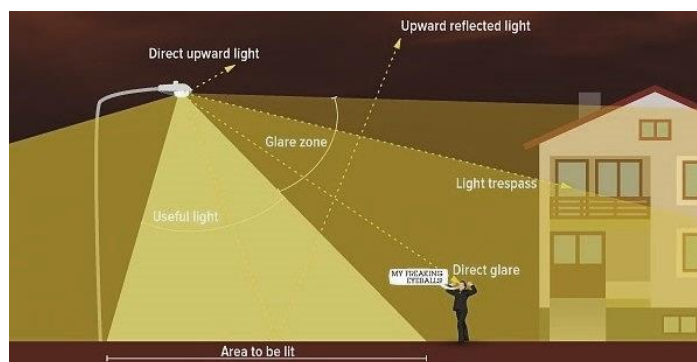
Šviesos taršos poveikis ir prevencija

Ekologinė šviesos tarša trikdo orientaciją, transformuoja bei iškreipia gyvūnų bei augalų dauginimosi, komunikacijos, mitybos ir medžioklės įpročius.

Aplinkai jautrus požiūris miestų valdžias dažniausiai pasiekia per įvairias, su šviesos tarša kovojančias organizacijas, tokias kaip Lighting Urban Community International (LUCI) asocijacija, pasirašiusi chartą, kuria organizacijos nariai – daugiau kaip 40 pasaulio miestų – įsipareigojo kurti bei įgyvendinti apgalvotas ir efektyvias apšvietimo sistemas, užtikrinant visiems prieinamą, saugią ir darnią aplinką (LUCI Association, n.d.).

Būdai, kuriais galima būtų mažinti šviesos taršą ir pagerinti naktinio miestovaidžio vizualinę estetinę kokybę, yra į viršų sklindančios šviesos srauto ribojimas įvertinant šviestuvų techninius parametrus (žr. 99 pav.), valandų, kuriomis apšviečiamas miestas, tikslingas sutrumpinimas ir atsižvelgimas į gamtinio karkaso ypatumus, – pavyzdžiui, jei ryški šviesa yra potenciali migracinio koridoriaus grėsmė, ją reikėtų riboti arba numatyti žalos nedarantį veikimo laiką. Šiuo metu yra aktyviai kovojama su vizualine tarša – vis labiau populiarėjančiuose tamsaus dangaus parkuose (angl. *dark sky parks*) galima išvysti, kaip pasitelkus įstatymus ir švietimą laimima ši kova bei pasimėgauti dirbtinės šviesos nepalietu dangumi (Boyce, 2019) (žr. 100 pav.). Labiausiai tokio pobūdžio naktiniu turizmu ir galimybe išvysti poliarinę pašvaistę garsėja tokios šalys kaip Islandija, Norvegija ir Kanada.

Vis dėlto, ne visose pasaulio šalyse atsižvelgiama į šviesos taršos žalą arba ji nėra reikšminga, nes žmonės yra labiau linkę rūpintis savo artimiausia aplinka, o ne globalia gerove (Boyce, 2019) (žr. 101 pav.).



99 pav. Įprasto gatvės šviestuvo šviesos kritimo kryptys.
Šaltinis: darksky.org



100 pav. Tarptautinis *Headlands Dark Sky* parkas Mičigane. Šaltinis: thisismibest.com



101 pav. Honkongo panorama.
Fotografas Vincent Tsz Ho

1.1.7. Miestų apšvietimo planavimo dokumentai

Metai turi 8760 valandas, o naktinis apšvietimas naudojamas vidutiniškai apie 4000 valandų. Apmaudu, jog tiek daug iš architektų bei planuotojų pareikalaujantis tikslingas spalvų ir medžiagų parinkimas projektuojant pastatus ar netgi ištisis rajonus, vėliau pusę viso eksploatacijos laiko yra ignoruojamas ar klaidingai interpretuojamas dėl prasto apšvietimo.

Skirtingų miesto dalių atskirtis

Pastaruoju dešimtmečiu apšvietimo dizaineriai ir aktyvistai kelia klausimą dėl apšvietimo reikšmės visuomenei. Jų teigimu, kokybiškas ir tikslingas miestų apšvietimas yra fundamentali kiekvieno piliečio teisė, o ne tam tikrų žmonių privilegija (Isenstadt, 2014).

Reiškinys, kai skirtingos teritorijos apšviečiamos nevienodai, tapo visuotiniu urbanistinės diferenciacijos rodikliu (Otter, 2008) ir savotišku modeliu (İleri, 2017), pagal kurį nakties metu galima nesunkiai nustatyti teritorijos reikšmę bendrame urbanistiniame kontekste. Remiantis šviesos ir tamsos kontrasto principu pastebima, jog kuo ryškiau ir spalvingiau apšviesta reikšmingiausia (centrinė) miesto dalis, tuo aiškesnė tampa atskirtis tarp centro ir mažesnę reikšmę turinčių teritorijų (Otter, 2008). Greičiausiai šį skirtumą nulėmė didesnės vidaus ir išorės investicijos į miestų centrus, reprezentaciniai tikslai bei vėlyvesnis priemiestinių dalių įkūrimas, kurio vystymosi perspektyvos tik labai retais atvejais gali konkuruoti su miesto centru. Taigi, jei skirtingoms miesto teritorijoms skiriamas nevienodas dėmesys, akivaizdu, jog ir apšvietimo intensyvumas, kokybė bei įrengimo tikslai nesutaps. Gatvių hierarchinių ryšių pabrėžimas naudojant naktinį apšvietimą yra vienas iš pavyzdžių, taip pat ir meninio apšvietimo naudojimas siekiant atskleisti ypatingos reikšmės objektus. Todėl galima daryti prielaidą, jog K. Lynch'o išskirtus miestovaizdžio kūrimo elementus – kelius, ribas, rajonus, mazgus bei (žr. 20 psl.) – identifikuoti nakties metu įmanoma pagal tai, kaip jie apšviesti ir ar apskritai apšviesti.

Kita vertus, pasak Thomas'o (2002), dauguma urbanistinių struktūrų turi reprezentacines vietas, kuriomis didžiuojamasi, ir mažiau pamėgtas sritis, kurių vengiama. Tiesa, iki XX a. miestuose buvo įmanoma nesunkiai susigaudyti, kokia yra kiekvienos teritorijos reikšmė ir svarba bendrame kontekste, ko nebūtų galima pasakyti apie šiuolaikinius miestus. Šis skaitomumą bloginantis veiksnys gali sukelti baimę pasiklysti ir, nors dienos metu ji pasireiškia tik kaip painus aspektas, naktį tampa dar ir nesaugiu aspektu (Major, 2017).

Galbūt abi šias problemas sprendžiantis kompromisas turėtų atsižvelgti ir į apšvietimo kokybę, ir į charakteringumą konkrečiose teritorijose. Tokiu būdu mieste naktimis nebūtų juntama milžiniška atskirtis tarp skirtingų socialinių sluoksnių apgyvendintų rajonų apšvietimo, tuo pat metu užtikrinant, jog tas apšvietimas būdingas tik konkrečiai teritorijai.

Specialusis apšvietimo planas

Per pastaruosius penkiasdešimt metų nepriklausomi apšvietimo dizaineriai ir inžinieriai sukūrė įvairias apšvietimo strategijas ir parengė apšvietimo planus tokiems miestams kaip Lionas, Melburnas, Detroitas, Otava, Abu Dabis ir kt. (žr. 102 pav.). Kartais vietinė valdžia tokias strategijas užsako konkrečioms miestų teritorijoms, pavyzdžiui, centriniams verslo rajonams ar didelio užimtumo komercinėms zonoms. Kituose apšvietimo planuose stengiamasi atgaivinti istorinius kvartalus ar pagerinti konkrečių bendruomenių gyvenimo sąlygas. Vis dažniau tokie

apšvietimo planai naudojami ir mišraus naudojimo teritorijoms, kur atkuriami milžiniški miesto plotai.



102 pav. Gento miesto Belgijoje apšvietimo planas. Šaltinis: LUCI Association

Pradedant 1989 m. Liono miesto Prancūzijoje parengtu ir įgyvendintu pirmuoju oficialiu apšvietimo planu, Vakarų Europoje plačiai pasklido apšvietimo planavimo dokumentų sudarymo tendencija. Pavyzdžiui, Eindhoveno miesto pietų Nyderlanduose bendrasis apšvietimo planas pagarsėjo tamsos vaidmens paisymu ir reklaminio apšvietimo ribojimu. Plane numatyti sprendiniai apima ne tik apšvietimą, bet ir kitų miesto sistemų integraciją, numatant bendrą jų valdymą ir priežiūrą.

Apšvietimo strategijos ir planavimo dokumentai turėtų būti orientuoti į aiškią struktūrą ir numatyti projektavimo ir ateities vystymo gaires, paremtas ne tik saugumo poreikiu, bet ir skaitomumu, savitumu, gyvybingumu, darnumu, integruojant skirtingo pobūdžio veiklas ir meninės saviraiškos galimybes.

Lietuvos kontekste dauguma „miestų pavyzdžių rodo, kad estetiškas bei kompozicinis klausimas [...] buvo menkai arba visai nepaisomas (Grunskis, 2010), todėl Lietuvoje, deja, kaip pabrėžia M. Valevičius, „iki šiol nebuvo atlikta miestų meninio apšvietimo raidos tyrimų ir neatlikta tendencijų analizė“ ir „nėra mokslinio-metodinio pagrindo apšvietimo estetikai vertinti ir kurti“ (2010). Pasak M. Valevičiaus, apšvietimo plano parengimas turėtų būti prioritetinga priemonė reguliuojant Lietuvos miestų naktinio miestovaizdžio formavimąsi. Apšvietimo planas pagal Europos Sąjungos standartus turėtų būti parengiamas taip, kad jo sprendiniai sumažintų energijos suvartojimą bei šviesos taršą, atitiktų estetinius reikalavimus, užtikrintų saugumą ir skaitomumą bei respektuotų vietovės vizualines savybes, todėl norint parengti efektyvų apšvietimo planą svarbu įvertinti, „kaip konkrečių objektų apšvietimas formuoja miestovaizdžio charakterį“ (Valevičius, 2008). Šiuo metu Lietuvoje projektuojant miestų apšvietimą turi būti vadovaujama Europos Sąjungos standartu EN 13201, tačiau jame aprašomi apšvietimo projektavimo principai yra bendriniai, todėl turėtų būti pritaikomi atsižvelgiant į vietos ypatumus.

Visgi naktinio miesto atmosfera neturėtų kompromituoti dienos aplinkos. Tai reiškia, jog neapgalvotai suprojektuotas naktinis apšvietimas gali pakenkti žmonių orientavimuisi, jei dienos ir nakties miestovaizdžiai nei kiek nesutampa. Todėl, pasirenkant šviesos šaltinius ir šviestuvus, reikia atsižvelgti tiek į norimą naktinį vaizdą, tiek ir į esamą dieninę miesto išvaizdą (Phillips, 2002).

Problema slypi technologijų vystymosi spartoje, kuri yra žymiai didesnė už įstatymų leidybos proceso trukmę. Todėl atsiranda didelis skirtumas tarp to, kas yra siūloma rinkoje ir kas reglamentuojama taisyklėse.

Investicijos

Norint išsiaiškinti, ar finansiškai apsimoka investuoti į kokybišką apšvietimą bei jo planavimą, reikia įvertinti ne tik produktų atsiperkamumą, energines sąnaudas, įrengimo ir projektavimo kainas, tačiau ir faktą, jog sumažėjęs nusikalstamumas ateityje galimai nusvers šią sumą dėl milžiniškų materialinių ir moralinių nuostolių gyventojams ir miestui. Vieno tyrimo metu nustatyta, jog pagerinus apšvietimo sąlygas vidutiniškai teritorijoje buvo išvengta 20,6 įsilaužimų, kurie pagal bendrąją Didžiosios Britanijos statistiką būtų sukėlę apie 30 tūkst. svarų materialinės ir moralinės žalos (Painter & Farrington, 2006). Kadangi apšvietimo sąlygų pagerinimas yra palyginti nebrangus, o jo privalumai paliečia kiekvieną gyvenimo sritį, jį galima vadinti investicija į miesto ateitį.

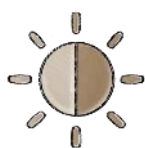
1.1.8. Naktinio miestaivaizdžio hipotetinis modelis



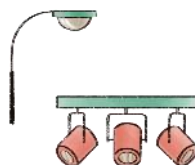
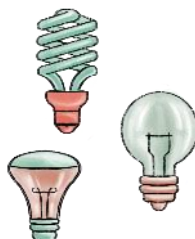
Pradedama nuo miestaivaizdį formuojančių elementų analizės, remiantis K. Lynch'u, G. Cullen'u ir M. Purvinu. Jų aprašomi principai vėliau pritaikomi naktinio miestaivaizdžio projektavimo principams suformuluoti.



Antruoju etapu šie principai papildomi mokslinių tyrimų medžiaga apie fizikinę, psichologinę ir istorinę-kultūrinę šviesos reiškinio įtaką aplinkos suvokimui.



Paskutiniu etapu nustatomi naktinio apšvietimo privalumai, poveikis aplinkai ir rūšių įvairovė. Projektuojant tikslingą miesto apšvietimą, visi šie etapai turi būti išsamiai išnagrinėti.



1.2. Empiriniai tyrimai

Šiame poskyryje aprašoma empirinių tyrimų eiga, naudojant erdvės sintaksės skaičiavimus ir ekspertinio vertinimo metodą, bei pateikiami tyrimų rezultatai.

1.2.1. Empirinių tyrimų programa

Tyrimo hipotezės

Empirinių tyrimų pradinis etapas pradedamas tyrimų programos sukūrimu. Programos ašis yra hipotezės, arba teiginiai, kuriuos tyrimų metu bus mėginama įrodyti arba paneigti. Ankstesniu etapu suformuluotas hipotetinis modelis yra empiriniams tyrimams iškeltų hipotezių pagrindas.

Tyrimo objektai

Siekiant pagrįsti arba paneigti išsikeltas hipotezes, svarbu nustatyti, kas bus tiriama. Tai gali būti pirminiai šaltiniai, pavyzdžiui, monitoringas, ir antriniai – tokie, kuriuose nupasakojama, aprašoma arba grafiškai vaizduojama informacija apie dominančią temą ir jau yra pateikiamas tam tikras požiūrio taškas.

Tyrimo metodai

Pasirinkus tyrimų objektus svarstomos metodikos, kuriomis būtų įmanoma įrodyti arba paneigti sudarytas prielaidas. Tam pasitelkiami įvairūs analizės tipai – apklausos, interviu, grupių diskusijos, stebėjimai, atvejo studijos, antrinių duomenų analizavimas, ekspertinis vertinimas ir kt.

Apibendrinus analitinio darbo išvadas, pirmuoju etapu buvo suformuluotos penkios hipotezės, o kiekvienai iš jų priskirti atitinkami tyrimo metodai (žr. 4 lent.). Dauguma iš hipotezių rėmėsi jau aprašytų autorių tyrimo metodikomis, tokiomis kaip K. Lynch plotine, G. Cullen linijine ir M. Purvino struktūrine analizėmis (Lynch, 1960; Cullen, 1971; Purvinas, 1983). Taip pat pradiniu etapu buvo numatyta sudaryti sociologines apklausas bei tirti jų rezultatus. Planuota tyrimuose naudoti antrinius šaltinius, kurie padėtų atlikti lyginamąją analizę ir suformuluoti tikslesnes išvadas.

Tyrimo programos sudarymas

Tyrimų eigos metu buvo nutarta kai kurių tyrimo metodų atsisakyti, kadangi susiklosčiusiomis sąlygomis jų efektyvumas ir tikslingumas sumenko. Atsisakyta sociologinių apklausų, nes norint gauti kuo tikslesnius rezultatus buvo būtina atlikti kokybinę (ne virtualią) apklausą, o to padaryti nebuvo įmanoma dėl siautėjančios pandemijos. (Pirminiame etape siekta atlikti tokią apklausą, kurios metu respondentai ranka iš atminties pavaizduotų Kauno miesto planą.) Taip pat programoje buvo pakeista lyginamajai analizei reikalinga informacija. Todėl antruoju – galutiniu – etapu suformuluota nauja tyrimų programa, kurios pagrindinis tikslas – remiantis minėtų autorių (K. Lynch'o, G. Cullen'o, A. Maslow'o, M. Purvino) atliktais tyrimais ir juos interpretuojant, suformuluoti savitą tyrimo metodą, pritaikytą miesto erdvių apšvietimo būklei įvertinti. Šiuo atveju kelios hipotezės apjungiamos į vieną, teigiančią, jog miesto apšvietimo kokybė koreliuoja su miesto erdvių gyvybingumu ir skaitomumu (žr. 4 lent.).

4 lentelė. Galutinė empirinių tyrimų programa

	HIPOTEZĖ	TYRIMO OBJEKTAI	TYRIMO METODAI	UŽDAVINIAI
1.	Apšvietimu pabrėžiami Kauno miesto tranzito hierarchiniai ryšiai pagerintų naktinio miestovaizdžio skaitomumą.	<ul style="list-style-type: none"> · Kauno miesto gatvių tinklas · Antriniai šaltiniai – GIS duomenys 	<ul style="list-style-type: none"> · Erdvės sintaksės skaičiavimai · Palyginimas su antriniais šaltiniais 	<ul style="list-style-type: none"> · Naudojant erdvės sintaksės rodiklius sudaryti Kauno m. gatvių hierarchinį planą · Palyginti jį su GIS duomenimis
2.	<p>Kokybiškai suprojektuotas ir tinkamų parametrų apšvietimas padidintų Kauno m. erdvių gyvybingumą ir skaitomumą tamsiuoju paros metu.</p> <p>2.1. Apšvietimu akcentuojami K. Lynch mentalinio žemėlapiu elementai padidintų Kauno naktinio miestovaizdžio skaitomumą.</p> <p>2.2. Apšvietimu formuojamos urbanistinės erdvės pagal G. Cullen ir M. Purvino aprašytus principus padidintų naktinio miestovaizdžio skaitomumą ir patrauklumą.</p> <p>2.3. Pagal A. Maslow poreikių piramidės interpretaciją projektuojamas Kauno miesto apšvietimas užtikrintų erdvių gyvybingumą tamsiuoju paros metu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Kauno miesto erdvės (gatvių profiliai) · Dieninės ir naktinės Kauno miesto erdvių fotografijos 	<ul style="list-style-type: none"> · Monitoringas · Dieninių ir naktinių fotografijų palyginimas · Fotografijų vizualinių parametrų analizė · Vertinimas pagal pasirinktus kriterijus 	<ul style="list-style-type: none"> · Atlikti stebėjimą · Sukurti universalią apšvietimo vertinimo sistemą · Atlikti Kauno m. erdvių apšvietimo vertinimą pagal pasirinktus kriterijus, kuriais numatoma: <ul style="list-style-type: none"> · Įvertinti, ar šviesos šaltinių parametrai užtikrina pakankamą apšvietimą · Nustatyti erdvių vizualinius ypatumus · Palyginti dienos ir nakties fotografijas ir išsiaiškinti, kurie objektai yra apšviesti nepakankamai/ optimaliai/ per daug · Išsiaiškinti, kaip skirtingose teritorijose pasireiškia šviesos tarša · Įvertinti, kaip skirtingose erdvėse užtikrinami vartotojų poreikiai · Iširti estetinius apšvietimo bruožus ir jų reikšmę aplinkos suvokimui · Nustatyti erdvių apšvietimo tendencijas, spragas ir potencialą · Palyginti skirtingų erdvių įverčius

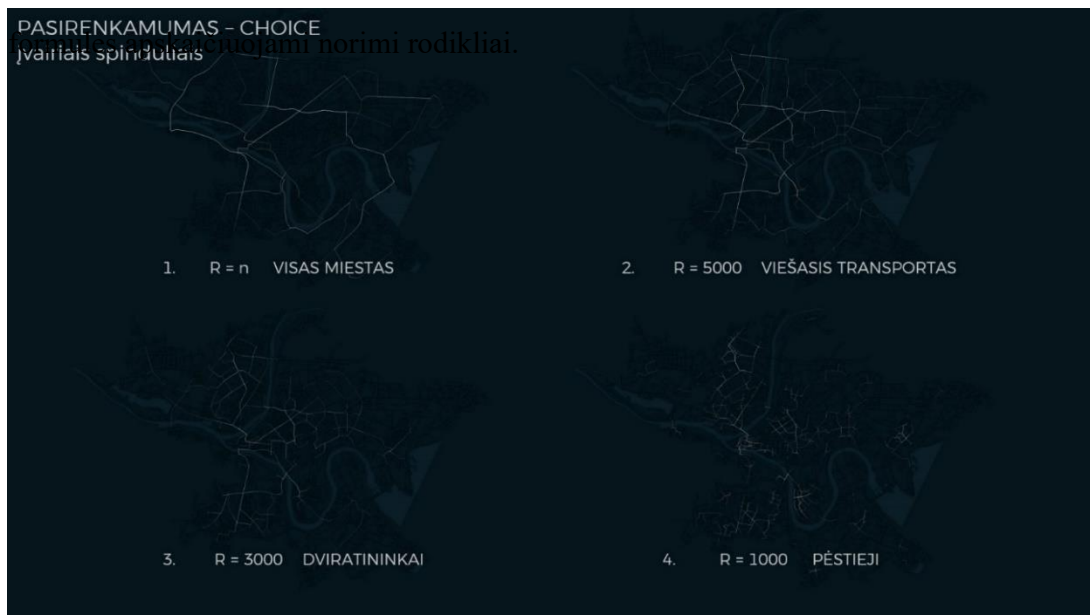
1.2.2. Tyrimų rezultatai naudojant erdvės sintaksės skaičiavimus

Erdvės sintaksė yra erdvių išdėstymo ir žmogaus veiklos modelių miestuose arba pastatuose analizės metodų rinkinys. Ji padeda išsiaiškinti, kur ir kaip juda žmonių srautai, ir nustatyti „karštuosius“ taškus.

Erdvės sintaksės skaičiavimai šiame tyrime panaudoti siekiant nustatyti Kauno miesto gatvių hierarchinę sistemą ir palyginti ją su esama situacija. To vėlesniuose etapuose prireiks norint įvertinti skirtingų miesto dalių apšvietimo poreikį tamsiuoju paros metu ir potencialias vystymosi sritis.

Norint taikyti šį metodą reikalingas specialiai paruoštas Kauno miesto gatvių planas. Pagal skirtingas

103 pav. Kauno m. gatvių tinklo pasirenkamumo skaičiavimai



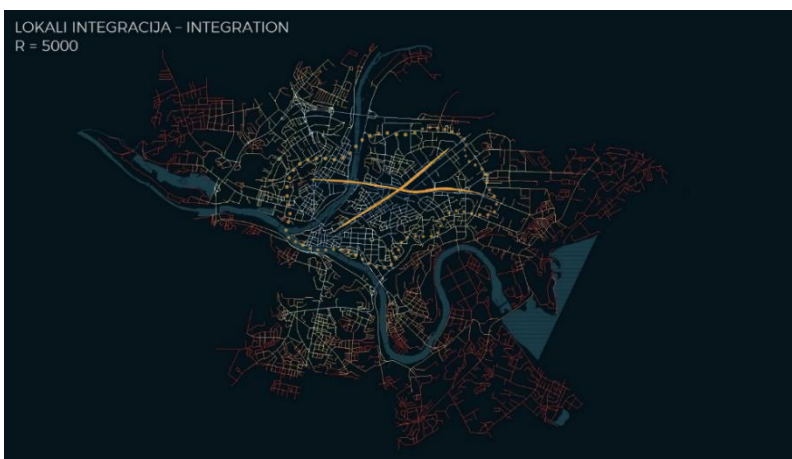
Pirmuoju etapu apskaičiuotas skirtingų segmentų pasirenkamumas įvairiais spinduliais (žr. 103 pav.). Pasirenkamumas (angl. *choice*) parodo, kiek tikėtina, jog iš vieno atkarpų (segmentų) judant į kitas trumpiausiu atstumu bus pereinama per pasirinktą atkarpą. Skirtingi spinduliai parenkami tam, jog būtų galima įvertinti pasirenkamumą skirtinguose kontekstuose – pavyzdžiui, jei judama pėsčiomis, optimaliausias spindulys yra apie 500–1200 m, kadangi tiek dažniausiai nueinama. Naudojantis kitais transporto tipais spinduliai didėja – automobilių ir viešojo transporto spindulys siekia apie 5000 m, dviratininkų – apie 3000 m, o dydis n lygus visą miestą aprėpiančiam spinduliui. Pav.1 baltai paryškintos įvairiais spinduliais geriausias pasirenkamumo reikšmes turinčios gatvių atkarpos. Iš tokių paskaičiavimų lengva nustatyti, kurios gatvės mieste yra svarbios tranzitinės ašys, kuriose būtini dviračių takai, o kurios yra arba galėtų tapti pėsčiųjų susibūrimo vietos.

Antruoju etapu apskaičiuota skirtingų segmentų integracija įvairiais spinduliais (žr. 104–106 pav.). Integracija (angl. *integration*) yra normalizuotas atstumo nuo bet kurios atkarpos iki visų kitų sistemos atkarpų matas.

Viso miesto mastu įvertinant integracijos reikšmes pastebima, jog didelę įtaką Kauno miesto raidai ir gatvių tinklo susiformavimui daro vandens telkiniai – šiuo atveju, upės Neris ir Nemunas (žr. 104 pav.). Kadangi tiltais jungtis formuoti yra gerokai sunkiau negu įprastomis gatvėmis, miesto dalys savaime atsiskiria nuo branduolio ir miestas tampa fragmentuotas, t. y. centrinė dalis su aplinkinėmis teritorijomis yra žymiai geriau integruota negu anapus upių esančios teritorijos.



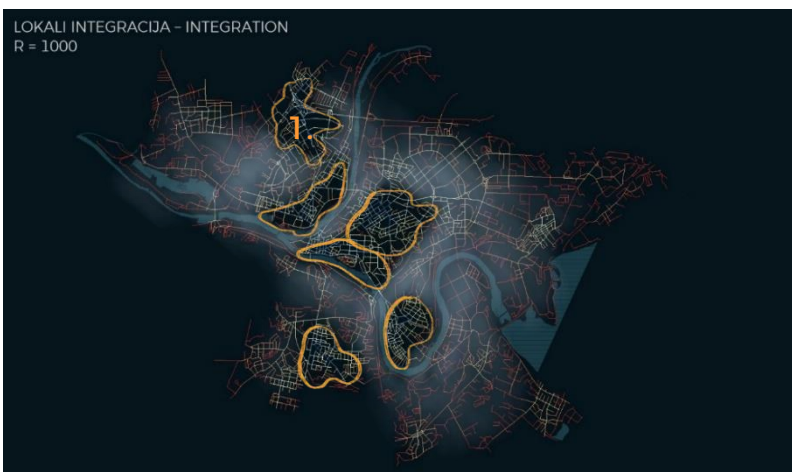
104 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai viso miesto spinduliu



105 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai 5000 m spinduliu



106 pav. Kauno m. gatvių tinklo integracijos skaičiavimai 1000 m spinduliu



107 pav. Kauno m. lokalūs centrai

Apskaičiuota lokalaus spindulio, aktualaus automobilių ir viešajam transportui, integracija. Išryškėja dvi pagrindinės miesto ašys – Savanorių pr. ir Taikos pr. (su Tvirtovės al., Nuokalnės g. ir Varnių g.) (žr. 105 pav.). Kuriant apšvietimo planą svarbu nustatyti ypatingos reikšmės miesto ašis, kurioms taikomi reikalavimai vėliau taps atskaitos tašku kitoms gatvėms. Apibrėžtoje teritorijoje reikšmės aukščiausios, vadinasi, pagal paskaičiavimus, ši miesto sritis gali būti centrinė ir seniausiai susiformavusi.

Apskaičiuota lokalaus spindulio, aktualaus pėstiesiems, integracija (žr. 106 pav.). Natūraliai suformuojami lokalūs (seniūnijų) centrai, kuriuose galėtų būti didžiausi praeivių srautai ir veiklų įvairovė (žr. 107 pav.) – Žaliakalnio, Vilijampolės, Centro, Šančių ir Aleksoto centrai. Vėlesniuose projekto etapuose šie centrai galėtų būtų prioritetingos apšvietimo plano sritys, pagrindiniai sisteminiai poliai.

Šiuo atveju neatsižvelgiama į Nr.1 pažymėtą lokalų centrą, kadangi tai yra pakraštinė miesto dalis – tarp miestinių tranzito ašių mazgas, kuriame realiai pėsčiųjų eismas nėra įmanomas.

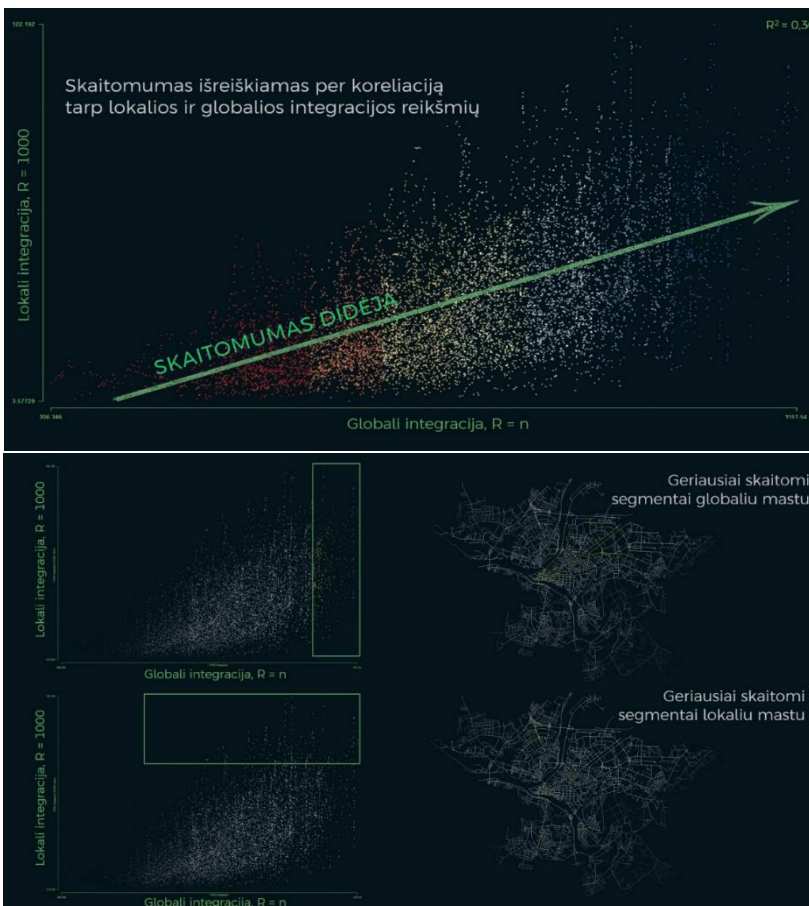
Kiekvieno miesto gatvių tinklą, kaip ir kraujotakos sistemą, sudaro du pagrindiniai komponentai – **tranzito tinklas** (angl. *foreground*), arba miesto arterijos, kuriomis dažniausiai judama kertant miestą arba keliaujant didesniais atstumais iš vieno miesto dalių į kitas, ir **foninis tinklas** (angl. *background*), kurį sudaro vietinės reikšmės kapiliarinė gatvių sistema.



108 pav. Kauno m. gatvių tinklo normalizuotos kampinės integracijos skaičiavimai



109 pav. Kauno m. gatvių tinklo normalizuotos kampinės integracijos skaičiavimai



110 pav. Kauno m. gatvių tinklo skaitomumo skaičiavimai

Apskaičiuota normalizuota kampinė integracija (angl. *normalized angular integration, NAIN*), kuri parodo ryšį tarp foninio ir tranzito tinklo, t. y., kuo aukštesnės vidutinės ($NAIN_{\text{mean}}$) ir maksimalios ($NAIN_{\text{max}}$) reikšmės, tuo geriau persidengia abu tinklai, o miestas mažiau fragmentuotas (žr. 108 pav.).

Pastebėta, jog 5000 m spinduliu su foniniu tinklu geriausiai integruotos anksčiau paminėtos atkarpos kartu su Vakariniu aplinkkeliu, Islandijos pl. bei Jonavos g. (žr. 109 pav., pažymėta oranžine spalva). Šiek tiek mažesnes reikšmes turi ir realybėje ganėtina svarbios viso miesto mastu yra Veiverių g. ir Raudondvario pl. (žr. 109 pav., pažymėta žydra spalva), tačiau yra ir tokių atkarpų, kurios pagal paskaičiavimus nėra taip gerai integruotos, nors realybėje jiems priskiriamas svarbesnis vaidmuo, kaip pavyzdžiui, abipus Nemuno besidriekiantis Karaliaus Mindaugo pr. bei Užnemunės g. kartu su H. ir O. Minkovskių g. (žr. 109 pav., pažymėta raudona spalva).

Galutiniu etapu skaičiuojamas skirtingų Kauno miesto dalių skaitomumas, kuris išreiškiamas per koreliaciją tarp integracijos 1000 m (lokalio) spinduliu ir integracijos viso miesto (globalio) spinduliu. Kuo aukštesnis koreliacijos koeficientas R , tuo miestas yra geriau skaitomas. Koreliacinėje schemoje pažymėtos aukščiausios reikšmes turinčios Kauno m. atkarpos (žr. 110 pav.).

Pažymima, jog Kauno m. apšvietimo hierarchinė sistema neatitinka realios situacijos, kadangi didžioji dalis pagrindinių ir mažesnės reikšmės tranzito gatvių yra apšviestos per intensyviai. Taip dažniausiai yra todėl, jog gatvių profiliai yra itin (ne pagal poreikį) platūs, todėl jiems apšviesti reikia galingesnių ir aukštesnių šviestuvų, daugiau energijos, lėšų, ir vis vien didžiąją paros laiko dalį, ypač žiemą, tokių gatvių važiuojamosios dalys išbūna apšviestos vienodu intensyvumu jose esant minimaliam eismui.

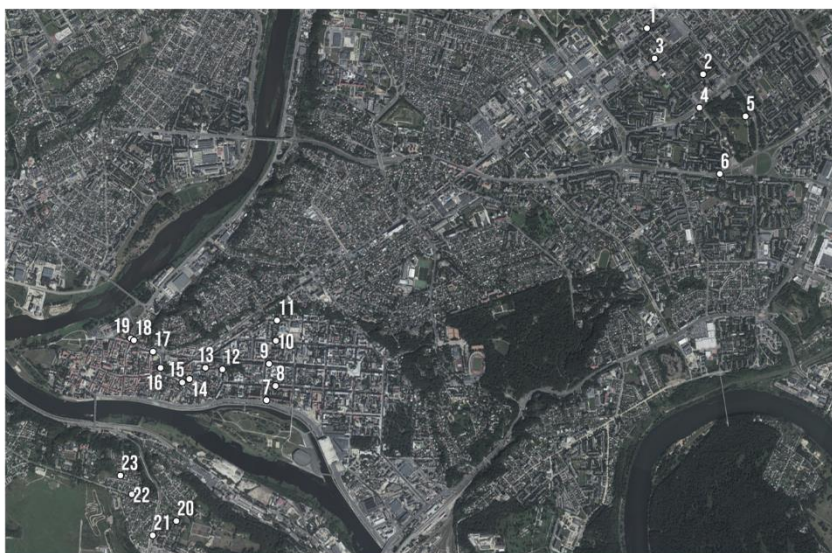
1.2.3. Ekspertinio vertinimo rezultatai

Antrojo empirinių tyrimų etapo metodika remiasi savita erdvių vertinimo sistema pagal pasirinktus kriterijus, leidžianti nustatyti bendrą erdvės apšvietimo būklę techniniais, praktiniais, ekologiniais ir estetiniais aspektais. Ši sistema sukurta remiantis įvairių autorių atliktų tyrimų metodikomis bei rezultatais.

Tyrimo atlikimo vietos

Tyrimui pasirinktos lokacijos yra trijose Kauno m. seniūnijose, kurių užstatymas pasižymi skirtingomis morfologinėmis savybėmis bei savita kilme ir amžiumi, kas nulėmė skirtingas vystymosi kryptis. Tai – Centro, Dainavos ir Aleksoto seniūnijos. Tikslas – kiekvienoje iš seniūnijų pasirinkti skirtingų kategorijų (skirtingo pločio ir užimtumo) gatves, kuriose aiškiai matytųsi tam tikrai miesto daliai būdingas užstatymas ir jam skirtas apšvietimas. Siekiama, jog visos šios gatvės turėtų tiesioginį susisiekimą, kad vėliau būtų galima sukurti hierarchiniais ryšiais parentą apšvietimo plano modelį (žr. 111 pav.).

- **Centro seniūnijoje** gausu paveldo ir nacionalinės svarbos orientyrų, Senamiestyje gatvių tinklas pasižymi ireguliarumu, dauguma viešųjų erdvių orientuotos į pėsčiuosius. Būdingos intensyvaus užstatymo mišrios funkcijos teritorijos, kuriose gyvenamoji paskirtis kombinuojama su prekyba, paslaugomis ir administravimu. Centro seniūnijoje pasirinktos 5 skirtingų Naujamiesčio gatvių erdvės bei 8 Senamiesčio gatvių erdvės.
- **Dainavos seniūnijai** būdingas intensyvus užstatymas, vyrauja aukštybiniai daugiabučiai gyvenamieji pastatai. Plačiomis tranzitinėmis gatvėmis patenkama į itin siaurus vidinius kiemus, kuriuose pasigendama veiklų ir patogumų įvairovės. Didžiausia dalis prekių ir paslaugų spiečiasi abipus pagrindinių gatvių, tokių kaip Taikos pr. ir V. Krėvės pr. Dainavos seniūnijoje pasirinktos 6 skirtingų gatvių (takų) erdvės.
- **Aleksoto seniūnijoje** vyrauja ekstensyvaus užstatymo gyvenamosios teritorijos bei žemi komerciniai pastatai abipus pagrindinių susisiekimo ašių. Nuo 2018 m. žymiai pagerėjusi Aleksoto gatvių kokybė, paspartinusi seniūnijos plėtrą, – atnaujinta danga, įrengti pėsčiųjų ir dviračių takai bei kokybiškesnis apšvietimas, tačiau kai kuriose gatvėse, tokiose kaip S. Dariaus ir S. Girėno g., vis dar išlikę senovinio tipo gatvių profiliai, orientuoti tik į automobilių eismą. Aleksoto seniūnijoje pasirinktos 4 skirtingų gatvių erdvės.



111 pav. Tyrimui pasirinktos 23 Kauno m. viešosios erdvės (gatvių profiliai) Centro, Aleksoto ir Dainavos seniūnijose.

Kriterijai

Taikant šį tyrimų metodą nagrinėjami K. Lynch'o mentalinio žemėlapiu elementai, G. Cullen'o erdvių formavimo ypatumai bei M. Purvino vizualiniai ryšiai tarp erdvių, tačiau šiuo atveju autorių suformuluoti principai adaptuojami tamsiojo paros meto apšvietimui įvertinti. Kitaip tariant, savitai interpretuojamos ankstesniame etape aprašytos autorių idėjos atsispindi pasirinktuose kriterijuose bei vertinimo skalėse. Taip pat pasirenkant kriterijus buvo vadovaujamosi ES galiojančiomis miestų apšvietimo direktyvomis, kuriomis remiantis užsienio valstybėse sudaromi specialieji gyvenviečių apšvietimo planai, bei įvairių organizacijų nustatytais gairėmis, tokiomis kaip Lighting Urban Community International (LUCI) asociacijos charta, nustačiusia įvairių pasaulio miestų bendrus siekius, kuriais įsipareigojama kurti bei įgyvendinti apgalvotas ir efektyvias apšvietimo sistemas, užtikrinant visiems prieinamą, saugią ir darnią aplinką (LUCI Association, n.d.).

Įvertinimui iš viso pasirinkta 15 kriterijų, kuriais bendrai įmanoma nusakyti erdvės apšvietimo kokybę visais atžvilgiais – techniniais, praktiniais, ekologiniais ir estetiniais. Kitaip tariant, pavienių kriterijų rodiklius išėmus iš bendro konteksto, yra labai sunku nustatyti, kaip apšviesta tam tikra teritorija, nes tik visų kriterijų įverčių visuma tinkama susidaryti pirmam įspūdžiui nematant erdvės.

Kriterijai dalinami į dvi grupes – techninius ir vizualinius-estetinius. Techniniai kriterijai nusako šviesos šaltinių parametrus, o juos įvertinti įmanoma objektyviau ir pernelyg neanalizuojant konteksto. Vizualiniai-estetiniai kriterijai remiasi apšviestosios aplinkos – vizualinio lauko – suvokimu bei erdvės suformuotumu jausmine ir estetine prasme. Pastarosios grupės kriterijus įvertinti objektyviai yra gerokai sudėtingiau.

Techniniai parametrai:	Vizualiniai-estetiniai kriterijai:
1. Apšviestumas	9. Matomumas
2. Vientisumas	10. Apžvelgiamumas
3. Kryptingumas	11. Orientavimasis
4. Raiškumas	12. Hierarchija
5. Kontrastas	13. Akcentai
6. Spalviškumas	14. Reikšmingumas
7. Spalvų temperatūra	15. Kontekstualumas
8. Darnumas	

Kadangi pasirinktos lokacijos daugiausiai apima gatvių profilius, kai kurie kriterijai, tokie kaip apšviestumas ir vientisumas, skirti tik gatvių apšvietimo parametrų įvertinimui. Visi kiti kriterijai vertinami atsižvelgiant į visų tipų apšvietimą – viešųjų erdvių, pastatų, želdinių, reklaminių, medijų bei laikiną apšvietimą. Mažiausiai atsižvelgiama į automobilių žibintų bei švytinčių (atspindinčių) eismo saugumui skirtų įrenginių skleidžiamą bei iš pastatų vidaus sklindančią šviesą, kadangi ji yra nepastovi ir sunkiau kontroliuojama.

Kriterijus Nr.1 – apšviestumas

Koks yra gatvės pločio ir šviesos šaltinio aukščio nuo grindinio santykis?

Vertinimo pagrindas

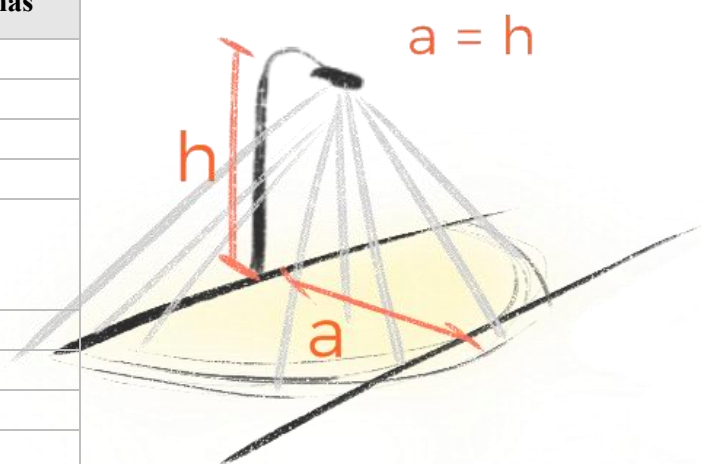
Apskaičiuota, jog parinkus tinkamo ryškio šviesos šaltinį svarbu, jog jo aukštis nuo gatvės būtų proporcingas gatvės pločiui santykiu 1:1 (žr. 112 pav.) (NACTO, 2016). Turima omenyje, jog į gatvės plotį įskaičiuojama gatvės danga, takų danga ir želdinių juostos (viso susisiekimo koridoriaus plotis).

Vertinimo ypatumai

Vertinant atsižvelgiama į šviestuvų padėtį, pavyzdžiui, jeigu gatvės profilis apšviestas iš dviejų pusių, aukščio matmuo yra dukart padidinamas. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 5 lentelę).

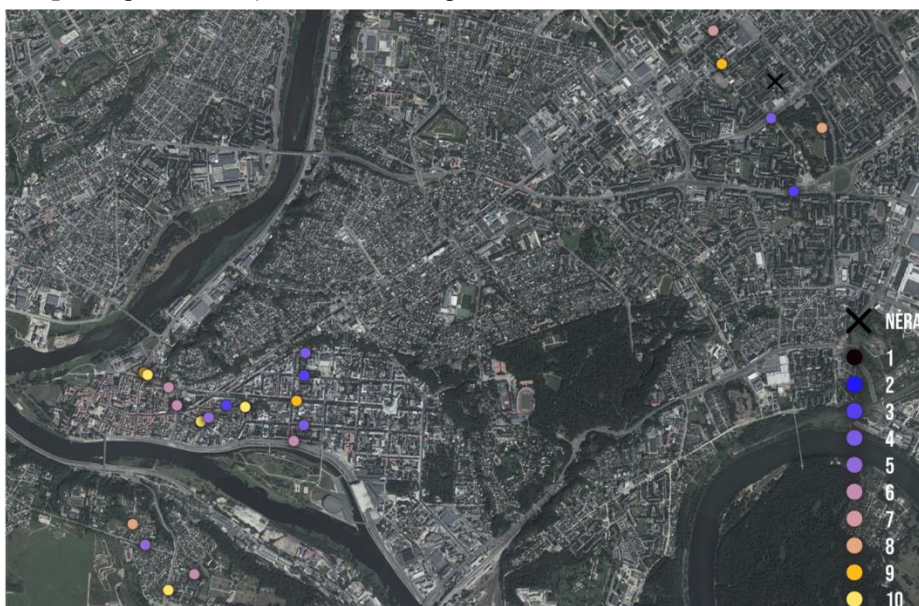
5 lentelė. Apšviestumo vertinimo skalė

Požymis (gatvės pločio ir šviesos šaltinio aukščio nuo grindinio santykis)	Įvertinimas
3,2 ir daugiau	1
2,9–3,2	2
2,6–2,9	3
2,3–2,6	4
2,0–2,3 (tinkamu ryškiu apšviesta tik pusė gatvės profilio)	5
1,7–2,0	6
1,5–1,7	7
1,3–1,5	8
1,1–1,3	0,7–0,9 <i>peršvieta</i>
0,9–1,1 (tinkamu ryškiu apšviestas visas gatvės profilis)	10



112 pav. Apšviestumo principinė schema

113 pav. Apšviestumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.2 – vientisumas

Koks yra tarpo tarp šviestuvų ir šviesos šaltinio aukščio nuo grindinio santykis?

Vertinimo pagrindas

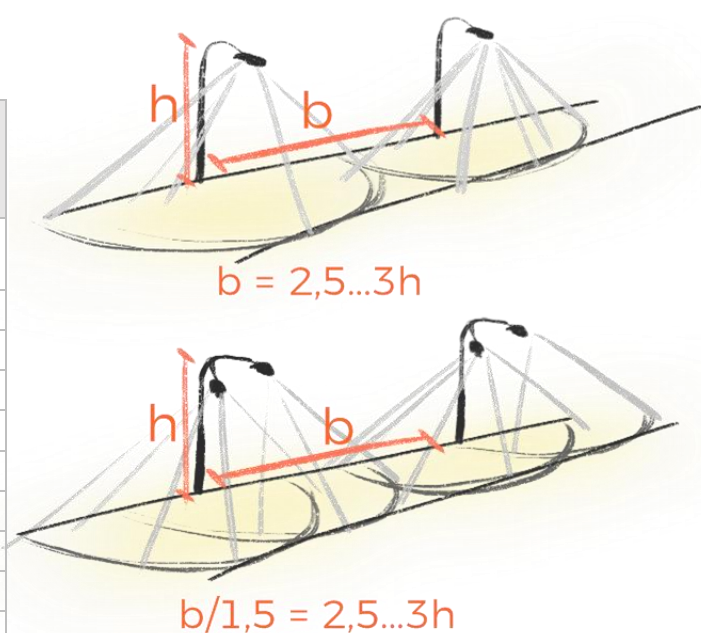
Apskaičiuota, jog pats optimaliausias atstumas tarp šviestuvų stulpų yra 2,5–3 stulpo aukščiai (nuo grindinio iki šviesos šaltinio) (NACTO, 2016). Tai reiškia, jog tuo atveju, jei parinktas tinkamo ryškio šviesos šaltinis, tarp stulpų nesusidarys tamsios dėmės ir aplinka bus apšviesta vientisai, o akims bus lengviau prisitaikyti.

Vertinimo ypatumai

Vertinant buvo atsižvelgiama į šviestuvų kryptį bei šviesos šaltinių skaičių ant vieno šviestuvo. Jeigu naudojamas dvišakis šviestuvo profilis, atstumas tarp stulpų buvo dalinamas iš 1,5 (žr. 114 pav). Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 6 lentelę).

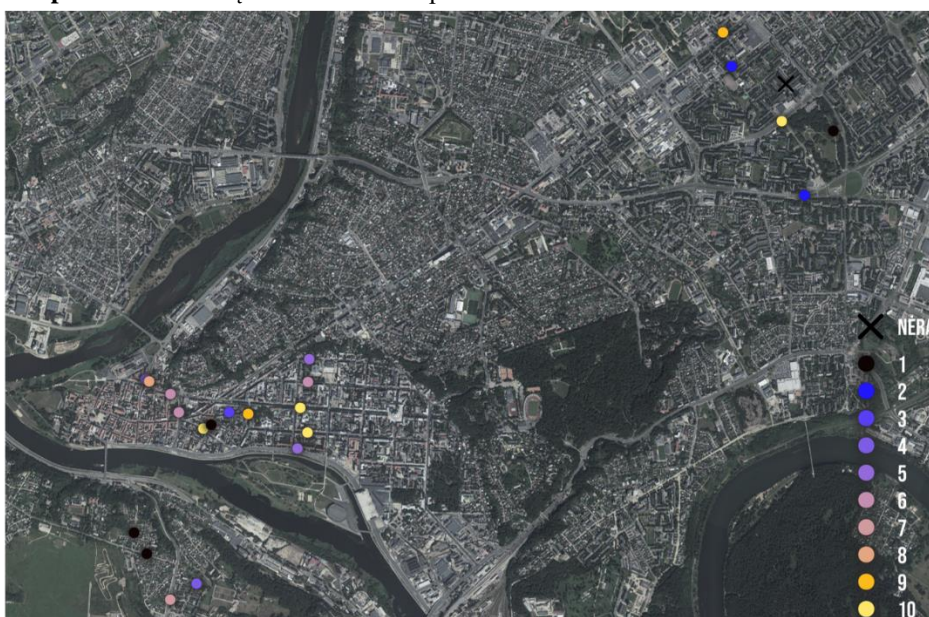
6 lentelė. Vientisumo vertinimo skalė

Požymis (tarp tarp šviestuvų ir šviesos šaltinio aukščio nuo grindinio santykis)	Įvertinimas	
4,6 ir daugiau (vyrauja tamsios dėmės)	1	
4,20–4,60	2	
3,90–4,20	3	
3,65–3,90	4	
1,85–2,05	3,45–3,65	5
2,05–2,20	3,30–3,45	6
2,20–2,32	3,18–3,30	7
2,32–2,42	3,08–3,18	8
2,42–2,50	3–3,08	9
2,5–3 (nėra tamsių dėmių)		10



114 pav. Vientisumo principinė schema

115 pav. Vientisumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.3 – kryptingumas

Ar šviesa sklinda tinkamomis kryptimis, t. y. ten, kur ir buvo planuota įrengiant apšvietimą?

Vertinimo pagrindas

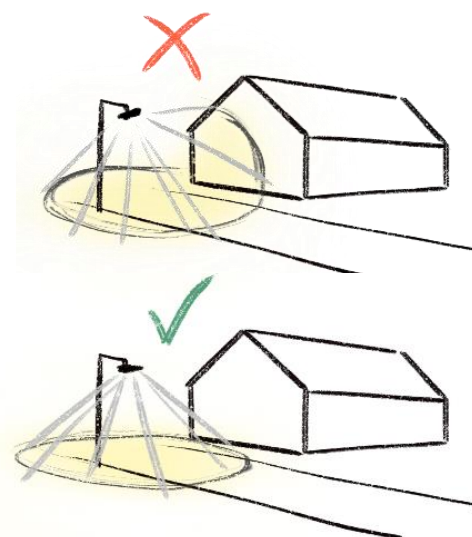
Vertinama, kokia dalis (procentais) šviestuvų yra tinkamai sureguliuoti ir ar tikslingai apšviečiami objektai. Tai reiškia, jog gatvių apšvietimas turi apšviesti gatves, pastatų – pastatus, želdinių – želdinius, ir t.t. (žr. 116 pav.). Vertinama neigiamai, jeigu, pavyzdžiui, pėsčiųjų takui skirtas apšvietimas apšviečia ne patį taką, o automobilių plentą, medžius arba šviesa sklinda aukštyn į dangų.

Vertinimo ypatumai

Nevertinama nuo paviršių atspindima šviesa. Taip pat turima omenyje, jog šviesos sklaidai didelę įtaką turi šviestuvų dizainas ir kliūtys. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 7 lentelę).

