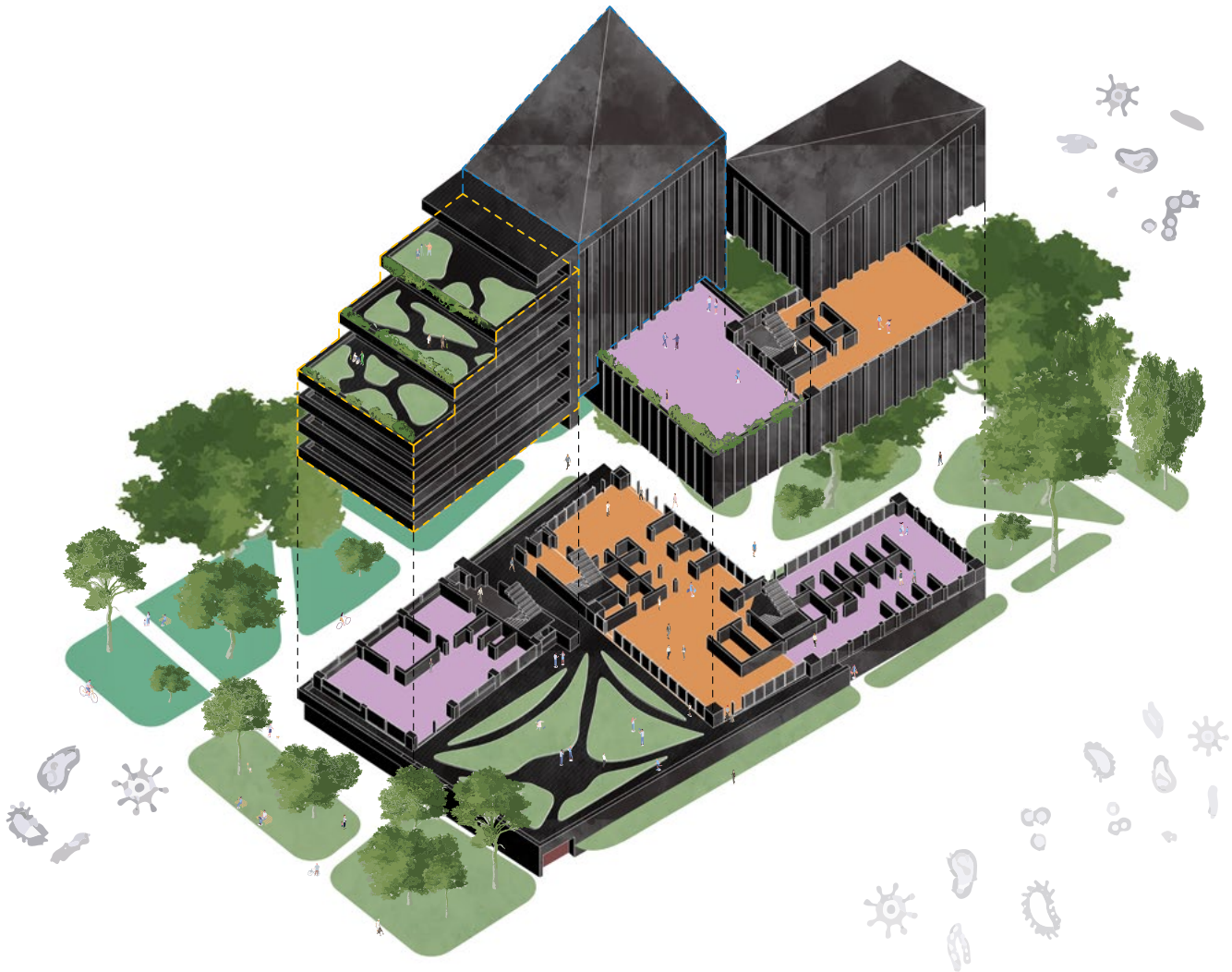
Baigiamasis magistro darbas

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija

(Vilniaus Antakalnio atvejis)



Studentas: Augustas Lapinskas
Vadovas: dr. Matas Cirtautas

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
URBANISTIKOS KATEDRA

Augustas Lapinskas

MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTA URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJA (VILNIAUS ANTAKALNIO ATVEJIS)

MICROBIOME-INFORMED URBAN REGENERATION (THE CASE OF ANTAKALNIS, VILNIUS)

Baigiamasis magistro darbas

Architektūros studijų programa, valstybinis kodas 6011PX004
Architektūros specializacija
Architektūros studijų kryptis

Vilnius, 2024

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
URBANISTIKOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėja

_____
(Parašas)

Dalia Dijokienė
(Vardas, Pavardė)

_____
(Data)

Augustas Lapinskas

MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTA URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJA: VILNIAUS ANTAKALNIO ATVEJIS

MICROBIOME-INFORMED URBAN REGENERATION: THE CASE OF ANTAKALNIS, VILNIUS

Baigiamasis magistro darbas
Architektūros studijų programa, valstybinis kodas 6011PX004
Architektūros specializacija
Architektūros studijų kryptis