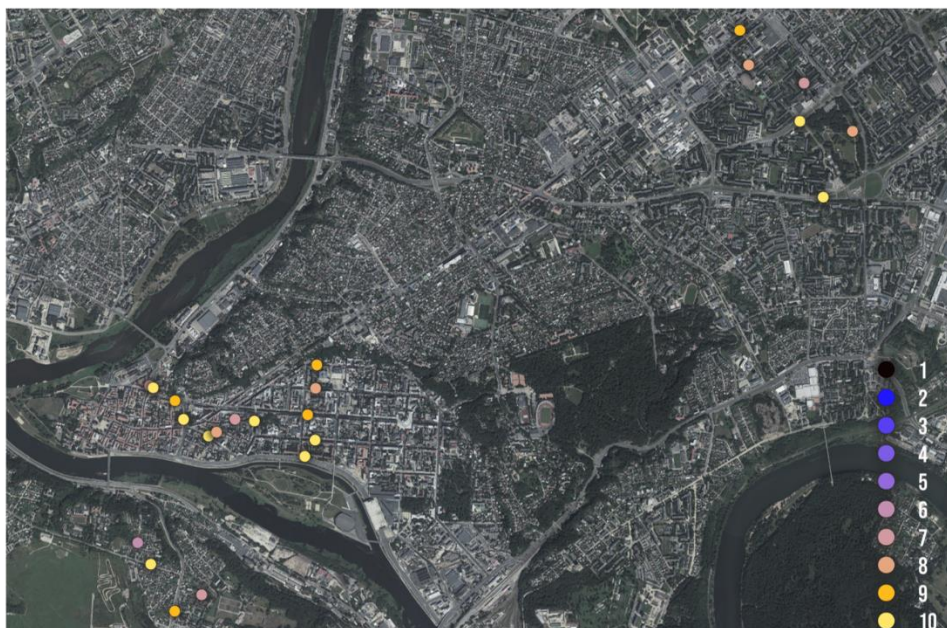
7 lentelė. Kryptingumo vertinimo skalė

Požymis (tikslingai veikiančių šviestuvų dalis)	Įvertinimas
0–9%	1
10–19%	2
20–29%	3
30–39%	4
40–49%	5
50–59%	6
60–69%	7
70–79%	8
80–89%	9
90–100%	10



116 pav. Kryptingumo principinė schema

117 pav. Kryptingumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.4 – raiškumas

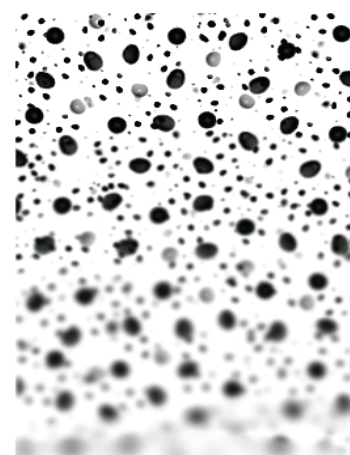
Ar apšviestose srityse viskas aiškiai matoma? Kokia yra vaizdo raiška?

Vertinimo pagrindas

Subjektyvus įvertinimas, ar apšviestų objektų formos ir detalės aiškiai matosi apšviestose srityse (žr. 118 pav.). Išreiškiama aiškiai matomų paviršių dalimi procentais.

Vertinimo ypatumai

Kiekvienam požymiui priskiriamas koeficientas – didžiausias iš jų skiriamas kelio ir tako dangos paviršiaus matomumui, kadangi tai yra vienas iš esminių matomumo aspektų. Taip pat vertinamas kitų horizontalių dangų (neskirtų tranzitui) matomumas bei vertikalių dangų (fasadų, želdinių) matomumas. Vertinimo skalė sudaroma taip, jog visų tipų įverčių suma būtų 10 (vidurkis nevedamas). Kuo geresnis matomumas, tuo įvertis didesnis. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 8 lentelę).

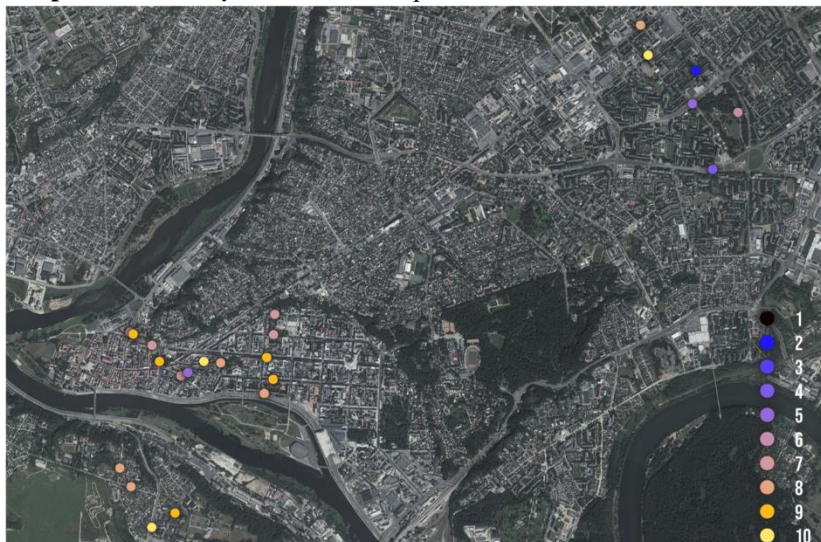


118 pav. Raiškumo palyginimas

8 lentelė. Raiškumo vertinimo skalė

Kelio dangų paviršiaus matomumas	50%	Kitų horizontalių dangų paviršiaus matomumas	25%	Vertikalių dangų paviršiaus matomumas	25%
Visos kelio dangos sunkiai matomos, eiti neįmanoma	0	Paviršiai skendi tamsoje	0	Paviršiai skendi tamsoje	0
Dauguma kelio dangų apšviestos prastai, sunku žiūrėti kelio paviršių, eiti reikia atsargiai	1,0	Paviršiai nežymiai atspindi aplinkos šviesą, nėra aiškiai suvokiami	0,5	Paviršiai nežymiai atspindi aplinkos šviesą, nėra aiškiai suvokiami	0,5
Kai kurios kelio dangos visiškai tamsios, jomis nesinori eiti	2,0	Paviršiai aiškiai suvokiami, tačiau tiesioginis apšvietimas prastas arba netolygus	1,0	Paviršiai aiškiai suvokiami, tačiau tiesioginis apšvietimas prastas arba netolygus	1,0
Kai kurios kelio dangos prastai matomos arba netolygiai apšviestos, atsiranda baimė suklypti	3,0	Paviršiai apšviesti per daug (nedarniai)	1,5	Paviršiai apšviesti per daug (nedarniai)	1,5
Ne visos dangos matomos aiškiai, tačiau nėra baimės suklypti	4,0	Paviršiai aiškiai suvokiami, tačiau nėra tiesiogiai apšviesti (atspindi aplinkos šviesą)	2,0	Paviršiai aiškiai suvokiami, tačiau nėra tiesiogiai apšviesti (atspindi aplinkos šviesą)	2,0
Visos kelio dangos aiškiai matomos į priekį, galima eiti nežiūrint į grindinį	5,0	Paviršiai matomi labai aiškiai, nėra perteklinės šviesos	2,5	Paviršiai matomi labai aiškiai, nėra perteklinės šviesos	2,5
Sudėti		Sudėti		Sudėti	

119 pav. Raiškumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.5 – kontrastas

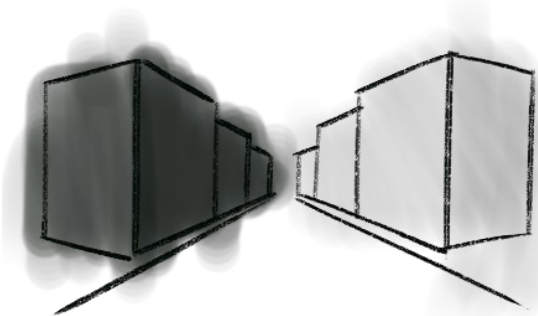
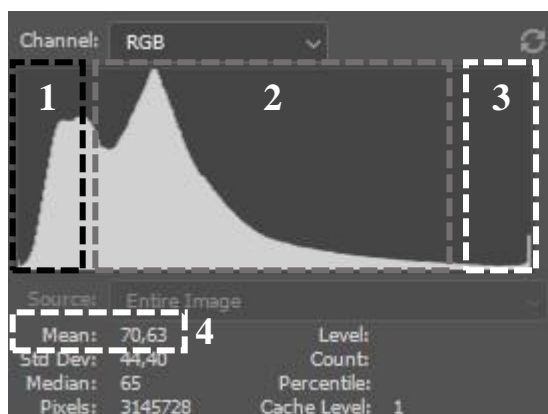
Koks yra skirtumas tarp didžiausio/ mažiausio apšviestumo (žr. 120 pav.)?

Vertinimo pagrindas

Tamsiojo paros meto fotografijų analizė. Palyginamos nuotraukų histogramos – grafikai, parodantys toninį fotografijų diapazoną (žr. 1 priedą). Kadangi tamsiuoju paros metu žmogaus akims lengviau prisitaikyti prie tokios aplinkos, kurioje toninis diapazonas varijuoja tolygiai, neigiamai vertinamos tokios erdvės, kurių fotografijų histogramose vidutinių (pilku) atspalvių yra labai nedaug, o itin šviesių ir itin tamsių – didelė dalis.

Vertinimo ypatumai

Vertinama po dvi vienos erdvės fotografijas (akių lygyje žvelgiant į skirtingas puses). Histogramoje nurodyta vidutinė nuotraukos toninio diapazono reikšmė turi būti kuo aukštesnė (tarp 0 ir 255), tačiau jeigu ji viršija 75, tokioje nuotraukoje fiksuojamas peršvietos reiškinys (žr. 121 pav.). Peršvieta gali pasireikšti nebūtinai visoje erdvėje (dažniausiai gatvėje, kadangi joje fotografuojama), o kadangi didelę dalį vaizdo dažniausiai užima dangaus skliautas, peršvietos rodiklis gali signalizuoti ir apie intensyvų dangaus švytėjimą. Šis kriterijus padeda atpažinti šviesos šaltinių ryškumą, jeigu fotografuojama tuo pačiu įrenginiu, nekeičiami jo parametrai ir neredaguojamos fotografijos. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 9 lentelę).



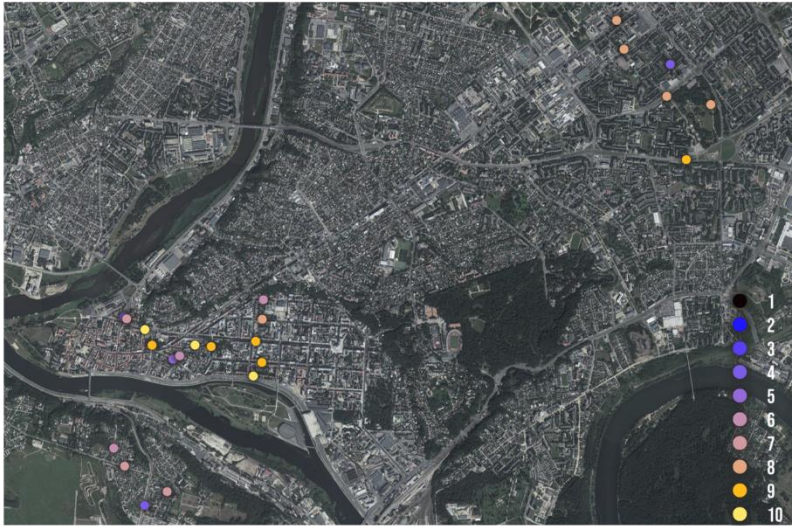
120 pav. Kontrastingumo principinė schema

121 pav. Nuotraukos histograma, sukurta naudojantis „Adobe Photoshop“ programine įranga.

1. Tamsiausi atspalviai – neapšviestos zonos ir dangaus skliautas (jei nepasireiškia intensyvi šviesos tarša).
2. Vidutiniai atspalviai – apšviesta aplinka.
3. Šviesiausi atspalviai – šviesos šaltiniai ar intensyvios šviesos taršos sritys.
4. Vidutinė toninio diapazono reikšmė – kuo ji aukštesnė, tuo šviesesnė fotografija.

9 lentelė. Kontrasto vertinimo skalė

Požymis (vidutinė toninio diapazono reikšmė)		Įvertinimas
44,00–46,99		1
47,00–49,99		2
50,00–52,99		3
90,00–92,99 (peršvieta)	53,00–55,99	4
87,00–89,99 (peršvieta)	56,00–58,99	5
84,00–86,99 (peršvieta)	59,00–61,99	6
81,00–83,99 (peršvieta)	62,00–64,99	7
78,00–80,99 (peršvieta)	65,00–67,99	8
75,00–77,99 (peršvieta)	68,00–70,99	9
71,00–74,99		10

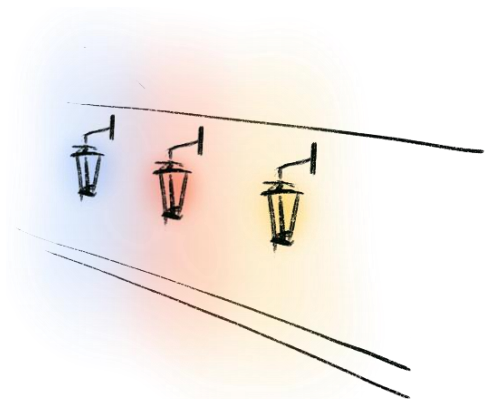


Kriterijus Nr.6 – spalvų temperatūra

Kokiomis spalvomis apšviesti objektai? Ar nėra spalvinio chaoso?

Vertinimo pagrindas

Kuo mažiau kontrastingų spalvų (šiltos-šaltos) šviesos šaltinių, tuo žmogaus akiai lengviau prisitaikyti, geriau skaitoma ir suvokiama aplinka. Kuo kontrastingų spalvų šaltiniai arčiau vienas kito, tuo aiškesnis spalvinis chaosas. Šiuo atveju spalviniais pakitimais laikoma kiekviena greta esančių šaltos ir šiltos spalvos šviesos šaltinių pora, pvz., jeigu greta geltona (šilta) spalva apšviesto pastato yra mėlynai (šaltai) apšviestas takas (žr. 123 pav.). Vertinimui taip pat pasitelkiamas ir nuotraukų redagavimas – keičiant ryškumo, kontrastingumo ir kitus spalvinius parametrus išgryninami staigūs spalviniai „šuoliai“.



123 pav. Spalvų temperatūros skirtumų principinė schema

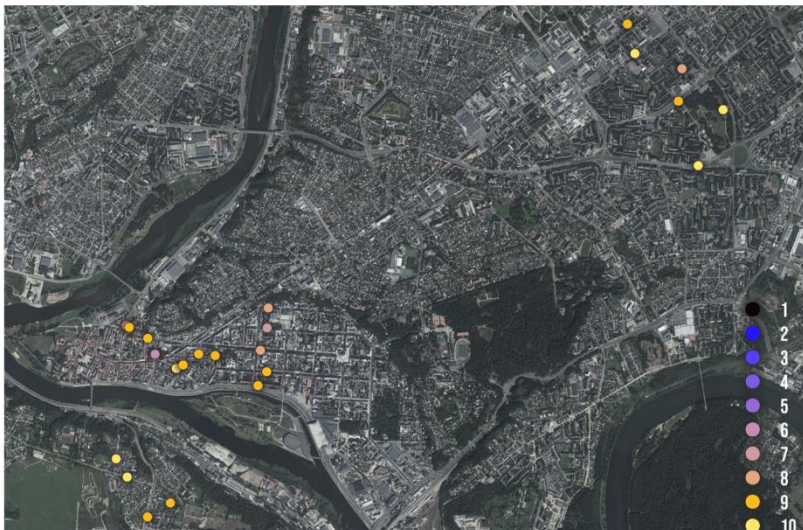
Vertinimo ypatumai

Nevertinamas smulkus reklaminis apšvietimas (užrašai). Taip pat pastebima, jog aukštesni įvertinimai vyrauja tose erdvėse, kuriose mažiau apšvietimo tipų. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 10 lentelę).

10 lentelė. Spalvų temperatūros vertinimo skalė

Požymis (šviesos šaltinių spalvinių pakitimų skaičius)	Įvertinimas
30 ir daugiau aiškių spalvinių pakitimų* (intensyvus spalvinis chaosas)	1
15–30 aiškių spalvinių pakitimų*	2
10–15 aiškių spalvinių pakitimų*	3
8–10 aiškūs spalviniai pakitimai*	4
6–8 aiškūs spalviniai pakitimai*	5
5–6 aiškūs spalviniai pakitimai*	6
4 aiškūs spalviniai pakitimai *	7
3 aiškūs spalviniai pakitimai*	8
1–2 aiškūs spalviniai pakitimai*	9
Spalvinių pakitimų* nėra arba jie labai nuoseklūs (spalvinių pustonių darna)	10

* stovint gatvėje ir žvelgiant iš vienos perspektyvos pastebimi kontrastingi spalviniai pakitimai

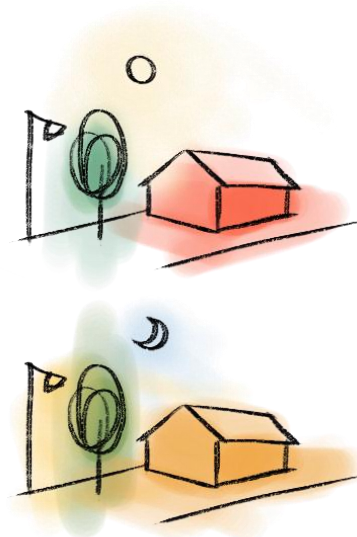


Kriterijus Nr.7 – spalviškumas

Ar tikroviškai perteikiamos apšviestų objektų spalvos?

Vertinimo pagrindas

Dienos ir nakties fotografijų kolorito palyginimas. Esminis bruožas – gebėjimas suvokti natūralias paviršių spalvas tamsiuoju paros metu (žr. 125 pav.). Vertinama po dvi vienos erdvės fotografijas (akių lygyje žvelgiant į skirtingas puses) toje pačioje vietoje fotografuojant šviesiuoju ir tamsiuoju paros metu esant panašioms klimatinėms sąlygoms (apsiniaukęs dangus, be kritulių). Šiam vertinimui pasitelkiama programa, nuotraukose identifikuojanti 10 pagrindinių spalvinių tonų (žr. 1 priedą). Vėliau palyginama, kiek procentaliai sutampa šviesiuoju ir tamsiuoju paros metu darytų nuotraukų koloritai.



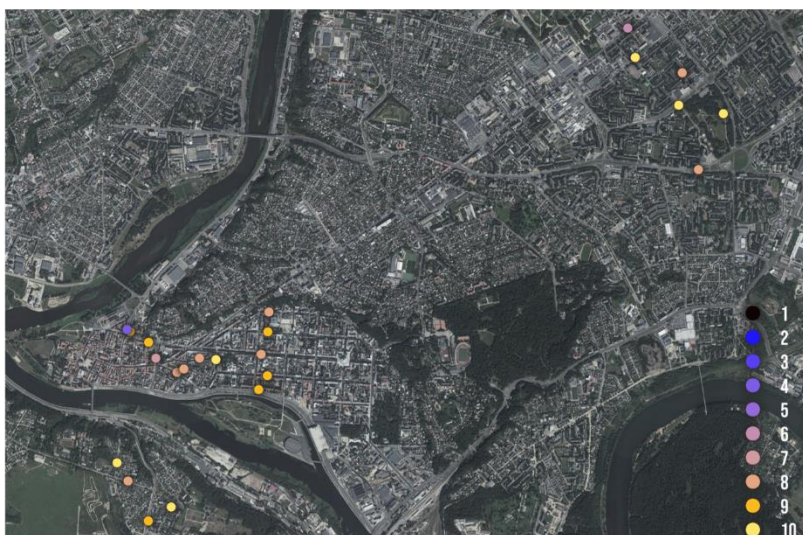
125 pav. Spalviškumo skirtingu paros metu principinės schemos

Vertinimo ypatumai

Jeigu erdvėje yra šventinis ar kitoks meninis laikinas apšvietimas, nevertinama neigiamai, nes tokio apšvietimo tikslas dažniausiai yra iškraipyti realybę ir sukurti nekasdienę nuotaiką. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 11 lentelę).

11 lentelė. Spalviškumo vertinimo skalė

Požymis (natūraliai perteikiamų paviršiaus spalvų dalis)	Įvertinimas
0–9% spalvų atrodo natūraliai (beveik visos spalvos iškraipytos dėl spalvotų šviesos šaltinių)	1
10–19% spalvų atrodo natūraliai	2
20–29% spalvų atrodo natūraliai	3
30–39% spalvų atrodo natūraliai	4
40–49% spalvų atrodo natūraliai	5
50–59% spalvų atrodo natūraliai	6
60–69% spalvų atrodo natūraliai	7
70–79% spalvų atrodo natūraliai	8
80–89% spalvų atrodo natūraliai	9
90–100% spalvų atrodo natūraliai (beveik visų paviršių spalvos perteiktos natūraliai)	10



Kriterijus Nr.8 – darnumas

Kokios šviesos taršos rūšys pasireiškia, jeigu pasireiškia? Kiek šviesos taršos tipų pastebima?

Vertinimo pagrindas

Vertinama ne estetiniu, techniniu ar funkciniu požiūriu, o darnumo (žr. 127 pav.). Pagal suformuluotą šviesos taršos tipologiją įvertinama tarša, fiksuojama plika akimi stebint gyvai ar redaguojant erdvių fotografijas (žr. 1 priedą). Keičiant ryškumo, kontrastingumo ir kitus spalvinius parametrus išgryninami šviesos taršos šaltiniai.

Kiekvienam šviesos taršos tipui priskiriamas koeficientas pagal jo įtakos aplinkai mastą ir neišvengiamumą. Vertinimo skalė sudaroma taip, jog visų tipų įverčių suma būtų 10 (vidurkis nevedamas). Kuo intensyvesnė tarša, tuo įvertis didesnis ir atimamas iš 10 (žr. 12 lent.).

Vertinimo ypatumai

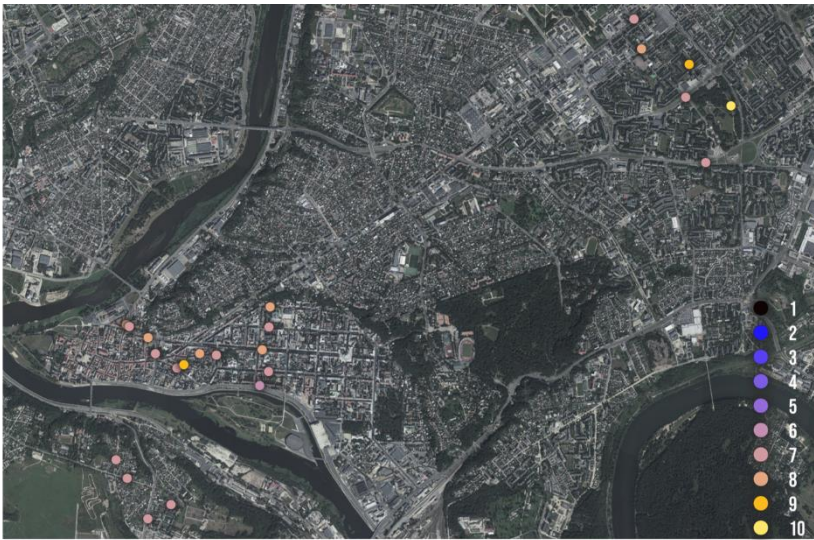
Vertinamas tik preliminarus taršos tipo intensyvumas, nes tai išmatuoti tiksliai įmanoma tik su tam pritaikyta įranga. Labai intensyviai užteršta erdve laikoma tokia, kurioje bent pusė matomų žibintų yra taršos šaltiniai. Pastebima, jog kuo aukštesnis šviestuvų, tuo didesnio galingumo šaltinis naudojamas ir pasireiškia intensyvesnė šviesos tarša. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 12 lentelę).



127 pav. Šviestuvų dizainas lemia išsklaidytos į atmosferą šviesos kiekį

12 lentelė. Darnumo vertinimo skalė

Invazinė	10%	Akinanti	15%	Chaotiška	20%	Perteklinė	25%	Dangaus švytėjimas	30%
Nėra	0	Nėra	0	Nėra	0	Nėra	0	Nėra	0
Nežymi	0,2	Nežymi	0,3	Nežymi	0,4	Nežymi	0,5	Nežymus	0,6
Silpna	0,4	Silpna	0,6	Silpna	0,8	Silpna	1,0	Silpnas	1,2
Vidutiniška	0,6	Vidutiniška	0,9	Vidutiniška	1,2	Vidutiniška	1,5	Vidutiniškas	1,8
Intensyvi	0,8	Intensyvi	1,2	Intensyvi	1,6	Intensyvi	2,0	Intensyvus	2,4
Labai intensyvi	1,0	Labai intensyvi	1,5	Labai intensyvi	2,0	Labai intensyvi	2,5	Labai intensyvus	3,0
Atimti iš 10		Atimti iš 10		Atimti iš 10		Atimti iš 10		Atimti iš 10	



Vertinimui taip pat pasitelktos erdvių fotografijos, atliktos vienu įrenginiu tuo pačiu paros metu ir esant panašioms klimatinėms sąlygoms. Kadangi originaliose nuotraukose sunku nustatyti realią apšvietimo situaciją dėl skirtingų spalvų derinių, sukeliančių optines iliuzijas, fotografijos buvo redaguojamos norint išvelgti potencialius šviesos taršos šaltinius ir ypač tamsias sritis (žr. 1 priedą). Pavyzdys – Nemuno g. atkarpa tarp sankryžų su Smalininkų g. ir Druskininkų g. (žr. 129 pav.). Iš pradžių

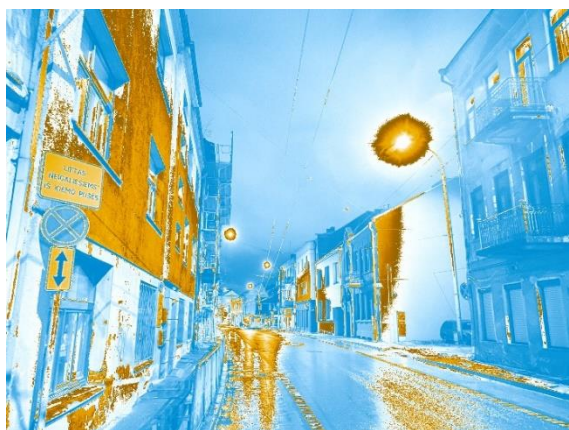


129 pav. Nemuno g. esančios gatvės erdvės fotografija

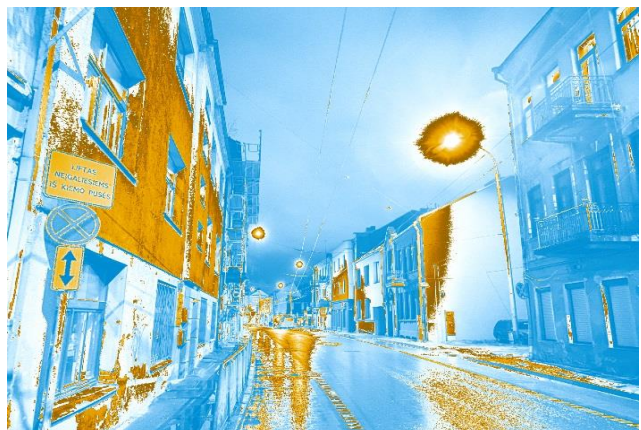


130 pav. Šviesiausi ir tamsiausi erdvės atspalviai (filtras)

uždedamas filtras, išryškinantis tamsiausius ir šviesiausius nuotraukos atspalvius (žr. 130 pav.). Tokiu būdu galima nustatyti, ar erdvėje pasireiškia invazinė ir akinanti šviesos tarša. Tokiose nuotraukose aiškiai matoma šviesos sklaidimo kryptis bei aiškiai apšviesti paviršiai. Pavyzdyje galima pastebėti, kad kairėje pusėje esantys pastatai ryškiai apšviesti nuo itin aukštai įrengto gatvės žibinto, o kadangi žibintai apšviečia tik iš vienos pusės, kitoje gatvės pusėje esantys pastatai skendi tamsoje. Taip pat aiškiai matosi, kaip drėgna kelio danga atspindi tiesioginę šviesą ir pašviesina aplinką. Antrasis filtras išskaido šviesą ir tamsą pagal jos intensyvumą – žydra spalva – tamsiausios sritys, šviesesnė žydra – šešėliai, tamsiai geltona spalva – blausesnė šviesa, o kuo ši geltona šviesesnė, tuo intensyvesnė šviesa (žr. 131 pav.). Toks nuotraukos filtras aiškiai nurodo šviesos šaltinius ir sklaidą. Galiausiai, uždėjus vieną filtrą ant kito gaunama fotografija, kurioje atsispindi visi pagrindiniai erdvėje pasireiškiantys šviesos efektai – šviesos sklaidimo trajektorija, intensyvumas ir atspindžiai (žr. 132 pav.). Iš principo šie filtri, panašiai kaip ir fiksuojantys šiluminius pokyčius termovizoriai, padeda identifikuoti šviesos reiškinius, nes, nors ir kalbama apie matomąją šviesą, jos sklaida nėra taip gerai fiksuojama plika akimi, ypač, jei priprantama prie vienokio tipo apšvietimo ir staiga patenkama į kitokių būdų apšviestą patalpą. Šios redaguotos nuotraukos panaudotos ne vien darnumo kriterijui įvertinti, bet ir daugumai kitų kriterijų.



131 pav. Ryškiausi erdvės atspalviai (filtras)



132 pav. Kompleksinė fotografija naudojant du filtri

Kriterijus Nr.9 – matomumas

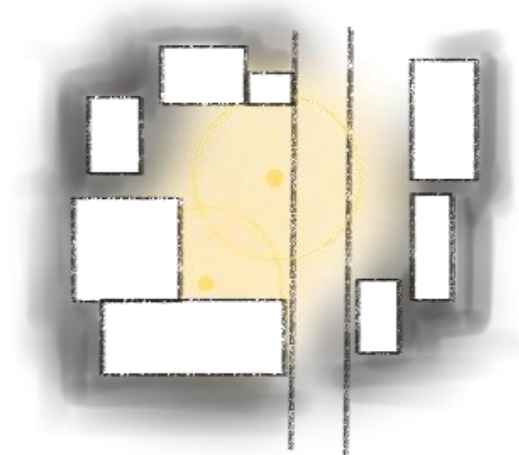
Ar erdvėje nėra neapšviestų ribų, nišų, kurios sukelia nesaugumo jausmą?

Vertinimo pagrindas

Apskaičiuojama, kiek erdvėje pastebima neapšviestų ribų (nišų), kurios kelia nesaugumo jausmą, pavyzdžiui, siauri ir tamsūs tarpai tarp pastatų (žr. 133 pav.).

Vertinimo ypatumai

Ne visos neapšviestos ribos vertinamos neigiamai, pvz., upė nesaugumo jausmo nesukelia, nes joje negali slėptis nusikaltėlis, tačiau prieigos prie vandens telkinio turi aiškiai matytis. Taip pat turima omenyje, jog ne visos ribos matomos iš tam tikros perspektyvos, todėl vertinama tik tai, kas matoma iš fotofiksacijos vietos. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 13 lentelę).

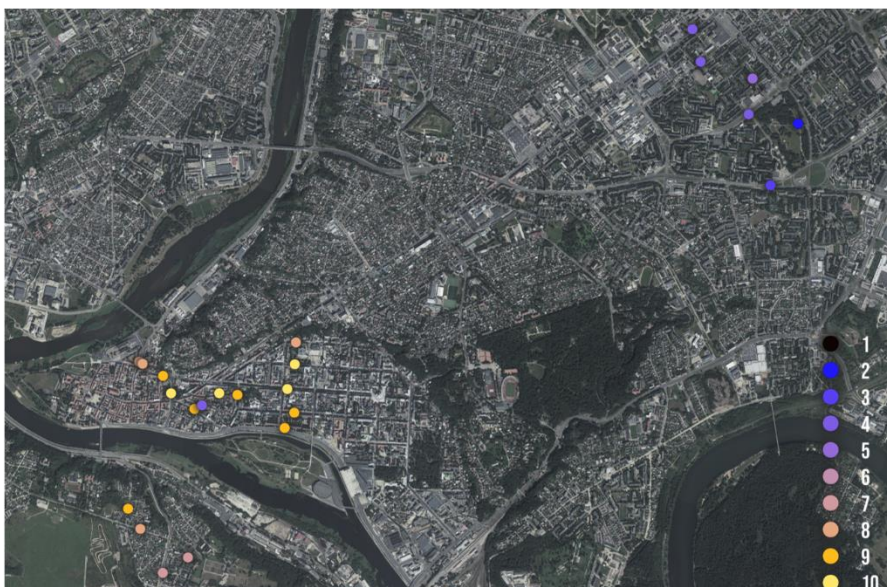


133 pav. Matomumo principinė schema

13 lentelė. Matomumo vertinimo skalė

Požymis (apšviestų ribų dalis)	Įvertinimas
0–9%	1
10–19%	2
20–29%	3
30–39%	4
40–49%	5
50–59%	6
60–69%	7
70–79%	8
80–89%	9
90–100%	10

134 pav. Matomumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.10 – apžvelgiamumas

Ar pakankamas eksploatuojamų pastatų angų skaičius 1–4 aukštuose? Kokia yra erdvės socialinė kontrolė?

Vertinimo pagrindas

Vertinamas eksploatuojamų pastatų neuždengtų angų, visiškai arba iš dalies atsuktų į gatvės pusę, skaičius apytiksliai 50–60 m atkarpoje 1–4 aukštuose, remiantis C. Alexander‘io teorija, jog aukštesni kaip 4 aukštų pastatai verčia žmones „eiti iš proto“ (Alexander et al., 1977).

Vertinimo ypatumai

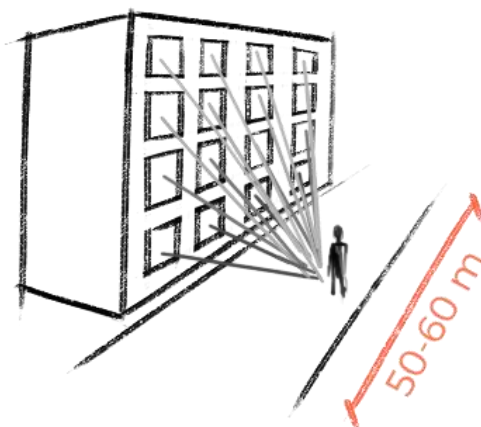
Svarbu, jog nuo gatvės iki pastato būtų ne daugiau kaip pastato aukščiui lygus atstumas, kitaip erdvė tampa hipertrofuota ir yra prasčiau suvokiama. Tokiais atvejais angos neįskaičiuojamos. Nors teoriškai vertinimui įtakos turi ir iš pastatų vidaus sklindanti šviesa, tai yra nuolat kintantis ir sunkiai įvertinamas rodiklis – galima nustatyti tik ar bendrai pastatas yra eksploatuojamas ir kokiomis valandomis dažniausiai. Taip pat vertinamas ir pėsčiųjų bei automobilių eismo aktyvumas tamsiuoju paros metu. Pėsčiųjų eismo intensyvumo vertinimui įtakos turi ir karantino sąlygos.

Kadangi daugiabučio pastato 30 m atkarpoje 1–4 aukštuose yra apie 60–70 angų, šis skaičius yra atskaitos taškas (žr. 135 pav.).

Kiekvienam požymiui priskiriamas koeficientas – didžiausias iš jų skiriamas angų kiekiui, kadangi pro langus nusikaltimus pastebėti vietiniams yra lengviau negu pro šali judantiems praeiviams. Pėsčiųjų ir automobilių eismui skiriami vienodos vertės koeficientai, nes priklausomai nuo nusikaltimų pobūdžio didelis šių eismo tipų intensyvumas nebūtinai bus nusikalstamumą mažinanti aplinkybė. Vertinimo skalė sudaroma taip, jog visų tipų įverčių suma būtų 10 (vidurkis nevedamas). Kuo intensyvesnis eismas fiksuojamas arba kuo daugiau suskaičiuojama angų, tuo įvertis didesnis. Eismo intensyvumui skaičiuoti pasirenkama 19 val. vakaro gruodžio mėn. pradžioje. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 14 lentelę).

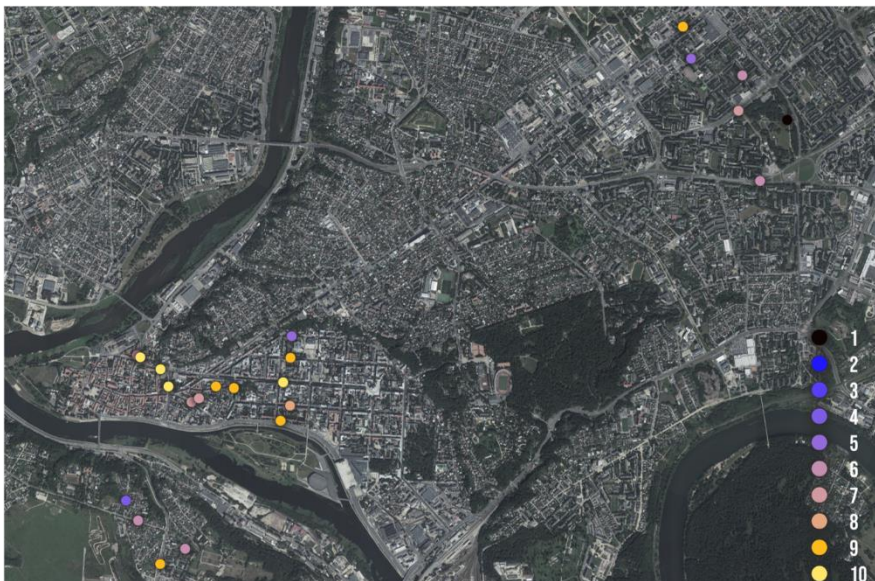
14 lentelė. Apžvelgiamumo vertinimo skalė

Angų kiekis	40%	Automobilių eismas	30%	Pėsčiųjų eismas	30%
Nėra angų	0	Nėra	0	Nėra	0
1 anga	0,4	Nežymus 1–5 automobiliai per 10 min	0,6	Nežymus 1–2 pėstieji per 10 min	0,6
2 angos	0,8				
3–4 angos	1,2	Menkas 6–20 automobilių per 10 min	1,2	Menkas 3–5 pėstieji per 10 min	1,2
5–7 angos	1,6				
8–12 angų	2,0	Vidutinis 21–40 automobilių per 10 min	1,8	Vidutinis 6–10 pėsčiųjų per 10 min	1,8
13–20 angų	2,4				
21–30 angų	2,8	Intensyvus 41–70 automobilių per 10 min	2,4	Intensyvus 11–20 pėsčiųjų per 10 min	2,4
31–40 angų	3,2				
41–60 angų	3,6	Labai intensyvus 70+ automobilių per 10 min	3,0	Labai intensyvus 20+ pėsčiųjų per 10 min	3,0
>60 angų	4,0				
Sudėti		Sudėti		Sudėti	



135 pav. Apžvelgiamumo principinė schema

136 pav. Apžvelgiamumo įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.11 – orientavimasis

Ar lengva orientuotis erdvėje? Ar aiškūs įėjimai ir išėjimai iš jos?

Vertinimo pagrindas

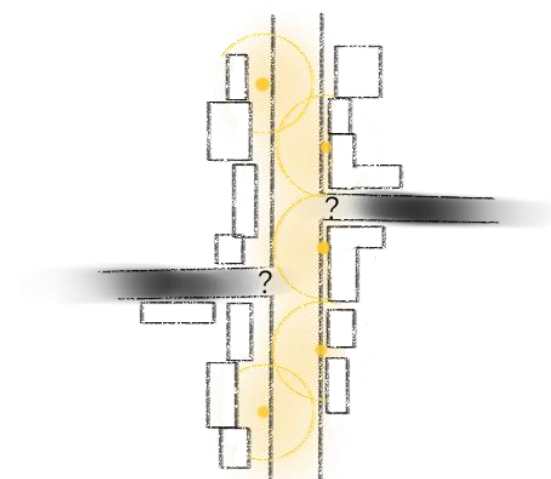
Vertinama, kokia dalis patekimų į erdvę (kelių ir takų) yra vizualiai suvokiami dėl apšvietimo ir ar įmanoma apytikriai nusakyti, kur jie veda (žr. 137 pav.). Pavyzdžiui, jeigu į erdvę galima patekti keturiomis kryptimis ir dvi iš jų yra aiškiai apšviestos, o kitos dvi nėra taip aiškiai matomos, erdvę įvertinama 6.

Vertinimo ypatumai

Svarbu vertinimą atlikti įsivaizduojant, jog vietovė matoma pirmą kartą. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 15 lentelę).

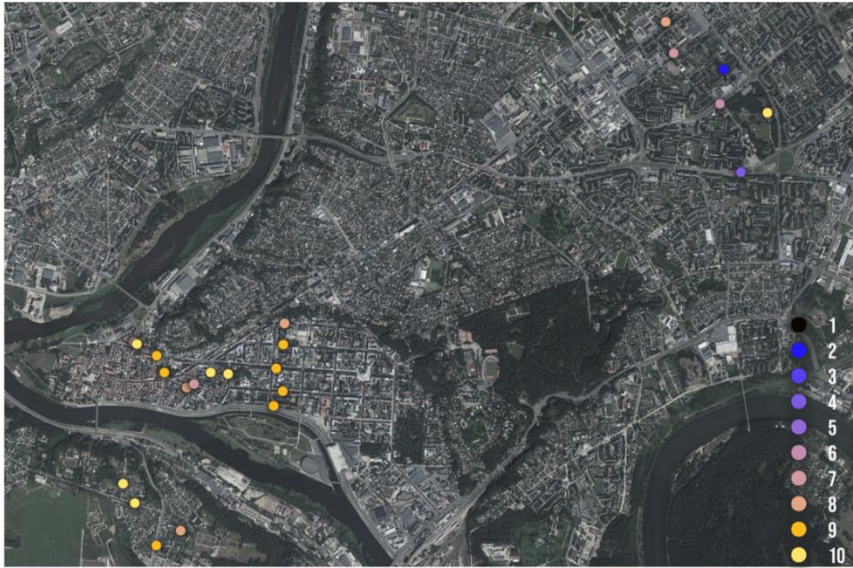
15 lentelė. Orientavimosi vertinimo skalė

Požymis (aiškiai apšviestų patekimų į erdvę dalis)	Įvertinimas
0–9%	1
10–19%	2
20–29%	3
30–39%	4
40–49%	5
50–59%	6
60–69%	7
70–79%	8
80–89%	9
90–100%	10



137 pav. Orientavimosi erdvėje pagal apšvietimą principinė schema

138 pav. Orientavimosi įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.12 – hierarchija

Kaip apšvietimu apibrėžiama erdvė? Kam apšviesti skiriamas didžiausias / mažiausias dėmesys?

Vertinimo pagrindas

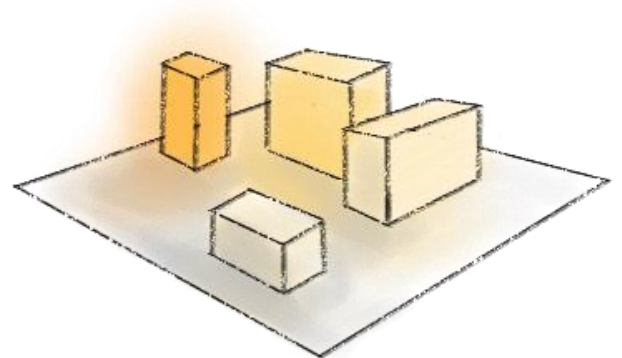
Apibūdinama, kas formuoja kiekvieną iš erdvių, ir šviesiuoju paros metu įvertinama, kurie objektai erdvėje yra reikšmingiausi (žr. 139 pav.) (Cullen, 1971; Lynch, 1960). Sutemus palyginama, ar apšvietimu suformuota hierarchija sutampa su diene.

Vertinimo ypatumai

pavyzdžiui, nustatoma, jog erdvės objektų hierarchija yra bažnyčia, aikštė, kiti pastatai, gatvė, takas, želdiniai. Vakare ši hierarchija, vertinant pagal apšviestumą, yra tokia: bažnyčia, gatvė, takas, aikštė, želdiniai, kiti pastatai. Hierarchijos sutapimas skaičiuojamas kiekvienam objektui atskirai, atsižvelgiant į jo poziciją hierarchijoje ir į gretimas pozicijas (bažnyčia – 10, gatvė – 2, takas – 6, aikštė – 3, želdiniai – 7, kiti pastatai – 1). Vėliau išvedamas bendras vidurkis. Šiuo atveju įvertinimas – 5. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 16 lentelę).

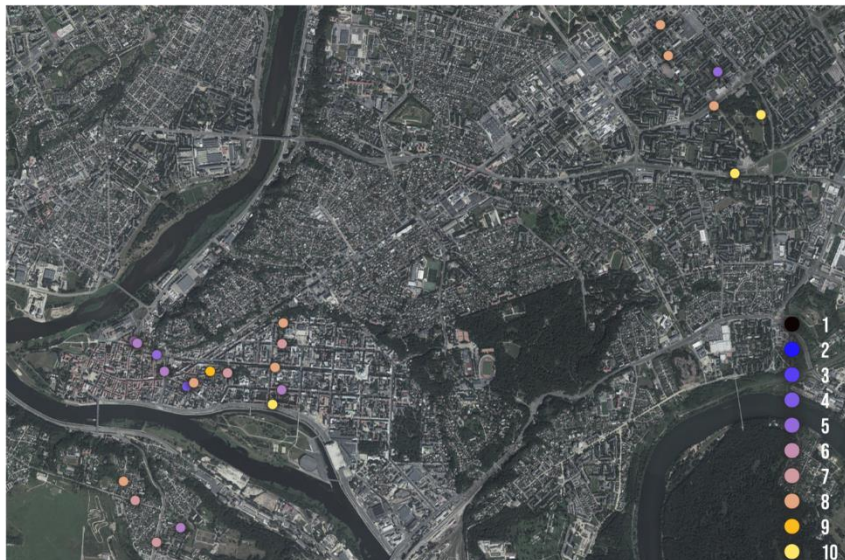
16 lentelė. Hierarchijos vertinimo skalė

Požymis (hierarchijos sutapimas)	Įvertinimas
Sutapimas 0–9%	1
Sutapimas 10–19%	2
Sutapimas 20–29%	3
Sutapimas 30–39%	4
Sutapimas 40–49%	5
Sutapimas 50–59%	6
Sutapimas 60–69%	7
Sutapimas 70–79%	8
Sutapimas 80–89%	9
Sutapimas 90–100%	10



139 pav. Apšvietimo hierarchijos principinė schema

140 pav. Apšvietimo hierarchijos įvertinimo žemėlapis



Kriterijus Nr.13 – akcentai

Kaip apšvietimu akcentuojami ypatingos reikšmės objektai – orientyrai (žr. 141 pav.)?

Vertinimo pagrindas

Nustatoma, kaip orientyrų reikšmingumas pabrėžiamas tamsiuoju paros metu – ar jie apšviesti, ar apšviesti tiesiogiai ir ar aiškiai suvokiami jų kontūrai (Cullen, 1971; Lynch, 1960). Tuo norima įvertinti, ar įrengiant apšvietimą buvo galvojama apie objekto svarbą teritorijai. Jeigu objektas neapšviestas, jis galimai atspindi aplinkos šviesą ir vis tiek yra gerai matomas, tačiau tokiu atveju vertinamas prasčiau.

Vertinimo ypatumai

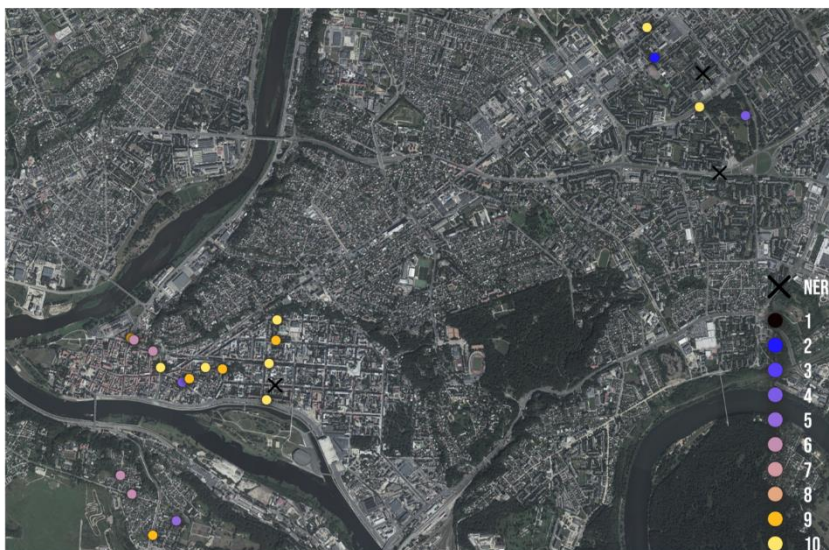
Jeigu vienoje erdvėje yra keli orientyrai, vertinimas atliekamas jiems abiem ir vėliau išvedamas vidurkis. Jeigu nenustatomas nei vienas orientyras, kriterijus vertinamas nuliu. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 17 lentelę).



141 pav. Akcentų principinė schema

17 lentelė. Akcentų vertinimo skalė

Požymis (orientyro apšviestumas)	Įvertinimas
Neapšviestas, nesimato	1
Apšviestas netiesiogiai, nesimato kontūrų	2
Apšviestas tiesiogiai, nesimato kontūrų, apšvietimas prastos kokybės	3
Apšviestas netiesiogiai, įžiūrimi kontūrai	4
Apšviestas tiesiogiai, kontūrai įžiūrimi, apšvietimas prastos kokybės	5
Apšviestas netiesiogiai, aiškiai matomi kontūrai	6
Apšviestas tiesiogiai, aiškiai matomi kontūrai	7
Apšviestas tiesiogiai, pastebimos detalės	8
Apšviestas netiesiogiai, aiškiai matomos detalės	9
Apšviestas tiesiogiai, aiškiai matomos detalės	10



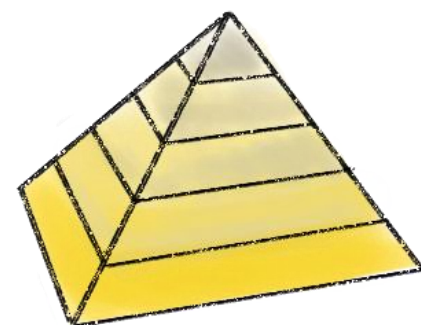
Kriterijus Nr.14 – reikšmingumas

Kaip ir kokie poreikiai užtikrinami apšvietimu?

Vertinimo pagrindas

Vertinama, kokie poreikiai patenkinami apšvietimu, remiantis A. Maslow'o poreikių piramidės interpretacija, pritaikyta miesto apšvietimui (Maslow, 1943).

Pirmoje fiziologinių poreikių pakopoje apšvietimas turi didelę įtaką žmogaus miego ciklui, kadangi biologiškai organizmas yra prisitaikęs funkcionuoti taip, jog tamsoje būtų ilsimasi. Antroje pakopoje apšvietimas padeda užtikrinti saugumo poreikį išvengiant tiek eismo įvykių, tiek ir nusikaltimų prieš žmogų ar jo nuosavybę. Trečioji pakopa interpretuojama kaip socialinių poreikių patenkinimas gebant tamsoje identifikuoti praeivius ir su jais bendrauti. Ketvirtoji pakopa – pasitikėjimo savimi augimas, skatinamas ryškios šviesos, be kurios dirbti ir siekti tikslų tamsiuoju paros metu būtų beveik neįmanoma. Na, ir penktojoje pakopoje aukščiausio lygmens poreikis išreikšti save kaip individualią, dvasišką ir kūrybišką būtybę, ir tai galima padaryti pačiais įvairiausiais būdais – tiek sukūrus šviesų instaliaciją parodai, tiek ir pakabinus kalėdines lemputes ant savo namų lango.

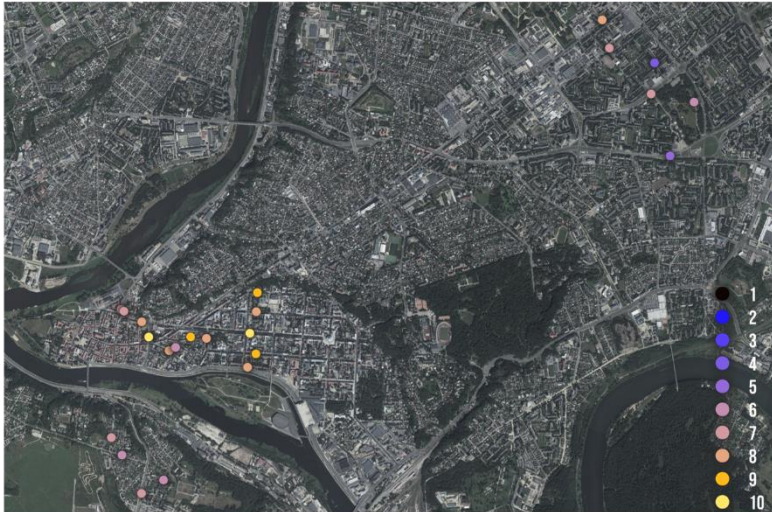


143 pav. Apšvietimo reikšmingumo pagal poreikius principinė schema

Vertinimo ypatumai

Kiekvienai poreikių grupei priskiriamas koeficientas – didžiausias iš jų skiriamas fiziologiniams poreikiams (akių jautrumui, miego ciklui, tamsos siejimui su ramybe ir poilsiu), kiek mažesnis – saugumo poreikiams (apsisaugojimui nuo nelaimingų atsitikimų bei nusikaltėlių), socialiniams poreikiams (veidų atpažinimui tamsoje, skatinimui bendrauti), savivertei (darbštumo ugdymui ir skatinimui pasitikėti savimi) bei savirealizacijai (savęs išreiškimui pasitelkiant apšvietimą). Tiesa, pastarąjį poreikį įvertinti labai sunku, kadangi dažniausiai savirealizacijai skirtos sąlygos negali būti tiksliai apibrėžtos. Vertinimo skalė sudaroma taip, jog visų tipų įverčių suma būtų 10 (vidurkis nevedamas). Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 18 lentelę).

144 pav. Apšvietimo reikšmingumo įvertinimo žemėlapis



18 lentelė. Reikšmingumo vertinimo skalė

Savirealizacija Žaismingumas	10%	Savivertė Natūralios spalvos	15%	Socialiniai poreikiai Aiškiai matoma aplinka	20%	Saugumo poreikis Tolygus apšvietimas	25%	Fiziologiniai poreikiai Ne per ryškus apšvietimas	30%
Neišpildoma	0	Neišpildoma	0	Neišpildoma	0	Neišpildoma	0	Neišpildoma	0
Labai menkai išpildoma	0,2	Labai menkai išpildoma	0,3	Labai menkai išpildoma	0,4	Labai menkai išpildoma	0,5	Labai menkai išpildoma	0,6
Menkai išpildoma	0,4	Menkai išpildoma	0,6	Menkai išpildoma	0,8	Menkai išpildoma	1,0	Menkai išpildoma	1,2
Vidutiniškai išpildoma	0,6	Vidutiniškai išpildoma	0,9	Vidutiniškai išpildoma	1,2	Vidutiniškai išpildoma	1,5	Vidutiniškai išpildoma	1,8
Gerai išpildoma	0,8	Gerai išpildoma	1,2	Gerai išpildoma	1,6	Gerai išpildoma	2,0	Gerai išpildoma	2,4
Labai gerai išpildoma	1,0	Labai gerai išpildoma	1,5	Labai gerai išpildoma	2,0	Labai gerai išpildoma	2,5	Labai gerai išpildoma	3,0
Sudėti		Sudėti		Sudėti		Sudėti		Sudėti	

Kriterijus Nr.15 – kontekstualumas

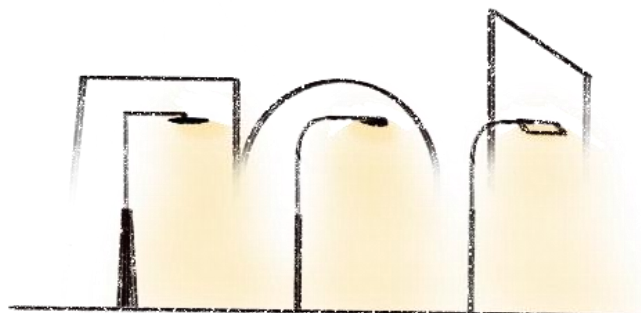
Ar šviestuvų dizainas dera su aplinka? Ar jis pabrėžia vietos identitetą (žr. 145 pav.)?

Vertinimo pagrindas

Nustatoma, ar išėmus šviestuvą iš konteksto būtų aišku, kur jis yra.

Vertinimo ypatumai

Šviestuvo dizainas gali būti bendrinis arba unikalus – skirtas būtent tai teritorijai ir nesikartojantis kitose miesto dalyse. Bendrinio dizaino šviestuvai vertinami neigiamai tuo atveju, jei tarp jų nėra nei vieno unikalaus šviestuvo dizaino. Unikalaus dizaino šviestuvai vertinami teigiamai, jeigu nekontrastuoja su aplinka (pabrėžia vietos charakterį) ir vieni su kitais – pernelyg didelis unikalaus dizaino tipų skaičius sukelia chaotiškumą. Remiantis teoriniais ir empiriniais tyrimais, sudaryta šio kriterijaus vertinimo skalė (žr. 19 lentelę).

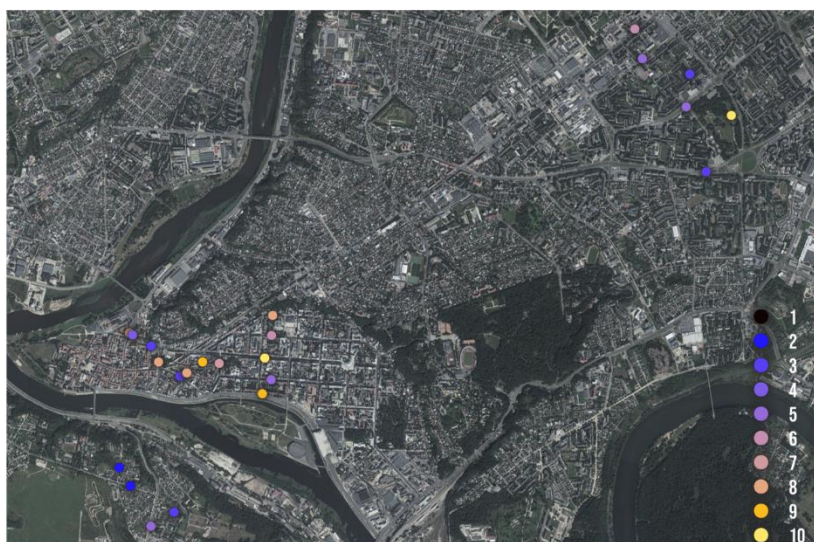


145 pav. Šviestuvų kontekstualumo principinė schema

19 lentelė. Kontekstualumo vertinimo skalė

Požymis (darna su aplinka)	Įvertinimas
Visi šviestuvų tipai kontrastuoja su aplinka ir (arba) vieni su kitais	1
Dauguma šviestuvų tipų nedera su aplinka	2
Visi šviestuvų tipai yra bendriniai	3
Beveik visi šviestuvų tipai yra bendriniai	4
Beveik visi šviestuvų tipų yra bendriniai, tačiau vietomis pastebimas reklaminis apšvietimas	5
Unikalūs šviestuvai kontrastuoja tarpusavyje	6
Dauguma šviestuvų tipų yra bendriniai, derantys vieni su kitais ir su aplinka	7
Pusė šviestuvų tipų yra unikalūs, derantys su aplinka	8
Dauguma šviestuvų tipų yra unikalūs, derantys vieni su kitais ir su aplinka	9
Sąmoningas šviestuvų suderinimas su aplinka (parengiant išankstinį planą)	10

146 pav. Šviestuvų kontekstualumo įvertinimo žemėlapis



Ekspertinio vertinimo apibendrinimas

Geriausia viešųjų erdvių apšvietimo situacija šiuo metu yra Kauno centre – Senamiestyje ir Naujamiestyje, o prasčiausia – Dainavos mikrorajone. Taip yra todėl, kad centre labiau akcentuojamas pėsčiųjų eismas ir įgyvendinama daugiau viešųjų erdvių pertvarkymo projektų, į kuriuos įtraukiami apšvietimo sprendiniai, o miegamuosiuose rajonuose, tokiuose kaip Dainava, pasirūpinama tik minimaliu pagrindinių gatvių apšvietimu, o tarp jų esančiuose gyvenamuosiuose kvartaluose vyrauja neapšviestos ir neprižiūrimos erdvės. Aleksotui, kuriame gausu privačių gyvenamųjų ir komercinių pastatų, būdingas tarpusavyje nesuderintas apšvietimas, tačiau iš esmės erdvės apšviestos gerai ir jomis rūpinamasi.

1.2.4. Miesto viešųjų erdvių apšvietimo koncepcinis modelis



Remiantis empirinių tyrimų rezultatais sukurtas koncepcinis projekto modelis, pagal kurį bus parengiamas specialusis Kauno m. viešųjų erdvių apšvietimo planas.

Modelis paremtas kūno sandara. Svarbiausia plano dedamoji, arba ląstelės branduolys, – viešoji erdvė (gatvė, skveras, aikštė ar kita viešai prieinama vieta), prie kurios bendro apšvietimo prisideda papildomi apšvietimo tipai, – pastatų, želdinių, reklaminis ir kt. apšvietimas. Visi šie tipai yra tarpusavyje glaudžiai susiję, todėl labai svarbu atsižvelgti ne tik į pavienių elementų kokybę, bet ir jų tarpusavio darną erdvėje. Kiekviena ląstelės sudedamoji dalis turi išryškinti patrauklias erdvės savybes, o ne jas slėpti ar sukurti šviesiajam paros metui atvirkščią išpūdį.

Kiekvienam iš elementų nustatomas privalomas rodiklis pagal 15 kriterijų, tiesa, ne visi elementai gali būti vertinami pagal visus kriterijus. Tokiu principu vertinamos viešosios erdvės jungiasi tarpusavyje ir sudaro vientisą tinklą – specialųjį viešųjų erdvių apšvietimo planą.

2. Kauno naktinio miestovaizdžio modeliavimo siūlymai

Eksperimentinis projektas sudarytas iš dviejų pagrindinių – specialiojo viešųjų erdvių apšvietimo plano Kauno miestui ir pasirinktos miesto dalies detalizacijos, vadovaujantis teoriniuose ir empiriniuose tyrimuose aprašytais apšvietimo projektavimo principais.

2.1. Kauno viešųjų erdvių specialusis apšvietimo planas

Specialieji miestų apšvietimo planai yra tikslingo apšvietimo vystymo strateginis pagrindas ir, nors daugelyje išsivysčiusių valstybių miestų planavimo sektoriuje tai atrodo visuotinai priimtas faktas, Lietuvoje naktinio apšvietimo specifiška miestuose nėra reglamentuojama. Jeigu pavienių projektuotojų sprendimuose nėra bendro intereso, tai ilgainiui suformuoja chaotišką miestovaizdį, dėl kurio miesto erdvėse sunkiau orientuojamasi ir klaidingai suvokiami hierarchiniai ryšiai tarp apšviestų objektų – kai kurios miesto dalys tamsiuoju paros metu per stipriai išskiriamos iš aplinkos, o kitos apskritai praranda reikšmę. Kita vertus, kaip ir kiekvieno kokybiško ir veiksmingo planavimo dokumento, apšvietimo plano sudarymo procedūra apima ilgą svarstymų ir išbandymų laikotarpį. Neretai tokio dokumento pripažinimas ir pritaikymo galimybės priklauso nuo to, kaip sumaniai stengiamasi priimti kompromisus tarp skirtingus interesus turinčių asmenų, nepamirštant bendros miesto vystymo vizijos, todėl sudarant tokį planą svarbu numatyti galimas ateities perspektyvas ir palikti galimybę lanksčiai koreguoti dokumentą pagal kintančias tendencijas. Apšvietimo technologijos yra viena sparčiausiai besivystančių sričių, o naujoves diegti masiškai tampa vis paprasčiau, todėl, siekiant sukontroliuoti padriką apšvietimo plėtrą, visa šiai tematikai skiriama dokumentacija turėtų būti kuo dažniau vertinama ir atnaujinama.

Iš esmės nesunku įsivaizduoti, koks turėtų būti specialusis apšvietimo planas, todėl stebimasi, jog iki šiol nėra nustatytos konkrečios gairės tokiam planui sudaryti. Išties kiekvienas šį dokumentą jau turintis miestas užduotį interpretavo labai skirtingai – Lione, Prancūzijoje, ir Gente, Belgijoje, apšvietimo planu sukurta viso miesto vizija, nepamirštant ir priemiesčių, o, pavyzdžiui, Singapūre susitelkta tik ties keliomis probleminėmis teritorijomis. Kai kuriuose miestuose akcentuojamas gatvių apšvietimas arba šviesos taršos mažinimas, o kiti siekia paryškinti architektūrinės pastatų detales, išskirti monumentus, atgaivinti viešąsias erdves (LUCI Association, n.d.). Šis faktas leidžia suprasti, jog planuojant miesto apšvietimą gali atsirasti daugybė skirtingų požiūrio taškų, priklausomai nuo ambicijų ir paties miesto charakterio, ir jog nėra visuotinės formulės, kurią pritaikius būtų įmanoma parengti apšvietimo planus visoms gyvenamosioms teritorijoms.

Nors planuojant naktinį miesto apšvietimą gamtosauginiai faktoriai, tokie kaip šviesos taršos prevencija, energijos sąnaudų sumažinimas ir gyvosios gamtos apsauga, yra be galo reikšmingi, sėkmingas apšvietimo planas turėtų padidinti gyventojų ir lankytojų saugumą, pagerinti miesto skaitomumą, sustiprinti tapatumo jausmą ir akcentuoti iškiliausius objektus. Pastarasis uždavinys prisideda prie miesto vystymo ne tik estetiniu požiūriu, bet ir pagerina gebėjimą orientuotis erdvėse.

Privalu suprasti, kodėl miestui apskritai reikalingas apšvietimo planas. Pagal Lighting Urban Community International (LUCI) asociacijos chartą, kurią pasirašė daugiau kaip 40 įtakingų pasaulio miestų, efektyvi ir perspektyvi apšvietimo strategija turi skatinti integralumą darniai planuojant ir vystant miestus. Šiuo dokumentu įsipareigojama kurti bei įgyvendinti apgalvotas ir veiksmingas apšvietimo sistemas, užtikrinant visiems prieinamą, saugią ir darnią aplinką (LUCI Association, n.d.). Pagrindinis specialiojo apšvietimo plano tikslas dažniausiai yra miesto ar miesto dalies atgaivinimas ir miestiškos aplinkos kokybės pagerinimas naudojant naktinį apšvietimą. Kaip

tai padaryti konkrečioje situacijoje, aiškinamasi vėlesnėse miesto vystymo stadijose, tačiau apšvietimo planas nuo pat pradžių tampa gaire, užtikrinančia kryptingą naktinio miesto įvaizdžio kūrimą. Esminė tokio plano savybė – racionalūs sprendiniai, kuriais siekiama to paties tikslo. Apgalvotai projektuojamas naktinis apšvietimas bet kurioje miesto dalyje veikia kaip gyventojus iš namų išėiti stimuliuojanti priemonė, tokiu būdu skatindamas socializacijos procesą ir vietinės ekonomikos augimą.

Svarbu, jog ne tik valdžios atstovai bei projektuotojai išmanytų apšvietimo projektavimo principus, tačiau ir patys miesto gyventojai žinotų, jog apšvietimas nėra vien „silpnas“ arba „ryškus“. Tik tokiu atveju gali būti svarstoma skirti apšvietimui reikalingą biudžetą. Nors neapčiuopiama, šviesa irgi yra erdves formuojanti materija, ir, nepaisant to, jog jos yra visur, žmonės apie ją išmano labai menkai. Norint sukurti veiksmingą ir tinkamą apšvietimo projektavimui taikomą politiką, miesto šviesos klausimą būtina iškelti į viešumą kaip aktualų ir diskutuotiną. Tai reiškia, jog kiekvienam miestui turi būti taikoma savita apšvietimo politika, nulemta istorinių, kultūrinių ir socialinių ypatumų. Neretai susiduriama su problema, jog miestui taikomi apšvietimo standartai neatitinka realios situacijos, kadangi jie buvo sukurti atsižvelgiant į kito miesto kontekstą. Tokiais atvejais dėl skirtingos viešųjų erdvių specifikos, gatvių tinklo dėsningumų bei vietos vartotojų poreikių bendrinius standartus taikyti yra nekorektiška, jie turėtų būti tik pagalbiniė priemonė.

2.1.1. Kauno miesto apšvietimo problematika

Pagal Kauno miesto savivaldybės 2021–2023 m. strateginį veiklos planą, numatomos trys prioritetinės miesto vystymo sritys – tvarios ekonominės raidos skatinimas ir konkurencingumo didinimas, sumanios ir pilietiškos visuomenės ugdymas bei darnus teritorijų ir infrastruktūros vystymas. Ekonominės raidos skatinimas numatomas didinant Kauno miesto pasiekiamumą, patrauklumą turizmui ir verslui – plėtojant turizmą, skatinant verslumą ir investicijų plėtrą. Sumanios ir pilietiškos visuomenės ugdymo programoje planuojama ypatingą dėmesį skirti ugdymo kokybei, užtikrinti kokybiškų ir visiems prieinamų sveikatos ir socialinių paslaugų plėtrą bei skatinti bendruomeniškumą. Darnaus teritorijų ir infrastruktūros vystymo programoje numatoma susisiekimo infrastruktūrų plėtra, saugios ir švarios aplinkos išsaugojimas, efektyvus atliekų tvarkymas bei kokybiškos gyvenamosios aplinkos kūrimas. Pagal šią programą numatoma įvykdyti gatvių remonto darbus, sutvarkyti ir atnaujinti viešąsias erdves (miesto sodo skverą, Ažuolyno parką, Nemuno salą, teritoriją prie S. Dariaus ir S. Girėno stadiono, Nemuno ir Neries santakos parką), centre įrengti daugiaaukštę automobilių stovėjimo aikštelę, pėsčiųjų tiltą, visame mieste plėsti dviračių takų tinklą, naikinti avaringiausias Kauno gatvių vietas – „juodąsias dėmes“ – bei 2021 m. atnaujinti gatvių apšvietimą. Šioje skiltyje užsibrėžta vidutinį elektros energijos sunaudojimo vienam šviestuvui kiekį per 2021–2023 m. laikotarpį sumažinti nuo 378 kWh iki 365 kWh. Tai reiškia, jog atnaujinant ir plėtojant apšvietimo tinklus būtina diegti energijos taupymo priemones ir organizuoti efektyvesnę apšvietimo įrangos priežiūrą.

Miestų apšvietimo strategijos pastaruoju metu kuriamos dėl kelių priežasčių. Visų pirma, dažniausiai esamos apšvietimo sistemos būna pasenusios ir nebeatitinka naujų standartų. Dėl technologinės pažangos nauja sistema daugeliu atvejų yra ekonomiškesnė už senąją, todėl neretai pasiryžtama tokiems pokyčiams vien iš siekio sutaupyti. Kita priežastis susijusi su prekinio miesto ženklo kūrimu, vystant jį kaip patrauklią ir lankytiną vietą. Šiam tikslui pasiekti sprendžiami viešųjų erdvių ir miesto orientyrų apšvietimo klausimai. 2016 m. duomenimis, Kauno m. apšvietimo linijų eksploatavimas per metus Kauno miestui atsieina apie 1,9 mil. eurų, o elektros

energijos sąnaudos kainuoja dar tiek pat. Nors pirmieji LED šviestuvai Kauno mieste buvo sumontuoti tik 2012 m., iki 2022 m. planuojama pakeisti paskutinius likusius kitų rūšių šviesos šaltinius. Paskaičiuota, jog naujieji šviestuvai atsiperka maždaug per 46-60 mėnesių, sutaupoma apie 83 % elektros energijos, mažesnės remonto išlaidos, o apšvietimo kokybė nepalyginamai geresnė. Naujai įrengiamų LED šviestuvų gyvavimo trukmė – apie 25 m., turint omenyje, jog per metus šviečiama apie 4000 valandų (15min, 2016).

Kita vertus, miesto apšvietimas nėra vien gatvių, o projektuojant kitas viešąsias erdves apšvietimas paprastai nėra prioritetų sąrašė. Dažniausiai projektuotojai neturi reikalingos kompetencijos ir apšvietimą vertina tik kaip elementarų funkcinį elementą.

Miesto dalių atskirtis

Kaune, kaip ir daugelyje kitų miestų, išryškėja atskirtis tarp centrinės dalies ir kitų teritorijų. Neretai pastebima, jog nelygybė viešųjų erdvių apšvietimo sferoje atspindi ekonominę nelygybę, tačiau tai priklauso nuo daugelio faktorių. Pavyzdžiui, apribotas biudžetas beveik be išimties yra pagrindinė priežastis, dėl kurios apleidžiamos mažesnės reikšmės miesto dalys. Kita vertus, ekonominę nelygybę itin skatina požiūris į ją. Jeigu teritorijos, kuriose gyvena mažesnes pajamas gaunantys gyventojai, yra traktuojamos kaip probleminės ir atitinkamai vertinamos bei stebimos, toks visuotinis diferencijavimas tik dar labiau paaštrina socialinę atskirtį. Miestų centrų teritorijose, atvirkščiai, kuriama atmosfera, bylojanti apie prabangą, technologinę pažangą ir saugumą. Akivaizdu, jog tokiose viešosiose erdvėse tikimasi rafinuotumo.

Miesto struktūra ir tęstinumas

Kauno viešajam apšvietimui trūksta vientisos ir darnios struktūros. Iš apšvietimo negalima tiksliai nuskaityti kelių tinklo ir kitų viešųjų erdvių hierarchijos. Nėra numatyti jokie apšvietimo įrangos ar šviesos spalvų reikalavimai, tik kelių apšvietimui taikomi europiniai standartai. Kai kuriose miesto dalyse vyrauja per didelė apšvietimo įtaisų įvairovė. Dabartinis apšvietimo lygis daugeliu atvejų atitinka eismo saugumo standartus, tačiau kai kurios sritys yra apšviestos per ryškiai, o kitos – nepakankamai arba neefektyviai. Perėjimai iš intensyviai apšviestų zonų į žemo apšviestumo zonas kartais yra per staigūs.

Šviestuvų stiebų kiekis ir gabaritai

Remiantis atliktais empiriniais tyrimais, aukštesni kaip 6 m šviestuvų stiebai charakterizuoja greitkelius, nes jų mastelis pritaikytas automobiliui, o ne žmogui, todėl yra skatinamas greičio viršijimas, o pėsčiajam eiti tokia gatve tampa nesaugu.

Vanduo ir krantinės zonos

Miesto skaitomumą ties upėmis sunkina juodosios dėmės arba akinančio apšvietimo taškai. Turėtų būti atkreipiamas papildomas dėmesys į fasadų apšvietimą krantinėse.

2.1.2. Viešųjų erdvių apšvietimo plano koncepcija

Šviesa subtiliai lemia žmonių elgesį mieste. Tai, kaip judama ir kaip suvokiama aplinka, priklauso nuo šviesos santykio su erdvėje esančiomis formomis, spalvomis ir medžiagomis. Kitas itin svarbus veiksnys yra laiko dimensija, dėl kurios to paties šaltinio skleidžiama šviesa dėl astronominių ir atmosferinių reiškinių vizualiai gali atrodyti skirtinga, todėl suprojektuoti pastovią atmosferą formuojantį apšvietimą miesto erdvėse yra beveik neįmanoma.

Vizualiniai aspektai

Projektuojant viešųjų erdvių apšvietimą svarbu atsižvelgti į optines žmogaus akies savybes siekiant ne tik gero matomumo, bet maksimalaus komforto. Akis užtrunka tam tikrą laiką, kad prisitaikytų prie kiekvieno šviesos pokyčio. Prie ryškios šviesos prisitaikoma per maždaug 5 minutes, o suvokti aplinką tamsoje pradedame po maždaug 10–20 minučių, todėl gretimose teritorijose optimaliausias vienodo arba panašaus intensyvumo apšvietimas. Taip pat reikšminga ir aplinka, kuriose apšviečiami objektai. Dėl fasadų atspindžio pašviesėjusiose aplinkoje gatvė atrodo tamsesnė negu mažiau atspindinčioje žaliuojančio parko aplinkoje. Iškritęs lietus ar sniegas sukuria skirtingą erdvės patirtį dėl didesnio šviesos atspindimumo.

Pagal dienos metu matomą vaizdą sudarytas mentalinis miesto žemėlapis naktį transformuojasi, o šio pokyčio mastas priklauso nuo to, kaip apšvietimu suformuojama miesto erdvinė struktūra. Norint parengti specialųjį apšvietimo planą būtina atsižvelgti į miesto ypatybes šviesiuoju paros metu bei suprasti, kokia yra dienos šviesos kokybė. Kadangi Kauno miestas apsuptas upių, atspindintys vandens paviršiai yra vienas iš pagrindinių dienos vaizdą formuojančių veiksnių. Oro sąlygos taip pat keičia Kauno miestovaizdį – per metus Lietuvoje priskaičiuojama apie 150–160 apniukusių dienų, o skirtingo storio debesų sluoksniai pakeičia saulės šviesos spalvų perteikimo savybes. Krituliams sudrėkinus horizontaliąsias plokštumas, jos atspindi didesnę dalį šviesos. Priklausomai nuo visų šių sąlygų aplinkos spalvos gali vizualiai pakisti per itin trumpą laiko periodą. Tai reiškia, jog kiekvienas objektas mieste nuolatos keičia savo išvaizdą dėl šviesos ir šešėlių. Dienos metu beveik nepastebimos eismo šviesos naktį tampa orientacine priemone ir akcentuoja gyvybingas miesto arterijas, nors kiti objektai dažniausiai transformuojami į statiškus arba apskritai nėra apšviečiami. Kita vertus, dienos šviesa nuolat juda ir mainosi, todėl dienis miestovaizdis atrodo dinamiškesnis už naktinį. Vien dangaus skliauto atspindžiai pastatų languose harmonizuoja aplinką, suteikdami miestovaizdžiui pastelinių atspalvių, kurie tamsiuoju paros metu pranyksta.

Kauno m. viešųjų erdvių apšvietimo plano vizija

Vizija Kaunui – įvairus, gyvybingas, žalias, aplinką tausojantis ir kultūrinį paveldą puoselėjantis miestas, patrauklus gyvenimui, darbui ir laisvalaikiui. Patrauklumas labai priklauso nuo viešųjų erdvių kokybės, nes jose vyksta pagrindiniai srautų mainai. Kadangi iki šiol viešosios erdvės būdavo projektuojamos akcentuojant dienos metu matomą vaizdą, šiuo projektu siekiama pabrėžti nemenkesnę naktinio miestovaizdžio svarbą. Ši „naktinė architektūra“ paprastai neapsiriboja vien gatvių ir takų šviestuvais – dėmesys taip pat skiriamas erdvines tipologijas, orientyrus bei skirtingų miesto dalių identitetą pabrėžiančio apšvietimo projektavimui. Toks apšvietimas paprastai orientuotas ne tik į saugumo užtikrinimą, bet ir į naktinės ekonomikos augimą ir miesto konkurencingumo didinimą.

Pagrindinės Kauno miesto charakterį atspindinčios kryptys

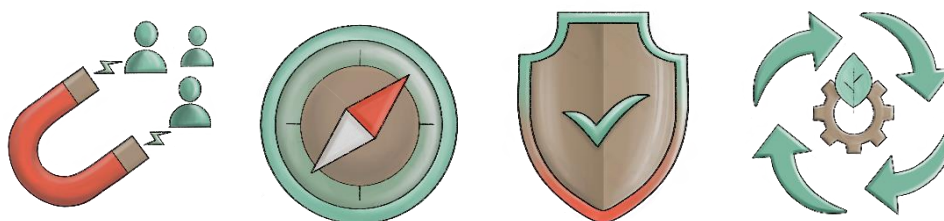
1. Kaunas – upių miestas. Didelė dalis miesto teritorijos yra Nemuno ir Neries upių krantinių zonose, todėl Kauno skaitomumo rodiklis itin priklauso nuo to, kaip gyventojai suvokia miestą supančius vandens telkinius. Akcentuojant šį unikalų bruožą svarbu, jog krantinių srityse būtų įrengta pakankamai kokybiškų viešųjų erdvių tam, kad vandens telkiniai miesto gyventojams būtų ne tik laisvai prieinami, bet ir padėtų orientuotis bei suvokti konkrečias ribas (angl. *edges*). Pagrindiniai tikslai – sumažinti šviesos taršą Nemuno ir Neries upių krantinių srityse, pakoreguoti

kriterijų neatitinkančius esamų viešųjų erdvių (tarp jų ir tiltų) apšvietimo sprendimus bei pateikti siūlymus, kaip apšvietimu galėtų būti padidinamas krantinių gyvybingumas.

2. Kaunas – kalvų miestas. Judant iš vienos miesto dalies į kitą nuolat kylama ir leidžiamasi kalvomis. Nelygus reljefas padeda geriau orientuotis miesto erdvėse, todėl tamsiuoju paros metu kalvos turėtų būti paryškintos apšvietimu.

3. Kaunas – žalias miestas. Mieste yra daugiau kaip 10 parkų, botanikos ir zoologijos sodai, Pažaislio bei Panemunės šilai ir 7 draustiniai. Visų šių žaliųjų zonų bendras plotas sudaro apie 8% bendro miesto ploto, neskaitant milžiniškų apželdintų erdvių daugiabučių gyvenamųjų pastatų kvartaluose. Nepaisant to, dauguma žaliųjų zonų tamsiuoju paros metu skendi tamsoje, tam tikrose dalyse apšviečiant tik pagrindinius pėsčiųjų takus. Šiuo punktu siekiama ne tik padidinti visuomenės saugumą žaliosiose zonose, bet ir pabrėžti jose esančių elementų – želdinių, vandens telkinių, statinių, meno kūrinių, žaidimo aikštelių ir kt. – vaidmenį. Kita vertus, nepamirštama, jog gyvajai gamtai tamsa ir tylą yra privalomi, todėl ekologinės reikšmės zonose apšvietimas turėtų būti neprojektuojamas arba reikėtų numatyti menką jo intensyvumą.

4. Kaunas – architektūros miestas. Jame gausu paveldo objektų ir paminklų iš įvairių istorinių laikotarpių. Išskirtinis bruožas – įspūdingas modernistinės architektūros palikimas, kuriuo pasižymi Centro ir Žaliakalnio seniūnijos. Visi šie objektai yra savotiški prekės ženklai, kuriantys miesto identitetą, todėl juos būtina atitinkamai apšviesti ir tamsiuoju paros metu.



147 pav. Eksperimentinio projekto vertybės – patrauklumas, skaitomumas, saugumas ir darnumas

Projekto vertybės (žr. 147 pav.)

1. *Patrauklumas.* Tamsiuoju paros metu šviesa generuoja miesto patirtį. Šviesos šaltinio ir apšviečiamos aplinkos sąveika yra itin svarbi miestų planavimui bei architektūrai. Dažniausiai viešasis apšvietimas traktuojamas tik kaip techninė, o ne architektūrinė instaliacija, tačiau šio požiūrio verčiau atsisakyti, jeigu stengiamasi viešąsias erdves paversti patraukliomis ir gyvybingomis. Integruojant tiek funkcinius, tiek architektūrinius apšvietimo sprendimus sukuriama sinergija tarp erdvinės struktūros suvokimo, estetinio patrauklumo, lauko erdvės atmosferos ir ekonomiškumo, taip pat atveriant naujas galimybes naktinės ekonomikos augimui. Tokioje aplinkoje praeivis skatinamas pasilikti ir „apsigyventi“.

2. *Skaitomumas.* Kai kuriais atvejais reikšmingi objektai, naudojami orientavimuisi mieste dienos metu, naktimis tampa nematomi. Tokiu būdu iškreipiamas praeivio mentalinis žemėlapis, sukliamamas diskomfortas ir padidinama tikimybė pasiklysti. Įrengiant viešąjį apšvietimą ypač svarbu sukurti ryšį tarp stebėtojo ir jį supančios aplinkos, o tai padaryti galima sustiprinus miesto erdvinę struktūrą ir paryškinus išskirtines jos savybes.

3. *Saugumas.* Pagrindinė apšvietimo paskirtis yra saugumo užtikrinimas viešosiose erdvėse. Tai reiškia, jog kiekvienas eismo dalyvis aiškiai mato aplinką ir yra matomas kitiems. Apšvietimo lygis šiuo atžvilgiu yra nepaprastai svarbus. Didžiosios Britanijos vidaus reikalų ministerijos atliktas

saugumo tyrimas rodo, kad pagerinus apšvietimo sąlygas nusikalstamumas gali sumažėti net 20 %. Praktika rodo, jog ryškesnė šviesa ne visada yra logiškas sprendimas, siekiant padidinti saugumą. Šiuo klausimu didelę įtaką daro kontrastas su aplinka ir vadinamasis „podiumo efektas“, kuris pasireiškia, kai tamsioje aplinkoje vienas objektas, pavyzdžiui, pėsčiųjų takas, yra apšviečiamas itin kontrastingai, dėl ko einantysis nemato jį supančios aplinkos, tačiau yra aiškiai matomas kitiems. Dažniausiai su šiuo reiškiniu susiduriama didesniuose parkuose, vienas iš pavyzdžių Kaune – Ažuolyno parkas. Siekiant padidinti saugumą, rekomenduojama įrengti apšvietimą nesaugiose zonose, užtikrinti, jog apšviestos sritys kuo mažiau kontrastuotų su aplinka tolygiai keičiant apšvietimo intensyvumą (sukuriant pereinamąsias zonas), sureguliuoti įrangą taip, jog šviesa neakintų praeivių, ir parinkti šviestuvams tokias vietas, kuriose nėra šviesos srautą užstojančių želdinių ar kitų kliūčių.

4. *Darnumas.* Sparčiai vystantis apšvietimo technologijoms, itin svarbu pasirinkti efektyvią ir integruotą įrangą bei pritaikyti išmanius sprendimus, kurie būtų ne tik draugiški aplinkai bei netrikdytų natūralių gamtinių procesų, bet ir leistų ekonomiškiau apšviesti miesto erdves.

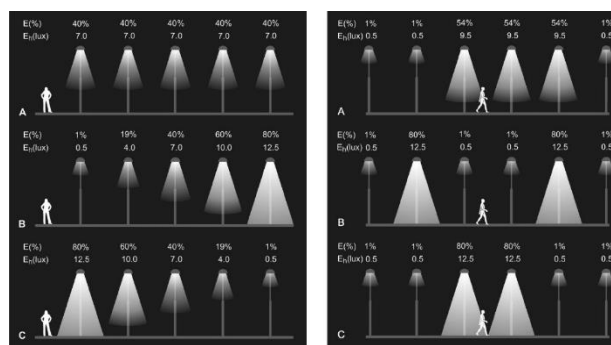
Projekto vystymo gairės

Išanalizavus dabartinį Kauno miesto apšvietimą ir palyginus jį su apšvietimą reglamentuojančių miestų patirtimi, suformuluotos pagrindinės gairės specialiajam viešųjų erdvių apšvietimo planui:

1. *Šviesos kokybė.* Viešajam apšvietimui būtina nustatyti techninį ir funkcinį kokybės standartą. Kadangi pagal strategiją pagrindinis dėmesys Kauno mieste skiriamas saugumo ir skaitomumo didinimui, parengiant specialųjį apšvietimo planą pirmenybė teikiama funkciniams reikalavimams, tokiems kaip akinančios šviesos prevencija, tolygiai apšviesti paviršiai, geras spalvų atpažinimo rodiklis (aukšta RA vertė), optimalus šviesos intensyvumo lygis ir baltos šviesos naudojimas išskyrus išimtinius atvejus. Visi nukrypimai nuo kokybės standarto turi būti pagrįsti.

2. *Šviesos intensyvumo lygis.* Viešųjų erdvių apšvietimas yra ne tik gatvių apšvietimas – architektūrinis fasadų apšvietimas, komercinis (reklaminius) apšvietimas ir netgi šviesa, sklindanti pro pastatų langus, yra visa tai, kas suformuoja nakties sceną. Kauno mieste neretai susiduriama su situacija, kai viešoji erdvė yra arba apšviesta nepakankamai, arba netgi per daug. Atsakingas požiūris į konkrečią situaciją gali padėti sutaupyti energijos bei lėšų. Atlikus empirinius tyrimus buvo išsiaiškinta, jog šviesos šaltinio aukštis nuo dangos daugelyje Kauno gatvių šiuo metu yra per didelis, o kitos viešosios erdvės naktiniame fone nublanksta prieš gatves. Todėl parengiant specialųjį apšvietimo planą Kaunas padalijamas į sritis, kurių gatvėms pagal hierarchinę svarbą numatomi atitinkami šviesos intensyvumo intervalai, nustatyti pagal europinius standartus.

Kiekvienoje srityje gatvės pagal transporto būdą, eismo intensyvumą ir didžiausią leistiną greitį skirstomos į 6 kategorijas. Kita vertus, rekomenduojama atsižvelgti ir į visų šių kintamųjų koreliaciją su paros ir metų laiku, kadangi ne visada toje pačioje gatvėje reikalingas tokio paties intensyvumo apšvietimas – tam įtakos turi ir, pavyzdžiui, periodiškai arba atsitiktinai susidaranti eismo spūstys. Taip pat, jeigu viešojoje erdvėje yra pagerinamas apšviestumo tolygumas, galima iki 50 % sumažinti apšvietimo



148 pav. Judesiu jautrių savaime pritenstančių

šviestuvų principinė schema.
Šaltinis: lightingforpeople.eu

intensyvumą, sutaupant didelę dalį energijos.

3. *Šviesos naudojimo laikas.* Priskyrus šviesos intensyvumo lygį tam tikrai sričiai, kitu žingsniu peržiūrimas šviesos naudojimo laikas. Ne kiekvienai miesto daliai apšvietimas būtinas 24 valandas per parą. Yra vietovių, kuriose tam tikromis valandomis eismo intensyvumas yra minimalus. Šiose erdvėse galėtų būti įrengiama energiją taupanti apšvietimo „pritemdymo“ sistema, pritaikyta pagal vietos poreikius ir ženkliai sumažinanti energijos sąnaudas. Pats pritemimo procesas turėtų būti užprogramuotas taip, jog būtų lėtas, nuoseklus ir neakivaizdus eismo dalyviams. Šviesos lygis galėtų sumažėti iki 50 % tomis valandomis, kai eismo intensyvumas pats mažiausias. Kitas, tik brangiau eksploatuojamas būdas – šviesos lygio reguliavimas jutikliais, reaguojančiais į eismo situaciją esamu laiku (žr. 148 pav.). Kauno miesto specialiajame apšvietimo plane pateikiamos gairės, kur ir koku mastu galima būtų pritemdyti apšvietimą naudojant šiuos abu būdus.

4. *Technologijos ir efektyvumas.* Specialiajame plane atsižvelgiama į tai, kokia apšvietimo technologija turėtų būti naudojama ir kaip ji galėtų būti įgyvendinta. Visų prieinamų sprendinių neįmanoma reglamentuoti dėl didelės technologinės įvairovės, tačiau didžiausias dėmesys skiriamas tokioms technologijoms, kurių tvarumas ir veiksmingumas yra įrodytas, pavyzdžiui šviesos diodams (LED). Atsižvelgiama į lempų tarnavimo trukmę (mažiausiai 12 000 valandų), šviesos šaltinio galingumą ir lempų gedimo laipsnį. Per 2021 m. Kauno mieste planuojama visus likusius nepakeistus gatvių šviestuvų šviesos šaltinius pakeisti šviesos diodais.

5. *Išlaidos.* Atsakingos investicijos į viešąjį apšvietimą ilgainiui nulemia mažesnes eksploatacijos išlaidas tiek energijos suvartojimo, tiek ir apšvietimo įrenginių valdymo bei priežiūros atžvilgiu. Tokiu atveju didesnės lėšos skiriamos naujų technologijų diegimui bei priežiūrai, o mažesnės – aprūpinimui energija, apšvietimo įrangos keitimui, gedimams šalinti ir valdymo reikmėms. Energijos suvartojimas sumažėja vien pakeitus gelsvos spalvos šviesos šaltinius baltais.

6. *Šviesos taškai.* Yra daugybė būdų, leidžiančių sumažinti šviesos taškų skaičių viešosiose erdvėse. Pavyzdžiui, kabantysis gatvių apšvietimas yra veiksmingesnis už stiebinį, kadangi gatvės profiliui apšviesti vientisa šviesa (vienodai apšviečiančia toliausiai nuo šviesos šaltinio esančius gatvės paviršiaus taškus) užtenka vos vieno šviesos taško, kai, tuo tarpu, stiebiniam apšvietimui reikalingi du šviesos taškai. Be to, kabančiam apšvietimui nebūtinai stiebai – jis gali būti tvirtinamas ir prie pastatų fasadų ar kitų vertikalių gatvės elementų. Stiebų kiekis dar gali būti sumažinamas integruojant pėsčiųjų bei dviračių takų apšvietimą į pastatų fasadus arba grindinį. Siekiant, jog tokie sprendimai iš tiesų būtų apsvarstomi ir įgyvendami, būtinas miesto planavimo dokumentas, kuriame būtų nurodyta, kur ir kokio pobūdžio apšvietimas turėtų būti diegiamas. Jeigu visgi apšvietimui pasirenkama naudoti stiebą, jis gali papildomai tarnauti kaip daugiafunkcinis eismo ženklų, šviesoforų, informacinių lentelių ir kitų įprastai ant stiebų tvirtinamų infrastruktūros elementų laikiklis. Tokiu atveju sutaupoma vietos bei lėšų įrangos montavimui bei priežiūrai. Taip pat itin svarbu nukreipti šviesos srautą reikiama kryptimi, jog jis būtų maksimaliai efektyvus ir nesukeltų nepatogumų eismo dalyviams. Kita vertus, kad ir kokia pažangi technologija bebūtų, dalis šviesos visada išsisklaidys, tačiau kiekvieną šviesos srauto „nutekėjimą“ įmanoma paversti aplinkos šviesa, jeigu į tai žvelgiama kūrybiškai, pavyzdžiui, pro medžių lają prasiskverbianti šviesa tam tikrais atvejais sukuria išskirtinai jaukią atmosferą, nedarydama neigiamos įtakos praeivių saugumui. Visais atvejais apšvietimas turi būti parenkamas atsižvelgiant į erdvės specifiką, norimą rezultatą, vietos poreikius ir politiką.

Viešųjų erdvių apšvietimo plano uždaviniai

Kai kuriuose didmiesčiuose terminu „apšvietimas“ išreiškiama marga šviesų ir spalvų kakofonija. Pavyzdžiui, Azijos metropolijose spalvingas ir akinantis apšvietimas išreiškia kultūriškai nulemtą miesto identitetą. Kita vertus, Kauno miesto pagrindinė užduotis yra rasti lengvą kalbą, kuri atitiktų miesto vertybes ir jo gyventojų savybes bei suteiktų miestui prasmę tamsoje. Kauno miesto specialiojo apšvietimo plano pavyzdžiai – Roterdamo, Hamburgo, Frankfurto, Gento ir Liono apšvietimo planai. Dauguma šių apšvietimo planų numato tik istorinio miesto centro atgaivinimą. Šiame projekte sudaromas toks apšvietimo planas, kuriame derinami tiek estetiški, tiek funkciniai sprendiniai visame Kauno mieste, siekiant užtikrinti saugesnę, skaitomesnę ir patrauklesnę aplinką jo gyventojams ir lankytojams. Visi šie trys tikslai yra neatsiejami ir savaip papildantys vienas kitą. Tai reiškia, jog siūlant sprendinius saugumo padidinimui bus užtikrinama geresnė vaizdo kokybė bei sustiprinama viešųjų erdvių funkcija, ir atvirkščiai. Be to, šis apšvietimo planas orientuotas į našesnę ir taupesnę apšvietimo įrangos valdymą, ją standartizuojant.

- Siekiama geresnio skaitomumo ir atpažįtamumo mieste.
- Kovoiant su globaliniu atšilimu, siekiama mažesnio energijos suvartojimo ir išmetamo CO₂ kiekio.
- Siekiama geresnės tiek dieninio, tiek naktinio miestovaizdžio vizualinės kokybės tam, kad būtų sustiprintas viešųjų erdvių funkcionalumas.
- Stiprinamas Kauno viešųjų erdvių identitetas.
- Siekiama, jog dieninį Kauno miestovaizdį formuojantys elementai – upių krantinės, kalvos, žaliosios erdvės ir kultūrinis paveldas – būtų akcentuojami naktiniame fone.
- Naktinis miestovaizdis seka dienos vaizdą, stengiamasi nesukurti „antrojo miesto“ iliuzijos, išlaikant aiškią miesto erdvinę struktūrą.
- Nakties scena formuojama nuosekliai, kaip darni elementų visuma, o ne sprendžiami tik pavienių objektų apšvietimo klausimai. Kauno miesto viešosioms erdvėms stengiamasi suteikti vienalytę siluetą tamsiuoju paros metu.
- Kasdienis miestovaizdis nėra paverčiamas spektakliu – gyvenamosios aplinkos apšvietimas turi būti funkcionalus ir užtikrinti gyventojų komfortą.

2.1.3. Specialiojo viešųjų erdvių apšvietimo plano sprendiniai

Susipažinus su Hamburgo, Frankfurto, Gento, Liono ir Roterdamo miestų pavyzdžiais, parengtas Kauno miesto specialusis apšvietimo planas, pagrįstas „išmaniosios šviesos“ strategija. Šis planas yra funkcinį ir meninį apšvietimą visame mieste integruojanti schema, kurios pagrindiniai uždaviniai – užtikrinti visuomenės saugumą Kauno viešosiose erdvėse, siekti geresnės naktinio miestovaizdžio dizaino kokybės, efektyvesnės viešųjų erdvių priežiūros bei sumažinti energijos suvartojimą taikant technologines naujoves.

Specialiajame apšvietimo plane vadovaujamosi Kauno erdvine tipologija ir struktūra, kas suteikia unikalų požiūrį į naktinio miestovaizdžio projektavimą. Pagrindinis šio plano rengimo principas – skirtingo apšvietimo sluoksniai, kartu sukuriantys saugesnę, skaitomesnę ir patrauklesnę aplinką. Kiekvienas sluoksnis atlieka savo vaidmenį miesto erdvinės struktūros formavime tamsiuoju paros metu. Dalinis šių sluoksnių pagrindas – miestų planavimo teoretiko K. Lynch'o apibrėžti 5 erdvės formavimo elementai – rajonai, ribos, keliai, mazgai ir orientyrai (Lynch, 1960). Sluoksnių žymėjimas – taškinis, linijinis arba plotinis, priklausomai nuo viešosios erdvės tipo.

Pagal viešosios erdvės specifika pritaikyta apšvietimo įranga pabrėžia vietos identitetą ir užtikrina komfortą. Tai reiškia, jog projektuojant apšvietimą būtina atsižvelgti į daugybę niuansų, kurie ilgainiui nulemia svarbius pokyčius miestovaizdžio struktūroje. Šiuo atveju išskirtini penki pagrindiniai išmaniojo apšvietimo projektavimo principai, atitinkantys šviesos viziją Kauno miestui:

1. Naudojama šilta balta (2800–3200 K) šviesa padeda lengviau atpažinti tikrąsias aplinkos spalvas ir pagerina matomumą, tokiu būdu ne tik sustiprindama miesto erdvinę struktūrą, bet ir padidindama bendruomenės saugumą. Naudojant gyvenamosioms patalpoms įprastą baltą šviesą, pastatų vidaus apšvietimas susiejamas su miesto viešųjų erdvių aplinka – sukuriama erdvinis tęstinumas. Taip pat baltos spalvos apšvietimas skirtingose miesto dalyse atskleidžia joms būdingas tapatybes, erdvės supanašėja su įprastai matomomis dienos metu. Be to, baltos spalvos šviesai skleisti reikalingas mažesnis energijos kiekis nei daugeliui tradicinių kitų spalvų šviesos šaltinių, pavyzdžiui, geltoną šviesą skleidžiančioms natrio lempoms. Esant poreikiui galima apsvarstyti spalvotos šviesos naudojimą viešųjų erdvių apšvietime, tačiau tai turėtų būti ribojama ir naudojama tik ypatingais atvejais. Išskirtine architektūrine raiška pasižymintys pastatų fasadai turėtų būti apšviečiami šilta balta šviesa. Ryškių spalvų naudojimas gali būti leidžiamas tik laikinai, o švelnios pastelinės spalvos visada turėtų atitikti pastato ir jo artimiausios aplinkos tapatumą.
2. Naudojamas standartus atitinkantis, bet žemesniame lygyje įrengtas apšvietimas padeda išvengti šviesos taršos ir tamsių dėmių, užtikrindamas tolygiau apšviestą, saugesnę aplinką ir mažesnes išlaidas. Mažinant šviesos taško aukštį galima naudoti mažesnio intensyvumo šviesos šaltinius, kurie ne tik yra pigiau eksploatuojami, bet ir sumažina bendrą šviesos taršos lygį mieste. Be to, stebėtojo akys neprivalo prisitaikyti prie skirtingo šviesos lygio skirtingose erdvėse.
3. Naudojamas tikslingai nukreiptas šviesos srautas tamsiuoju paros metu sumažina eismo dalyvių akinimo tikimybę bei per didelę šviesos sklaidą, kuri sukelia dangaus švytėjimą. Kryptinga šviesa padeda sutaupyti, kadangi didžioji dalis suvartojamos energijos skiriama pagrindinei funkcijai atlikti.
4. Naudojamos pažangios apšvietimo technologijos ir atsakingai pasirenkami šviesos šaltiniai užtikrina iki 30 % mažesnę energijos suvartojimą, todėl sumažėja maitinimo punktų bei apšvietimo įrenginių kiekis. Tokį rezultatą galima pasiekti ir atitinkamai ribojant apšvietimo įrangos kiekį, jei apšvietimo stiebai naudojami ne tik pagal pirminę paskirtį, bet ir, pavyzdžiui, eismo ženklavimui. Išmanus ir daugiafunkcinis šviestuvų dizainas užtikrina paprastesnę ir pigesnę jų priežiūrą.
5. Naudojamas išmanusis apšvietimo įrenginių valdymas su galimybe keisti apšviestumo lygį sumažėjus eismo intensyvumui. Siūloma pagrindinių gatvių apšvietimą nuo vidurnakčio iki paryčių „pritemdyti“ iki 50 %.

Klasifikacija ir tipologija

Specialusis viešųjų erdvių apšvietimo planas atitinka Kauno miesto erdvinę tipologiją ir struktūrą. Viešosios erdvės suskirstytos į skirtingas tipologijas pagal savo užimamą plotą, naudojimo tipą, ir reikšmę miestui. Viešosios erdvės klasifikuojamos iš dalies remiantis K. Lynch'o aprašytais miesto formavimo elementais – rajonais, keliais, mazgais, orientyrais bei ribomis (Lynch,



149 pav. Kauno viešųjų erdvių apšvietimo plano sritys

1960). Vėliau kiekviena iš kategorijų skirstoma į tipus pagal paskirtį, naudojimo dažnumą, dydį, svarbą ir kitus rodiklius.

1. Sritis (rajonai)

Kauno teritorija dalijama į 8 sritis, kurių ribos vedamos pagal upių kranto liniją ir esamą miesto funkcinį zonavimą, nustatytą Kauno miesto savivaldybės teritorijos bendrajame plane 2013–2023 m. (žr. 149 pav.) Dažniausiai šios ribos sutampa su Kauno miesto seniūnijų ribomis. Kiekviena sritis pagal savo svarbą ir vyraujančias funkcijas užima skirtingą poziciją hierarchinėje miesto schemoje, kuri nulemia apšvietimo projektavimo sprendinių skirtumus gatvėse ir formuojant privačias teritorijas.

20 lentelė. Kauno m. viešųjų erdvių apšvietimo plano sričių (rajonų) specifika

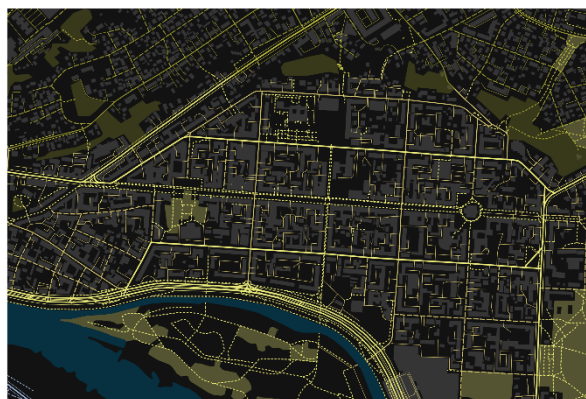
Nr.	Sritis	Svarba, k_H^*	Problematika	Projektiniai pasiūlymai
1	Centro	Svarbiausia miesto dalis $k_H = 1,00$	Atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; tarpusavyje nesuderinami projektų apšvietimo sprendiniai	<ul style="list-style-type: none"> • Sukurti bendrą miestovaizdžio vystymo strategiją naudojant naktinio miesto apšvietimą • Įdiegti vientisą ilgaaamžių išmaniųjų LED šviestuvų sistemą, valdomą centralizuotai • Užtikrinti nuoseklų gretimų erdvių apšvietimo lygio kitimą • Klasifikuoti viešųjų erdvių elementus • Remiantis Europoje galiojančiais standartais priskirti apšviestumo parametrų reikšmes viešųjų erdvių elementams • Suformuoti apšvietimo hierarchiją kiekvienai sričiai pagal jos svarbą priskiriant apšviestumo parametrų koeficientą k_H^*. Tai yra būtina siekiant pagerinti Kauno m. skaitomumą
2	Šančių	Antra pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,80$	Orientavimasis į motorinio transporto eismą; viešųjų erdvių potencialo neišnaudojimas; atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo	
3	Žaliakalnio ir Dainavos	Antra pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,85$	Orientavimasis į motorinio transporto eismą; viešųjų erdvių potencialo neišnaudojimas; atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; neefektyvus arba nepakankamas apšvietimas gyvenamosiose dalyse	
4	Vilijampolės ir Šilainių	Antra pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,85$	Orientavimasis į motorinio transporto eismą; atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; neefektyvus arba nepakankamas apšvietimas gyvenamosiose dalyse	
5	Šiaurinių priemiesčių	Trečia pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,70$	Viešųjų erdvių trūkumas; orientavimasis į motorinio transporto eismą; neefektyvus arba nepakankamas apšvietimas	
6	Aleksoto	Trečia pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,75$	Orientavimasis į motorinio transporto eismą; atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; neefektyvus arba nepakankamas apšvietimas	
7	Panemunės	Trečia pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,70$	Atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; tarpusavyje nesuderinami projektų apšvietimo sprendiniai	
8	Petrašiūnų ir Palemono	Trečia pagal svarbą miesto dalis $k_H = 0,75$	Daug apleistų teritorijų; orientavimasis į motorinio transporto eismą; atskirtis tarp gretimų erdvių apšvietimo; neefektyvus arba nepakankamas apšvietimas	

* *Kauno m. viešųjų erdvių apšvietimo plane hierarchinis koeficientas k_H dauginamas iš legendoje pateiktų apšviestumo parametrų reikšmių. Jis reikalingas apšvietimo hierarcijai mieste suformuoti.*

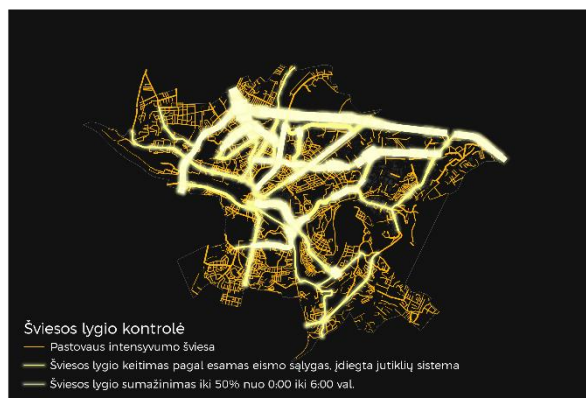
2. Gatvės (keliai)

Linijinio tipo viešosios erdvės, dažniausiai naudojamos tranzitui. Šiai kategorijai priskiriamos visoms transporto rūšims skirtos gatvės, keliai ir takai. Plane žymimos linijomis (žr. 150 pav.).

Gatvių apšvietimas mieste sudaro pagrindinį apšvietimo plano sluoksnį, kadangi tai yra visas kitas miesto erdves jungiantis tinklas. Miestas yra „patiriamas“ per gatves, todėl tai, kaip suvokiama aplinka, labiausiai priklauso nuo kiekvienos kelionės išpūdžių, kurie ilgai pasąmonėje suformuoja mentalinį miesto žemėlapi. Planuojant gatvių ir takų apšvietimą svarbiausi yra funkciniai reikalavimai saugumui bei orientavimuisi mieste. Gatvės suskirstytos į penkias kategorijas pagal jų eismo intensyvumą, didžiausią leistiną greitį bei paskirtį: pirminės, antrinės bei tretinės reikšmės keliai, aptarnaujančiosios gatvės bei pėsčiųjų ir dviračių takai. Kategorija ir sritis, kurioje yra gatvė, nustato jos apšvietimo lygį, kuris iš esmės grindžiamas Lietuvoje taikomais Europos kelių apšvietimo standartais (Lietuvos standartizacijos departamentas, 2016).