Vadovas	dr. Matas Cirtautas (Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Konsultantas	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Konsultantas	(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)
Lietuvių kalbos konsultantė	doc. dr. Rasuolė Vladarskienė (Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)	(Parašas)	(Data)

Vilnius, 2024

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
URBANISTIKOS KATEDRA

Studijų kryptis: Architektūra
Studijų programa: Architektūra , valstybinis kodas 6011PX004
Specializacija: Architektūra

TVIRTINU
Katedros vedėjas
Dalia Dijokienė
2024-05-31

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Nr. Afa-19/1–8023

Vilnius

Studentas (-ė): Augustas Lapinskas

Baigiamojo darbo tema: Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio atvejis)

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas pagal numatytą studijų kalendorinį grafiką.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

OBJEKTAS: Šiandieninė miestų raidos situacija dėl aštrėjančių aplinkosauginių, socialinių ir ekonominių problemų įvardinama polikrize. Šių globalių iššūkių kontekste ima ryškėti ir dar viena opi problema – miestų gyventojų sveikatos prastėjimas. Baigiamajame darbe, pasitelkiant mikrobiomo ir kitas susijusias teorijas, apžvelgiami urbanizuotos aplinkos savybių ir gyventojų sveikatos sąryšiai, sveikesnės ir atsparesnės urbanizuotos aplinkos formavimo galimybės. Pastarosios išbandomos nagrinėjant Vilniaus miesto Antakalnio rajono atvejį.

TIKSLAS: Įvertinus intensyvios urbanizacijos, gyventojų sveikatos būklės prastėjimo ir ekosistemų degradacijos procesų tarpusavio priklausomybę, sudaryti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepciją, jos principus ir priemones pritaikyti Vilniaus Antakalnio rajonui.

SUDĖTIS: Baigiamąjį darbą sudaro tekstinė byla, grafinė medžiaga bei maketai. Tekstinės bylos sudėtis: įvadas, analitinė-metodinė, eksperimentinė-tiriamoji, eksperimentinė-projektinė dalys, išvados ir priedai. Minimali bylos apimtis 80 psl. (be priedų). Grafinę dalį sudaro 10-12 vertikalių planšetų (70x100 cm). Rekomenduojami du maketai, atspindintys urbanistinių architektūrinių sprendinių koncepciją ir detalizaciją (M 1:2000-M 1:1000 ir M 1:500-M 1:200).

Vadovas Matas Cirtautas

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Architektūros fakultetas
Urbanistikos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk.: ……..
Data: 2024-05-31

Architektūros studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas: **Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio atvejis)**

Autorius: **Augustas Lapinskas** Vadovas: **dr. Matas Cirtautas**

Kalba
[X] lietuvių
[ ] užsienio

Anotacija

Magistro baigiamajame darbe nagrinėjamas urbanizuotos aplinkos savybių ir jas formuojančių urbanistinių-architektūrinių veiksnių ryšys su mieste gyvenančių žmonių sveikata. Nagrinėjamai problemai atskleisti tiriama Vilniaus Antakalnio urbanizuota aplinka.

Darbo tikslas – įvertinti intensyvios urbanizacijos, gyventojų sveikatos būklės prastėjimo ir ekosistemų degradacijos procesų tarpusavio priklausomybę, sudaryti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepciją, jos principus ir priemones pritaikyti Vilniaus Antakalnio rajonui. Darbe siekiama atskleisti potencialias strategijas ir sprendimus, kuriais galima teigiamai paveikti miesto aplinką ir jos mikrobiomą per išmanų ir tarpdisciplininiškai-informuotą teritorijų planavimą ir architektūrą. Analitinėje metodinėje dalyje nagrinėjama miesto mikrobiomo regeneracijos idėja, jos aktualumas vietiniame kontekste bei istorinis kontekstas. Eksperimentinėje tiriamojoje dalyje tiriamos Vilniaus ekosisteminės savybės, išsamiai tiriami Antakalnio urbanistiniai ypatumai. Eksperimentinėje projektinėje dalyje rengiama Vilniaus Antakalnio urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategija, koncepcija bei sprendiniai.

Darbą sudaro: įvadas, analitinė-metodinė, eksperimentinė-tiriamoji, eksperimentinė-projektinė dalys, išvados, literatūros ir kiti sąrašai bei priedai. Pateikiama grafinė medžiaga ir maketas (1:500).

Darbo apimtis – 186 p. teksto be priedų, 67 iliustr., 3 lent., 78 bibliografiniai šaltiniai.

Prasminiai žodžiai: urbanizuotos aplinkos regeneracija, miesto biomas, miesto mikrobiomas, ekosisteminės paslaugos

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Architecture
Department of Urban Design

ISBN ISSN
Copies No.: ……..
Date: 2024-05-31

Architecture programme master thesis

Title: **Microbiome-Informed Urban Regeneration: The Case of Antakalnis, Vilnius**

Author: **Augustas Lapinskas** Academic supervisor: **dr. Matas Cirtautas**

Thesis language
X Lithuanian
Foreign (English)

Annotation

The master's thesis examines the relationship between the characteristics of the urban environment, the urban-architectural factors that shape them and the health of people living in cities. The urban environment of Vilnius Antakalnis is investigated to reveal the problem under study.