150 pav. Gatvių žymėjimas apšvietimo plane



151 pav. Šviesos lygio kontrolės planas, kuriame pažymėtos gatvės su išmaniuoju apšvietimu

Į pirminės reikšmės gatvių kategoriją M1 patenka magistraliniai keliai aplink Kauno miestą, kuriuose didelis eismo intensyvumas, o didžiausias leistinas greitis – ne mažiau kaip 90 km/h. Šiose gatvėse numatomas šiltos baltos spalvos intensyvus apšvietimas, užtikrinantis eismo saugumą. Šviesos intensyvumas numatomas pagal kelio dangos plotį. Šios kategorijos gatvėse siūloma įdiegti „pritemdymo“ funkciją, kuri sumažintų šviesos intensyvumą iki 50 % nakties metu (nuo 0:00 val. iki 6:00 val.) (žr. 151 pav.).

Antrinės ir tretinės reikšmės keliuose M2 ir M3 taip pat diegiami šiltos baltos spalvos šviesos šaltiniai, apšvietimo parametrai čia kiek mažesni. Eismo saugumas – prioritetas, tačiau kelių patrauklumas priklauso nuo šviesos spalvos ir apšvietimo vientisumo. Pasirūpinama, jog gatvių šviestuvų dizainas nukreiptų šviesos srautą reikiamomis kryptimis ir būtų sumažinama šviesos tarša ir akinimas.

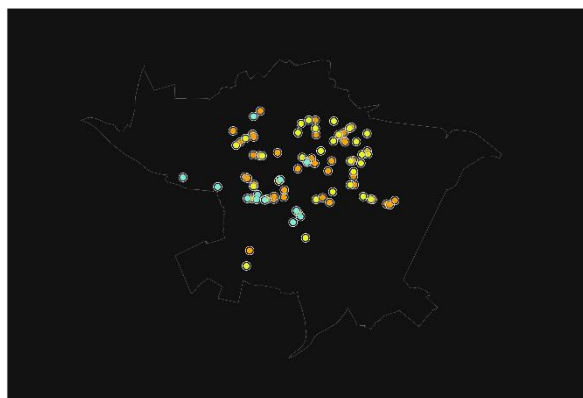
Aptarnaujančiose vietinės reikšmės gatvėse MP1 ir MP2 prioritetizuojamas pėsčiųjų ir dviračių eismas, todėl šiuose keliuose šviesos taško aukštį nulemia žmogaus proporcijos. Didžiausias leistinas greitis ribojamas iki 40 arba 30 km/h. Vaizdo kokybę garantuoja geras spalvų perteikimas ($R_a > 60$). Kadangi judant mažesniu greičiu geriau įsisavinama aplinkos informacija, papildomai numatomas ir detalesnis aplinkinių teritorijų apšvietimas, pavyzdžiui, ritmingas mažesnio intensyvumo medžių apšvietimas.

Pėsčiųjų ir dviračių takams didžiausias dėmesys skiriamas veidų atpažinimui ir saugumui. Vaizdo kokybę garantuoja geras spalvų perteikimas (aukšta R_a vertė – $R_a > 80$). Išimtiniais atvejais, norint

pagerinti atmosferą, galima naudoti privačią šviesą ir (arba) šviesos akcentus. Pastatų fasadų apšvietimo sprendiniai gali būti derinami su takų apšvietimu.

3. *Mazgai*

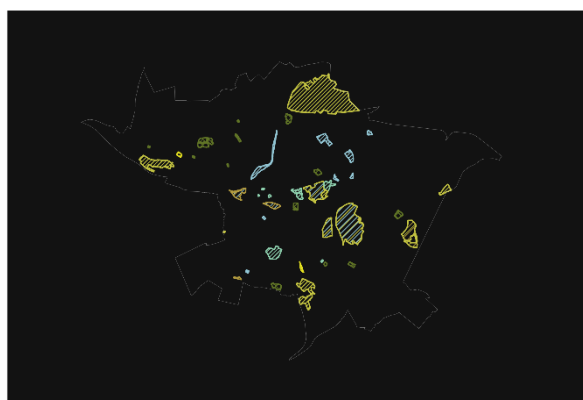
Išskirtinės svarbos kelių sankryžos, kuriose yra didelis avaringumas arba esminės, miesto charakterį formuojančios sankirtos (žr. 152 pav.). Jos skirstomos į tris grupes – avaringas sankryžas, ypatingos svarbos sankirtas ir požemines perėjas. Visoms taikomi skirtingi apšvietimo reikalavimai, numatantys saugų pėsčiųjų ir motorinio transporto eismą, svarbių objektų akcentavimą, reklaminę šviesą.



152 pav. Mazgų sluoksnis apšvietimo plane

4. *Žaliosios teritorijos*

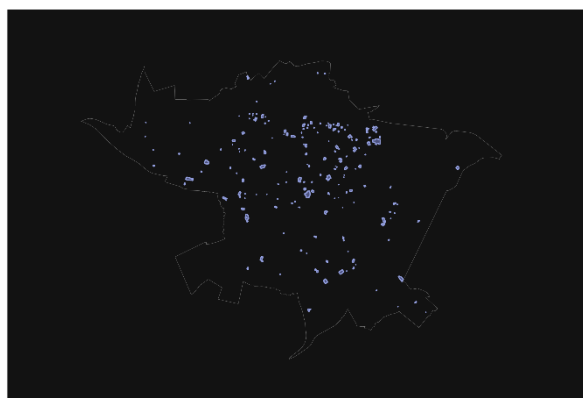
Plotinio tipo viešosios erdvės, naudojamos ekologijai, rekreacijai ir visuomeninei veiklai. Šiai kategorijai priskiriami miesto draustiniai, parkai, botanikos ir zoologijos sodai, paplūdimiai, kapinės bei apželdinti viešojo naudojimo kiemai. Plane šios teritorijos žymimos daugiakampiais (žr. 153 pav.). Parkai skirstomi pagal funkciją į ekologinius, rekreacinius, reprezentacinius, visuomeninius ir mišrius. Kiekvienam parko tipui priskiriami skirtingas charakteristikas akcentuojančio apšvietimo reikalavimai.



153 pav. Žaliųjų teritorijų sluoksnis apšvietimo plane

5. *Aikštės*

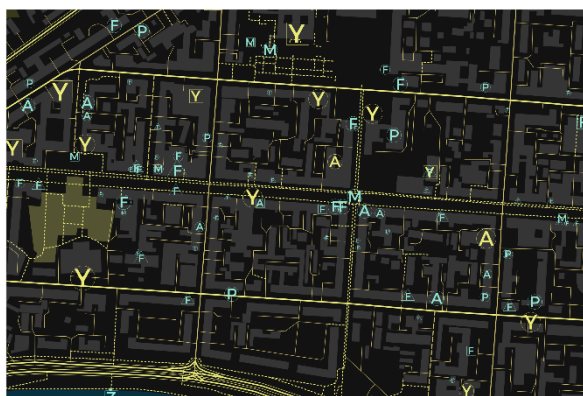
Plotinio tipo viešosios erdvės, dažniausiai naudojamos visuomeninei veiklai arba rekreacijai. Šiai kategorijai priskiriamos visų rūšių aikštės, skverai ir stadionai (žr. 154 pav.). Plane žymimi daugiakampiais. Aikštėse numatoma diegti perimetrinį ir akcentinį apšvietimą tam, jog būtų gerai jaučiamos jų ribos ir išskiriami svarbūs objektai. Stadionuose tamsiuoju paros metu blausiai apšviečiamos tribūnos ir, esant būtinybei, sporto įranga.



154 pav. Stadionų sluoksnis apšvietimo plane

6. *Orientyrai ir akcentai*

Taškinio tipo išskirtiniai objektai, esantys viešosiose erdvėse arba matomi iš didelio atstumo ir pabrėžiantys miesto erdvinę struktūrą. Šiai kategorijai priskiriami išskirtinės funkcijos arba architektūrinės raiškos pastatai ir inžineriniai statiniai, žymūs įvairaus mastelio gamtiniai objektai bei pavieniai monumentai ir meno



155 pav. Orientyrų ir akcentų žymėjimas apšvietimo plane

kūriniai, formuojantys vietos charakterį. Šie objektai plane žymimi taškinio tipo simboliais – raidė nurodo objekto rūšį, o ją apvedanti geometrinė figūra – išskirtinę objekto savybę, kurią būtina akcentuoti apšvietimu (žr. 155 pav.). Orientyrais laikomi globalios reikšmės objektai, dažniausiai lankylini, o akcentais – vietinės reikšmės viešųjų erdvių elementai. Orientyrai ir akcentai skirstomi į architektūrinius, funkcinus, inžinerinius, gamtinius ir meninius.

7. Ribos

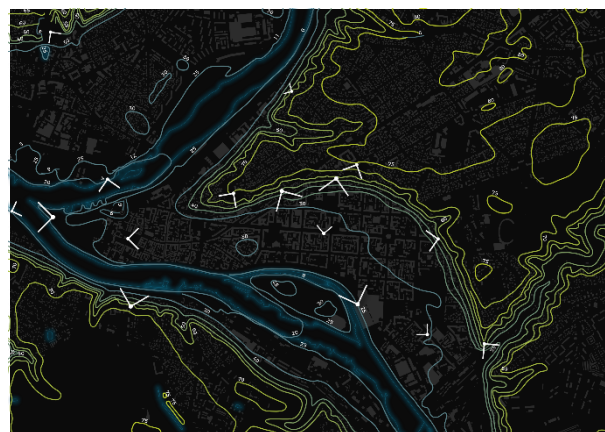
Linijinio tipo objektai arba erdvės, kuriose jaučiamasi tarsi „ant slenksčio“. Šiai kategorijai priskiriami aiškiausiai miestą dalijantys elementai – upės (upių krantinės) bei kalvos (reljefo paaukštėjimai). Šios ribos pažymėtos specialųjį apšvietimo planą papildančioje reljefo schemeje.

Viešųjų erdvių klasifikavimo būtinumas

Specialusis apšvietimo planas numato konkrečius sprendinius viešosioms erdvėms, todėl pradiniam etape itin svarbi jų klasifikacija. Šiuo atveju remiamasi teoriniuose projekto tyrimuose suformuluotu koncepciniu modeliu, kuriame schematiškai vaizduojama, jog viešosios erdvės apšvietimą sudaro ne tik tiesioginis gatvių ir aikščių apšvietimas, bet ir pastatų, želdinių, eismo, meno kūrinų, reklamos, medijų, laikinasis ir pro pastatų langus sklindantis interjero apšvietimas. Visiems šiems apšvietimo tipams taikomi šiek tiek skirtingi reikalavimai, tačiau šiame specialiajame plane akcentuojamas tik didžiausią įtaką miestovaizdžiui turintis gatvių, aikščių, žaliųjų erdvių, reljefo formų ir orientyrų (pastatų, meno kūrinų, monumentų, inžinerinių statinių) apšvietimas. Pastarasis skirstomas pagal pobūdį ir svarbą miestui. Atsisakyta atsižvelgti į laikinąją ir pro langus sklindančią interjero šviesą, taip pat neskiriamas dėmesys eismo signalizavimo priemonėms, kadangi vien šie veiksniai nenulemia bendros miestovaizdžio kokybės ar aplinkos patrauklumo ir yra nestabilūs, nuolat besikeičiantys.

Panoraminiai vaizdai. Reljefo ir vandens telkinių įtaka miesto skaitomumui

Geriausiai miestas suvokiamas apžvelgiant jį iš aukščiau. Panoraminiai vaizdai yra mentalinio žemėlapiu pagrindas, pagal kurį gebame įsivaizduoti miestą kaip visumą, todėl ypač svarbu, koks miesto veidas pateikiamas. Kaunas pasižymi jį supančiomis upėmis ir kalvomis, todėl dažniausiai orientuojamasi pagal „kalnus“ ir tiltus, pavyzdžiui, Linkuvos g. esantį „Milikonių kalną“, Parodos gatvės „kalną“ arba Vytauto Didžiojo „Aleksoto tiltą“. Panoraminuose vaizduose geriausiai matomi aukščiausiai arba arčiausiai vandens esantys objektai, todėl itin svarbu, jog šių objektų hierarchija naktiniame miestovaizdyje nesiskirtų nuo matomos dienos metu. Daugelis apžvalgos taškų išsidėstę aplink centro teritoriją (žr. 156 pav.), tačiau Kaunui būdingas nuolatinis kilimas ir leidimasis, kadangi norint kirsti bet kurią upę reikia nusileisti viena kalva ir užkilti kita, o tai savaime suteikia galimybę išvysti miesto „išsklotinę“ su svarbiausiais objektais beveik visuose rajonuose.



156 pav. Kauno reljefo žemėlapis su panoraminiais taškais

2.2. Eksperimentinis dainavos mikrorajono kvartalo atnaujinimo projektas

Nors XX a. II-oje pusėje pastatytuose daugiabučių rajonuose gyvena daugiau nei pusė Lietuvos gyventojų, daugiabučių atnaujinimo mastai visoje šalyje vis dar yra itin maži, o juos supanti aplinka dažniausiai nesaugi, nepatogi ir nepatraukli. Šiuo projektu siekiama atgaivinti pasirinkto daugiabučių kvartalo lauko erdves, jose užtikrinant saugumą, geresnį skaitomumą, vizualinį patrauklumą ir komfortą.

2.2.1. Eksperimentinio projekto vietos parinkimas

Teritorija pasirinkta dėl visų charakteringų savybių, būdingų sovietmečio gyvenamiesiems daugiabučių rajonams – masiškai užstatytas beveik vienodos architektūrinės išraiškos aukštybinių pastatų kvartalas, apribotas trimis antrinės reikšmės (M2 kategorijos) gatvėmis – V. Krėvės pr., Kovo 11-osios g. ir Birželio 23-iosios g. bei viena tretinės reikšmės (M3 kategorijos) gatve – Partizanų g. Teritorija yra tarp dviejų miesto parkų, – Draugystės parko pietuose ir Kalniečių parko šiaurėje, – tačiau neveikia kaip jungtis tarp jų. Renkantis teritoriją taip pat buvo atsižvelgta ir į saugumo rodiklius – šiame kvartale jie – vieni mažiausių Kauno mieste.

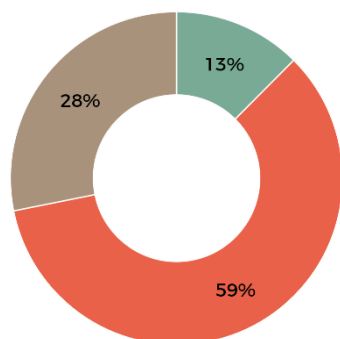
2.2.2. Eksperimentinio projekto vietos esamos būklės analizė

Detalizuojama teritorija yra šiuo metu tankiausiai apgyvendintoje Kauno miesto seniūnijoje – Dainavoje. Teritorijos plotas – apie 46 ha, gyventojų skaičius – apie 7500, skaitant, jog kiekviename bute gyvena po 2 asmenis (2011 m. gyventojų surašymo duomenimis, šioje teritorijoje buvo užregistruota apie 8200 gyventojų) (žr. 157 pav.). Beveik du trečdalius gyventojų sudaro darbingo amžiaus žmonės, ketvirtadalį – senyvo amžiaus žmonės, o septindalį – vaikai iki 15 m. (žr. 158 pav.). Demografinė sudėtis pastarąjį dešimtmetį teritorijoje stabili, tačiau, lyginant su bendraisiais šalies statistiniais rodikliais, senyvo amžiaus žmonių dalis čia viršija šalies vidurkį 6 % (žr. 159 pav.).



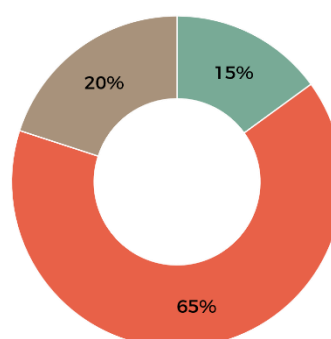
157 pav. Gyventojų pasiskirstymas teritorijoje 2011 m.

■ 0-14 m. amžiaus ■ 15-64 m. amžiaus ■ 65+ m. amžiaus



158 pav. Teritorijos Dainavoje gyventojų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes 2011 m.

■ 0-14 m. amžiaus ■ 15-64 m. amžiaus ■ 65+ m. amžiaus



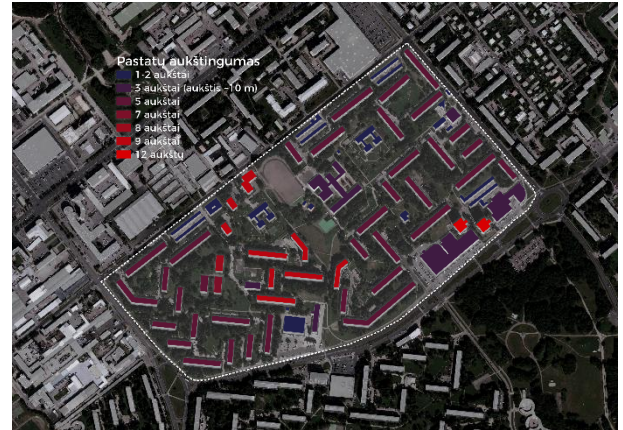
159 pav. Lietuvos gyventojų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes 2011 m.

Visas dabartinis teritorijos užstatymas suformuotas sovietmečiu parengus ir įgyvendinus „Gyv. rajono Kaune prie Taikos pr. II mikrorajonas (Dainava II)“ projektą. Pirmieji daugiabučiai gyvenamieji pastatai teritorijoje imti masiškai statyti 1968 m., praėjus vos penkeriems metams po

Dainavos prijungimo prie Kauno miesto, statybos truko apie 6 metus ir užbaigtos 1974 m. Projektas įgyvendintas beveik taip, kaip ir buvo suplanuotas, keitėsi vos keli gyvenamieji statiniai, pakeistas pirminis kvartalo prekybos centro sumanymas. Teritorijoje iš viso yra 3 švietimo įstaigos, 11 komercinės arba administracinės paskirties pastatų ir 47 daugiabučiai gyvenamieji namai, iš kurių yra 36 – penkiaaukščiai, 9 – devynaukščiai ir 2 – dvylikaaukščiai (žr. 160–161 pav.). Šiuo metu vakarinėje teritorijos dalyje statomi trys nauji skirtingų aukščių daugiabučiai pastatai. Iš viso teritorijoje esančiuose daugiabučiuose suskaičiuota apie 3750 butų. Teritorijoje vyrauja laisvo planavimo ir aukštybinis užstatymo morfotipas, pakraščiuose išdėstyti komerciniai pastatai.



160 pav. Teritorijos pastatų funkcijos

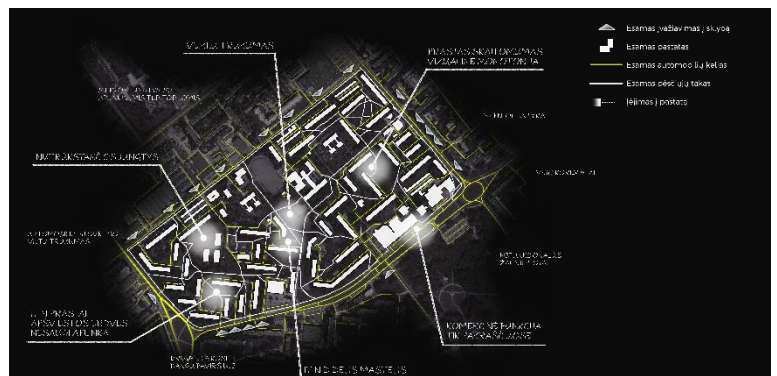


161 pav. Teritorijos pastatų aukštingumas

Problematika (žr. 162 pav.)

1. Mastelis

Remiantis C. Alexander’io teorija, aukštesni kaip 4 aukštų pastatai verčia žmones „eiti iš proto“ (Alexander et al., 1977), o, turint omenyje, jog beveik visi pastatai teritorijoje yra aukštybiniai, žmogus tarp jų jaučiasi mažas ir nesaugus. Dėl tokio didelio skirtumo tarp žmogaus ir jį supančios aplinkos mastelio erdvės tarp pastatų vizualiai atrodo hipertrofuotos ir yra prasčiau suvokiamos (žr. 163 pav.).



162 pav. Teritorijos problematika

2. Skaitomumas

Masiškai užstačius visą 46 ha teritoriją ir neskyrus itin didelio dėmesio infrastruktūros bei viešųjų erdvių įrengimui, iškilo skaitomumo problema. Kadangi visų pastatų architektūrinė išraiška buvo ir tebėra panaši, o dėl itin didelio mastelio esant teritorijoje juntama atskirtis nuo kitų miesto dalių (kvartalas veikia kaip uždara sistema), jame sunku orientuotis ir neretai pasiklystama (žr. 164 pav.). Taip pat teritorijoje beveik nėra ryškių orientyrų, kurie galėtų praeiviui nurodyti jo buvimo vietą. Vienas iš tokių pavyzdžių – mokykla su stadionu (žr. 165 pav.).



163 pav. Itin didelis mastelis

3. Veiklų įvairovė

Pirminis kvartalo užstatymo tikslas buvo tankiai apgyvendinta vietovė su pagrindiniais patogumais – prekybos centru, mokykla ir darželiais. Pagal šiuolaikinius standartus didelę dalį buto vertės nusako aplinkos sutvarkymas ir pritaikymas rekreacijai, žalumos artumas, menka triukšmo ir šviesos tarša. Visos šios savybės būdingos priemiesčio teritorijoms, todėl, neskiriant dėmesio daugiabučių namų kvartalų atnaujinimui ir veiklų pasiūlai, daug patrauklesnis sprendimas – išsikelti gyventi į priemiesčius.

4. Nusikalstamumas

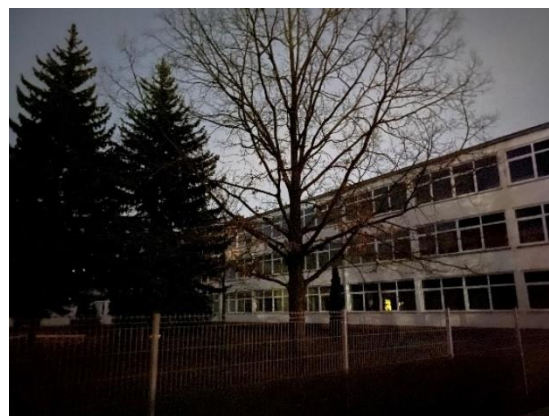
Dėl prasto skaitomumo ir menko apšviestumo tamsiuoju paros metu kvartale nesaugu. Šioje teritorijoje per pastarųjų metų laikotarpį (nuo 2020 m. gegužės mėn. iki 2021 m. gegužės mėn.) užfiksuota 110 nusikalstamų veikų, lygiai tiek pat, kiek ir Kauno Naujamiesčio teritorijoje aplink Laisvės alėją, užimančioje tokį patį plotą. Lyginant šią informaciją su 2010 m. duomenimis, pastebėta, jog nusikalstamumas Dainavos seniūnijoje sumažėjo trečdaliu, tačiau statistiškai tai vis dar yra viena nesaugiausių miesto dalių, kurioje užfiksuojama daugiausiai vagysčių ir smurto atvejų (Informatikos ir ryšių departamentas, 2020). Pastaruosius trejus metus pasirinktoje teritorijoje didžiausiu nusikalstamumu (beveik dvigubai didesniu nei kitose dalyse) pasižymi pietrytinis pakraštys (žr. 166 pav.), kuris nėra tankiausiai apgyvendinta kvartalo dalis, tačiau yra prasčiausiai apšviestas (žr. 167 pav.).

5. Jungiamumas ir prieinamumas

Nors dabartinė infrastruktūra kvartale yra išplėtotą, čia vis dar susiduriama su tokiomis problemomis, kaip automobilių stovėjimo vietų skaičiaus trūkumas, painus takų tinklas, nutrūkstančios tranzito jungtys, susidėvėjusios dangos ir infrastruktūros nepritaikymas neįgaliesiems. Daugumoje teritorijos vietų drėgmė dirvožemio paviršiuje laikosi ilgą laiką, ypač nuo pastatų metamuose šešėliuose, todėl kai kurie takai neretai būna nepraeinami (žr. 168 pav.). Kai kurias jungtis nukerta ne tam pritaikytose vietose laikomi automobiliai. Tankiausiai apgyvendinta devyniaaukščių pastatų dalis ištiesi supama automobilių stovėjimo aikštelių, kai kurios iš jų



164 pav. Prastas skaitomumas



165 pav. Neapšviesta mokyklos teritorija



166 pav. Nusikalstamumo rodikliai teritorijoje



167 pav. Tušti ir nesaugūs kiemai

atnaujintos, tačiau net ir visą kiemą pripildžius automobiliais, stovėjimo vietų skaičius nepakankamas (žr. 169 pav.). Taip yra todėl, kad 8-ajame dešimtmetyje automobilių skaičius 1 žmogui standartiškai buvo 3 ar net 4 kartus mažesnis negu šiais laikais, ir nebuvo poreikio įrengti didelių aikštelių. Nors teritorijos centrinę dalį kerta naujas pėsčiųjų ir dviračių takas, jis veikia tik kaip pagrindinė tranzito ašis ir nesijungia į bendrą sistemą su kitais teritorijoje esančiais takais. Tai reiškia, jog norint pėsčiomis nuo pastato nusigauti iki pagrindinio tako reikia eiti purvingais zigzagais. Taip pat pastebėta, jog daugiau kaip pusė takų teritorijoje yra susiformavę savaime (žr. 170 pav.), o tai tik patvirtina prielaidą, jog esama infrastruktūra nėra patogi (žr. 171 pav.).

6. Komeracija

Beveik visos prekės ir paslaugas siūlančios įmonės susitelkusios kvartalo pakraščiuose ir yra geriau prieinamos vykstantiems automobiliu, o ne vietiniams gyventojams (žr. 172 pav.). Taip yra todėl, kad vidinės tokio pobūdžio kvartalų dalys neatrodo patrauklios verslininkams dėl blogo pasiekiamumo, nesaugios aplinkos ir menkos paklausos, tačiau, jeigu tokios teritorijos būtų vystomos kita linkme, t.y., akcentuojant žmonių pritraukimą į vidinę dalį, verslams atsirastų galimybė vystytis ne prie pagrindinių prospektų, o daugiabučiuose arba tarp jų. Tam yra būtinas teritorijos sutvarkymas, skatinantis gyventojus išeiti iš namų ir didinantis gyvybingumą.

7. Žalieji plotai

Nors didžioji teritorijos dalis yra apželdinta veja, medžiais ir krūmokšniais, tačiau jie nėra reguliariai prižiūrimi ir nepritaikyti rekreacijai (žr. 173 pav.). Vedžiodami šunis ant vejos paliekamos išmatos, šiukšlinama, nes milžiniški jos plotai yra nefunkcionalūs ir nėra paskatos jų prižiūrėti. Teritoriją papildžius naujomis funkcijomis, būtų įmanoma įveiklinti šiuos žaliuosius plotus ir sukurti juose laisvalaikio erdves. Taip pat dauguma želdinių yra atsitiktinėse vietose, o kai kuriose srityse itin trūksta barjerų nuo kaitros, vėjo ir triukšmo. Bendras želdynų išsidėstymas padrikas, trūksta jungiamumo tarp skirtingų žaliųjų plotų. Be to, kvartalas įsikūręs tarp dviejų miesto parkų šiaurėje ir pietuose, tačiau neveikia kaip jungtis tarp jų.



168 pav. Susidėvėjusios dangos ir drėgmės susikaupimas paviršiuje



169 pav. Automobiliai, statomi ant vejos



170 pav. Išminti takai tuščioje erdvėje



171 pav. Savadarbis įėjimas į butą neįgaliesiems



172 pav. Komerinės funkcijos pastatai teritorijos pakraštyje, prie judrių gatvių



173 pav. Želdiniai apšviečiami tik takų lempomis

2.2.3. Projektiniai pasiūlymai Dainavos kvartalui

1. Judėjimas teritorijoje

Teritorijoje siūloma akcentuoti pagrindines tranzito ašis, kurių susikirtimo vietoje formuojama centrinė sritis su didele veiklų įvairove (žr. 174 pav.). Šiuo metu judėjimo ašys nutrūksta ir nėra suformuota aiški takų sistema, todėl siūloma papildyti esamus takus trūkstamomis jungtimis ir pakeisti nefunkcionalių takų išplanavimą taip, jog pėsčiajam nebeliktų poreikio kirsti kampus.



174 pav. Judėjimo teritorijoje koncepcinė schema

2. Žalieji plotai

Siūloma esamus želdynus papildyti reikalingais tose vietose, kur trūksta užuovėjos ar yra didelis transporto triukšmas, ir apjungti visus žaliuosius plotus į bendrą jungtį tarp Kalniečių ir Draugystės parkų šiaurėje ir pietuose (žr. 175 pav.). Taip pat siekiama įveiklinti želdynus, juose suformuojant laisvalaikio erdves įvairaus amžiaus gyventojams. Tokie žalieji plotai veiktų ne tik kaip apsauginiai barjerai, bet ir būtų plačiau naudojami rekreacijai.



175 pav. Teritorijos želdinių koncepcinė schema

3. Komercija

Siūloma vidinėje kvartalo dalyje skatinti smulkiųjų verslų plėtrą, pradedant nuo pietinėje dalyje esančio komercinės paskirties pastato ir jo aplinkos atgaivinimo (žr. 176 pav.). Daugiabučių pirmuose aukštuose esančius butus siūloma pertvarkyti įrengiant kavinių ar kitų paslaugų patalpas. Kadangi šiuo metu teritorijoje statomi nauji daugiabučiai gyvenamieji pastatai, gyventojų sumažėjimas neplanuojamas.



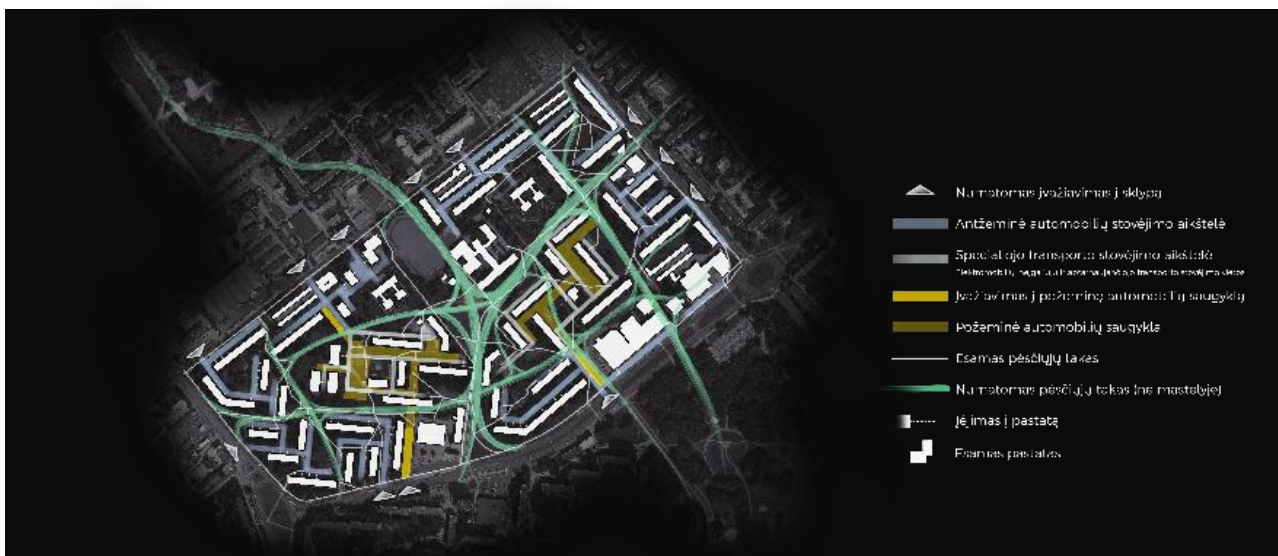
176 pav. Komerinės funkcijos pasiskirstymo koncepcinė schema

Teritorijos infrastruktūros schema

Remiantis nekilnojamojo turto registro duomenimis, dauguma daugiabučių gyvenamųjų pastatų yra nesuformuotoje valstybinėje žemėje. Sudaryta privačių ir viešų erdvių schema, kurioje išskiriama vieša centrinė zona (atviro tipo kiemai), pusiau viešos sritys tarp pastatų (uždaresnio tipo kiemai) ir užtvertos erdvės privačiuose sklypuose (žr. 177 pav.).

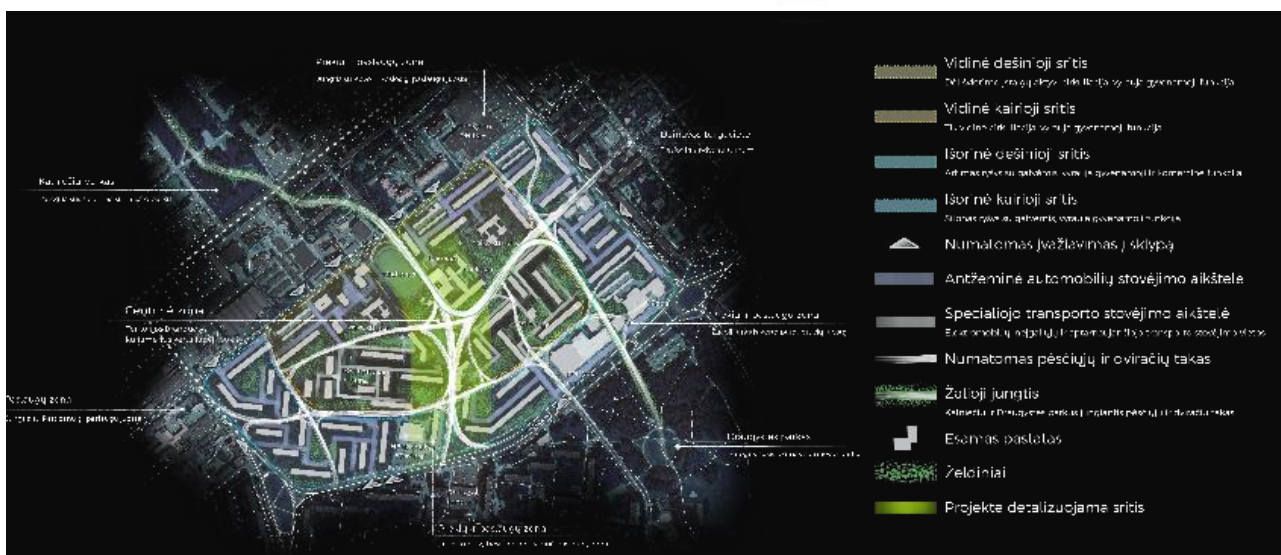


177 pav. Erdvių uždaramo schema



178 pav. Projektuojamos infrastruktūros schema

Pagal vyraujančias pastatų funkcijas ir artumą iki pagrindinių tranzitinių gatvių teritorija suskirstoma į 4 sritis – 2 vidines ir 2 išorines. Vidinėse srityse funkcijos labiau orientuojamos į mikrorajone gyvenančius vartotojus, o išorinės – į atvykstančius iš kitų miesto dalių. Vidines sritis siūloma papildyti komercine funkcija, skatinant smulkiųjų verslų plėtrą, orientuota į vietinius gyventojus. Išorinėse srityse siūloma riboti stambią komercinių įmonių plėtrą (žr. 179 pav.).



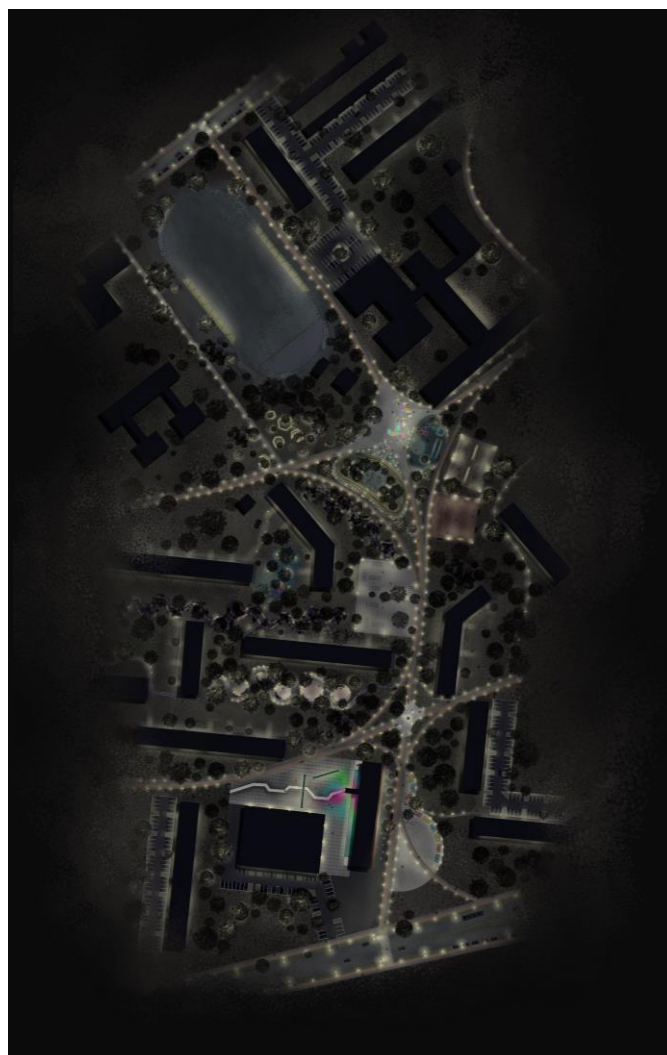
179 pav. Teritorijos bendra koncepcinė schema

Planuojamos pagrindinės pėsčiųjų takų ašys susikerta centrinėje teritorijos dalyje, kur formuojama pagrindinė aikštė ir aplink ją išdėstomos laisvalaikio erdvės. Schemose konceptualiai vaizduojami tik pagrindiniai numatomi pėsčiųjų ir dviračių takai. Šie takai formuojami esamų takų vietose, apjungiant juos tarpusavyje ir sukuriant jungtį tarp Kalniečių ir Draugystės parkų šiaurės ir pietų kryptimi bei Birželio 23-iosios g. paslaugų zonos ir Dainavos turgaus vakarų ir rytų kryptimi. Numatomas takų tinklas nekerta vidinių, pusiau privačių pastatų kiemelių. Esamas įvažiavimų kiekis – 18, o planuojamas – 11. Apytikslis kiemo aikštelėse laikomų automobilių skaičius – ne mažiau kaip 4000. Siūloma sumažinti įvažiavimų į teritoriją skaičių, kadangi esamas jų kiekis yra per didelis ir nebūtinai pagal automobilių skaičių. Numatomi du automobilių stovėjimo aikštelių tipai – atviros antžeminės ir požeminė automobilių saugykla. Atvirojo tipo antžeminės automobilių stovėjimo aikštelės projektuojamos greta išorinėse srityse esančių pastatų, atitraukiant jas nuo pastatų langų po 15 arba 20 m priklausomai nuo aikštelėje esančių stovėjimo vietų skaičiaus. Papildomos antžeminės automobilių stovėjimo vietos numatomos ir vidinėse teritorijos srityse, tačiau jos skirtos tik neįgaliesiems, elektromobiliams ir specialiajam (aptarnaujančiajam) transportui. Požeminė automobilių saugykla projektuojama vidinėse, tankiausiai apgyvendintose srityse, siekiant sumažinti antžeminių kietųjų dangų plotą, dabartinių aikštelių vietoje įrengti trūkstantis laisvalaikio erdves ir sumažinti pėsčiųjų ir dviračių tranzitų kirtimą motorinėmis transporto priemonėmis (žr. 178–179 pav.).

Projektiniai teritorijos sutvarkymo pasiūlymai

Projekte detalizuojama centrinė Dainavos mikrorajono kvartalo dalis, kurioje šiuo metu yra didžiausia viešųjų erdvių tipologija (žr. 180 pav.). Pateikiami projektiniai pasiūlymai šių erdvių sutvarkymui, turint omenyje, jog kituose panašios funkcinės ir morfologinės sudėties kvartaluose jie taip pat būtų veiksmingi. Projektiniuose siūlymuose taikomi apšvietimo siūlymai remiasi projektavimo principais, aprašytais tyrimų medžiagoje. Kvartalo pertvarkymo projekte:

- Pakeista vidinė susisiekimo infrastruktūra prioritizuojant pėsčiųjų ir dviračių eismą (pertvarkyta automobilių stovėjimo vietų sistema, sukurtos trūkstantys jungtys tarp esamų pėsčiųjų takų teritorijoje ir už jos ribų, sumažintas antžeminės kietosios dangos plotas).
- Padidinta veiklų įvairovė (suformuotos laisvalaikio erdvės įvairaus amžiaus žmonėms, įveiklinti žalieji plotai, atgaivinama komercinė zona perkeliant turgavietę).



180 pav. Teritorijos bendrasis planas

Tinkamai kombinuojant skirtingo tipo apšvietimą, ir papildant jį kitais reikiama mažosios architektūros elementais, pavyzdžiui, kartu suprojektuojant taką ir fasadus, sukuriama „kambario mieste“ (angl. *city lounge*) patirtis, kuri lauko erdves paverčia patrauklias susitikimams, pramogoms ir viešnagėms. Kadangi tokio pobūdžio intensyvaus užstatymo gyvenamuosiuose kvartaluose, kaip Dainavoje, vyraujanti monotoniška aplinka yra pagrindinė prasto skaitomumo priežastis, projekto sprendiniai užtikrina, jog aplinkoje būtų nesunkiai orientuojamasi jos nesuskaldant. Šiam tikslui pasiekti sprendiniai skirstomi į dvi kategorijas – bendruosius (būdingus visam kvartalui) ir lokaliuosius (būdingus tik vienai ar kelioms kvartalo dalims). Bendrieji projektavimo sprendiniai gali būti vientisa pėsčiųjų takų sistema su jai pritaikytu apšvietimu, o lokalieji – tik vieno pastato fasado apšvietimas. Bendrieji kvartalo sprendiniai apima takų, transporto stovėjimo aikštelių ir laiptinių sutvarkymo pasiūlymus. Lokalieji kvartalo sprendiniai numato pavienių lauko erdvių atnaujinimo sprendimus, pritaikant jas konkrečioms veikloms.

Bendrieji erdvių atgaivinimo sprendiniai detalizuojamoje teritorijoje



181 pav. Pjūvis per teritoriją pietų-šiaurės kryptimi. Fragmentas

Teritorijos pjūvyje grafiškai vaizduojamos numatomos pagrindinės erdvės (žr. 181 pav.).

1. Takų apšvietimas

Sukūrus jungtis tarp esamų takų, įrengiamas jiems pritaikytas dviejų tipų apšvietimas. Ten, kur takai išplatėja ir tampa aikštėmis, kas 4–5 m įrengiami 50 cm aukščio kuolelio pavidalo šviestuvai su 3000 K šiltos baltos spalvos LED šviesos šaltiniais. Šių lempų šviesos srautas nukreipiamas į tako paviršių taip, jog į viršų būtų išsklaidoma kuo mažiau šviesos. Kitose teritorijos vietose įrengiami 5 m aukščio stulpiniai šviestuvai su tokiais pačiais, tik didesnio ryškio šviesos šaltiniais. Pastarųjų šviestuvų dizainas – minimalistinis, o šviesos šaltinio gaubtas apsaugo aplinką nuo nepageidaujamo šviesos srauto nutekėjimo (žr. 182 pav.).



182 pav. Takų apšvietimas

2. Laiptinių apšvietimas

Lengvesniam daugiabučių namų atpažinimui teritorijoje įvedamas spalvinis pastatų briaunų žymėjimas, kuris puikiai matomas dienos metu ir neryškiai apšviečiamas naktį. Pagal pastato briaunos spalvą atitinkamai pažymimos ir jo laiptinės. Jeigu patekimui į laiptinę yra įrengti lauko laiptai, jie tamsioju paros metu apšviečiami neryškiomis šiltos baltos spalvos LED lemputėmis iš vienos arba abiejų laiptų maršo pusių. Taip pat juostiniu LED apšvietimu pažymimas lauko stogelis virš įėjimo į pastatą. Toks apšvietimas reikalingas ne tik orientavimuisi, bet ir patogiam patekimui į pastatą suvedant durų kodą (žr. 183 pav.).



183 pav. Laiptinių apšvietimas

3. Želdinių apšvietimas

Medžių grupės, esančios toliau nuo gyvenamųjų pastatų langų apšviečiamos mažomis 3000 K šiltos baltos spalvos LED lemputėmis, kurios įrengiamos taip, jog šviesos srautas kryptų į medžių lają ir nebūtų išsklaidomas į aplinką. Tokio pobūdžio apšvietimas, kai tamsoje pabrėžiama augalų struktūra, padeda pagyvinti erdves, ir nereikalauja papildomo apšvietimo, t. y., želdinių apšvietimas iš dalies gali veikti ir kaip tako apšvietimas (žr. 184 pav.).

4. Mažosios architektūros elementų apšvietimas

Erdvėse įrengiami suoleliai ir kiti mažosios architektūros elementai apšviečiami silpnu akcentiniu apšvietimu parenkant tokį dizainą, kuris sulaikytų nepageidaujamą šviesos srauto sklaidą į dangų (žr. 185 pav.).

5. Kabantysis apšvietimas

Tose vietose, kur siauros erdvės iš dviejų pusių ribojamos aukštybinių pastatų, 3-4 m aukštyje įrengiamas neryškus kabantysis apšvietimas, formuojantis erdvės „lubas“. Tam naudojama 3000 K šilta balta šviesa (žr. 186 pav.).



184 pav. Želdinių apšvietimas



185 pav. Suolelių apšvietimas



186 pav. Kabantysis apšvietimas

Lokalieji erdvių atgaivinimo sprendiniai detalizuojamoje teritorijoje

1. Centrinė aikštė / vaikų erdvės

Pagrindinių judėjimo ašių susikirtimo taške projektuojama aikštė, kuri skirta ne tik mobilumui, bet ir susitikimams bei renginiams. Rytiniame aikštės pakraštyje įrengiamos vaikams pritaikytos žaidimų ir piešimo erdvės (žr. 187 pav.). Greta mokyklos ant tako dangos vaikai įprastai piešia kreidelėmis, todėl projektuojamos aikštės danga būtų pritaikyta piešimui – šviesi ir apšviesta iš nedidelio aukščio, nukreipiant šviestuvus į grindinį. Taip pat piešimui būtų įrengiami ir vertikalūs elementai. Šalia aikštės numatoma silpniau apšviesta vaikų žaidimo aikštelė su minkštąja danga. Panašaus pobūdžio aikštelės būtų įrengiamos visoje teritorijoje apytikriai 200–300 m atstumu viena nuo kitos. Vaikų erdvėse įrengiami suoleliai, šiukšlių dėžės, į aikštę vedančių pėsčiųjų ir dviračių takų plotis – po 2,5 m. Nuo tako atitolusius medžius numatoma apšviesti neryškia balta (3000 K) šviesa iš apačios, akcentuojant jų vainikus ir siekiant perteikti natūralias jų spalvas. Šiauriau nuo



187 pav. Centrinės aikštės aksonometrinė schema

centrinės aikštės esantys individualūs gyvenamieji pastatai nuo ryškiai apšviestos teritorijos dalies būtų atskirti tankiomis medžių eilėmis, veikiančiomis kaip triukšmo ir šviesos taršos barjerai.

2. Susitikimų zona

Nuo centrinės aikštės judant vakarų kryptimi patenkama į susitikimų ir pikniko zoną, kuri dalinama į smulkesnes erdves (žr. 188 pav.). Tam pasitelkiami skirtingų formų tūriniai elementai, iškilę virš žemės paviršiaus ir tokiu būdu suformuojantys praėjimus. Kiekvienas iš šių elementų gali būti naudojamas kaip atskira susitikimų erdvė – savotišką „kiemo patalpą“ primenantį platforma, ant kurios galima užlipti arba įeiti į jos vidų. Šie elementai apšviečiami balta (3000 K) šviesa perimetru, apželdinami, ant jų sumontuojami suoleliai. Tose srityse, kur tamsiau, medžiai apšviečiami neryškia balta šviesa iš apačios arba statomi 3 m aukščio apšvietimo stulpai, nukreipti į želdinius. Praėjimų apšvietimui papildomo dėmesio neskiriama.



188 pav. Susitikimų zonos aksonometrinė schema

3. Aktyvaus laisvalaikio zona

Šalia vaikų žaidimų aikštelės būtų įrengiama aktyvaus laisvalaikio zona, kurią sudarytų krepšinio ir tinklinio aikštelės bei treniruoklių erdvė (žr. 189 pav.). Aikštynus numatoma apšviesti taip, jog būtų aiškiai matomos jų ribos ir krepšys arba tinklas. Tai suteiktų galimybę žaisti sportinius žaidimus tamsiuoju paros metu. Greta tako esanti treniruoklių erdvė būtų apšviečiama įrengiant 3 m aukščio stulpus su į treniruoklius nukreiptomis baltos (3000 K) šviesos lempomis, siekiant perteikti natūralias aplinkos spalvas. Šioje zonoje taip pat įrengiami suoleliai ir šiukšlių dėžės, o aplink augantys medžiai apšviečiami iš apačios sklindančia neryškia balta šviesa.



189 pav. Aktyvaus laisvalaikio zonos aksonometrinė schema

4. Amfiteatras su fontanu

Greta centrinės aikštės ant esamos ~2,5 m aukščio kalvos projektuojamas amfiteatras su sėdimomis vietomis (žr. 190 pav.). Kadangi ši kalva yra aukščiausiai iškylantis teritorijos paviršiaus taškas, amfiteatras taptų nauju orientyru. Vienoje kalvos pusėje įrengiama nuožulni rampa neįgaliesiems, o kitoje – laiptai su juostiniu apšvietimu. Kalvos viršuje ir prieigose projektuojamas dviejų dalių plokščiasis fontanas, kuriuo gali būti vaikstoma, o jame įrengiami skirtingų matmenų tūriniai elementai, ant kurių galima sėdėti arba jais laiptuoti. Viršutinio fontano vanduo cirkuliuoja kalvos šlaitu tekėdamas į apatinį fontaną, o iš ten vandens siurbliais vėl pumpuojamas į viršų. Fontanas apšviečiamas įrengiant 2,5 m aukščio stulpus su į vandenį nukreiptomis baltos spalvos (3000 K) lempomis. Siekiama išgauti vandens atspindžio efektą ir panaudoti atspindėtą raibuliuojančią šviesą aplinkos objektų apšvietimui. Papildomai kalvos viršuje įrengiamas grindinis apšvietimas, lempų gaubtus



190 pav. Amfiteatro su fontanu aksonometrinė schema

prie grindinio pritvirtinant specialiais, nuo vandalų saugančiais varžtais. Apatinėje kalvos papėdėje drėgnuoju laikotarpiu būtų surenkamas perteklinis paviršinių nuotekų vanduo ir naudojamas želdinių laistymui.

5. Nuomos punktas / sodas

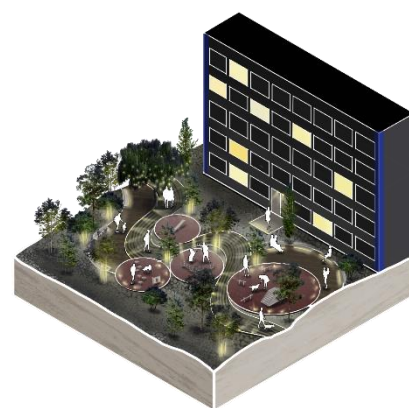
Šalia pagrindinių pėsčiųjų ir dviračių judėjimo ašių projektuojamas automatizuotas dviračių ir paspirtukų nuomos punktas (žr. 191 pav.). Tokiu būdu skatinamas judėjimas alternatyviomis transporto priemonėmis. Kadangi centrinėje teritorijos dalyje didžioji automobilių dalis būtų laikoma požeminėje saugykloje, dviračių ir pėsčiųjų takų infrastruktūra būtų išvystyta ir jungtusi su bendrąja miesto sistema, o kvartale atsiradusi didesnė veiklų įvairovė padidintų gyvybingumą, taip pat galimai padaugėtų ir norinčių judėti ne motorinėmis transporto priemonėmis. Šiauriau nuo nuomos punkto numatomas sodelis, kuriame vietiniai gyventojai galėtų sodinti ir prižiūrėti savo augmeniją. Šiuo metu tokie sodeliai yra savaime suformuoti kai kurių daugiabučių kiemuose, tačiau nėra tam skirtos specialios vietos. Šis sodas būtų apšviečiamas neryškia natūralios baltos spalvos (3000 K) šviesa žemame lygyje, sukuriant imtymumo pojūtį ir nesukeliant invazinės šviesos taršos, nukreiptos į greta esančio devyniaaukščio pastato langus. Sodelį nuo pastato skirtų aukštų esamų medžių juosta, jų neapšviečiant. Sodelyje įrengiami suoleliai. Antžeminės automobilių stovėjimo aikštelės, skirtos tik neįgaliųjų automobiliams, elektromobiliams ir specialiajam transportui, apšvietimas tamsiuoju paros metu užtikrintų aikštelės ir stovėjimo vietų ribų matomumą, vengiant perteklinės ir invazinės šviesos taršos. Apšviečiant aplink aikšteles augančius medžius sukuriamas gerai matomos ir suvokiamos erdvės pojūtis ir apsisaugoma nuo vagysčių. Visos kitos teritorijoje esančios antžeminės automobilių stovėjimo aikštelės būtų apšviestos panašiu principu.



191 pav. Nuomos punkto ir sodo aksonometrinė schema

6. Šunų mylėtojų zona

Judant pietų kryptimi nuo centrinės aikštės pasiekiami dar viena lokali aikštė su suoleliais ir skulptūra, o greta jos vingiuoja takas su erdvėmis, skirtomis šunų mylėtojams (žr. 192 pav.). Skaičiuojant, jog bent 1 iš 8 butų gyventojų augina šunį, gaunama, jog iš viso teritorijoje vedžiojama 400–500 šunų, tačiau nėra entuziastams skirtos erdvės, kurioje galėtų būti vedžijami ir treniruojami augintiniai bei dalinamasi tarpusavio patirtimi. Šioje zonoje projektuojamas ne tranzitui skirtas vingiuotas takas, išsaugant esamus medžius ir tarp tako vingių įrengiant apskritimo formos skirtingų dydžių plokščius elementus su šunų treniruokliais ir suoleliais. Tiek suoleliai, tiek abipus tako augantys želdynai būtų apšviečiami neryškia, iš apačios sklindančia baltos spalvos (3000 K) šviesa, o takui ir apskritimo formos elementams naudojamas apšvietimas būtų nukreipiamas į plokštumas siekiant butuose neakinti gyventojų tamsiuoju paros metu.



192 pav. Šunų mylėtojų zonos aksonometrinė schema

7. Paslaugų zona

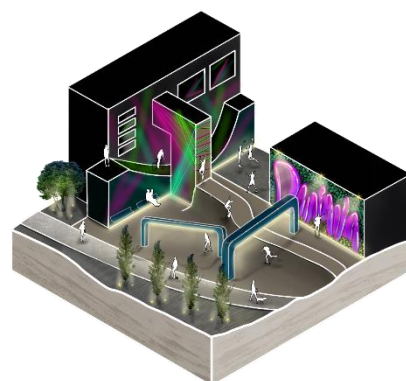
Pietinėje teritorijos dalyje, prie ten esančio sporto klubo kiekvieną antradienį suformuojama laikina turgavietė, kurioje prekiaujama ūkininkų atvežta produkcija. Siūloma pakeisti turgaus vietą, perkeliant ją į greta esančią tuščią erdvę prie trijų aukštų komercinės paskirties pastato, kurio pirmame aukšte įsikūrusios komercinės įstaigos galėtų būti papildytos lauko kavinėmis ir veikti tamsiuoju paros metu, atverdamos pirmo aukšto fasadą ir pritraukdamos daug lankytojų (žr. 193 pav.). Tokia vieta ir dienos metu funkcionuotų kaip susitikimų vieta, joje laiką galėtų leisti įvairaus amžiaus gyventojai. Šią erdvę kerta pagrindinė pėsčiųjų ir dviračių judėjimo ašis ir yra patogus privažiavimas, todėl ji veiktų ne tik kaip viso kvartalo traukos taškas, bet ir į vidinę teritorijos dalį pritrauktų lankytojų iš kitų miesto dalių. Apšviečiant šią zoną, didžiausias dėmesys skiriamas vitrinų ir turgavietės apšvietimui šviestuvus iškeliant į 1 m aukštį arba įrengiant grindinį apšvietimą, lempų gaubtus prie grindinio pritvirtinant specialiais, nuo vandalų saugančiais varžtais. Turgavietės apšvietimui naudojami baltos (3000 K) šviesos šaltiniai, siekiant perteikti natūralias aplinkos spalvas. Užsidarius kavinėms vitrinų apšvietimas nebūtų išjungiamas.



193 pav. Paslaugų zonos aksonometrinė schema

8. Jaunimo erdvė

Galiniai sporto klubo ir administracinio pastato fasadai – nereprezentatyvūs ir neapšviesti, tarp jų įrengta nedidelė automobilių stovėjimo aikštelė. Siūloma ją pakeisti jaunimui skirta riedlenčių ir grafiti piešimo erdve (žr. 194 pav.). Siekiama atgaivinti nepatrauklią ir nesaugią zoną tarp pastatų įrengiant rampas ir apšviečiant elementus taip, jog jie būtų aiškiai matomi. Ši vieta pasižymi išskirtinės L formos pastato dalimi, kuri šiuo metu naudojama kaip įėjimas į pastatą ir laiptinė. Numatoma šį elementą apšviesti nenatūraliomis spalvomis (RGB) ir sukurti naują orientyrą. Aplink erdvę nėra gyvenamųjų pastatų langų, todėl sklindanti šviesa netrukdytų gyventojams tamsiuoju paros metu. Sporto klubo galinio ir šoninių fasadų sienas siūloma pritaikyti grafiti pašymui, apšviečiant jas perimetru iš apačios ir iš viršaus. Papildomi aukštybiniai elementai su apšvietimu montuojami siekiant suskaidyti erdvę. Jaunimo zona būtų įrengiama laikantis saugumo reikalavimų, t.y. įrengiant apsaugines tvoreles ir naudojant tokias dangas, kurios nekeltų pavojaus susižeisti. Aplink šią zoną būtų neryškia balta (3000 K) šviesa apšviečiami želdiniai.



194 pav. Jaunimo erdvės aksonometrinė schema

2.2.4. Eksperimentinio Dainavos kvartalo atnaujinimo projekto rezultatų įvertinimas

1. Atliekant projektą išsiaiškinta, jog norint atgaivinti teritoriją būtina padidinti veiklų įvairovę tiek šviesiuoju, tiek ir tamsiuoju paros metu. Tamsiajam paros metui veiklos pritaikomos tik erdvėse suprojektavus joms pritaikytą apšvietimą.
2. Siekiant erdves pritaikyti gyventojų laisvalaikiui, apšvietimu ir kitomis mažosios architektūros priemonėmis suskaidyti hipertrofuoti daugiabučių kiemai ir sukurtos žmogaus mastelio erdvės.
3. Kiekvienas projekto sprendinys parinktas siekiant sumažinti šviesos skleidžiamą taršą, užtikrinti geresnius saugumo ir skaitomumo rodiklius bei padidinti erdvių vizualinę kokybę, remiantis atliktais teoriniais ir empiriniais tyrimais.

Išvados

1. Atlikus literatūros analizę išsiaiškinta, jog šiuolaikinių miestų apšvietimo projektavimo tikslas – remiantis ekonominiais (taupumo), ekologiniais (darnumo) ir estetiniais (patrauklumo) principais sukurti vieningą komfortabilių, tikslingai apšviestų ir nedaug resursų reikalaujančių erdvių sistemą. Sudarytame naktinio miestovaizdžio hipotetiniame modelyje pažymima, jog, norint erdvėje suprojektuoti gerą apšvietimą, būtina iširti vizualines erdvės savybes, išsiaiškinti vartotojų poreikius ir išmanyti apšvietimo funkcinę ir estetinę įvairovę.
2. Atlikus empirinius tyrimus ir įvertinus skirtingų Kauno miesto dalių apšvietimą pagal pasirinktus kriterijus, išskirtos probleminės sritys, kuriose trūksta apšvietimo arba jis yra nekokybiškas. Tai – tamsūs ir nesaugūs vidiniai daugiabučių kvartalų kiemai ir per didelė atskirtis tarp gretimų miesto dalių apšviestumo lygio. Šiame etape suformuluotas projekto koncepcinis modelis, kuriame akcentuojama miesto viešųjų erdvių apšvietimo tipologija ir kriterijai, kuriuos turi atitikti kiekvieno elemento apšvietimas.
3. Remiantis atliktais teoriniais ir empiriniais tyrimais išsiaiškinta, jog miesto apšvietimo planas yra skirtingų elementų apšvietimo tarpusavio ryšius numatanti ir naktinio miestovaizdžio vizualinę kokybę gerinanti priemonė, kurios pagrindiniai uždaviniai – užtikrinti visuomenės saugumą miesto viešosiose erdvėse, sumažinti energijos suvartojimą taikant technologines naujoves bei siekti geresnės naktinio miestovaizdžio dizaino kokybės ir efektyvesnės viešųjų erdvių priežiūros.
4. Kuriant projekto koncepciją suformuluotos pagrindinės gairės specialiajam Kauno miesto viešųjų erdvių apšvietimo planui, kurios remiasi svarbiausių objektų, jų tarpusavio hierarchinių ryšių ir apšvietimo lygio nustatymu. Šiam tikslui pasiekti reikalingi skirtingų elementų apšvietimo sluoksniai, kartu sukuriantys saugesnę, skaitomesnę ir patrauklesnę aplinką. Atskirais sluoksniais išskiriamos miesto dalys, kuriose pagal sukurtą klasifikaciją taikomi atitinkami apšvietimo reikalavimai viešosioms erdvėms ir jose esantiems objektams – gatvėms ir jų sankirtoms, aikštėms, žaliesiems plotams bei orientyrams. Kiekvienas sluoksnis atlieka savo vaidmenį miesto erdvinės struktūros formavime tamsiuoju paros metu.
5. Sudarant specialųjį viešųjų erdvių apšvietimo planą nustatyta, jog Kauno miesto apšvietimo hierarchijoje reikalingos korekcijos, siekiant sumažinti apšviestumo atskirtį tarp skirtingų miesto dalių. Nors centro zona pažymima kaip išskirtinės svarbos, dažniausiai aplinkiniuose rajonuose apšvietimu akcentuojamos tik pagrindinės gatvės ir trūksta kitus miesto elementus paryškinančio apšvietimo. Opiausia miesto sritimi išskirti beveik trečdalį gyvenamojo ploto mieste užimantys ir tankiausiai apgyvendinti daugiabučių rajonai, kurie tamsiuoju paros metu yra negyvybingi ir pasižymi aukščiausiais nusikalstamumo rodikliais. Projekte pasirinkta detalizuoti vieną iš tokių teritorijų.
6. Atlikus eksperimentinį projektą išsiaiškinta, jog prastą situaciją daugiabučių pastatų kvartaluose nulemia menkas skaitomumas, vizualinė monotonija, itin didelis mastelis, teritorijų susiskaldymas, veiklų įvairovės trūkumas, nutrūkstančios pėsčiųjų tranzito jungtys ir nefunkcionalūs žalieji plotai. Išsiaiškinta, jog šios teritorijos turi reikšmingą potencialą, todėl pritaikius tikslingus apšvietimo sprendimus, sumažinus motorinio transporto įtaką, apjungus esamus pėsčiųjų tranzitus ir sukūrus didesnę veiklų įvairovę būtų ne tik pagerinamas tokių miesto teritorijų skaitomumas ir saugumas, bet ir skatinamas tolimesnis jų vystymasis, atgaivinami nefunkcionalūs kiemai bei stabdoma miesto drieka į priemiesčius.
7. Remiantis atliktais tyrimais ir eksperimentiniu projektu nustatyta, jog siekiant bet kurioje miesto dalyje atsakingai suprojektuoti apšvietimą reikia įvertinti esamo apšvietimo kokybę, nustatyti, kurie teritorijos aspektai turėtų būti akcentuojami, pasirinkti, kokia turėtų būti jų apšvietimo kokybė, intensyvumo lygis, naudojimo laikas, ir nutarti, koks biudžetas galėtų būti tam skiriamas.

Literatūros sąrašas

1. Attlee, J. (2011). *Nocturne: A Journey in Search of Moonlight*. London: Hamish Hamilton.
2. Bell, S. (1999). *Landscape. Pattern, Perception and Process*. London: E&FN Spon.
3. Best, R. & Begg, R. (2008). A method for calculating the probability of tripping while walking. *Journal of Biomechanics*, 41(5):1147–1151. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2007.11.023
4. Bille, M. & Sørensen, T. F. (2007). An Anthropology of Luminosity: The Agency of Light. *Journal of Material Culture*, 12(3): 263-284. DOI: 10.1177/1359183507081894
5. Blumenberg, H. (1993). Light as a metaphor for truth: At the preliminary stage of philosophical concept formation, pp. 30–62 in D. M. Levin (ed.) *Modernity and the hegemony of vision*. Berkeley: University of California Press.
6. Boyce, P. R. (2019). The benefits of light at night. *Building and Environment*, 151: 356-367.
7. Borish, S. (1991). *The Land of the Living: The Danish Folk High Schools and Denmark's Non-Violent Path to Modernization*. Grass Valley: Blue Dolphin.
8. Brandi, U. & Geismar-Brandi, Ch. (2007). *Light for Cities: Lighting Design for Urban Spaces. A Handbook*. Basel: Birkhäuser.
9. Brox, J. (2010). *Brilliant: The Evolution of Artificial Light*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.
10. Bruce, V. & Green, R. P. (1990). *Visual Perception: Physiology, Psychology and Ecology*. UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
11. Cullen, G. (1971). *The Concise Townscape*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
12. Czyska, K. & Rubinowicz, P. (2019). Classification of cityscape areas according to landmarks visibility analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 76: 47–60, [žiūrėta 2020-09-19]. Prieiga internete: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.01.004>
13. Daniulaitis, G. J. (2003). Miestovaizdis ir jo projektavimas. *Urbanistika ir architektūra*, 27(1): 3–11.
14. Davey, P. (2004). Light and Dark, in *The Architectural Review*. Vol. 215, issue 1286, April: 46–47.
15. De Boer, J. B. (1967). *Public Lighting*. London: Cleaver-Hume.
16. Edensor, T. (2015). The gloomy city: Rethinking the relationship between light and dark. *Urban Studies*, 52(3): 422–438. DOI: 10.1177/0042098013504009
17. Ekirch, R. (2005). *At Day's Close: Night in Times Past*. London: W. W. Norton and Company.
18. FGL Fördergemeinschaft Gutes Licht (2000). *Good Lighting for Safety on Roads, Paths and Squares*. Frankfurt, Germany.
19. Fisher, B. S. & Nasar, J. L. (1952). Fear of crime in relation to three exterior site features: prospect, refuge and escape. *Environment and Behavior*, 24(1):35–65. DOI: 10.1177/0013916592241002
20. Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Washington: Island Press.
21. Gokhale, V. A. (2013). People's Perception of Urban Lighting in Public Space. *Journal of Architecture*, 1 (2013).
22. Grunkis, T. (2010). Miesto kompozicijos sampratos klausimu. *Urbanistika ir architektūra*, 34(3): 138–150.
23. Hall, M. (2009). Fear of The Dark – Lighting and Surveillance in the Modern City. In *Mapping Dangerous Spaces Conference*, June 2009. London: British Library
24. Hamp, E. P. (1982/1983). Some Italic and Celtic correspondences II, *KZ* 1982/1983, XCVI (1), 95–100.
25. Helliwell, C. (1996). Space and Sociality in the Dayak Longhouse, pp. 128–148 in Jackson, M (ed.) *Things as they are: New Directions in Phenomenological Anthropology*. Bloomington: Indiana University Press.

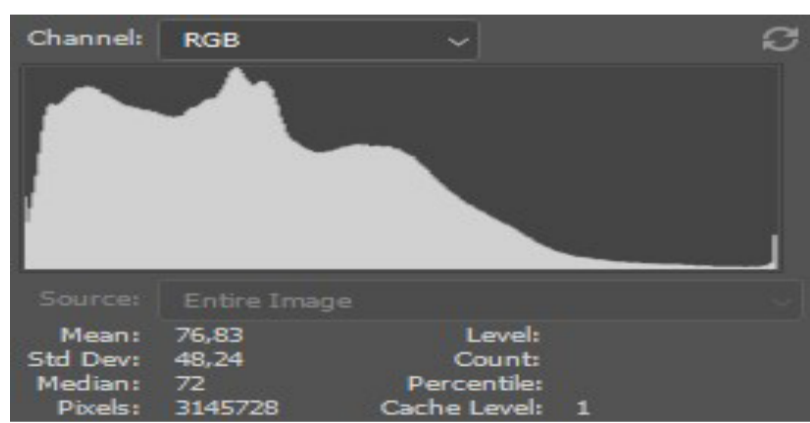
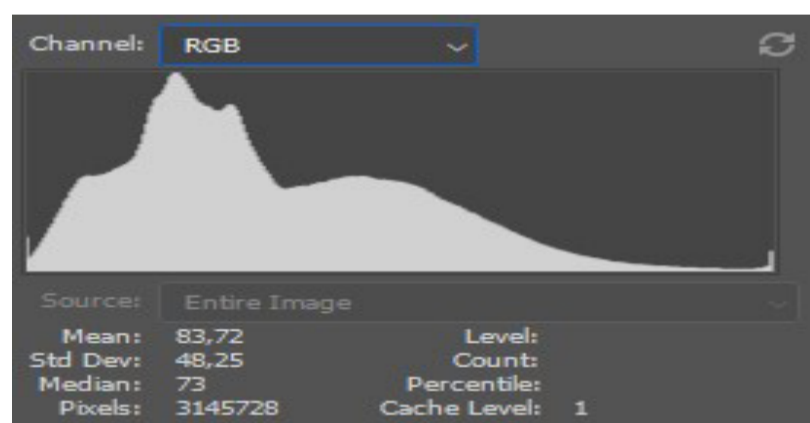
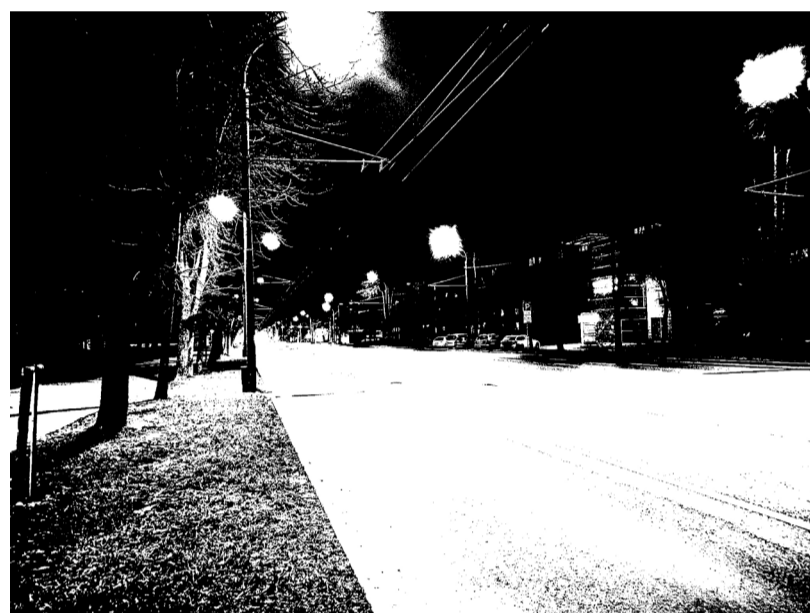
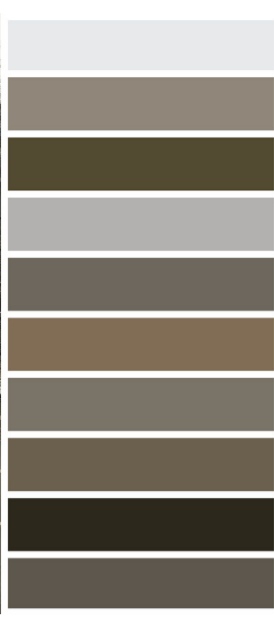
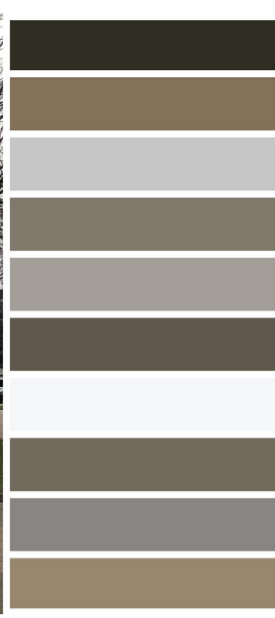
26. İleri, N. (2017). Allure of the Light, Fear of the Dark: Nighttime Illumination, Spectacle, and Order in Fin-de-Siècle Istanbul. *Comparative Studies of South Asia Africa and the Middle East*, 37(2): 280–298, [žiūrėta 2020-09-23]. Prieiga internete: <https://doi.org/10.1215/1089201x-4132905>
27. Ingold, T. (2000). Stop, look and listen! Vision, hearing and human movement, pp. 243–287 in Ingold, T. (ed.) *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge
28. Young, D. (2004). The Material Value of Color: The Estate Agent's Tale, *Home Cultures*, 1(1): 5–22. DOI: 10.2752/174063104778053572
29. Iqbal, M. (1983). *An Introduction to Solar Radiation*. Cambridge: Academic Press.
30. Isenstadt, S. (2014). Good night. *Places Journal*, 2014-04, [žiūrėta 2020-09-13]. Prieiga internete: <https://doi.org/10.22269/104008>
31. Kamičaitytė-Virbašienė, J. (2003). *Kraštovaizdžio vizualinės kokybės reguliavimas kraštotvarkoje (Lietuvos pavyzdžiu)*. Daktaro disertacija. Kaunas: Kauno Technologijos Universitetas
32. Kaplan, S. & Kaplan, R. (1983). *Cognition and Environment: Functioning in an Uncertain World*. Michigan: Ulrich's Bookstore.
33. Kavaliauskas, P. (1997). Gamtos ir kultūros paveldo autentiškumo ir apsaugos paralelės. Iš *Kultūros paveldo autentiškumas: samprata ir išsaugojimo būdai* konferencijos, 1997 m. spalio 9 d. Vilnius: pranešimų medžiaga.
34. Koslofsky, C. (2011). *Evening's Empire: A History of Night in Early Modern Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
35. Le Corbusier (1960). *Towards a New Architecture*. Original 1927, translated by Frederick Etchells. New York: Praeger Publishers.
36. Lietuvos standartizacijos departamentas. [LST EN 13201-2:2016]. *Kelių apšvietimas. 3 dalis. Eksploatacinių charakteristikų skaičiavimas = Road Lighting – Part 2: Performance requirements: Europos standartas CEN/TR 13201-1:2015 turi Lietuvos standarto statusą*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2016.
37. Lietuvos standartizacijos departamentas. [LST EN 13201-3:2016]. *Kelių apšvietimas. 2 dalis. Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai = Road Lighting – Part 3: Calculation of performance: Europos standartas EN 13201-3:2015 turi Lietuvos standarto statusą*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2016.
38. Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge, Mass.: MIT Press
39. Major, M. (2017). The colour of the night – Light and darkness in the city. In Best, J. (Ed.), *Colour Design (Second Edition)*, 371–395. Cambridge, UK: Woodhead Publishing
40. Markvica, K., Richter, G. & Lenz G. (2019). Impact of urban street lighting on road users' perception of public space and mobility behavior. *Building and Environment*, 154: 32–43, [žiūrėta 2020-09-19]. Prieiga internete: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.009>
41. Maslow, A.H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*. 50(4): 370–96. DOI: 10.1037/h0054346
42. McQuire, S. (2008). *The Media City: Media, Architecture and Urban Spaces*. London: Sage.
43. Merleau-Ponty, M. (1964). Eye and Mind, pp. 159–190 in Edie, J. M. (ed.) *The Primacy of Perception and Other Essays on Phenomenological Psychology, The Philosophy of Art, History and Politics*. Evanston, IL: North-Western University Press
44. Moyer, J. L. (1992). *The Landscape Lighting Book*. New York: John Willey & Sons, Inc.
45. Morris, N. (2011). Night walking: darkness and sensory perception in a night-time landscape installation. *Cultural Geographies*, 18(3): 315–342. DOI: 10.1177/1474474011410277

46. NACTO National Association of City Transportation Officials (2016). *Global Street Design Guide*. Washington, D.C.: Island Press, [žiūrėta 2020-09-24]. Prieiga internete: <https://nacto.org/publication/global-street-design-guide/>
47. Narendran, N., Freyssinier, J. P. & Zhu, Y. (2016). Energy and user acceptability benefits of improved illuminance uniformity in parking lot illumination. *Lighting Research and Technology*, 48(7): 789–809. DOI: 10.1177/1477153515587959
48. Nasaw, D. (1999). *Going Out: The Rise and Fall of Public Amusements*. Boston, MA: Harvard University Press.
49. NYC Department of Transportation (2009). *Green Light. Sustainable Street Lighting for NYC*.
50. Nye, D. (2010). *When the Lights Went Out: A History of Blackouts in America*. Cambridge, MA: MIT Press.
51. Nijhuis, S. (ed.), van Lammeren, R. (ed.) & van der Hoeven, F. (2011). *Exploring the Visual Landscape: Advances in Physiognomic Landscape Research in the Netherlands*. Amsterdam: IOS Press
52. Otter, C. (2008). *The Victorian Eye: A Political History of Light and Vision in Britain, 1800–1910*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
53. Painter, K., & Farrington, D. (2006). Street Lighting and Crime: Diffusion of Benefits in the Stoke-on-trent Project. *Crime Prevention Studies*, 10: 77–122, [žiūrėta 2020-09-23]. Prieiga internete: <https://www.semanticscholar.org/>
54. Peña-García, A., Hurtado, A., & Aguilar-Luzón, M. C. (2015). Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being. *Safety Science*, 78: 142–148, [žiūrėta 2020-09-23]. Prieiga internete: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.009>
55. Perry, M. J., Campbell, F. W. & Rothwell, S. E. (1987). A physiological phenomenon and its implications for lighting design. *Lighting Research and Technology*, 19:1-5. DOI: 10.1177/096032718701900101
56. Phillips, D. (2002). *The Lit Environment*. Glasgow, UK: Bath Press.
57. Purvinas, M. (1983). Kraštovaizdžio architektūrinės analizės taikymas projektavime. *Lietuvos TSR architektūros klausimai*, 1983, t.8(1):52.
58. Raynham, P. & Saksvikrønning, T. (2003). White light and facial recognition. *Light. J.* 68:29–33.
59. Rapoport, A. (1977). *Human Aspects of Urban Form: Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design*. Oxford: Pergamon Press.
60. Rea, M. S., Bullough, J. D. & Zhou, Y. (2010). A method for assessing the visibility benefits of roadway lighting. *Lighting Research and Technology*, 42(2):215–241. DOI: 10.1177/1477153509360855
61. Schivelbusch, W. (1995). *Disenchanted Night*. Los Angeles: University of California Press.
62. Schlör, J. (1998). *Nights in the Big City*. London: Reaktion.
63. Schreuder, D. (2008). *Outdoor Lighting: Physics, Vision and Perception*. Berlin: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4020-8602-1_11
64. Sharpe, W. C. (2008). *New York Nocturne: The City after Dark in Literature, Painting and Photography, 1850–1950*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
65. Strathern, A. & M. (1971). *Self-Decoration in Mouth Hagen*. London: Gerald Duckworth & Company Ltd.
66. Strutt, J. (1899). On the transmission of light through an atmosphere containing small particles in suspension, and on the origin of the blue of the sky. *Philos. Mag.* 47:375–394. DOI: 10.1080/14786449908621276
67. Šalna, V.A. (2003). *Optika*. Vilnius: Vilnius University Press
68. Tanizaki, J. (2001). *In Praise of Shadows*. Original 1933, translated by Harper, T. J. & Seidensticker, E. G. New York: Vintage Books

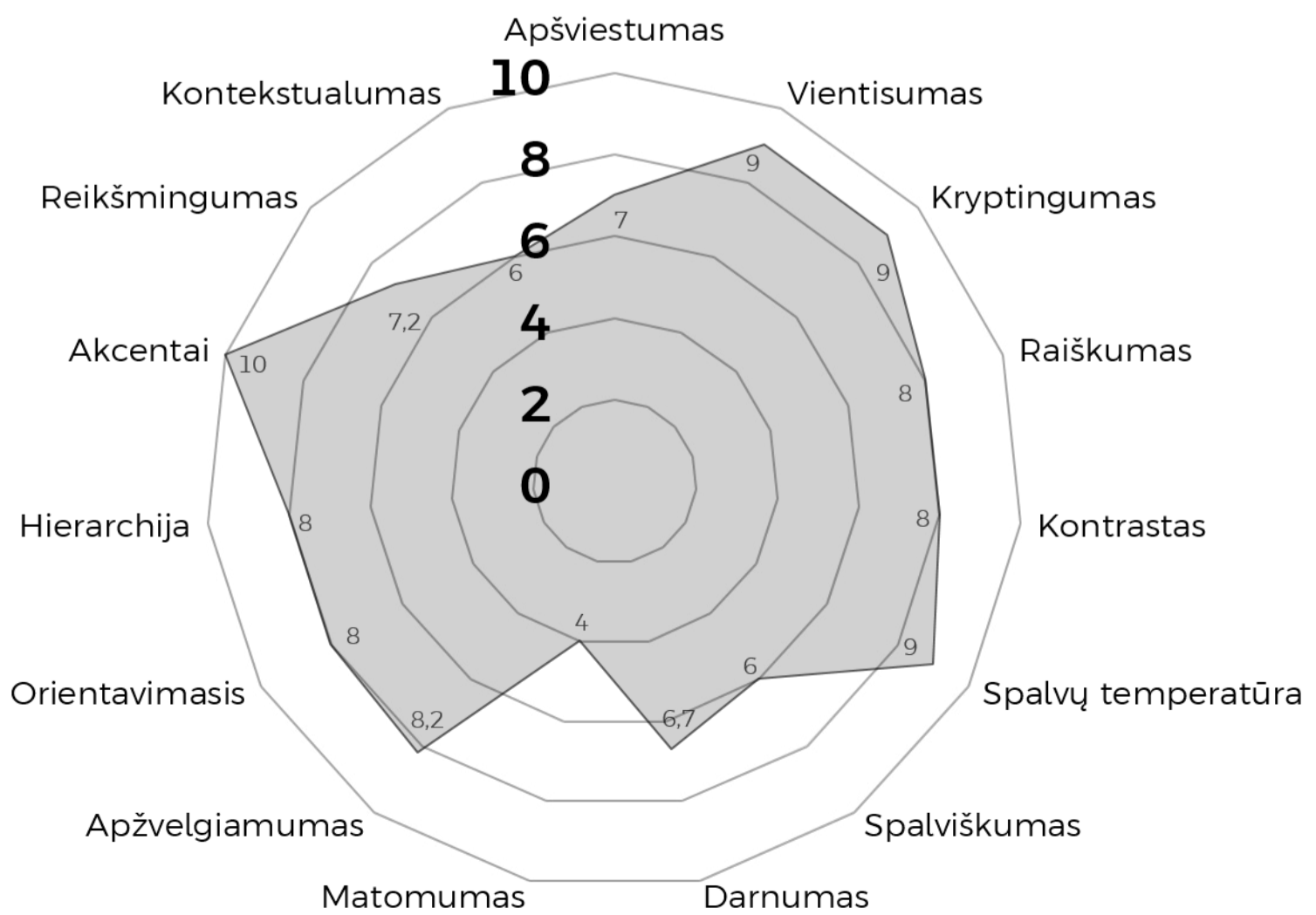
69. Thomas, D. (2002). *Architecture and the Urban Environment – A Vision for a New Age*. London: Architectural Press.
70. Tien, J. M., O'Donnell, V. F., Barnet, A., Mirchandani, A. & Pitu, B. (1977). *Street lighting projects. National Evaluation Program, Phase 1 Summary Report*. Washington: National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice.
71. Tyng, A. (1984). *Beginnings - Louis I. Kahn's Philosophy and Architecture*. New York: John Wiley & Sons.
72. Valevičius, M. (2008). Naktinis miestovaizdis: samprata, tipologija ir planavimas. *Urbanistika ir architektūra*, 32(1): 48–57. DOI: 10.3846/13921630.2008.32.48-57
73. Valevičius, M. (2010). *Urban Lighting: Historical Development and Contemporary Trends: Summary of Doctoral Dissertation*. Vilnius: VGTU leidykla Technika
74. Van Santen, C. (2006). *Light Zone City*. Basel: Birkhäuser.
75. Waldman, G. (2002). *Introduction to Light: The Physics of Light, Vision and Color*. New York: Dover Publications Inc.
76. Wanvik, P. O. (2009). Effect of road lighting: an analysis based on Dutch accident statistics 1987-2006. *Accident; analysis and prevention*, 41(1):123-8. DOI: 10.1016/j.aap.2008.10.003
77. Ware, C. (2004). *Information Visualization. Perception for design*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.

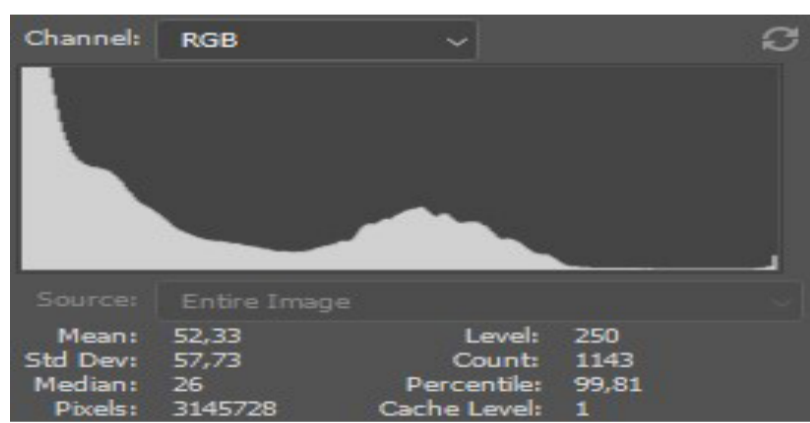
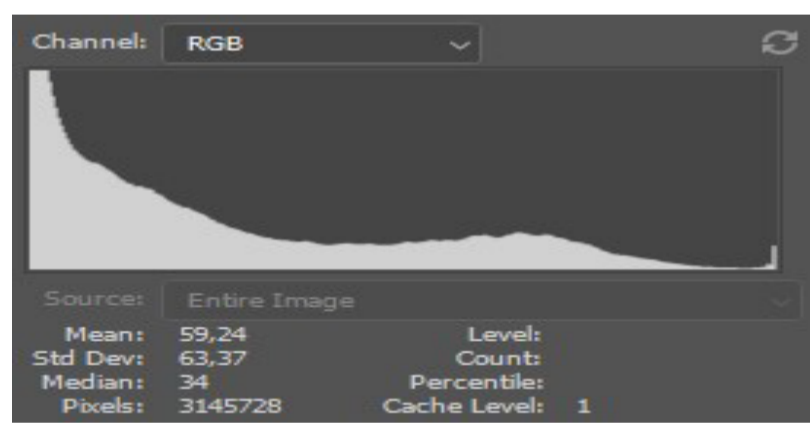
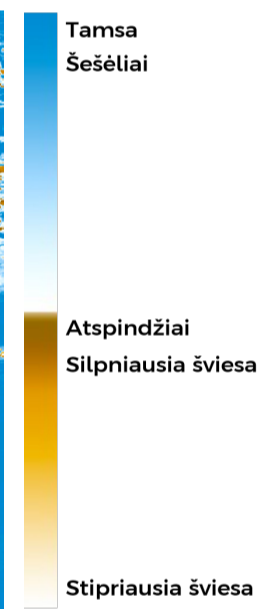
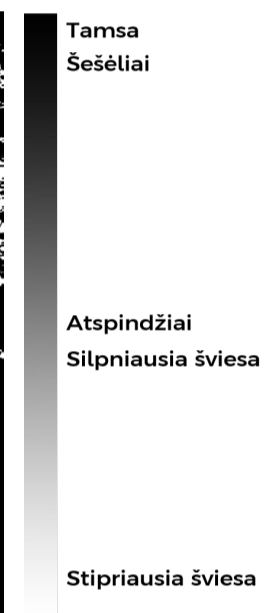
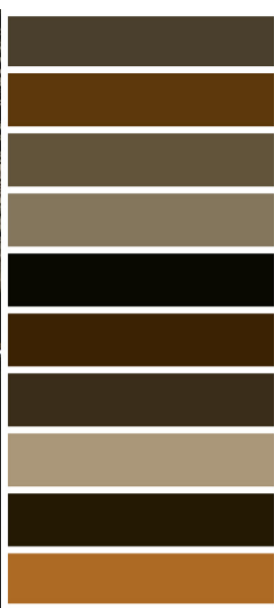
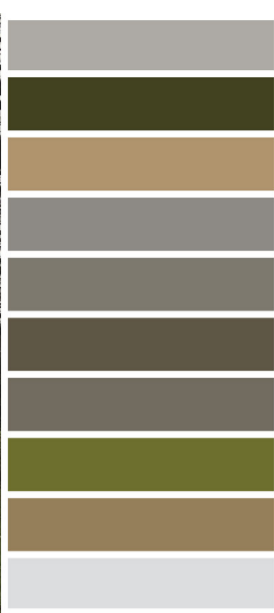
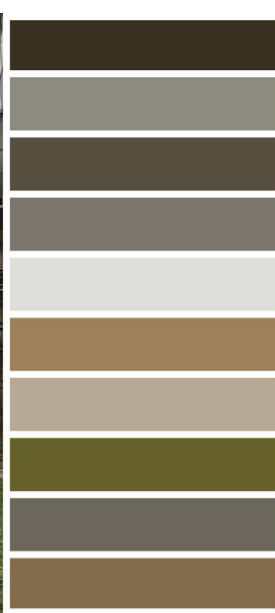
Informacijos šaltinių sąrašas

1. 15min. (2016). Milijono vertės planą LED šviestuvais apšviesti Kauną aptemdė įtarimų šešėlis [žiūrėta 2021-02-09]. Prieiga per internetą: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/bendroves/milijono-vertes-plana-led-sviestuvais-apsviesti-kauna-aptermede-itarimu-seselis-663-723418?all#print>
2. Edukacinis apšvietimo istorijos tinklalapis. Prieiga internete: <https://photonterrace.net/en/photon/history/> [žiūrėta 2020-10-05]
3. European Commission (2013). New Commission Report: Lighting the Cities – Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in European Cities. Shaping Europe’s Digital Future, [žiūrėta 2020-09-14]. Prieiga internete: <https://ec.europa.eu/>
4. https://issuu.com/mbmmap/docs/201214_sov_bukletas_hr/123?fbclid=IwAR2SXxXodccKiT5cF0BIab6ubPYwFntLo6H3izvhtX_kj6crRQoiuNSSFru [žiūrėta 2021-01-14]
5. Informatikos ir ryšių departamentas. (2020). Nusikalstamų veikų žinybinio registro duomenų žemėlapis. Prieiga internete: <https://maps.ird.lt/map/> [žiūrėta 2021-03-23]
6. Lietuvių kalbos žodynas. Prieiga internete: <http://www.lkz.lt/> [žiūrėta 2020-10-05]
7. Lietuvos erdvinės informacijos portalas. Prieiga internete: <https://www.geoportal.lt/geoportal/> [žiūrėta 2021-03-11]
8. Lietuvos Respublikos terminų bankas. Prieiga internete: <http://terminai.vlkk.lt/> [žiūrėta 2020-10-17]
9. LUCI Association. (n.d.). LUCI Charter on Urban Lighting [žiūrėta 2020-10-16]. Prieiga per internetą: <https://www.luciassociation.org/>
10. Oficialus „Lighting Guerrilla“ šviesų festivalio Slovėnijoje tinklalapis. Prieiga internete: <http://www.svetlobnagverila.net/en/> [žiūrėta 2020-10-18]
11. Oficialus „pritemstančių“ gatvės šviestuvų gamintojų tinklalapis. Prieiga internete: <https://northcliffe.org/en/p/49-dimming-of-led-street-lighting> [žiūrėta 2020-10-16]
12. Oficialus „The Enchanted Forest“ šviesų festivalio Škotijoje tinklalapis. Prieiga internete: <https://www.enchantedforest.org.uk/> [žiūrėta 2020-10-18]
13. Oficialus „Žemės valanda“ tinklalapis. Prieiga internete: <https://www.earthhour.org/> [žiūrėta 2020-10-22]
14. Oficialus elektros prietaisų gamintojų tinklalapis. Prieiga internete: <https://elektra.lt/lt/> [žiūrėta 2020-10-24]
15. Oficialus Kadrioru parko Estijoje tinklalapis. Prieiga internete: <http://www.kadriorupark.ee/events/walking-lights-festival> [žiūrėta 2020-10-22]
16. Oficialus Liono šviesų festivalio Prancūzijoje tinklalapis. Prieiga internete: <https://www.fetedeslumieres.lyon.fr/en> [žiūrėta 2020-10-22]
17. Oficialus saulės energija aprūpinamų gatvės šviestuvų gamintojų tinklalapis. Prieiga internete: <https://www.heisolar.com/> [žiūrėta 2020-10-25]
18. Pearlman, B. (prodiuseris), & Zeldes, J. (režisierius). (2019). Olafur Eliasson: The Design of Art [televizijos laidos epizodas]. In Dadich, S., Neville M., O'Connor, D., Kamen, J., Wilkes, J., Spingarn-Koff, J., ... Chowles, P. (prodiuseriai). Abstract: The Art of Design. Los Angeles, CA: RadicalMedia, Tremolo Productions, Godfrey Dadich Partners.
19. Tinklaraštis apie šviesos reikšmę menui. Prieiga internete: <https://eclecticlight.co/2016/02/17/the-story-in-paintings-enlightened-by-science/> [žiūrėta 2020-10-09]
20. UAB „Kauno gatvių apšvietimas“. (2020). Kauno miesto apšvietimo elektros įrenginių inventorizacijos žiniaraštis, [žiūrėta 2020-10-03].

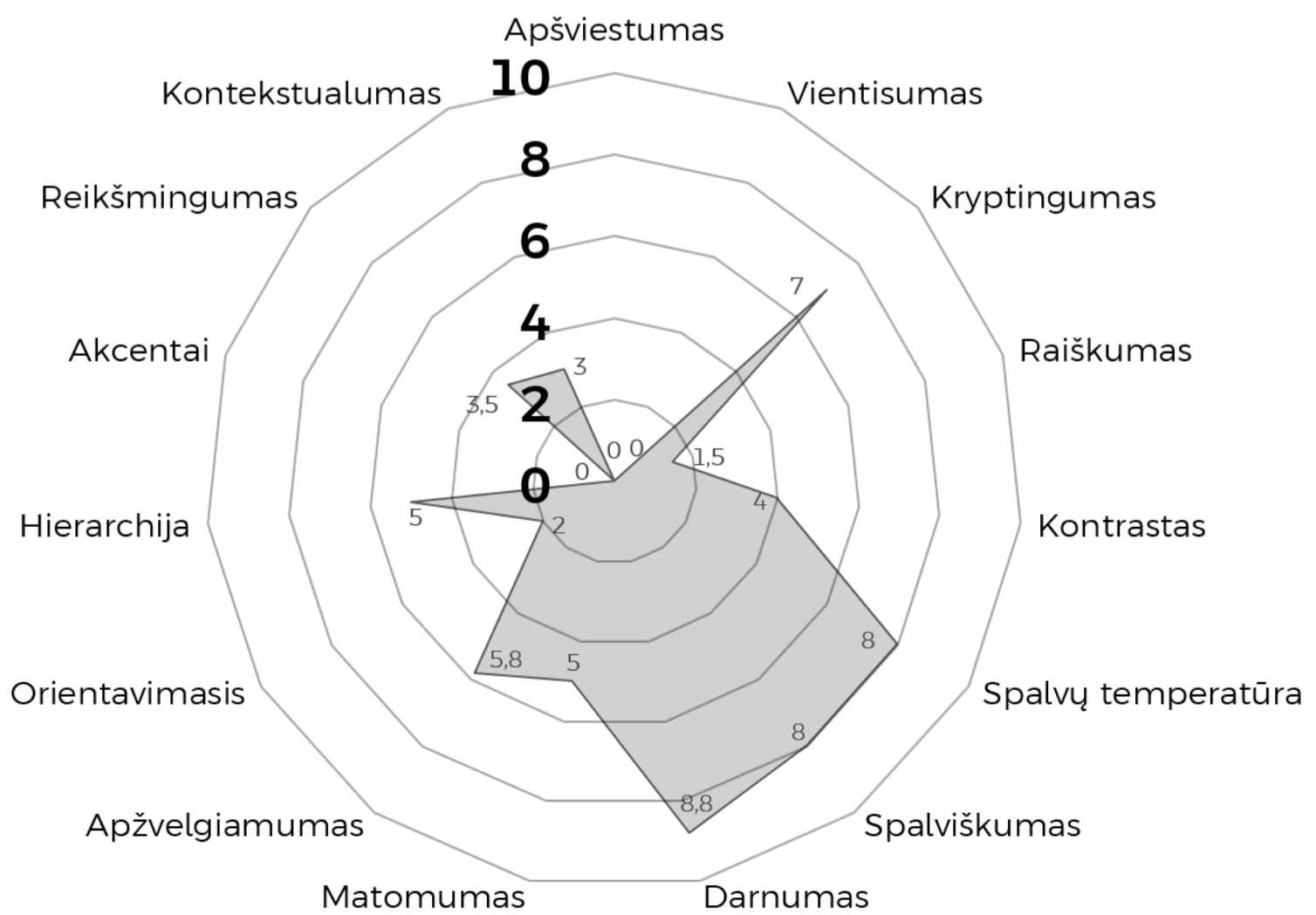


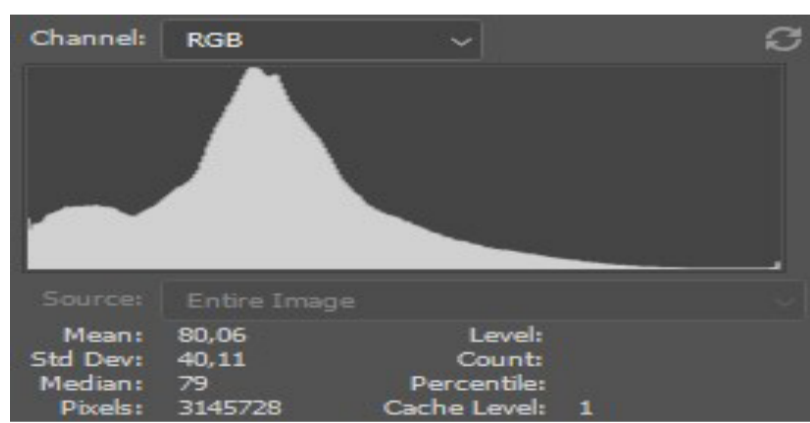
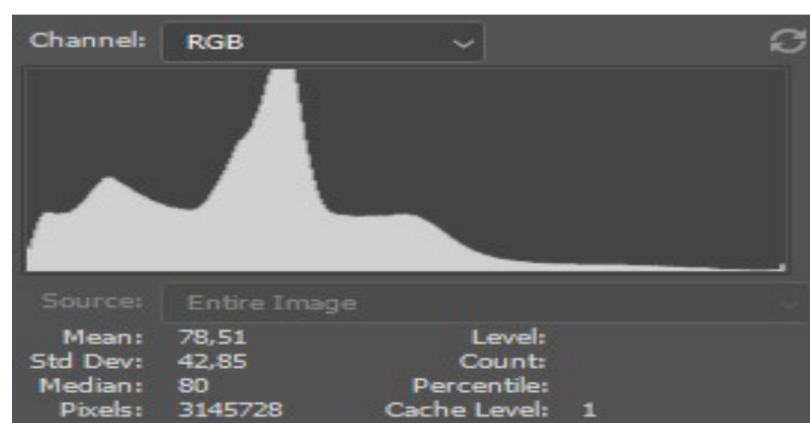
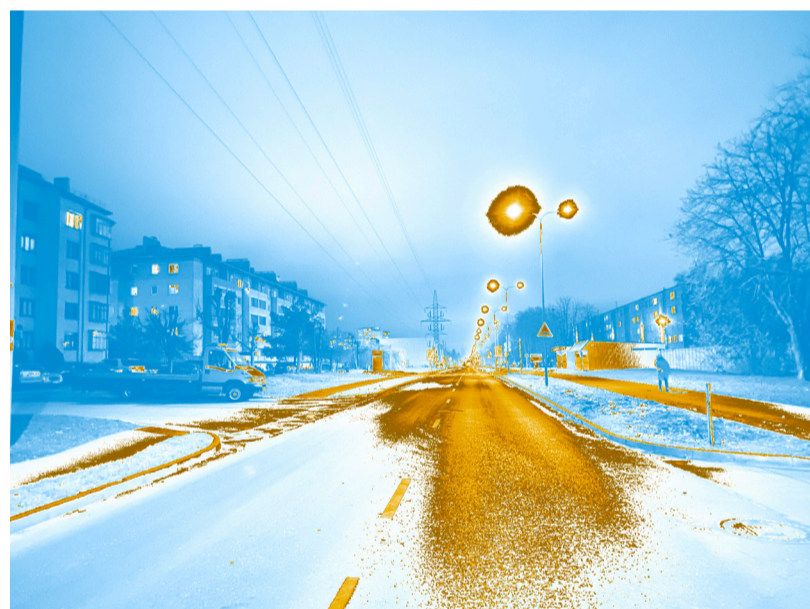
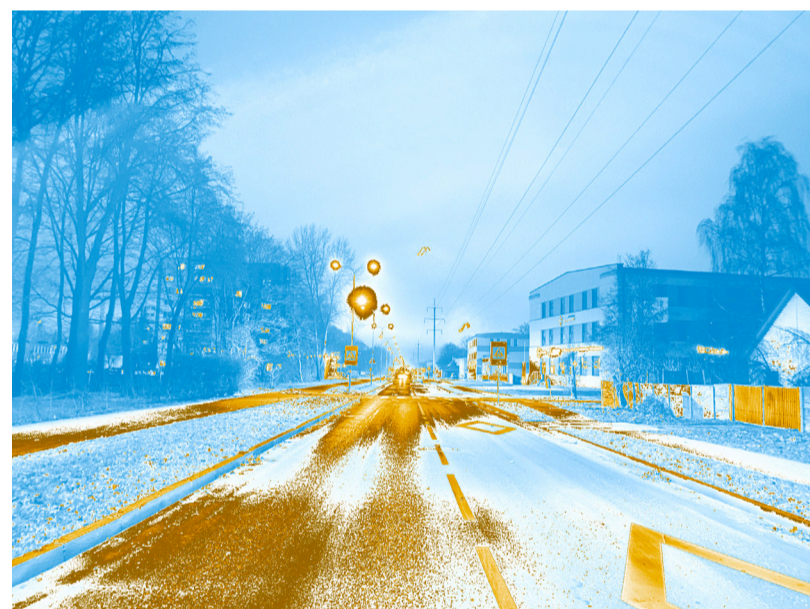
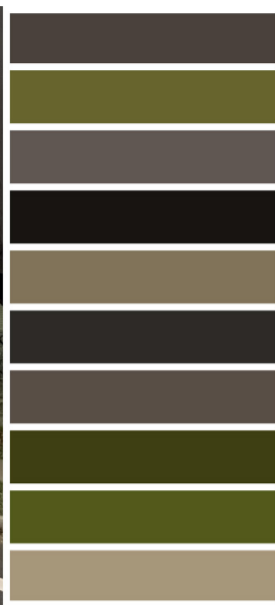
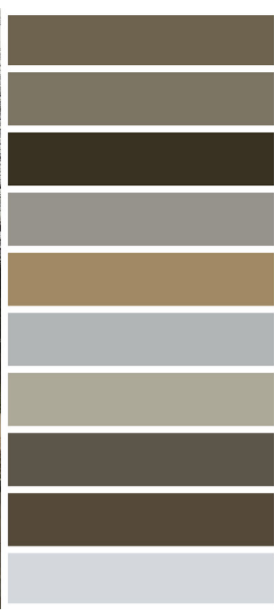
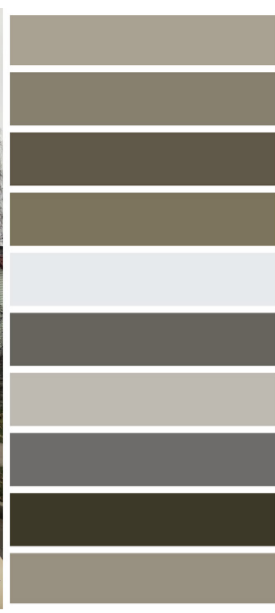
SAVANORIŲ PR.



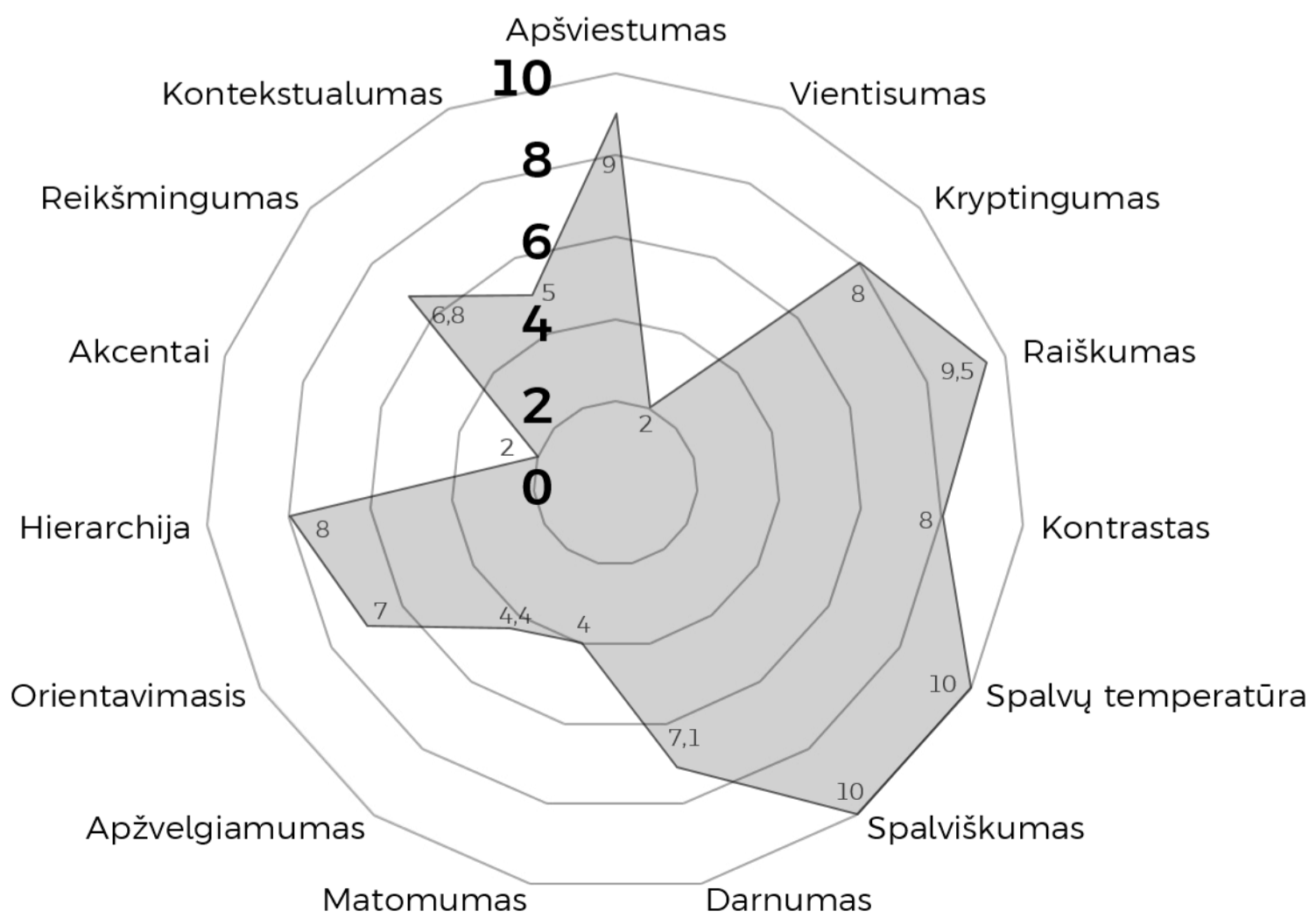


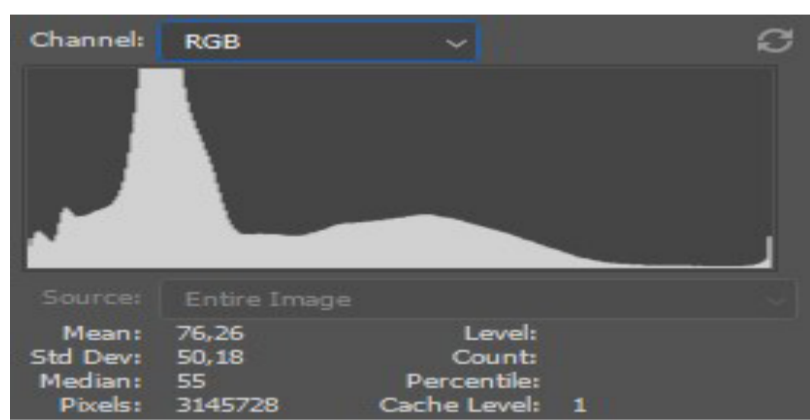
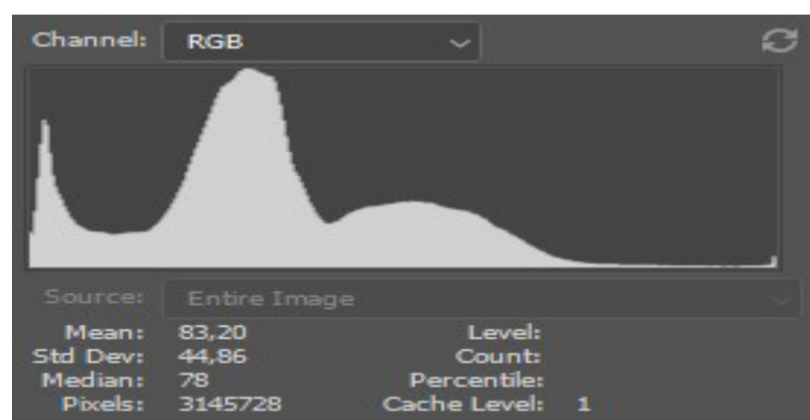
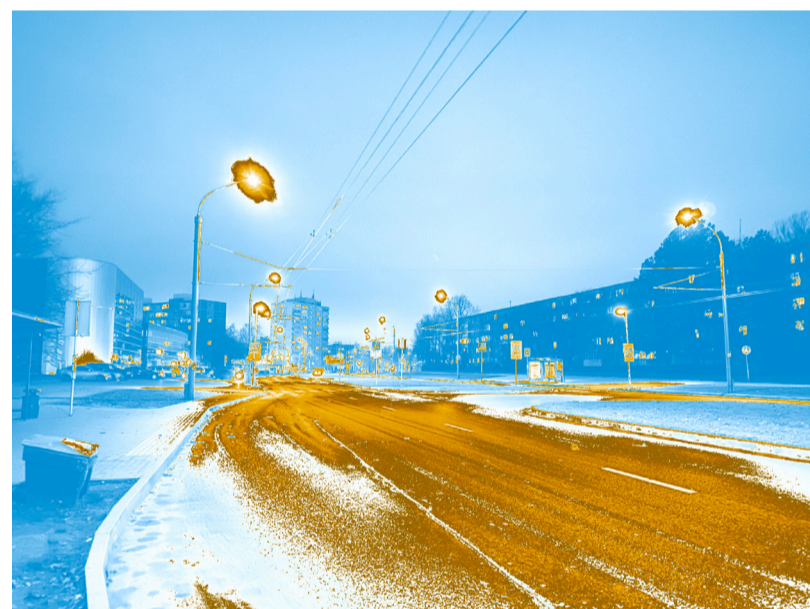
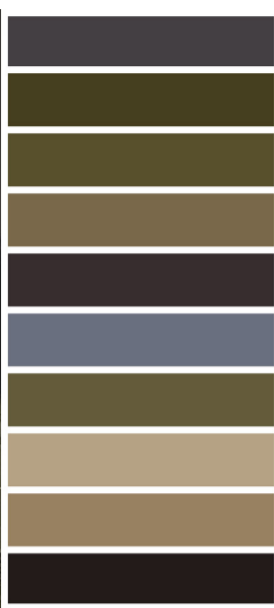
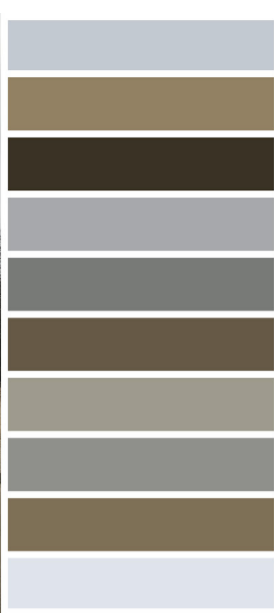
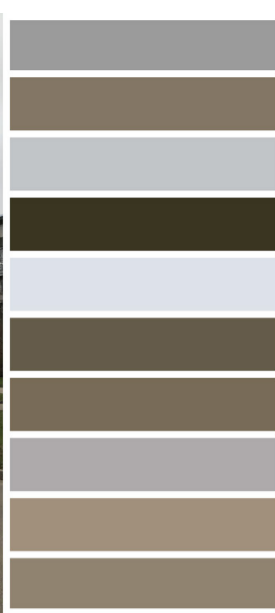
KOVO 11-OSIOS G. VIDINIS KIEMAS



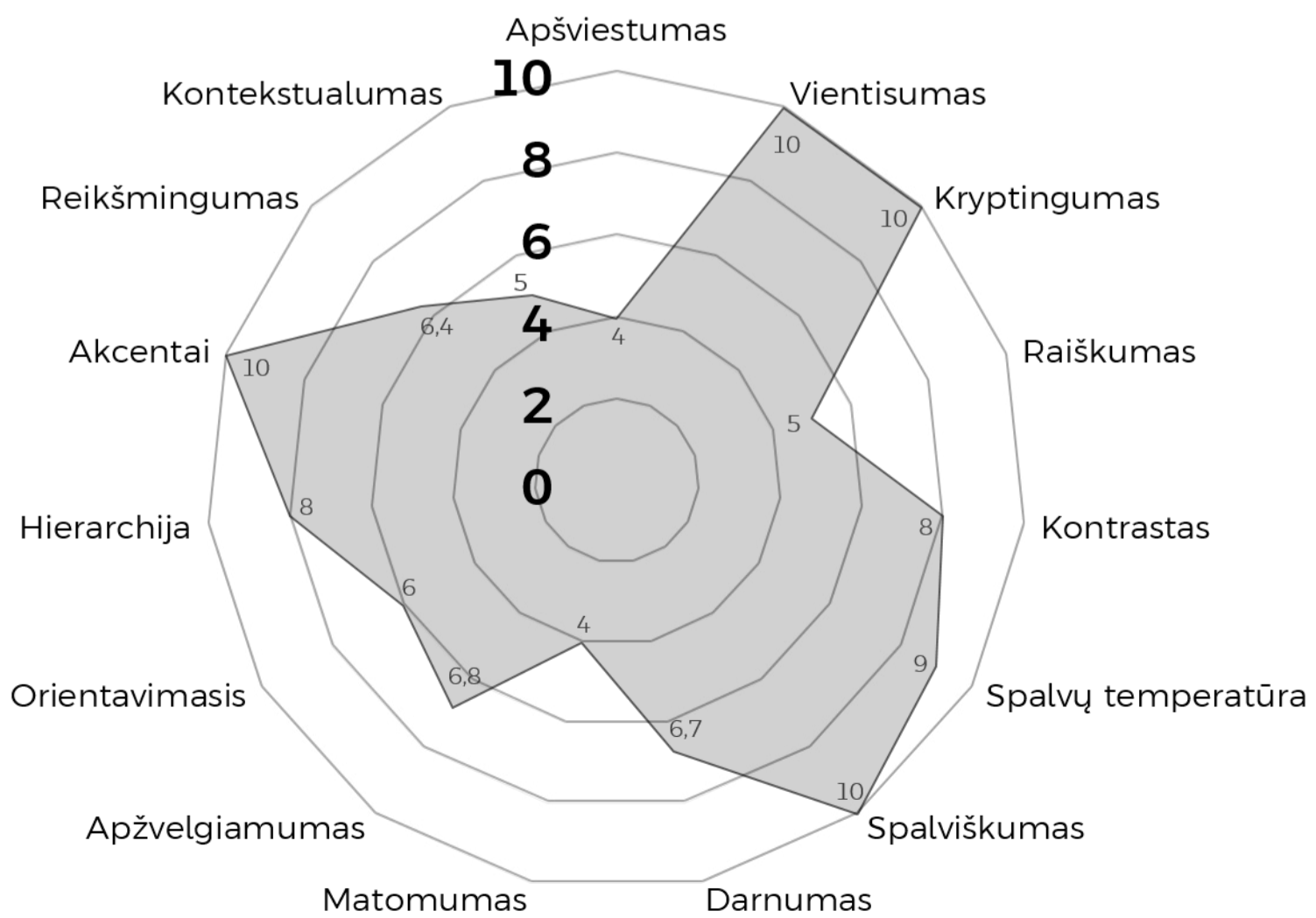


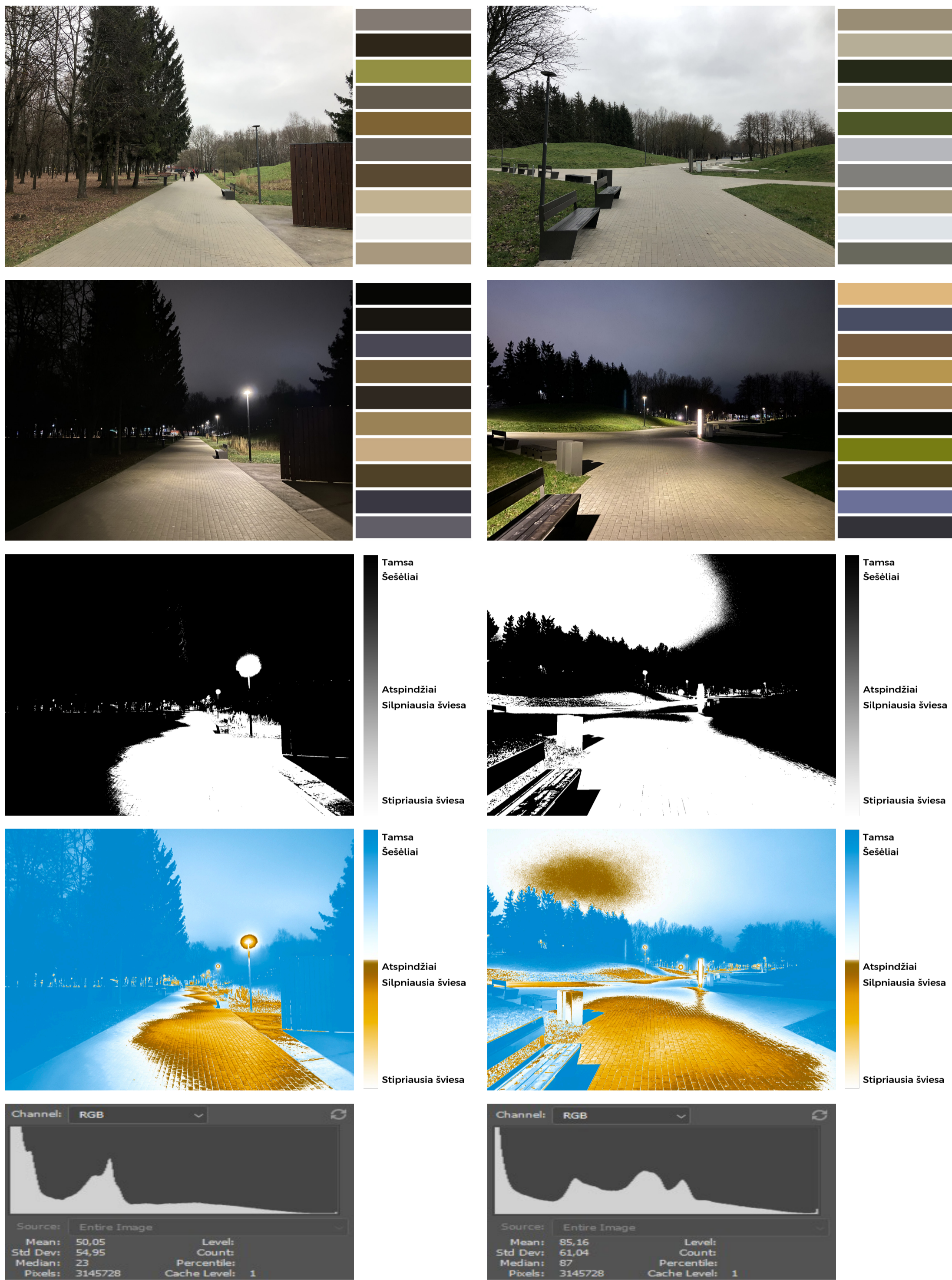
PARTIZANŲ G.



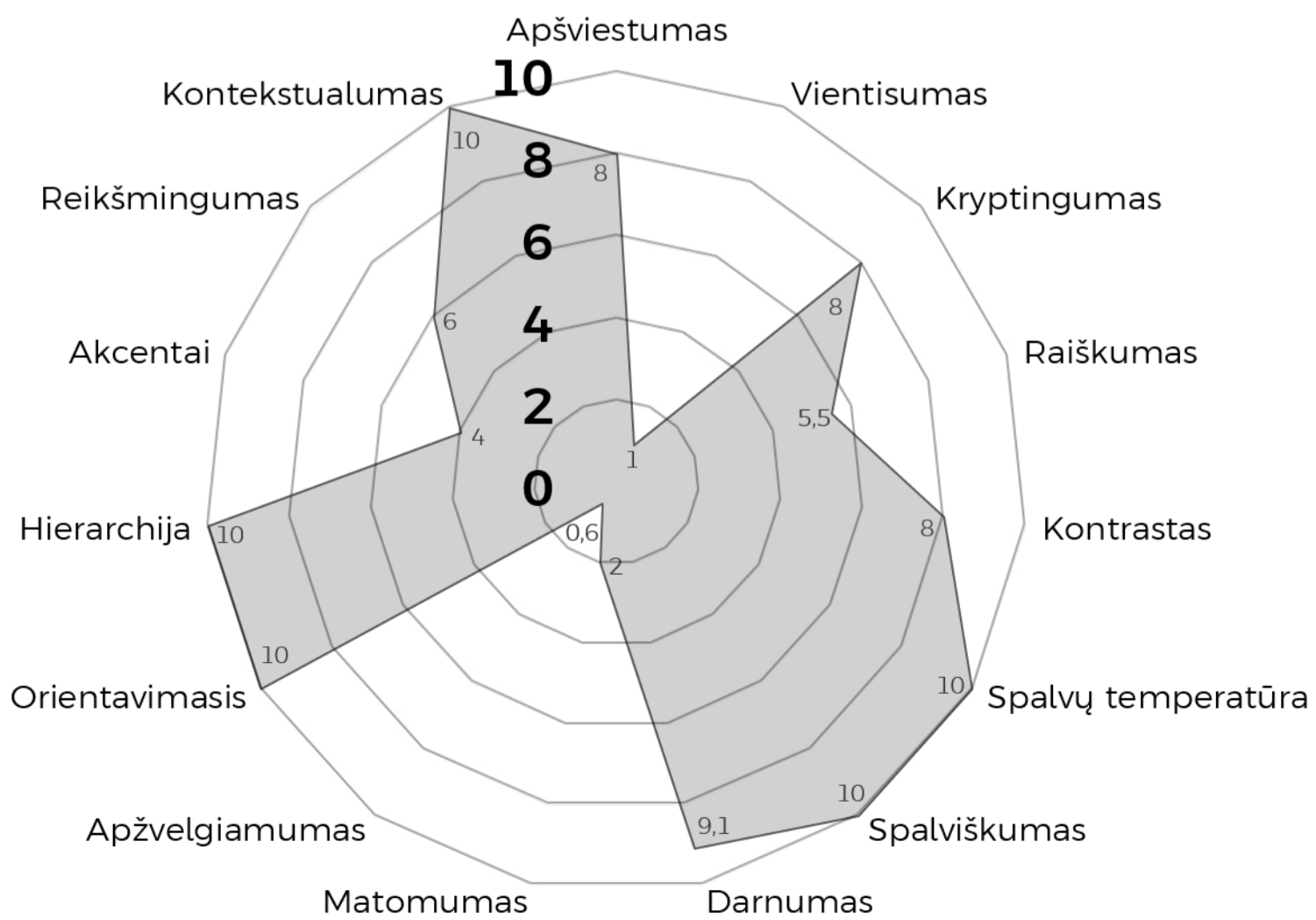


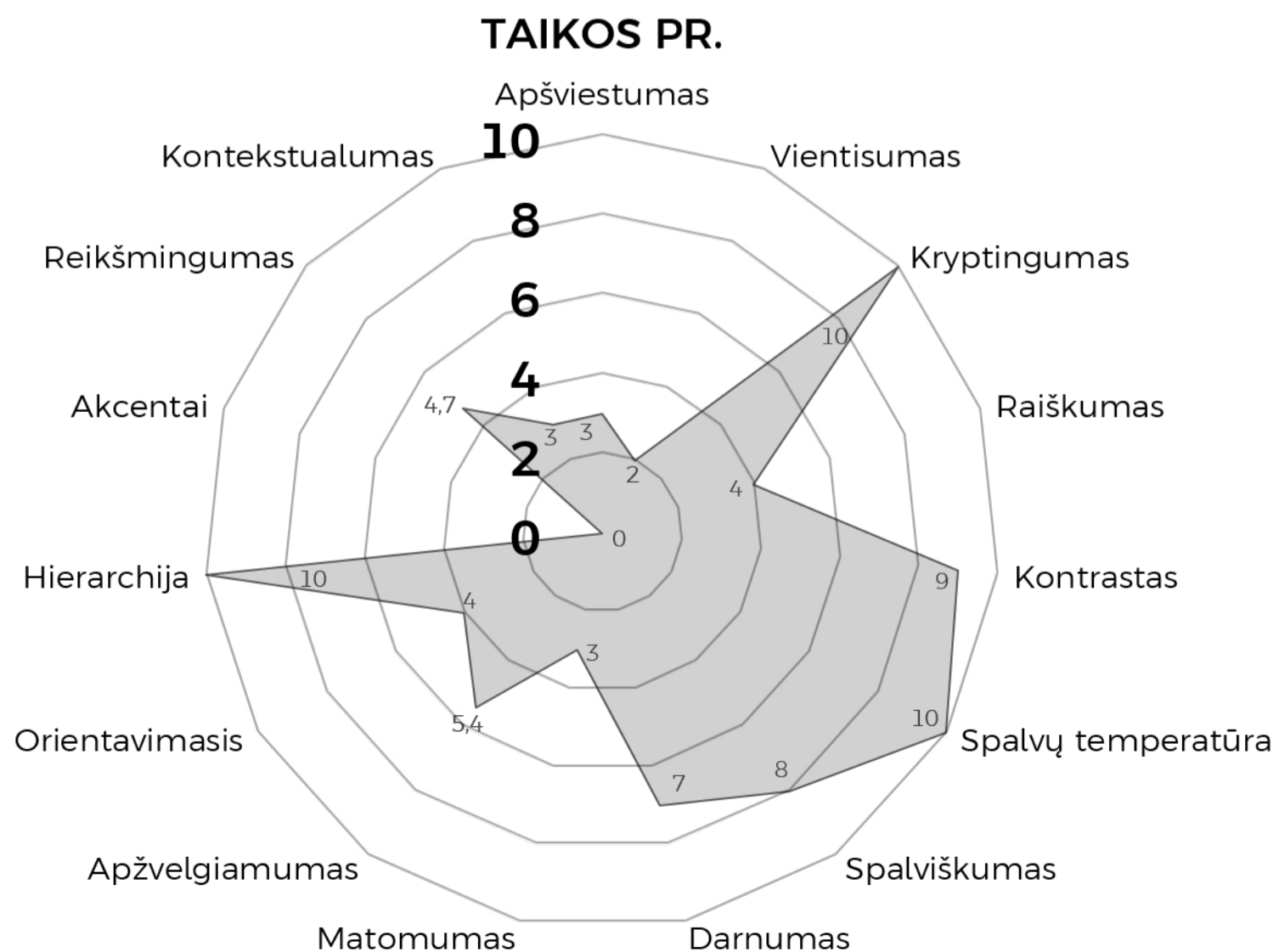
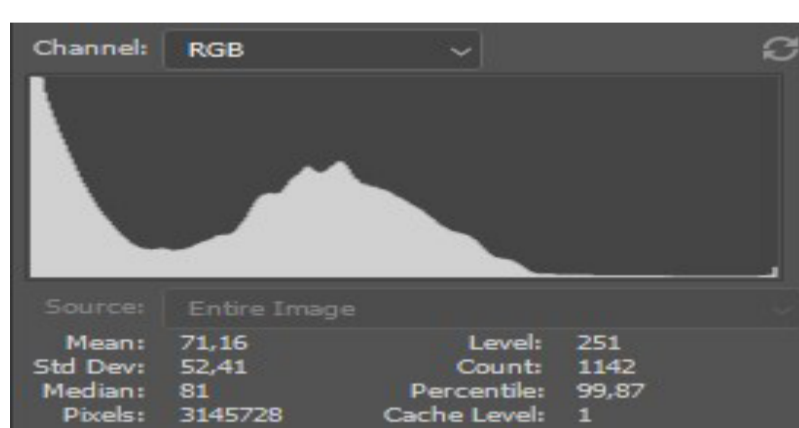
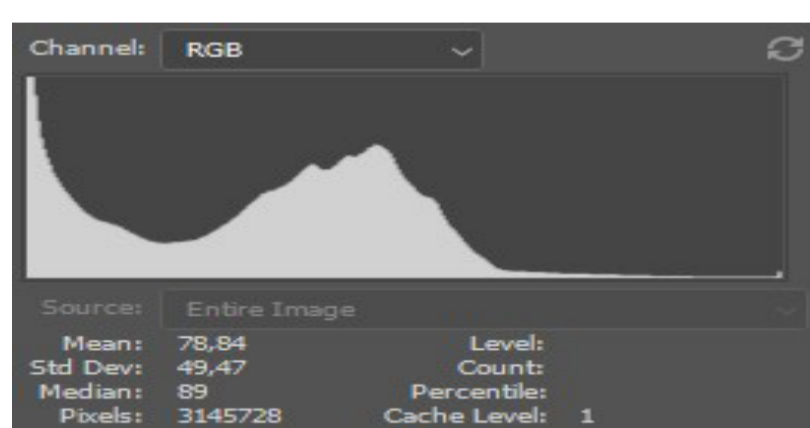
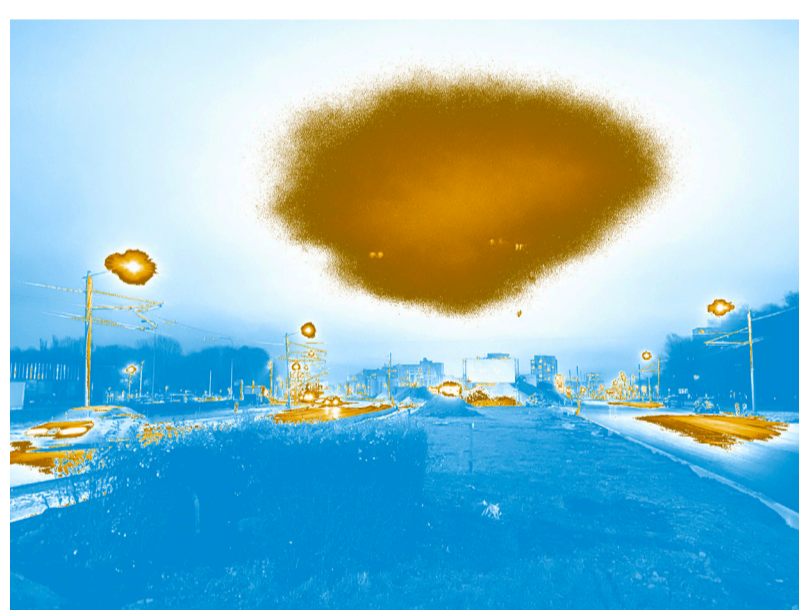
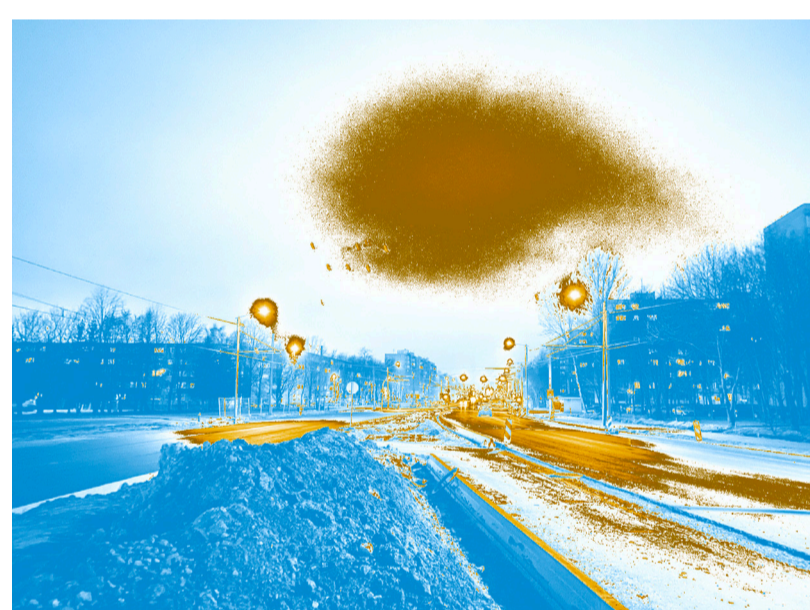
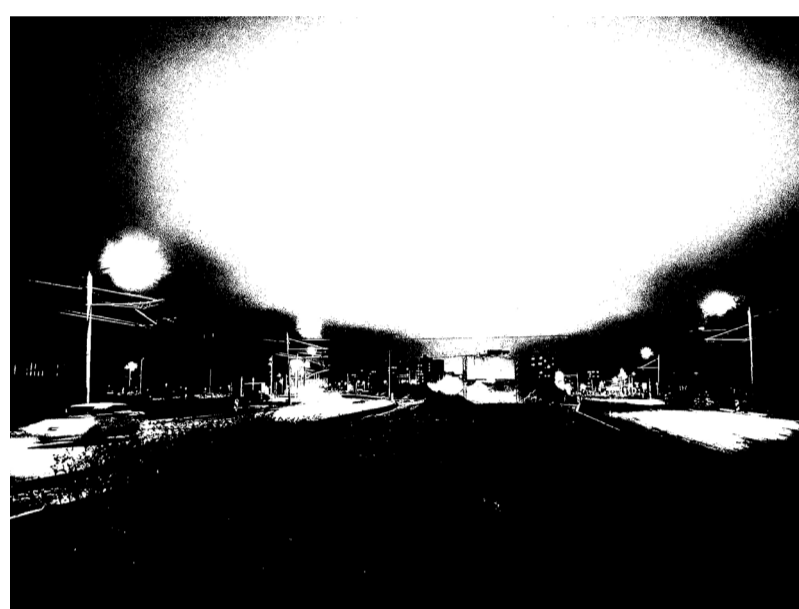
V. KRĖVĖS PR.



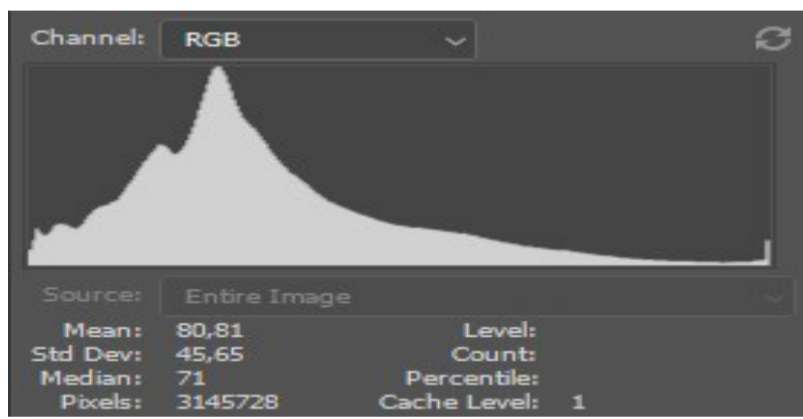
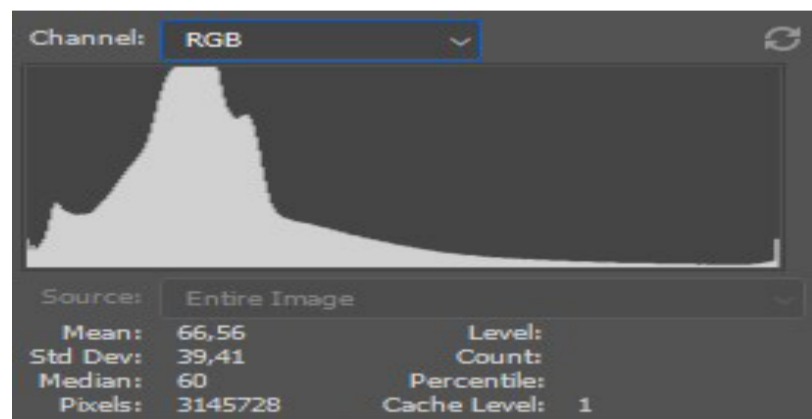
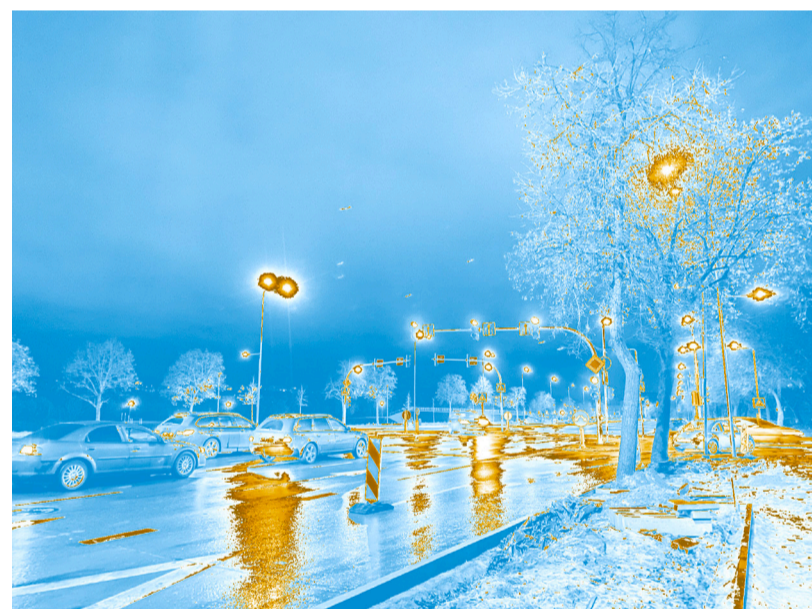
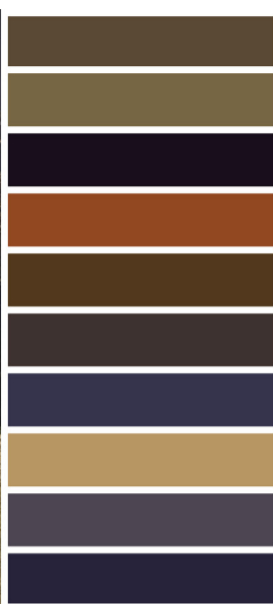
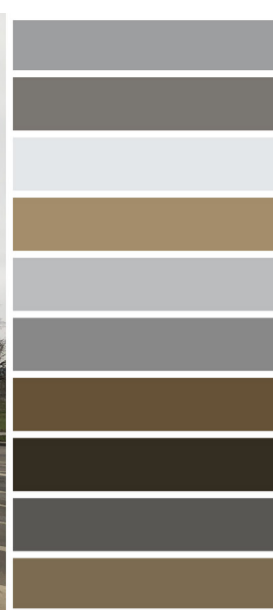


DRAUGYSTĖS PARKAS

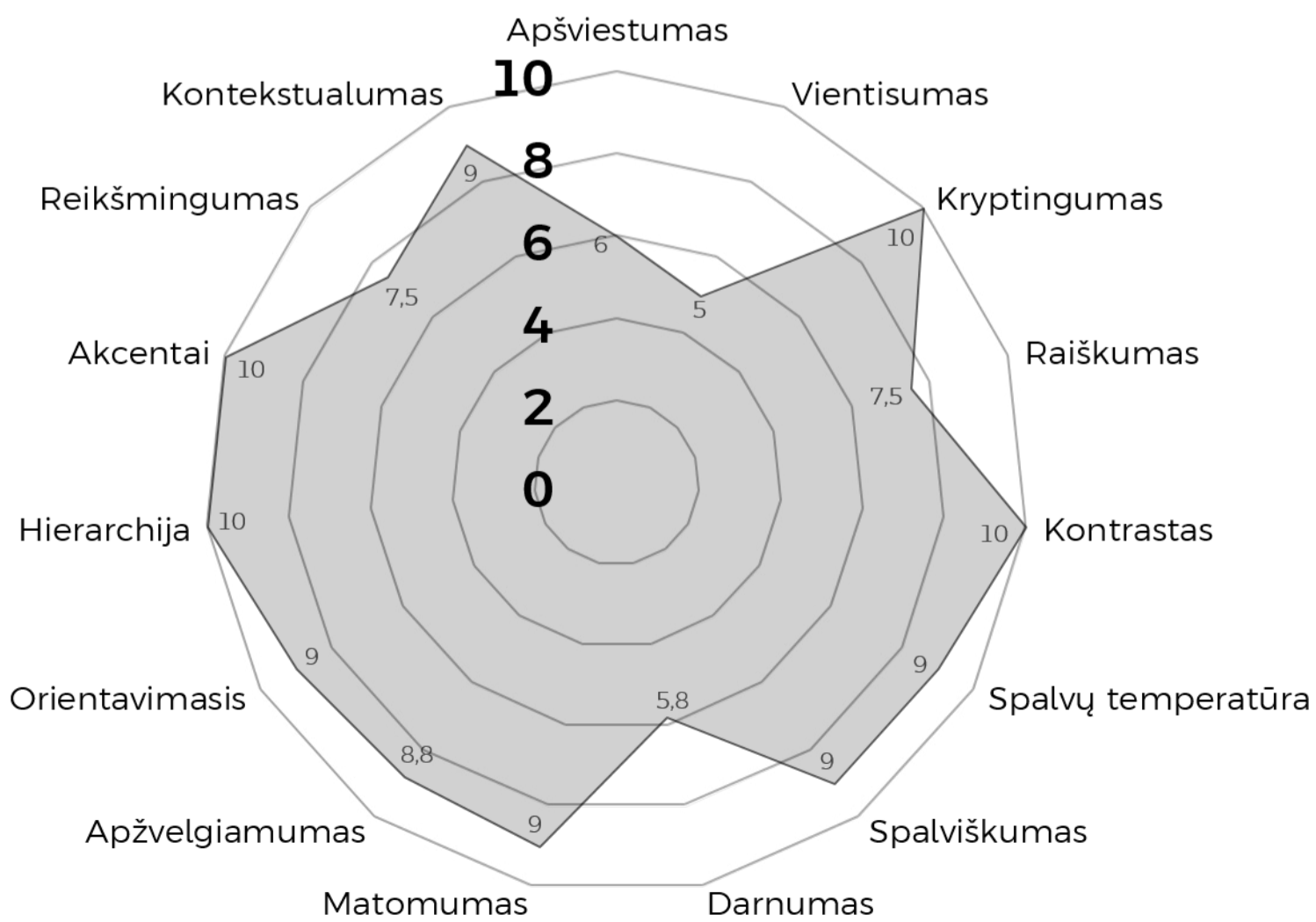


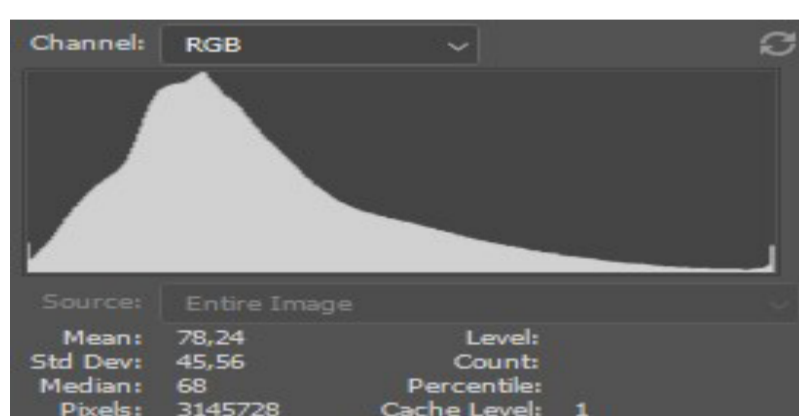
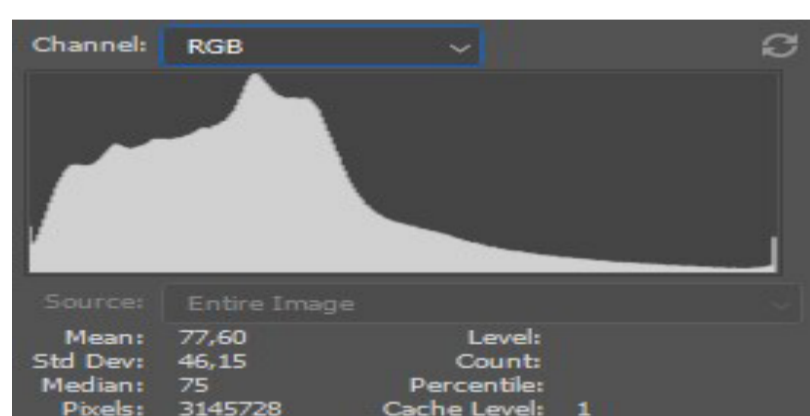
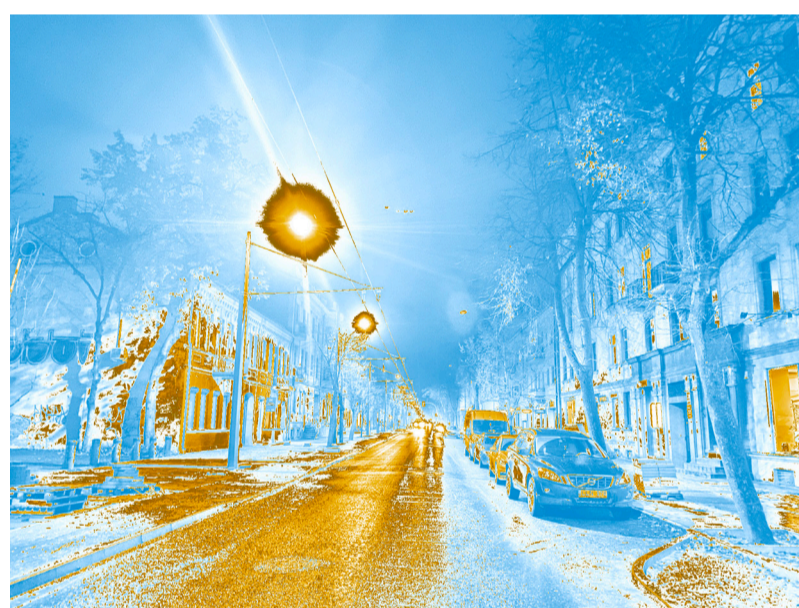
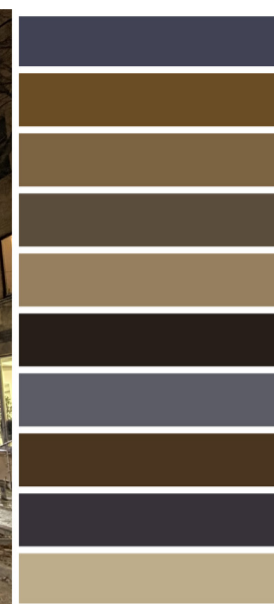
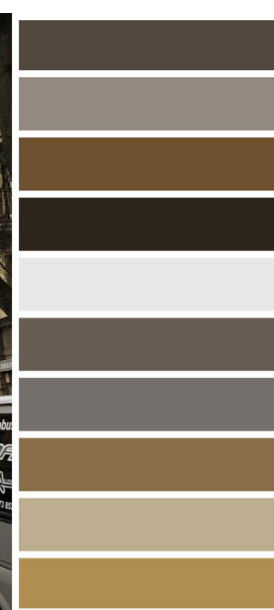


7. Centras - Naujamiestis - Karaliaus Mindaugo pr.

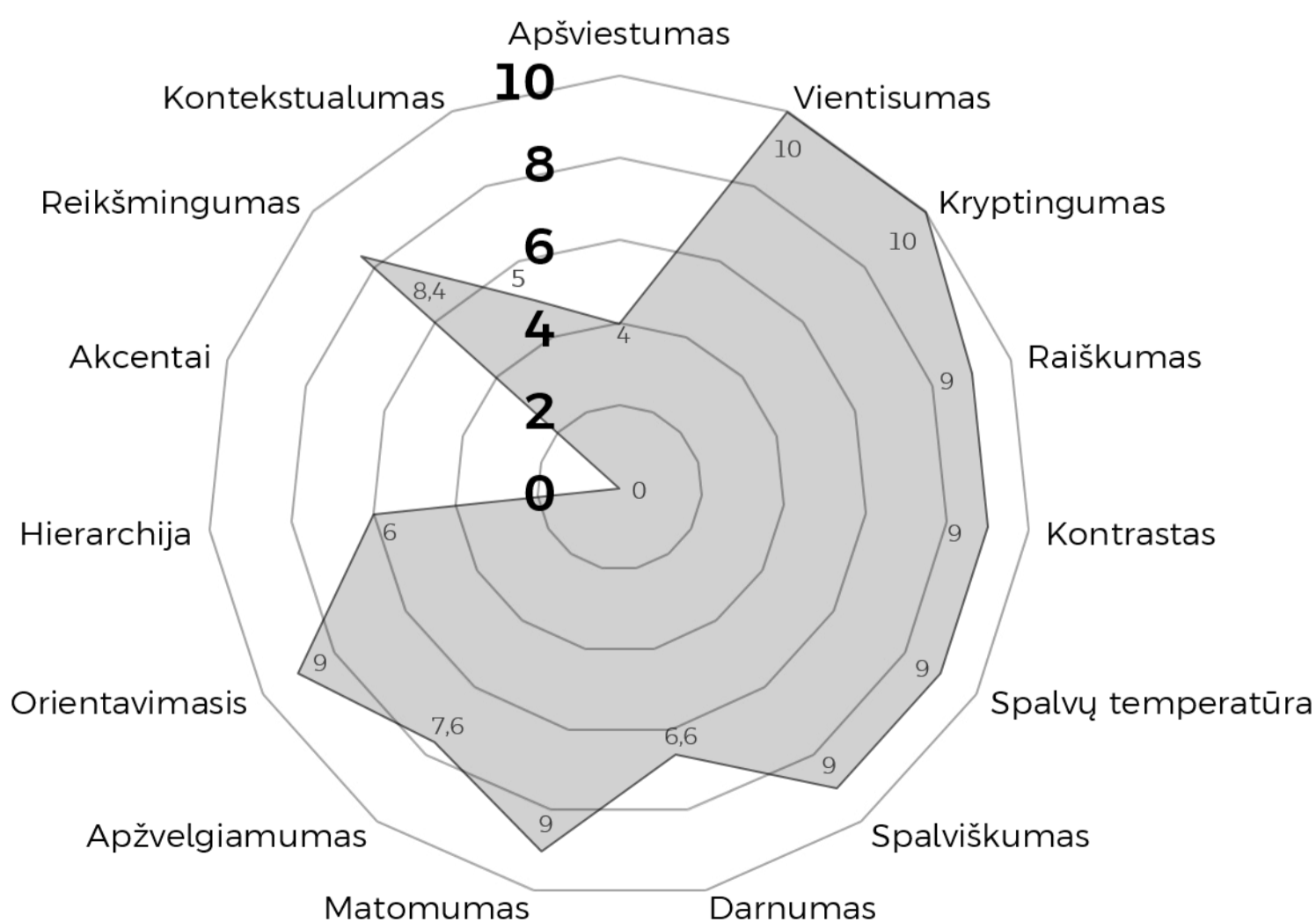


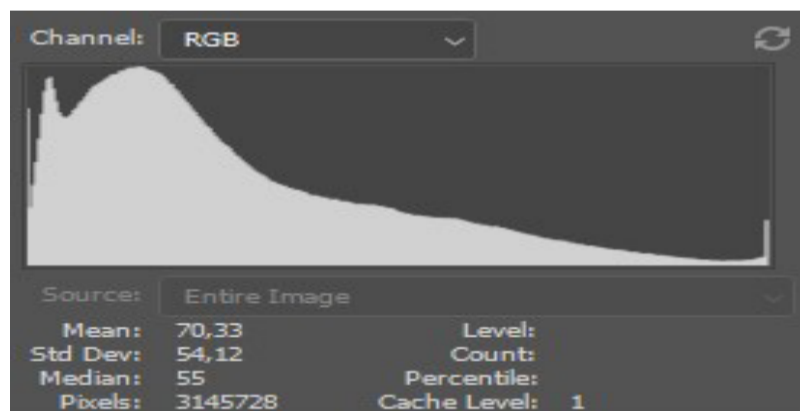
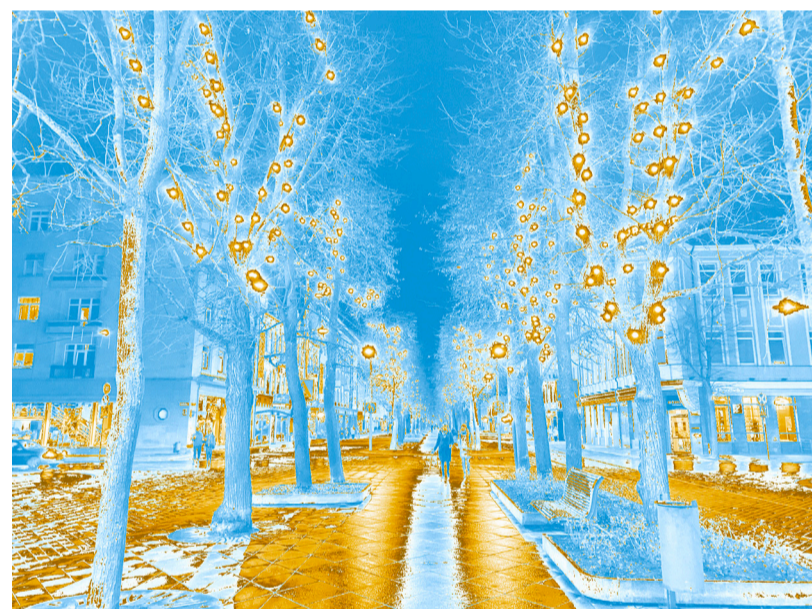
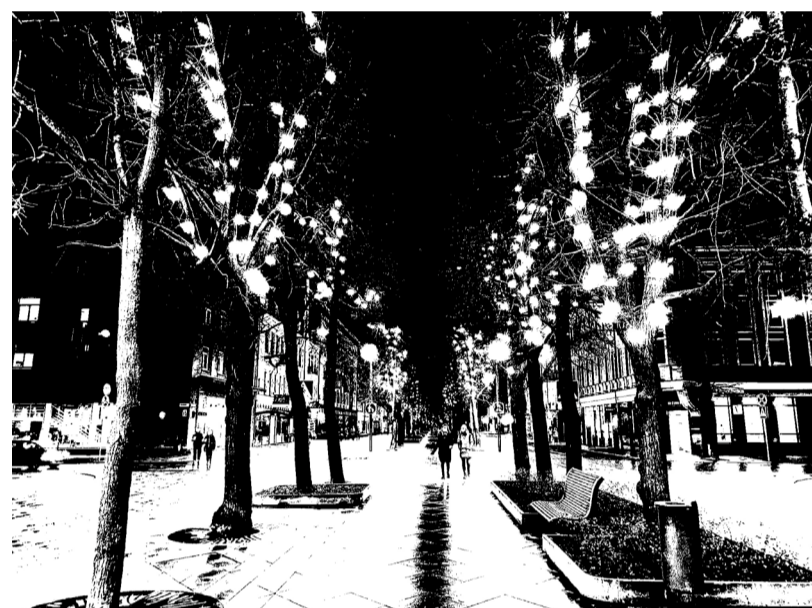
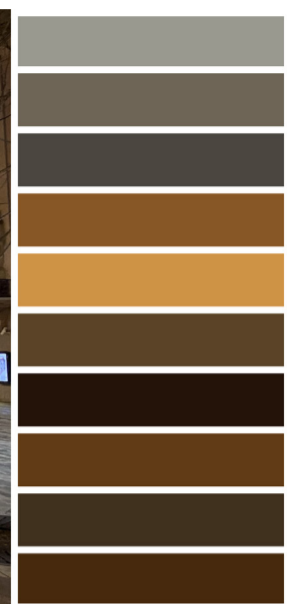
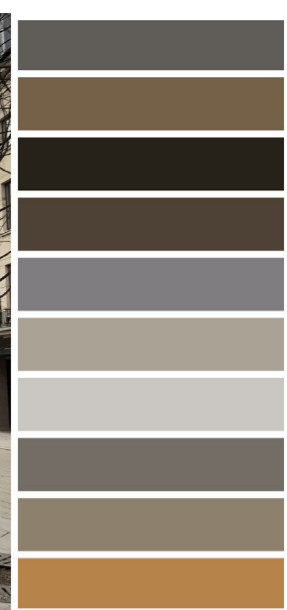
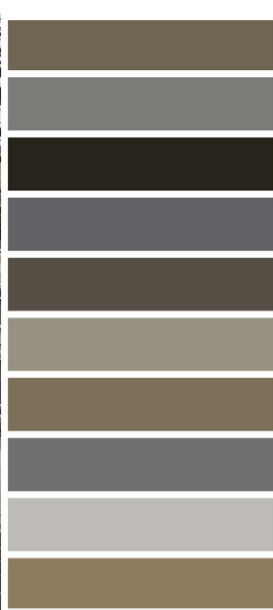
KARALIAUS MINDAUGO PR.



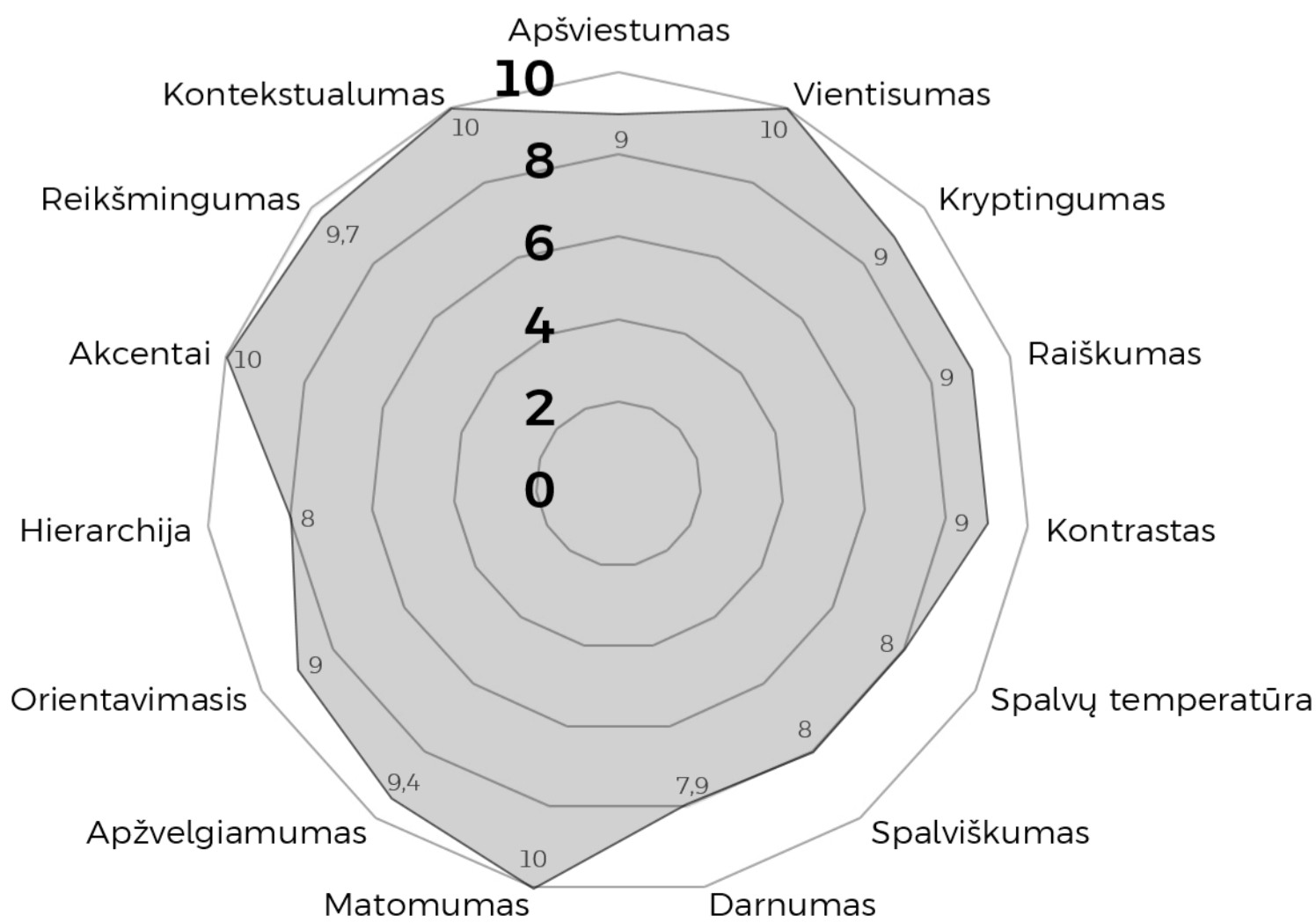


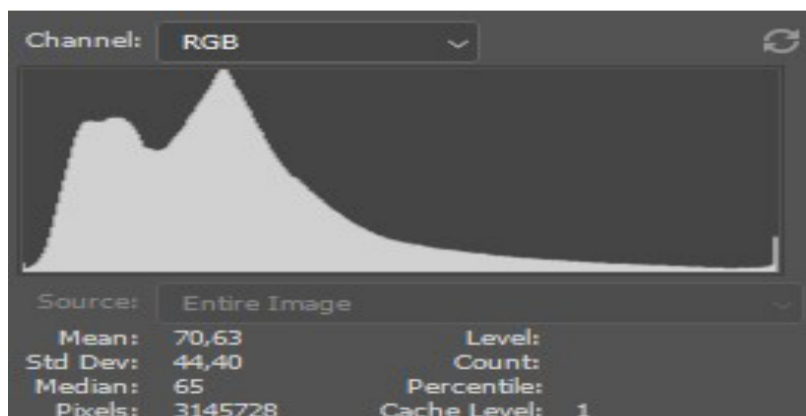
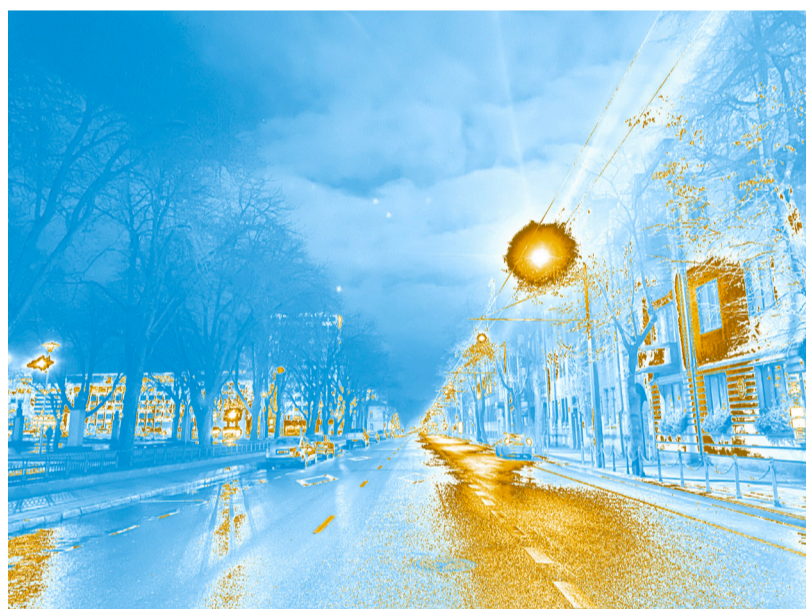
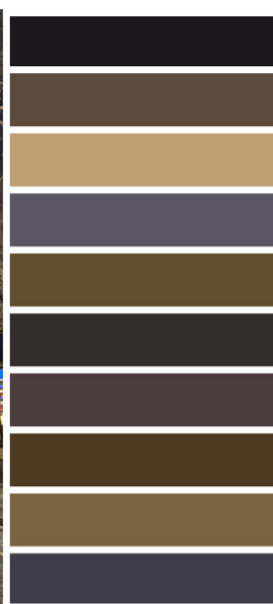
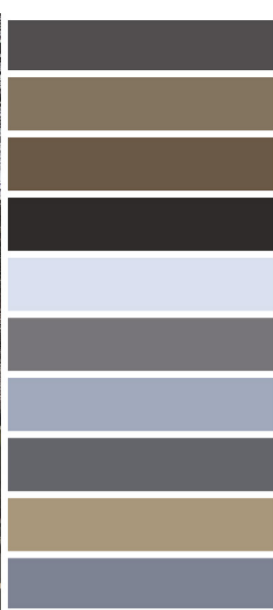
KĘSTUČIO G.



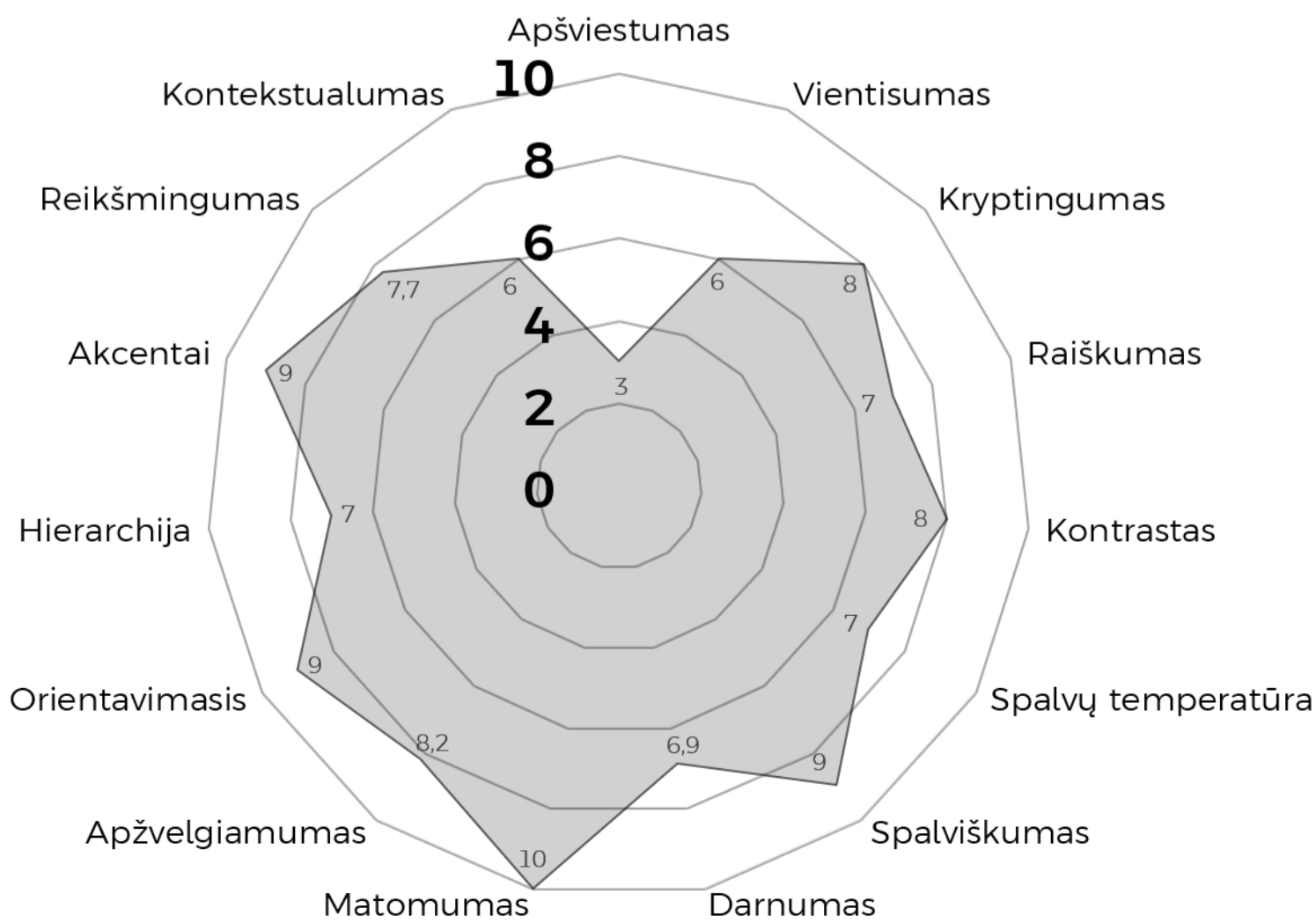


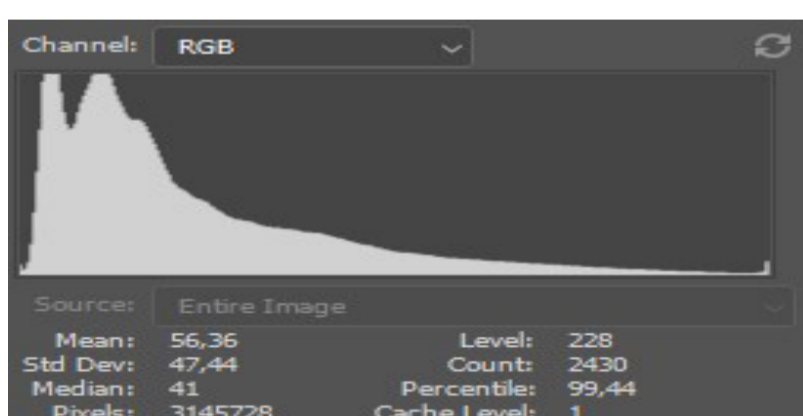
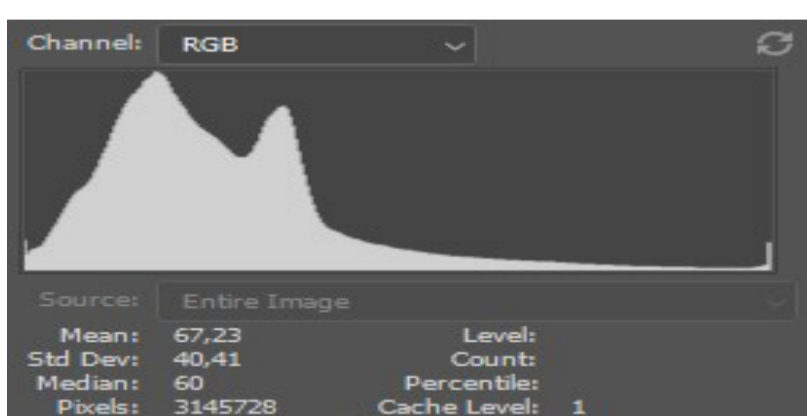
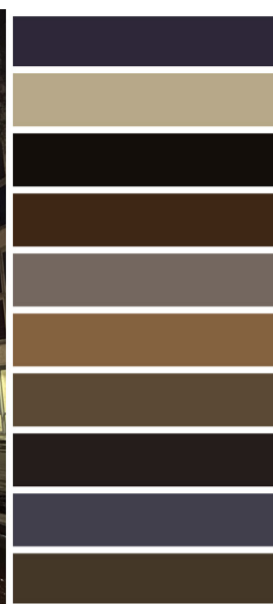
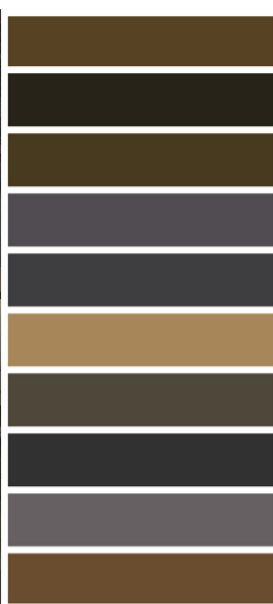
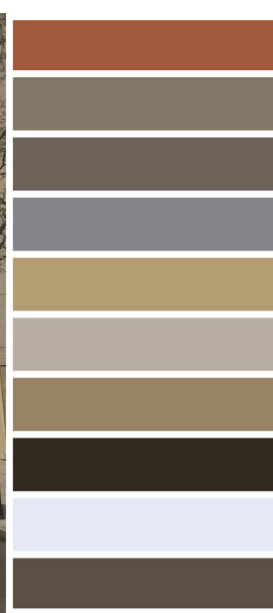
LAISVĖS AL.



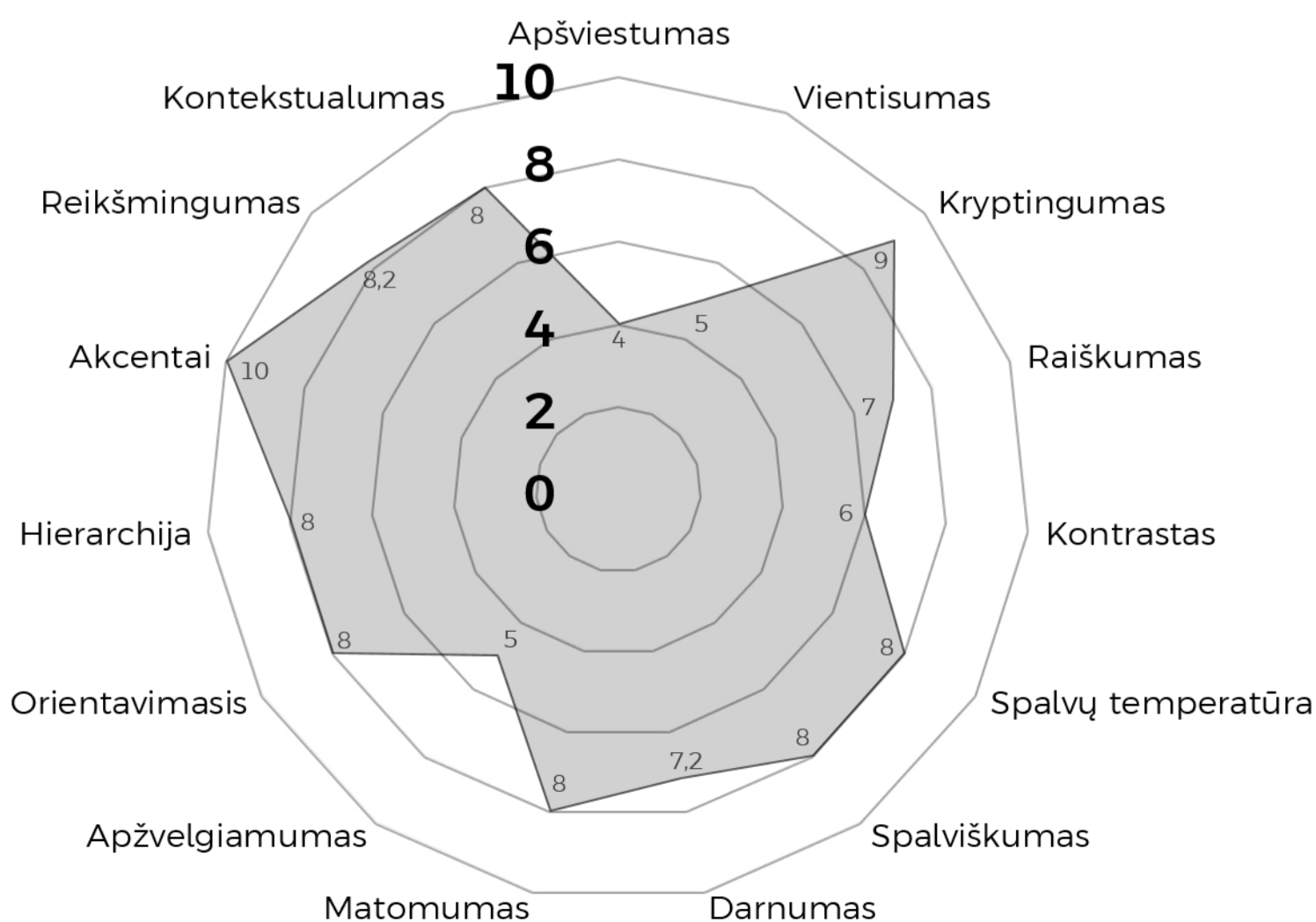


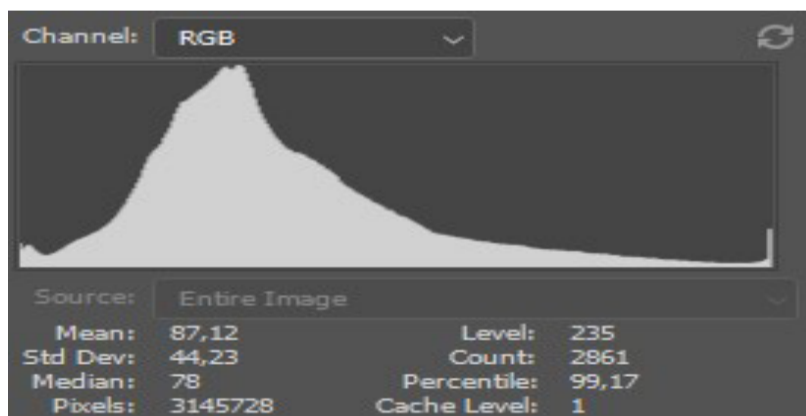
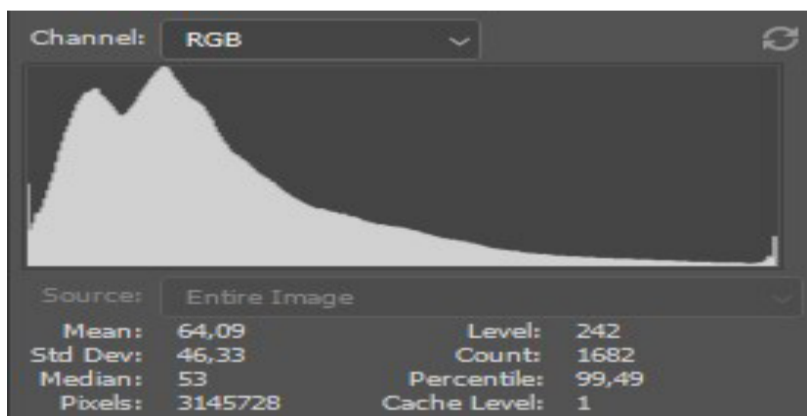
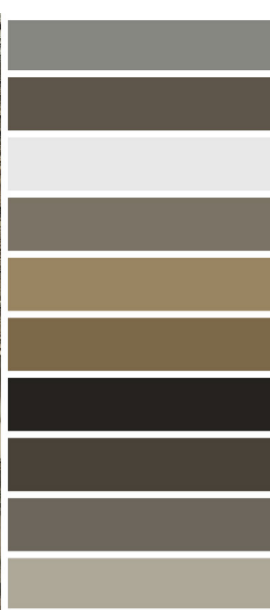
K. DONELAIČIO G.



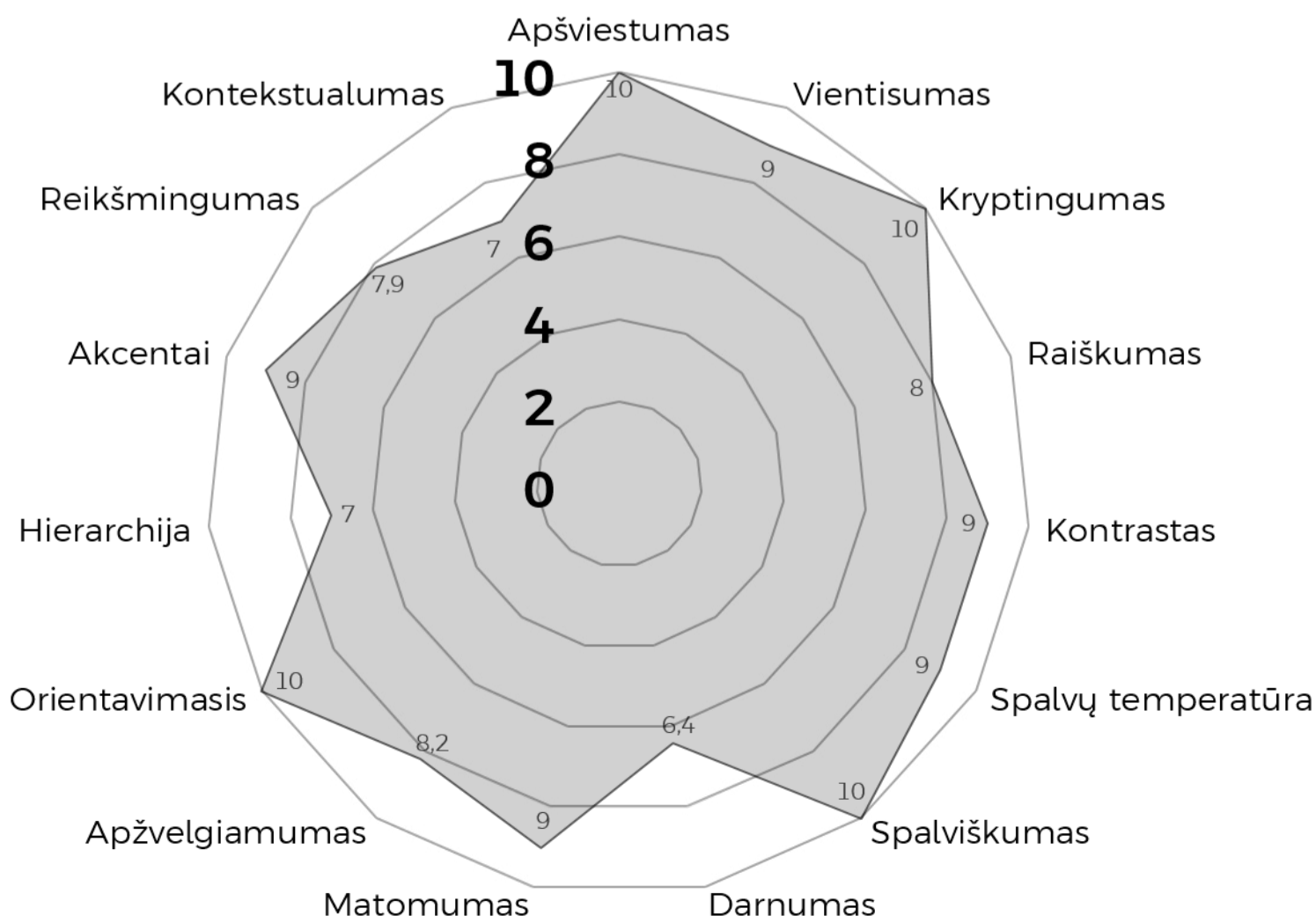


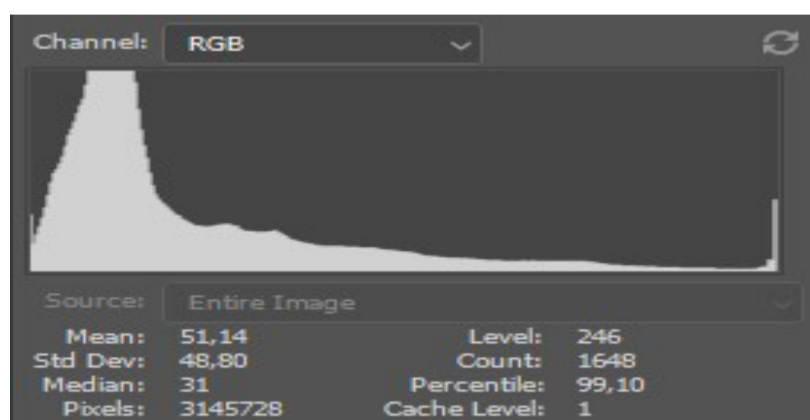
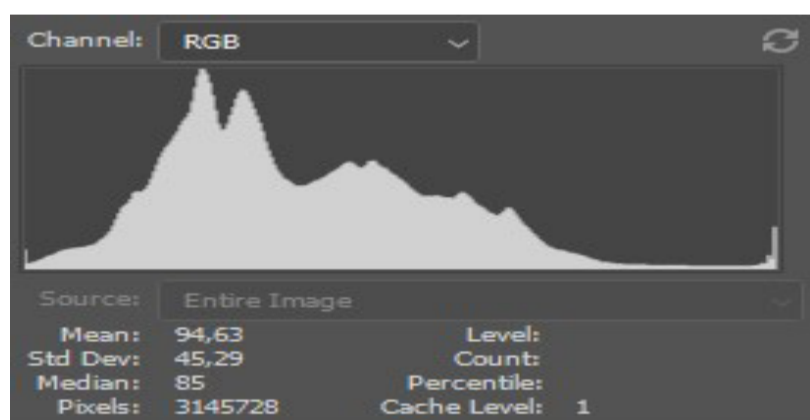
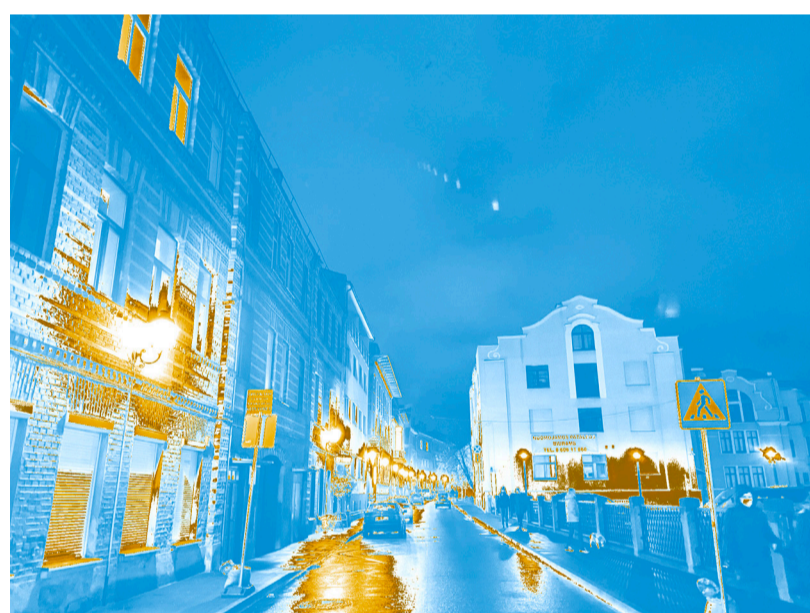
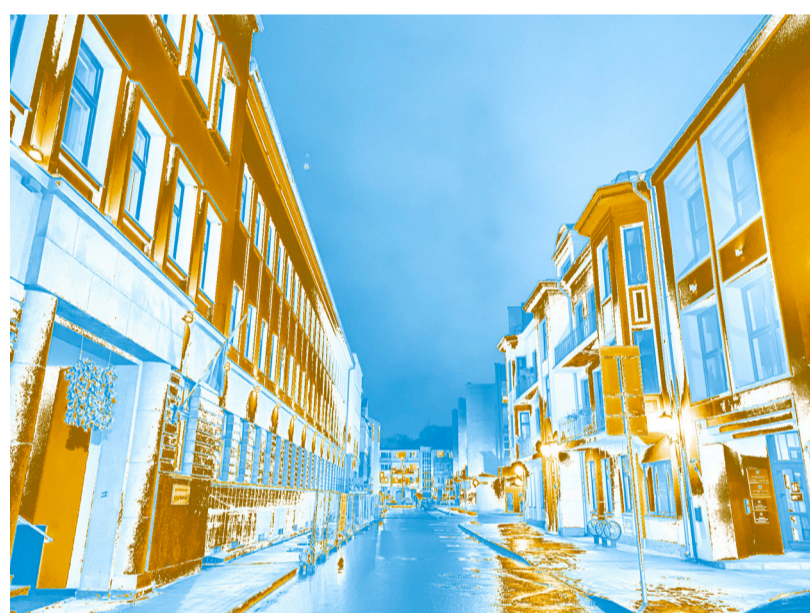
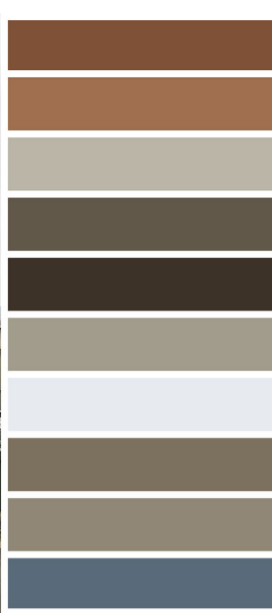
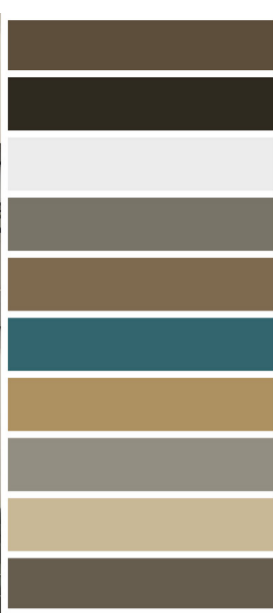
V. PUTVINSKIO G.



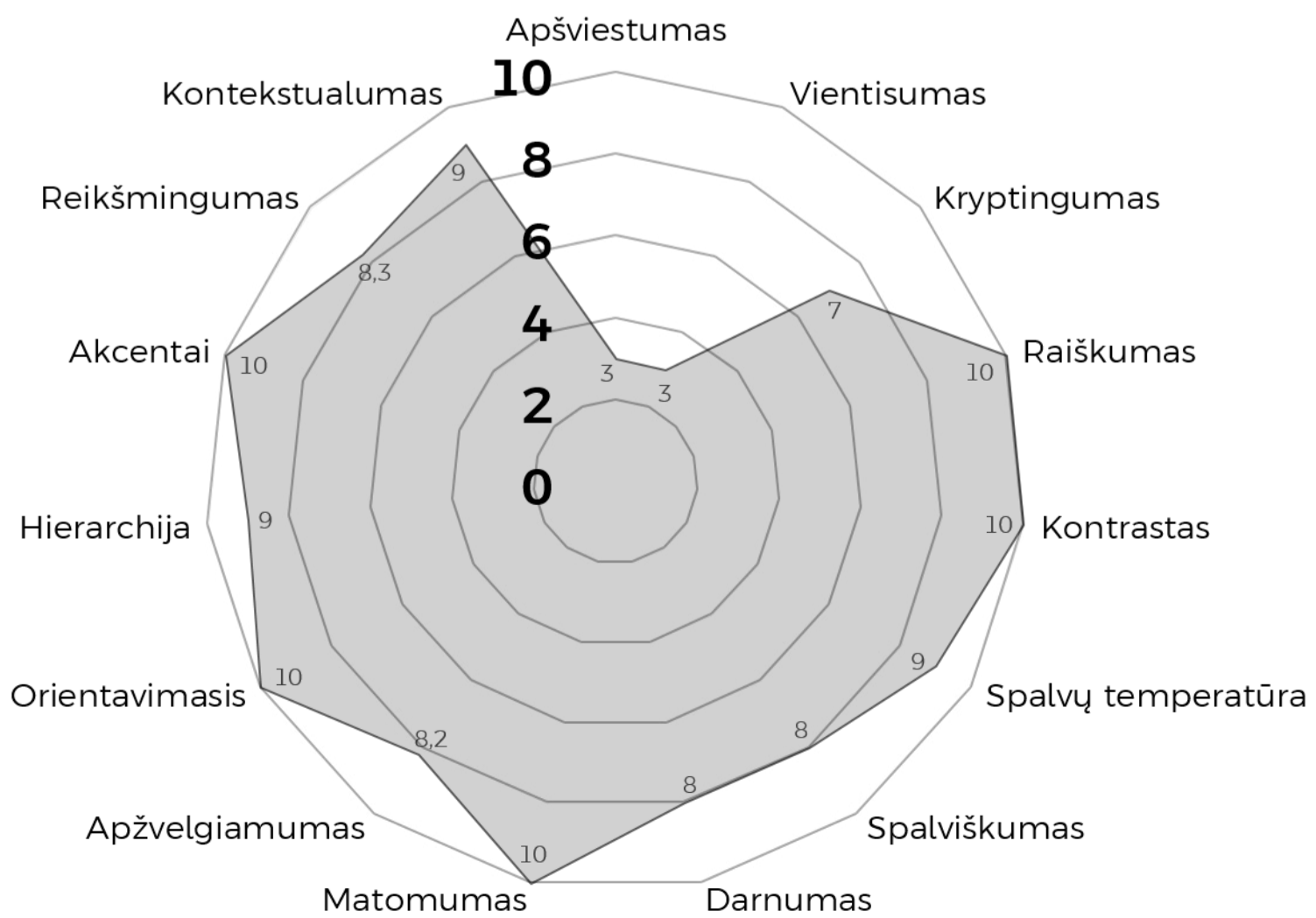


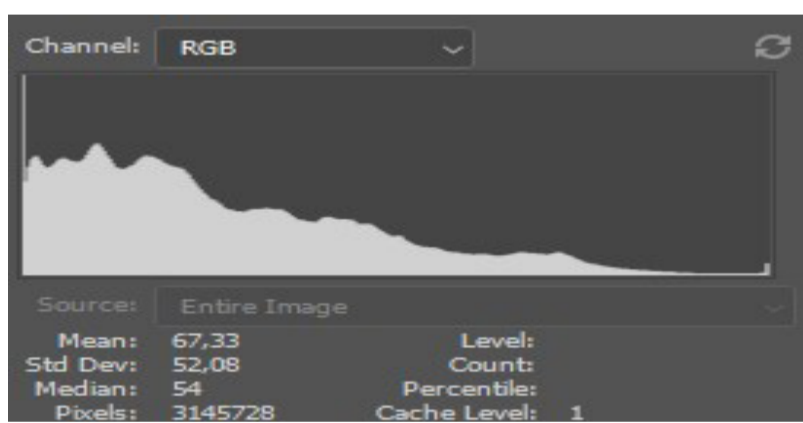
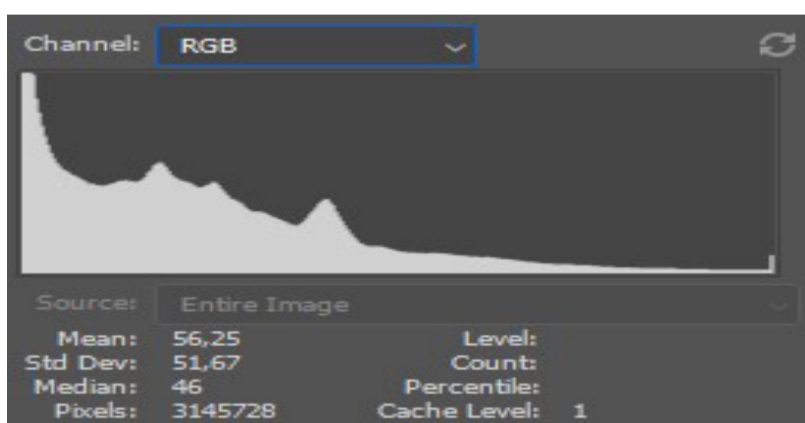
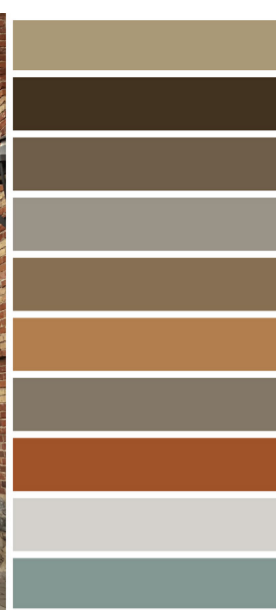
I. KANTO G.



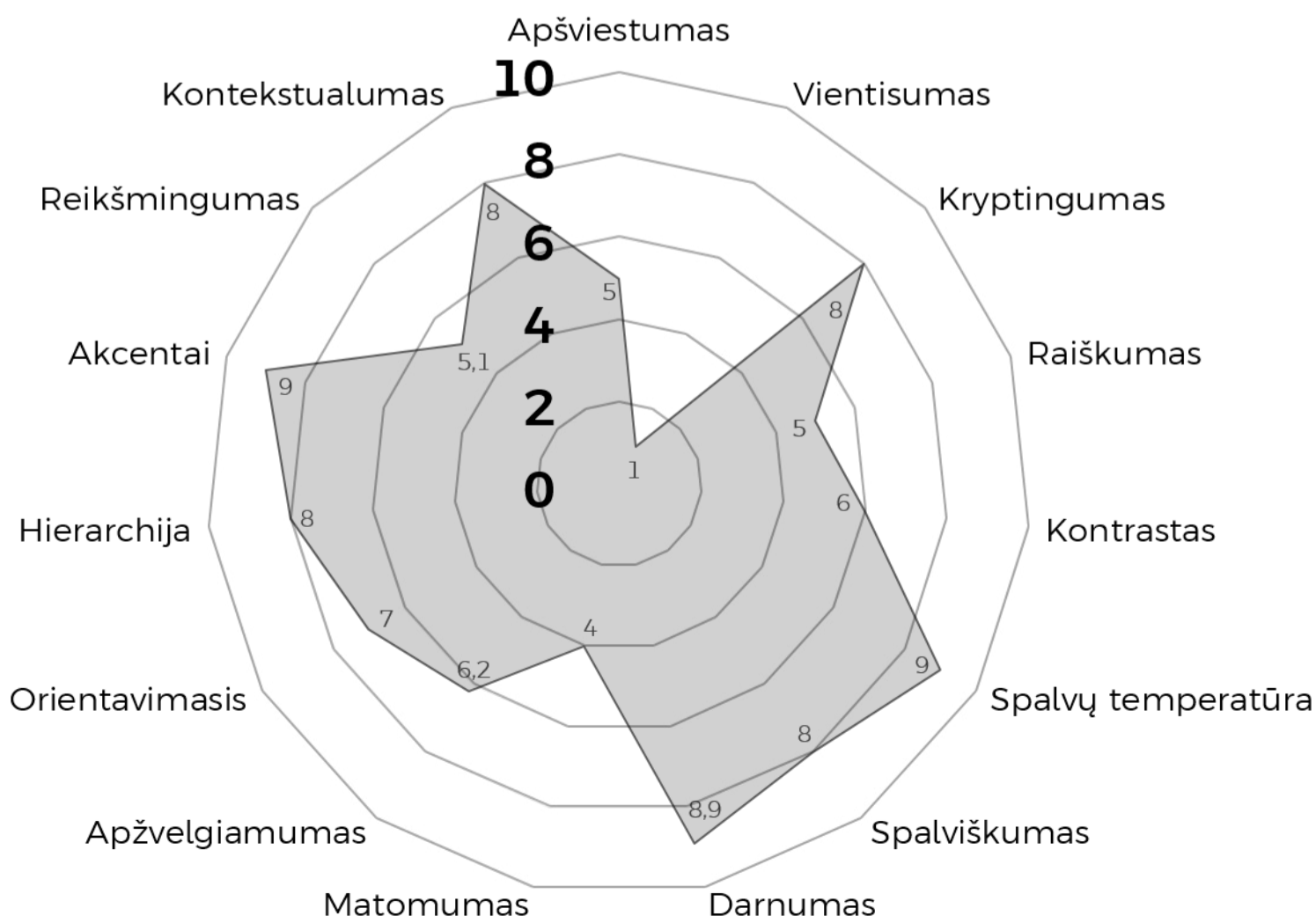


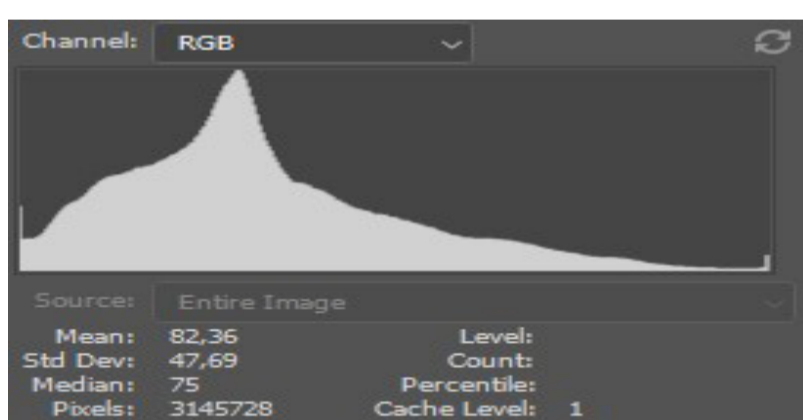
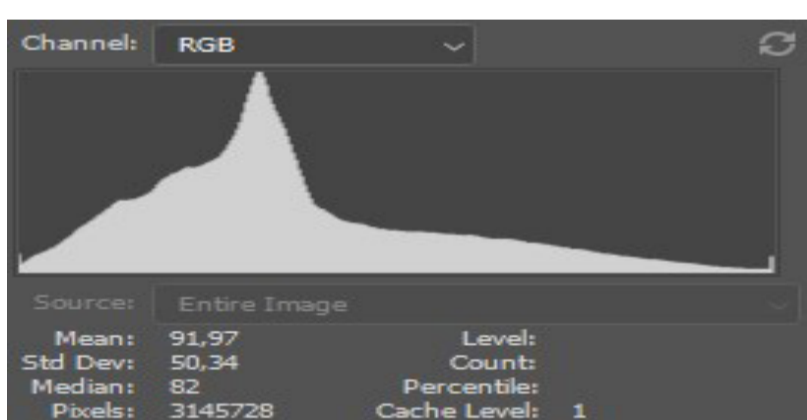
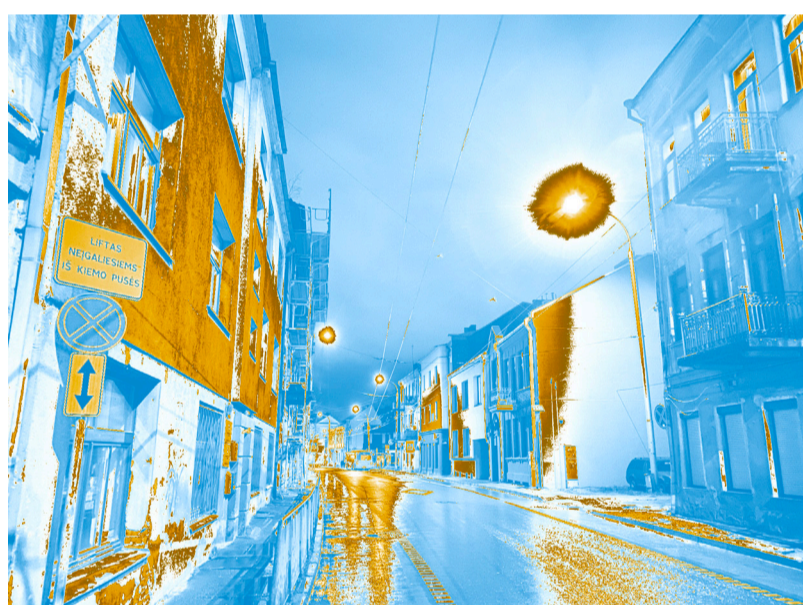
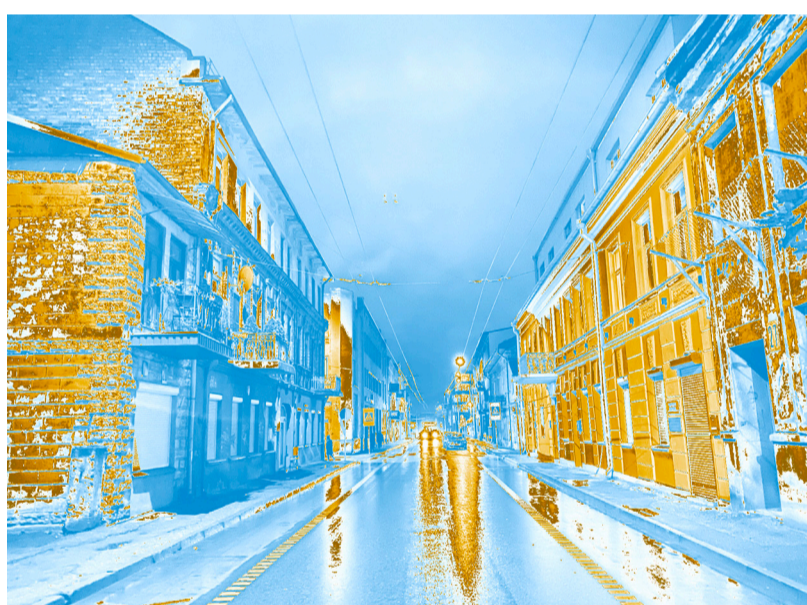
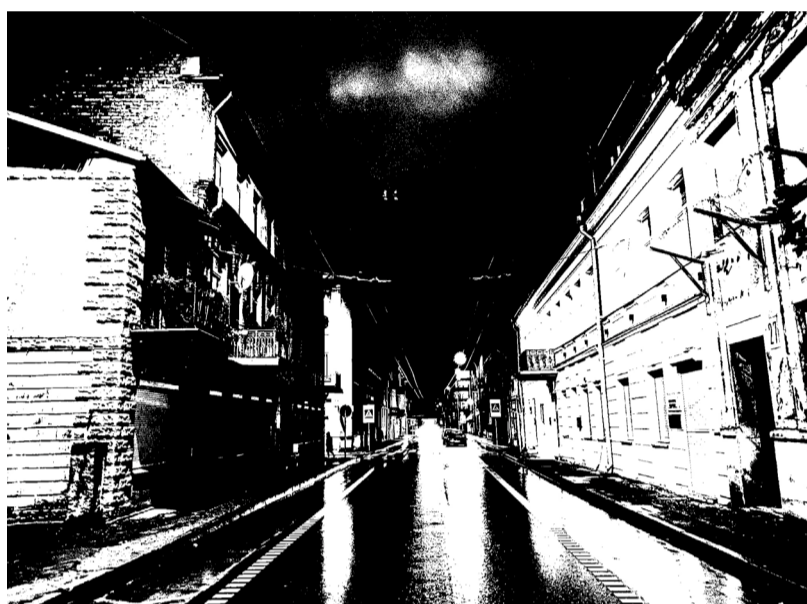
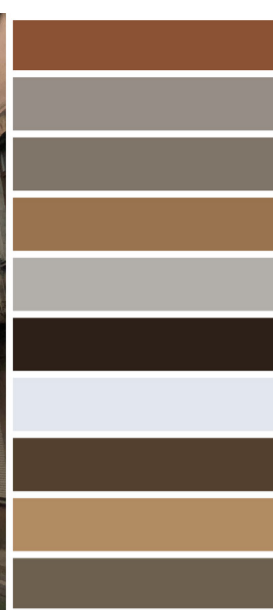
J. GRUODŽIO G.



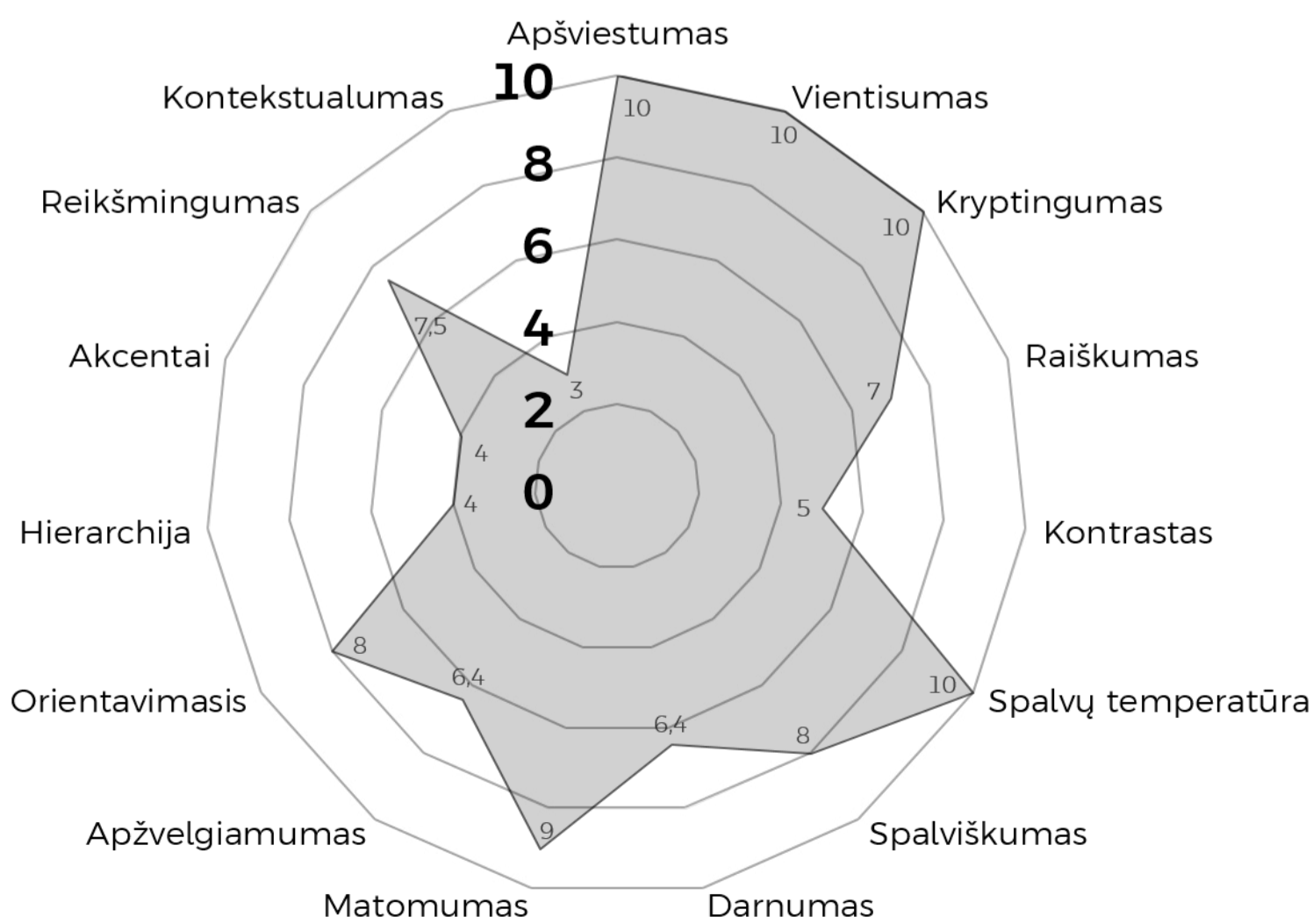


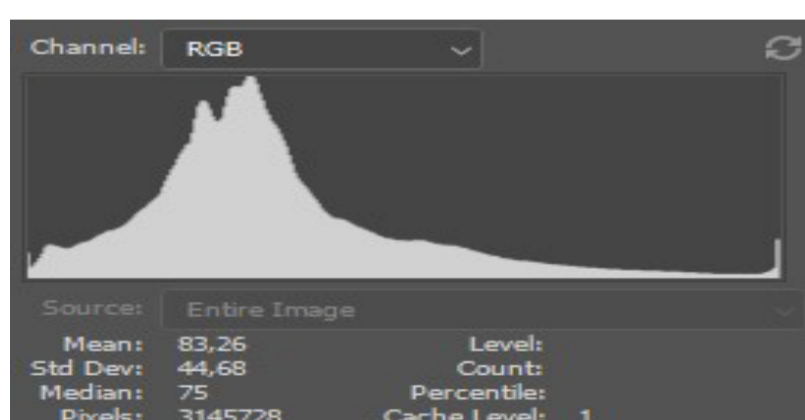
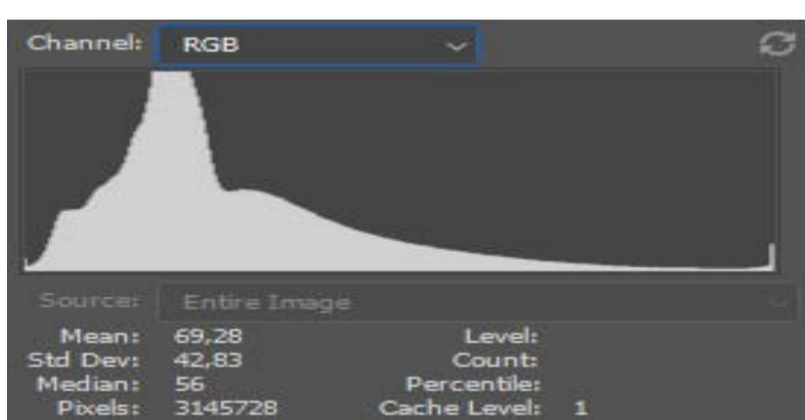
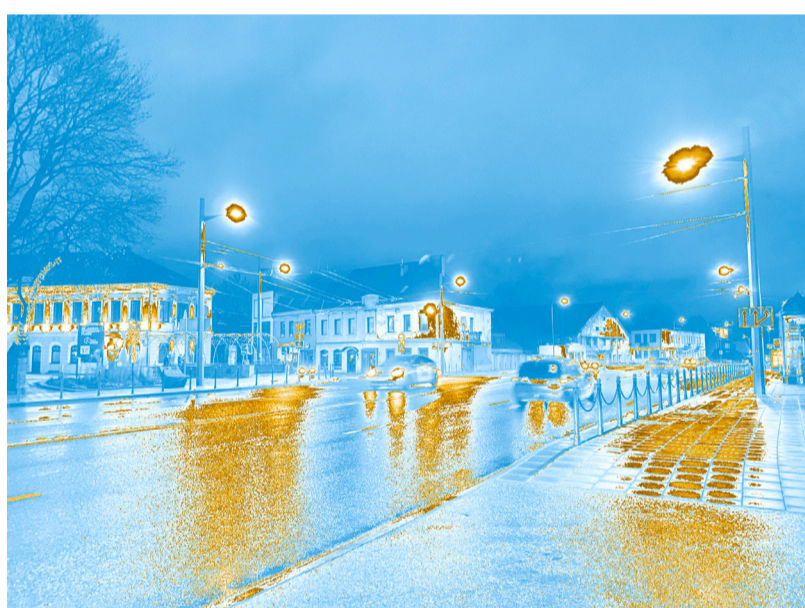
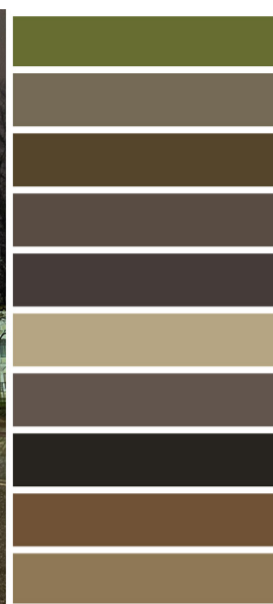
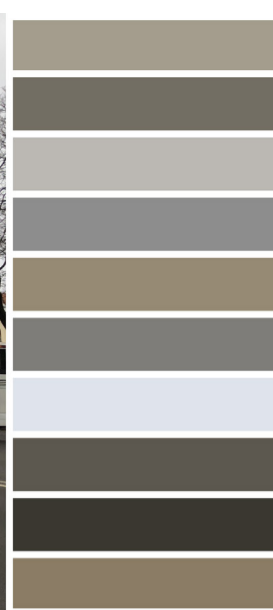
SMALININKŲ G.



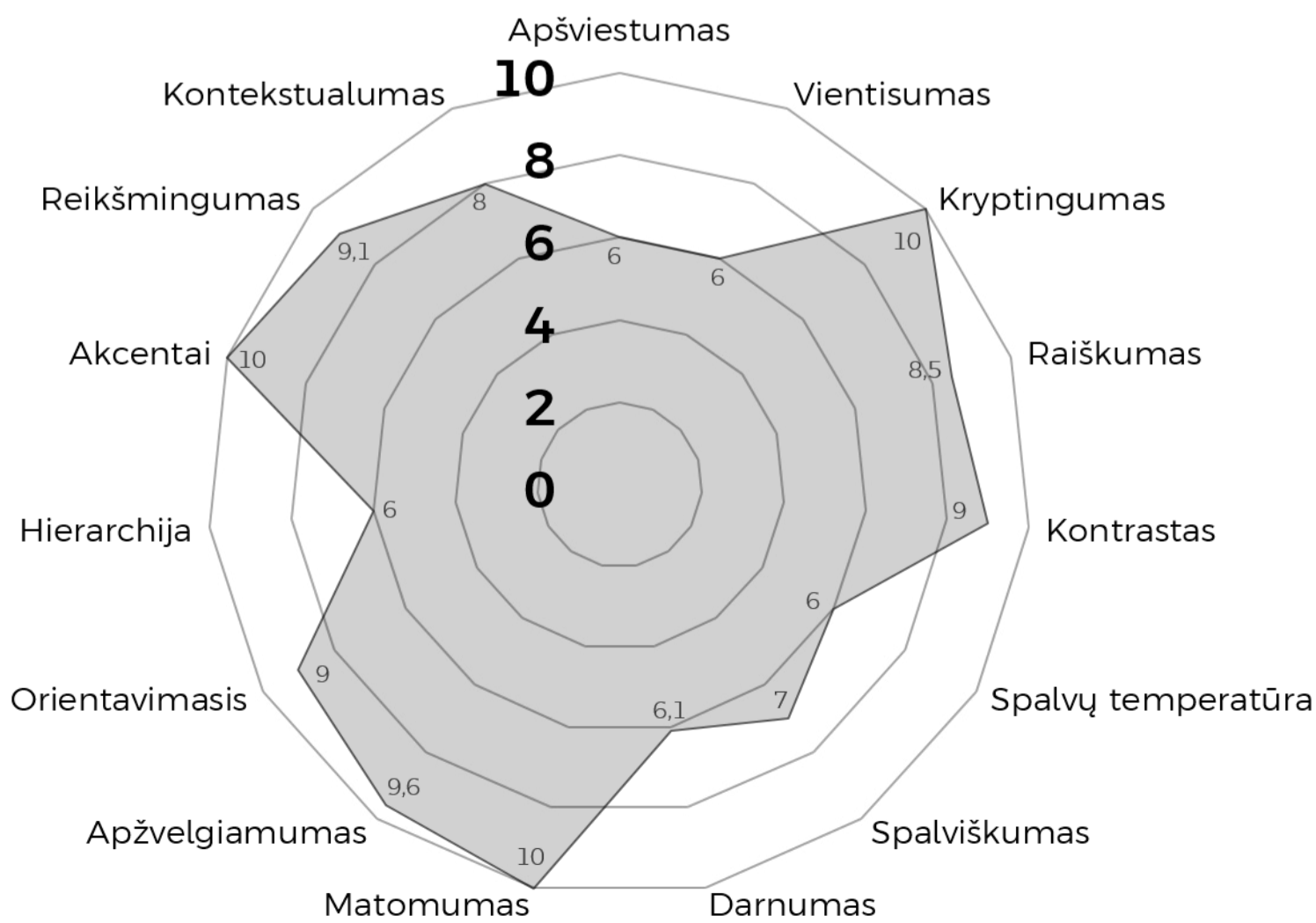


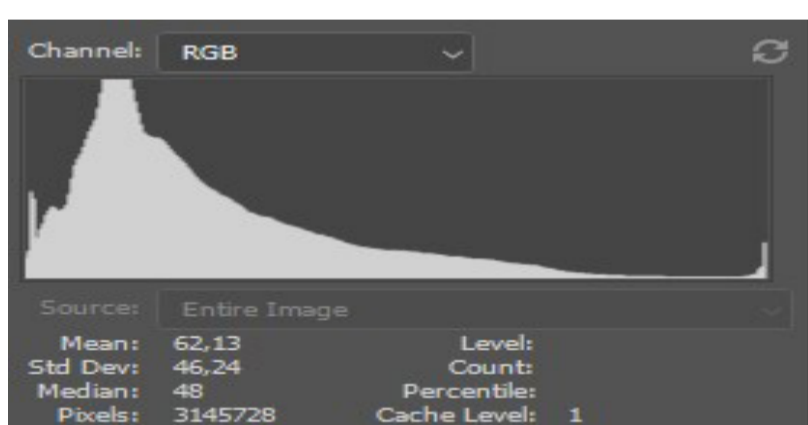
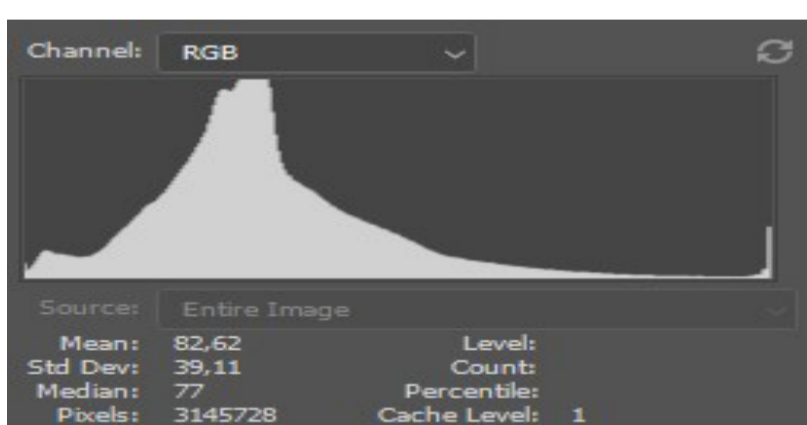
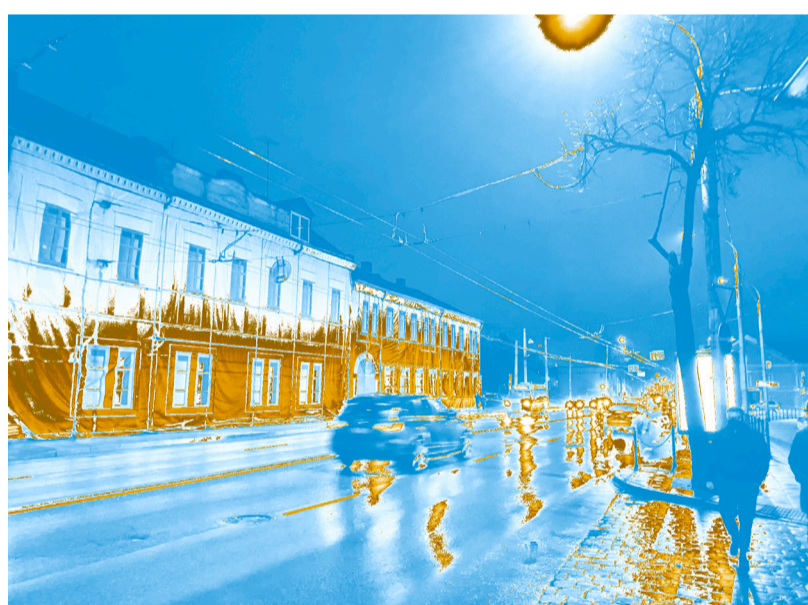
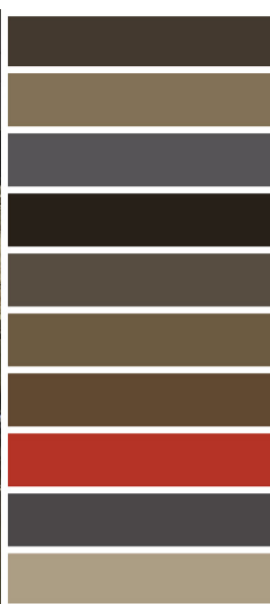
NEMUNO G.



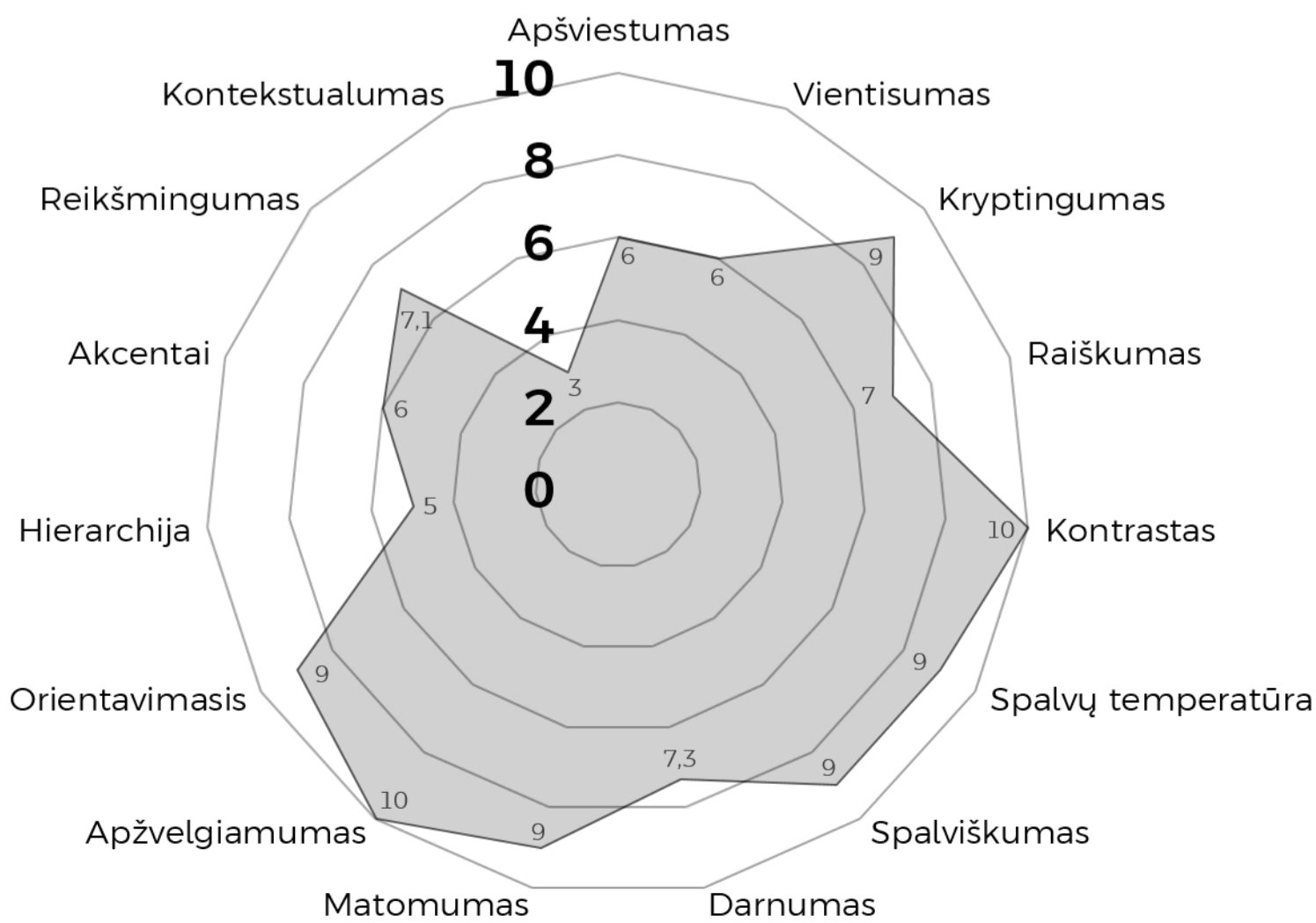


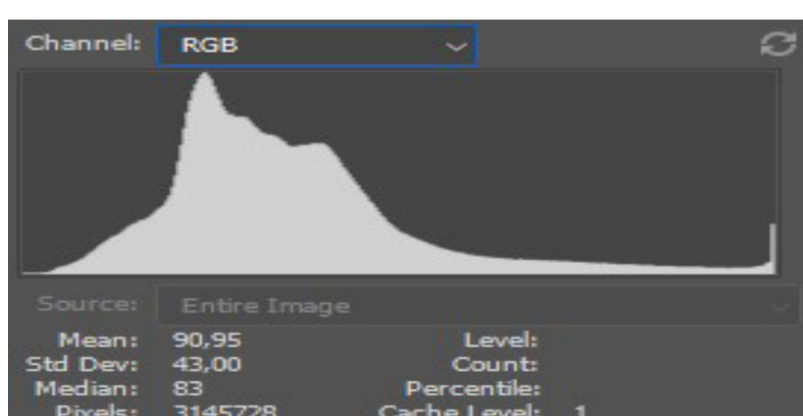
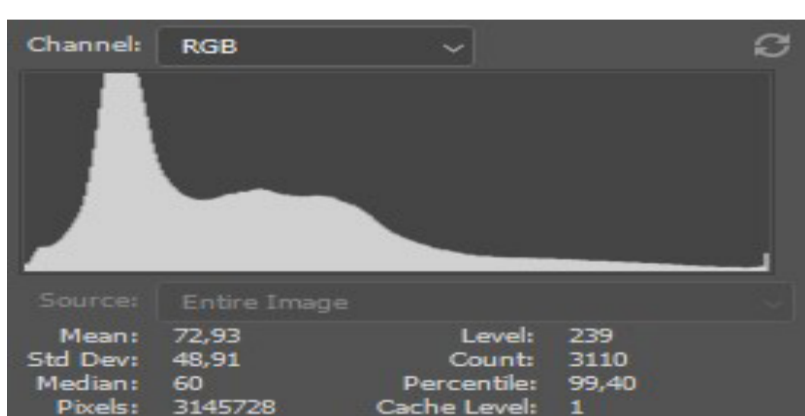
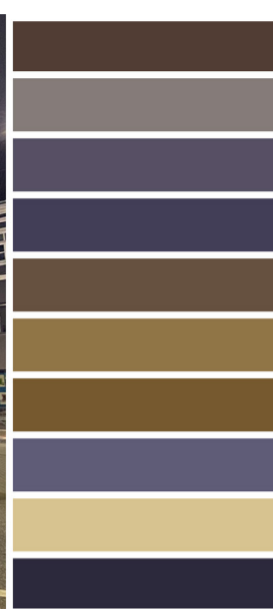
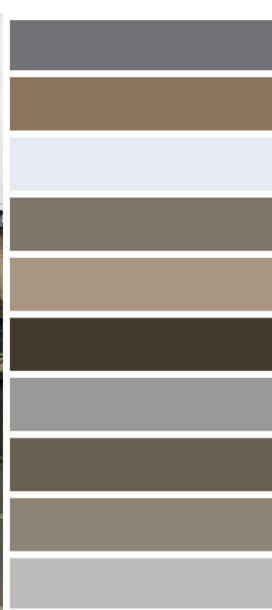
BIRŠTONO G.



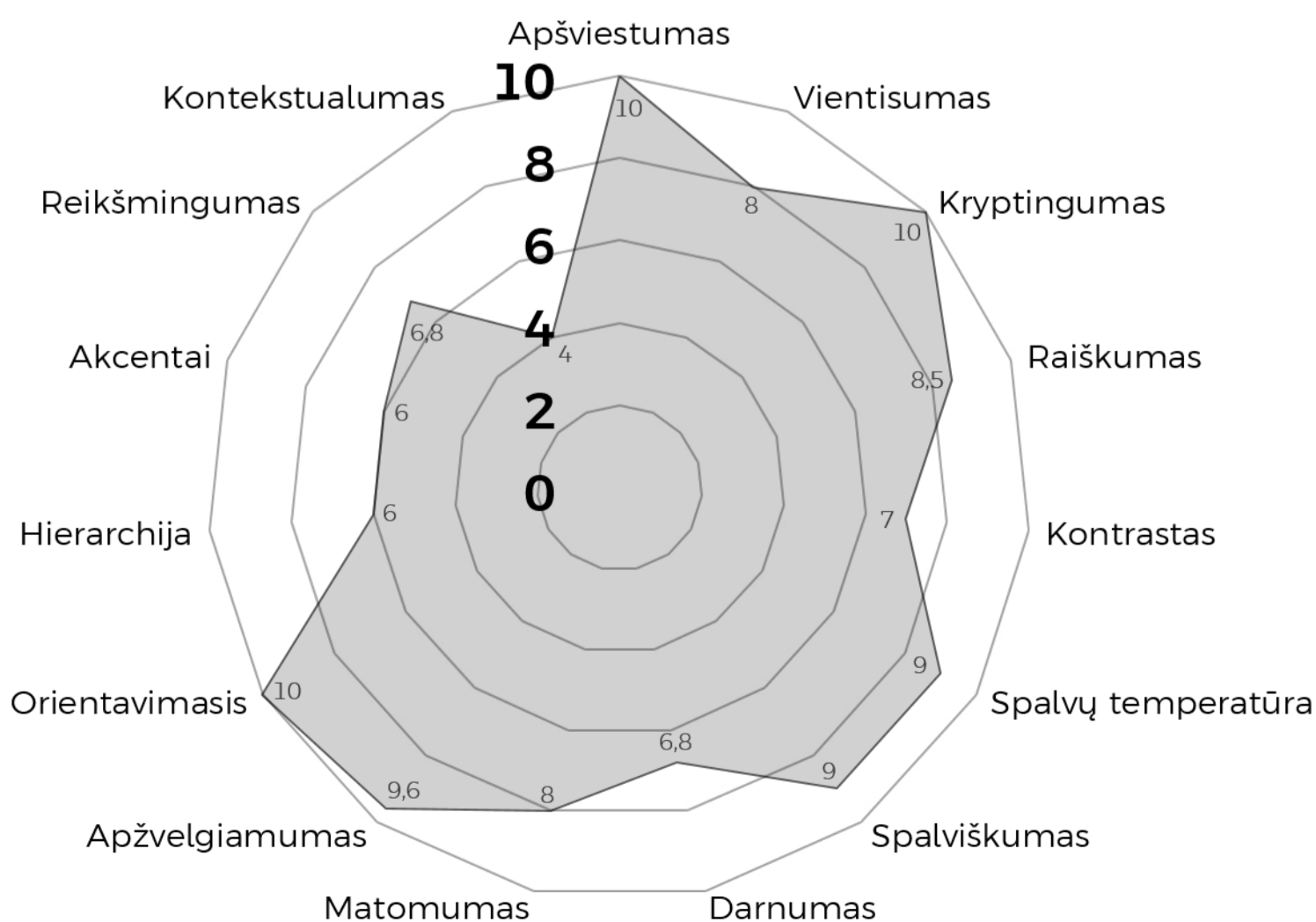


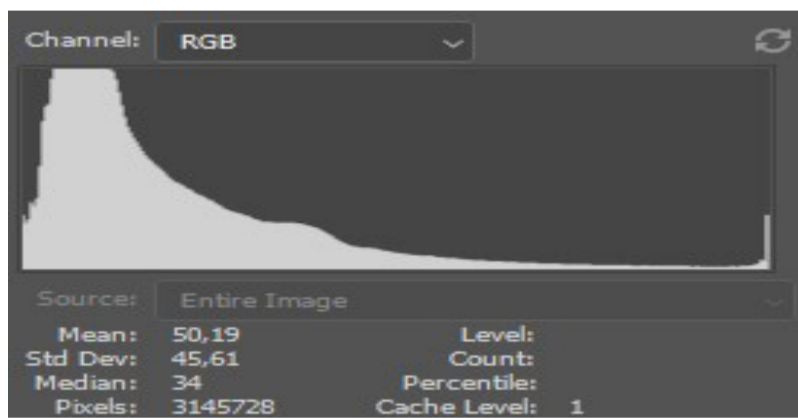
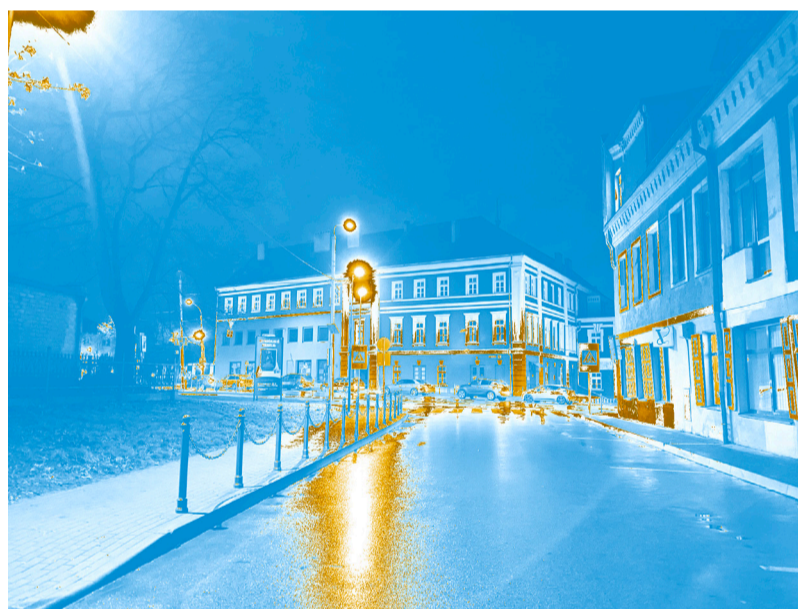
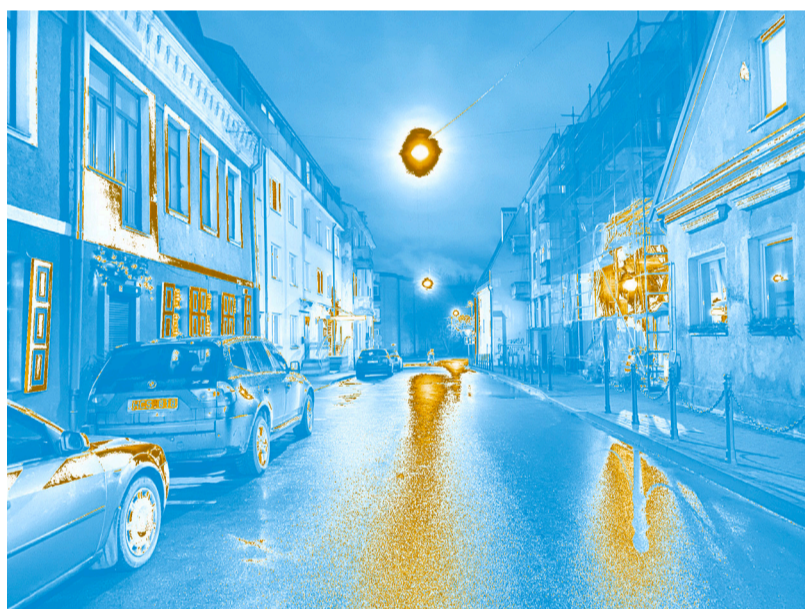
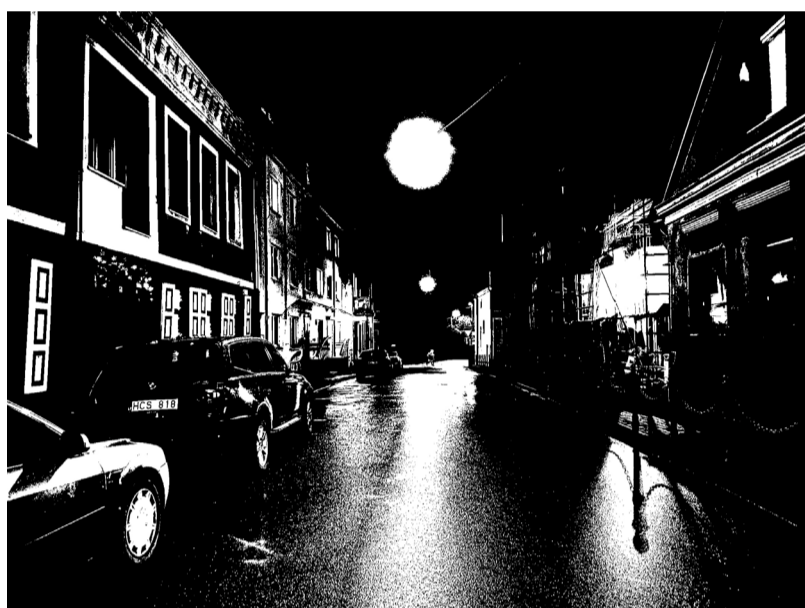
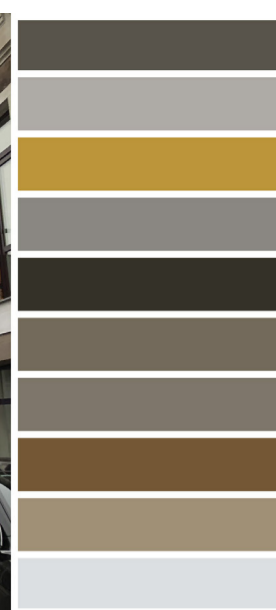
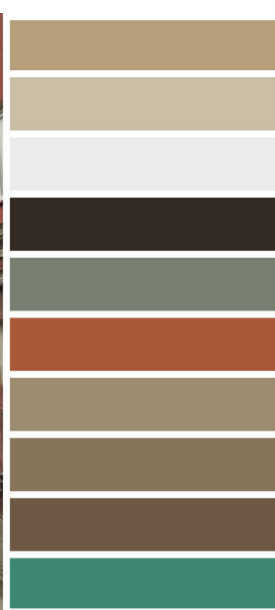
ŠV. GERTRŪDOS G.



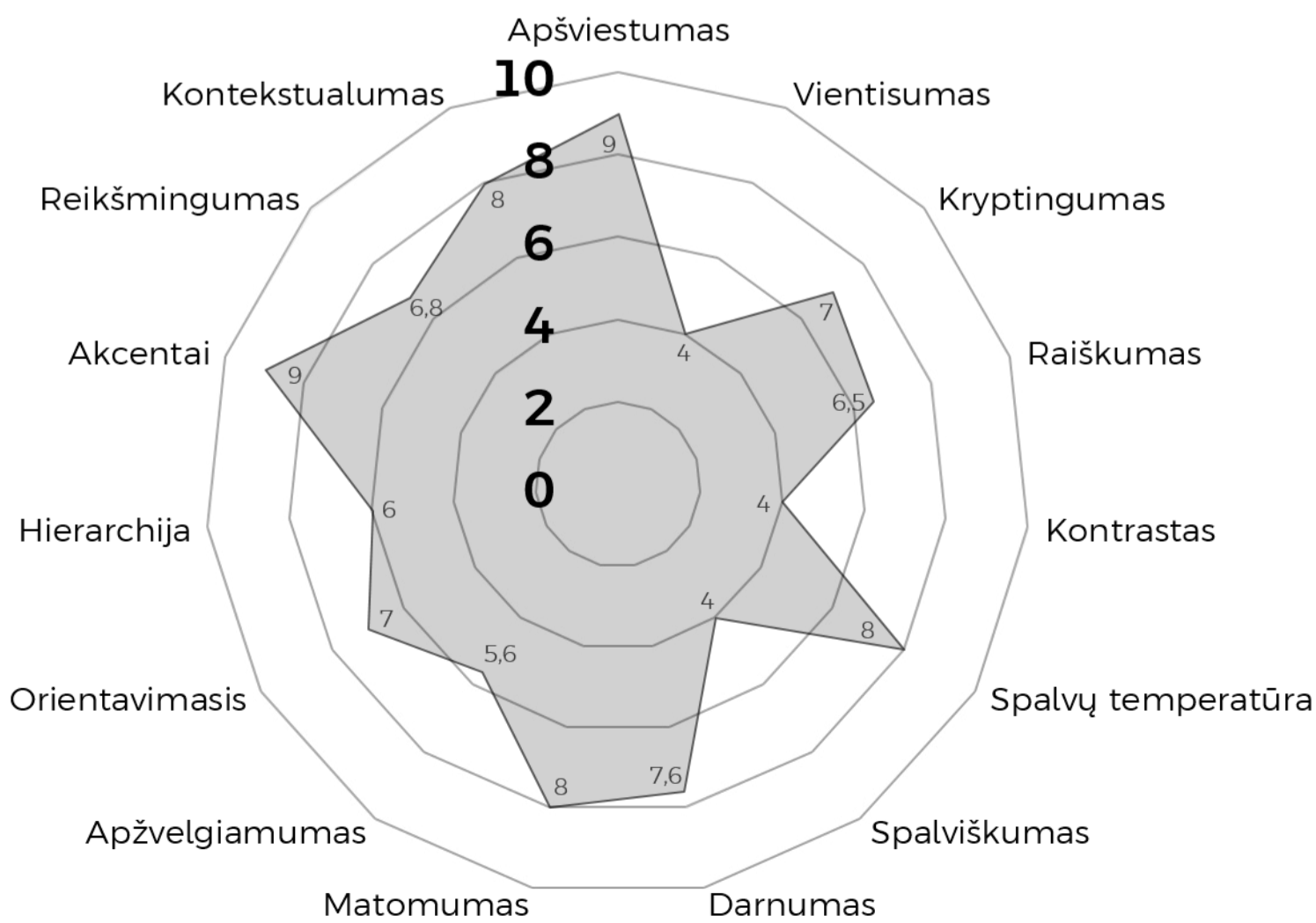


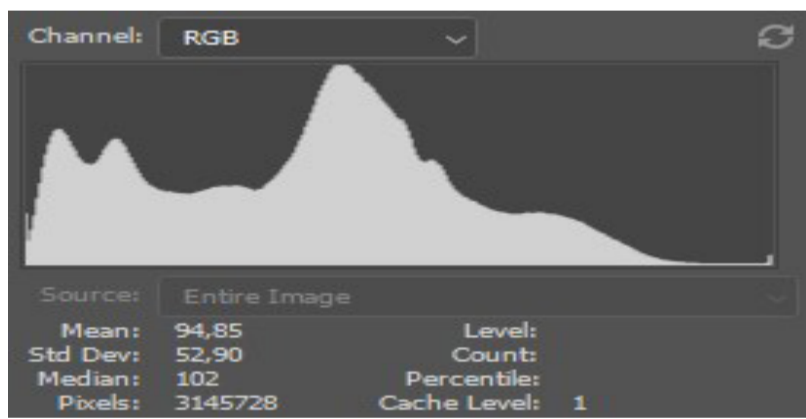
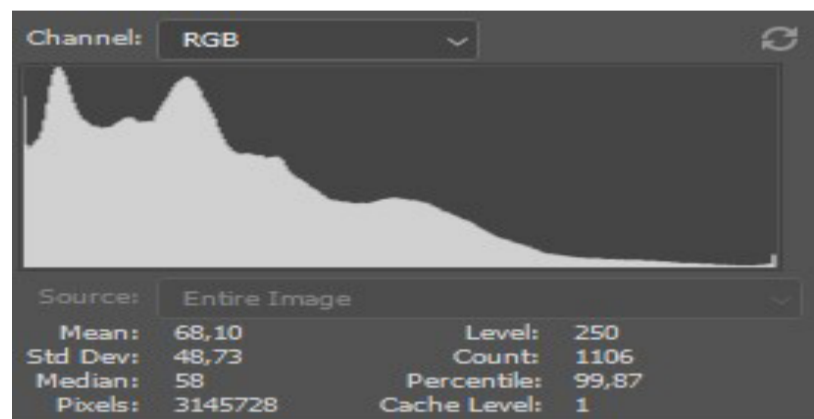
ŠAUKLIŲ G.



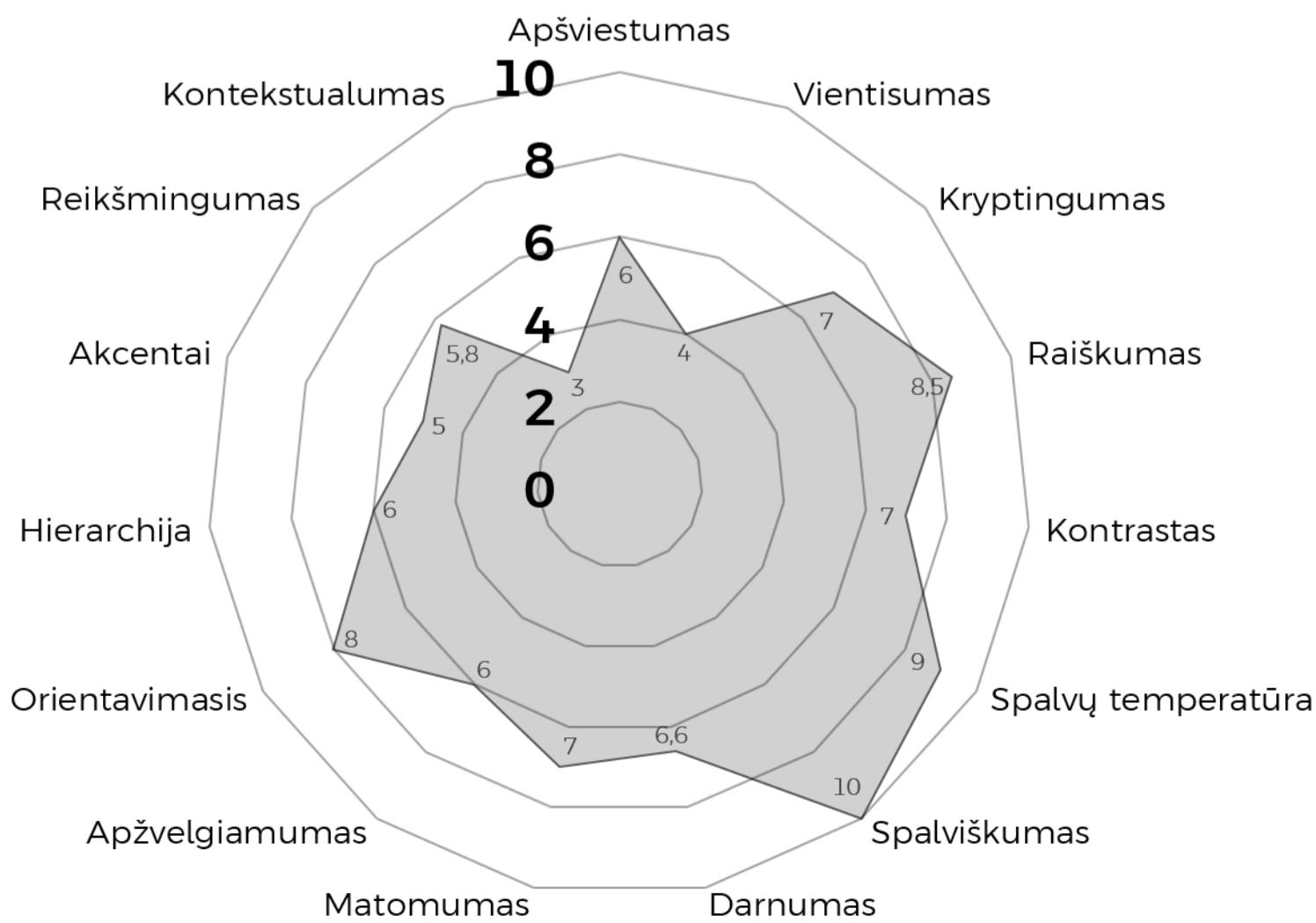


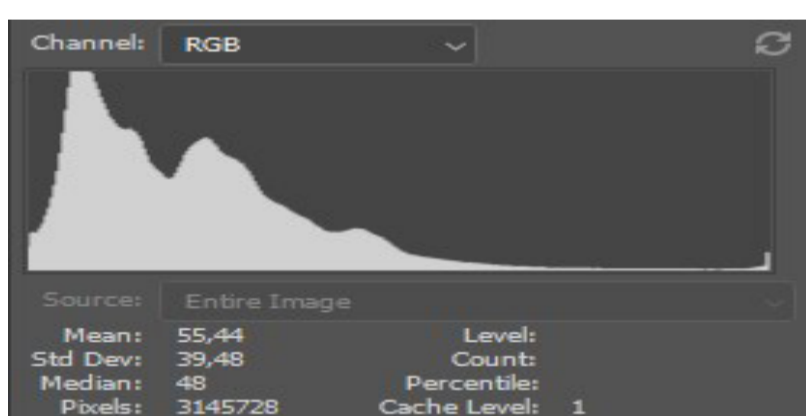
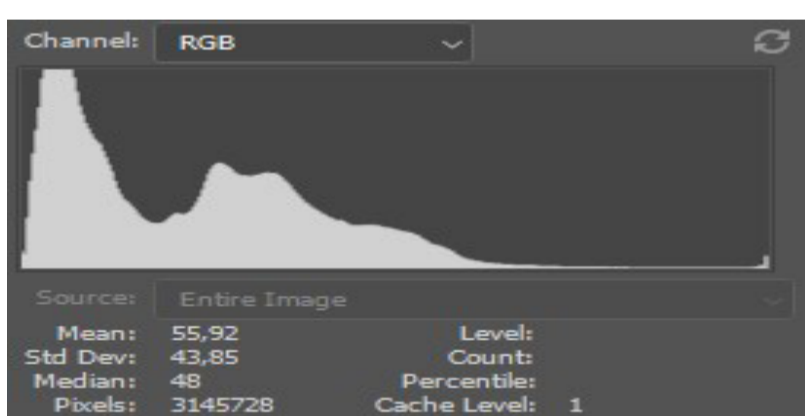
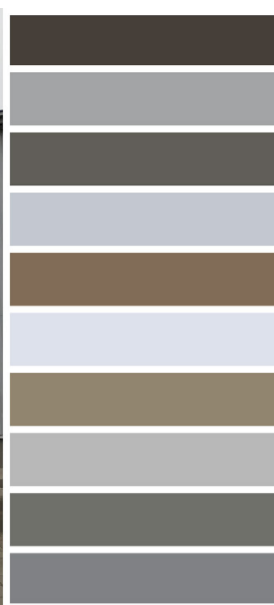
M. DAUKŠOS G.



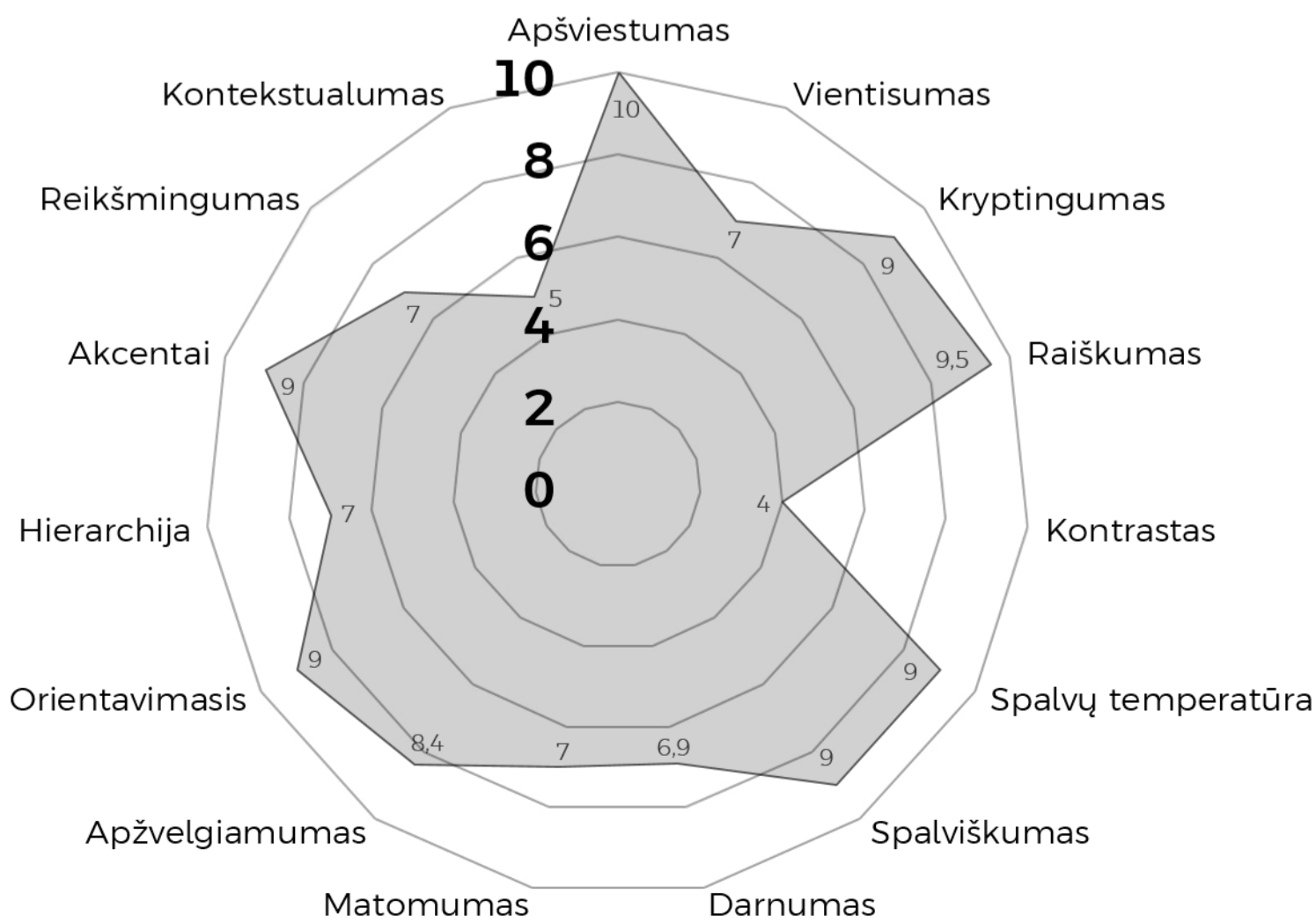


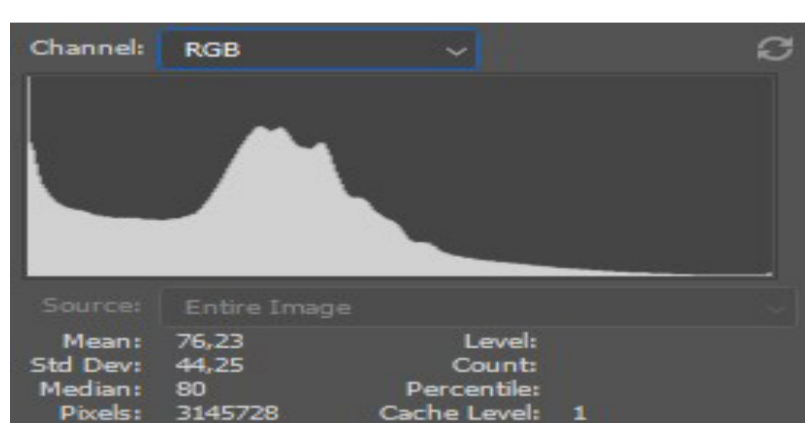
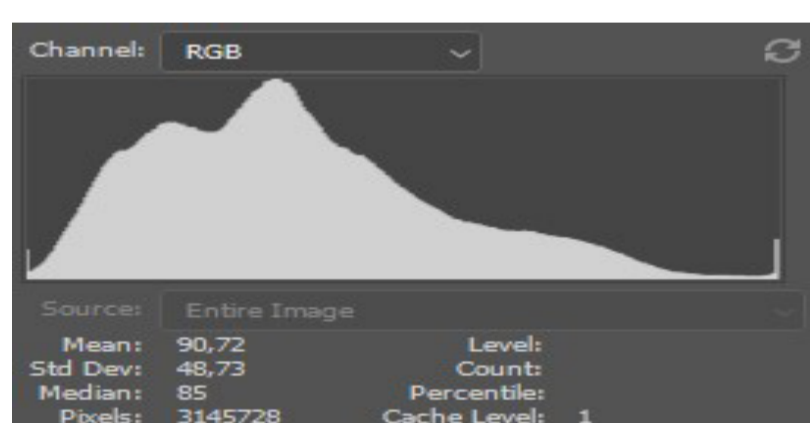
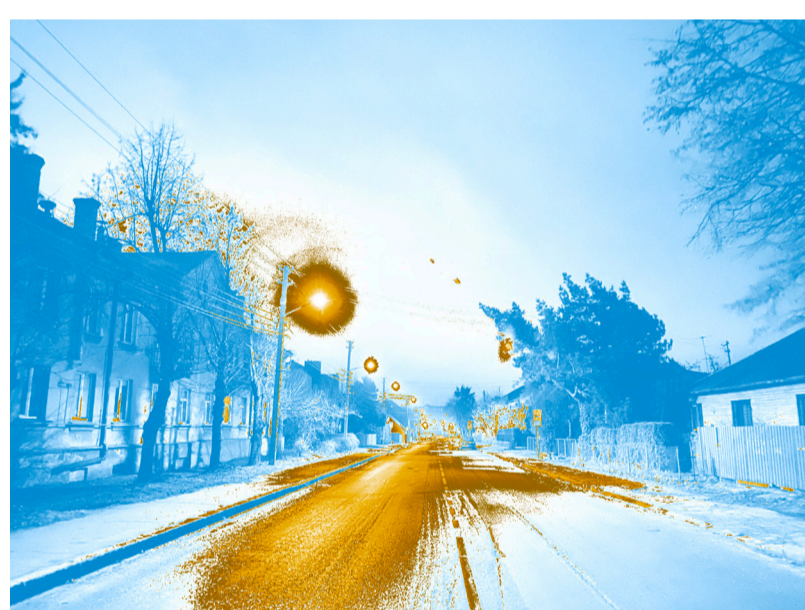
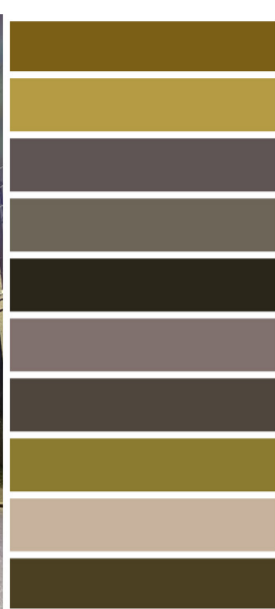
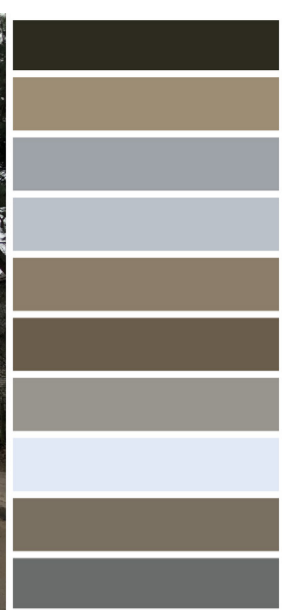
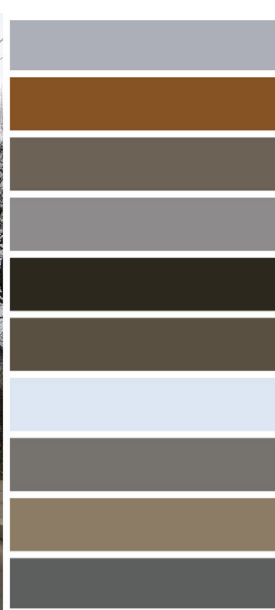
ANTANAVOS G.



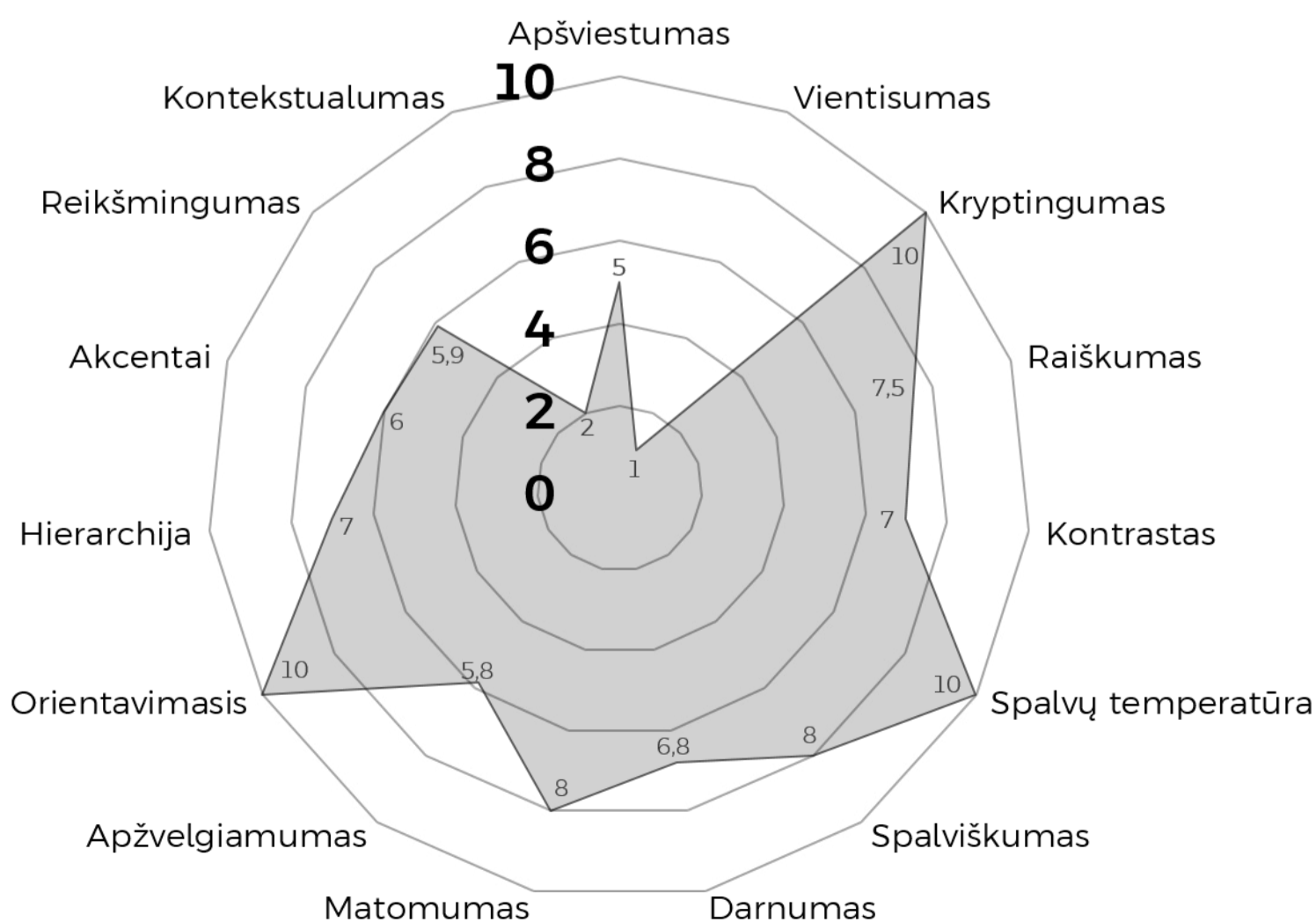


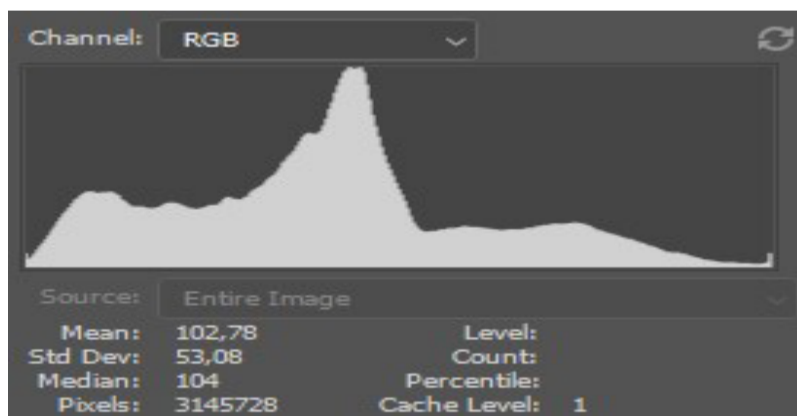
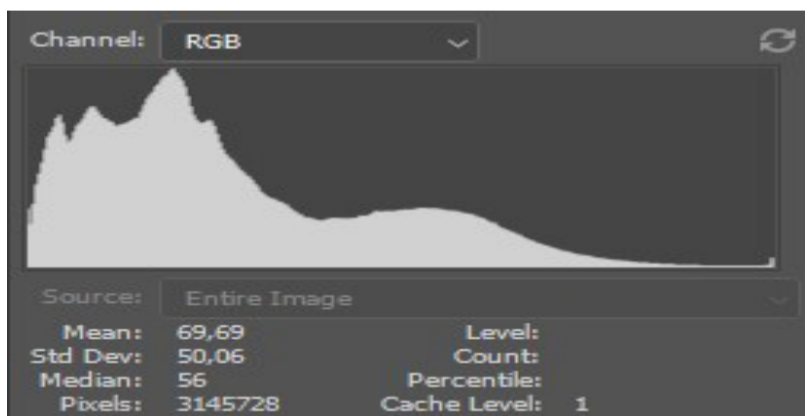
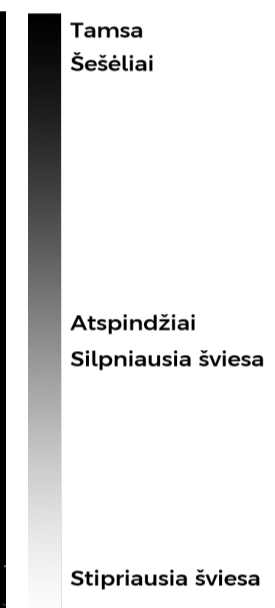
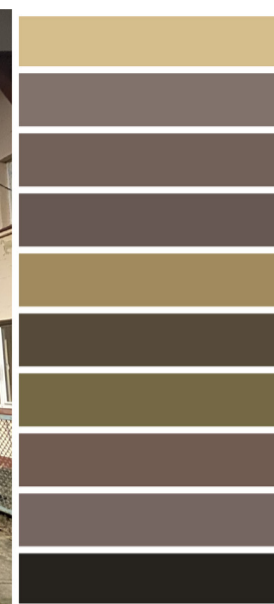
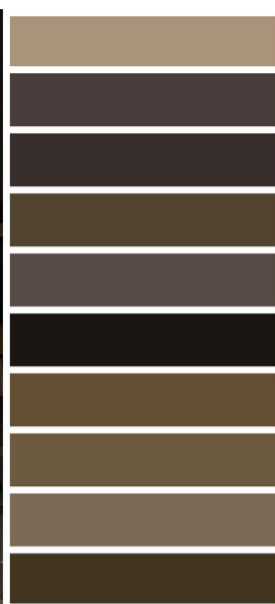
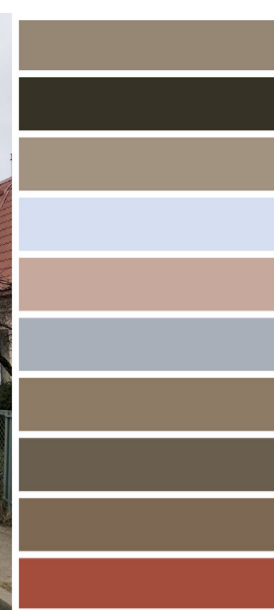
VEIVERIŲ G.





S. DARIAUS IR S. GIRĖNO G.





J. DAMIJONAIČIO G.