The aim of the study is to assess the interdependence of intensive urbanisation, deterioration of the health status of the population and degradation of ecosystems, to develop a microbiome-based concept for the regeneration of the urban environment, and to apply its principles and measures to the Vilnius Antakalnis district. The aim of the work is to reveal potential strategies and solutions that can positively influence the urban environment and its microbiome through intelligent and interdisciplinary-informed spatial planning and architecture. The analytical and methodological part of the study explores the idea of regeneration of the urban microbiome, its relevance and historical context. The experimental part of the research explores the ecosystem characteristics of Vilnius, and the urban specificities of Antakalnis are studied in detail. The experimental design part of the project develops a strategy, concept, and solutions for the regeneration of the urban environment of Vilnius Antakalnis.

Thesis consist of analytical-methodical, experimental research and experimental design parts, conclusions, lists of contents and appendixes. 186 p. text without appendixes, 67 pictures, 3 tables, 78 bibliographical entries.

Keywords: urban regeneration, urban biome, urban microbiome, ecosystem services

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Augustas Lapinskas, 20184186

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Architektūros fakultetas

(Fakultetas)

Architektūra, Afa-19/1

(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)

SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

2024 m. gegužės 31 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis projektas tema „Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio atvejis)“ yra savarankiškai parašytas. Šiame projekte pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Mano projekto vadovas daktaras Matas Cirtautas.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį projektą nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (-usi).

Augustas Lapinskas

(Parašas) (Vardas ir pavardė)



Turinys

ĮVADAS 10
Darbo problema ir aktualumas 10
Tyrimo objektas 12
Darbo tikslas ir uždaviniai 14
Darbo metodika ir struktūra 15
Pagrindinės sąvokos 16

1. ANALITINĖ METODINĖ DALIS 17
1.1. Teorinių šaltinių studija (literatūros apžvalga) 17
1.1.1. Vilniaus būklė ir ateities prognozės 17
1.1.2. Architektūros ir urbanistikos ryšio su sveikata raida 24
1.1.3. Miesto biomo regeneracijos idėja 31
1.2. Praktinių patirčių studija 35
1.2.1. Pavyzdžių pasirinkimo kriterijai 35
1.2.2. Analizės struktūra 37
1.2.3. Analizės ir palyginimo aspektai 37
1.2.4. Atvejų atranka 40
1.2.5. Antakalnio skveras 42
1.2.6. Natur-Park Südgelände 48
1.2.7. Putukaväil I-asis etapas 54
1.2.8. Gellerup-Toveshøj parkas 60
1.2.9. Peckham Coal Line parkas 66
1.2.10. Lene-Voigt parkas 72
1.2.11. Praktinių patirčių studijos apibendrinimai 78
1.3. Analitinės metodinės dalies išvados 84

2. EKSPERIMENTINĖ TIRIAMOJI DALIS 88
2.1. Tyrimo metodologijos sudarymas 88
2.1.1. Urbanizuotos aplinkos, kaip žmogui naudingos ekosistemos, tyrimų metodologijos sudarymo principai 89
2.1.2. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio tyrimo metodologijos sudarymo aspektai 81
2.1.3. Ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo vertinimo rodikliai 96

2.2. Teritorijos urbanistinės struktūros ypatumų vertinimas 97
2.2.1. Ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo vertinimas Vilniaus masteliu 97
2.2.2. Vilniaus rajonų EP efektyvumo ir poreikio balansas 102
2.2.3. Aktualių gyvenamųjų rajonų atvejų atranka 106
2.2.4. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimo Vilniaus masteliu išvados 108
2.3. Teritorijos formavimo gairės ir meniniai principai (erdvinis modeliavimas) 110
2.3.1. Antakalnio padėtis mieste ir gretimybės 110
2.3.2. Teritorijos gamtinis karkasas ir reljefas 111
2.3.3. Dangos ir augmenija 113
2.3.4. Susisiekimo infrastruktūra 114
2.3.5. Užstatymo struktūra ir regeneracijos galimybės 116
2.3.6. Antakalnio kvartalų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimas 118
2.3.7. Vilniaus Antakalnio urbanistinės struktūros ypa tumų vertinimo išvados 121
2.4. Masinės statybos gyvenamojo rajono, kaip miesto ekosistemos, formavimo principai 122
2.5. Eksperimentinės tiriamosios dalies apibendrinimai 124

3. EKSPERIMENTINĖ PROJEKTINĖ DALIS 127
3.1. Urbanistinis antakalnio rajono modelis 119
3.2. Urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategija 132
3.3. Teritorijos urbanistinė koncepcija 160
3.4. Urbanistinio komplekso projektiniai sprendiniai 158
3.5. Eksperimentinės projektinės dalies apibendrinimai 180

IŠVADOS 182

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS 184
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS 191
LENTELIŲ SĄRAŠAS 192

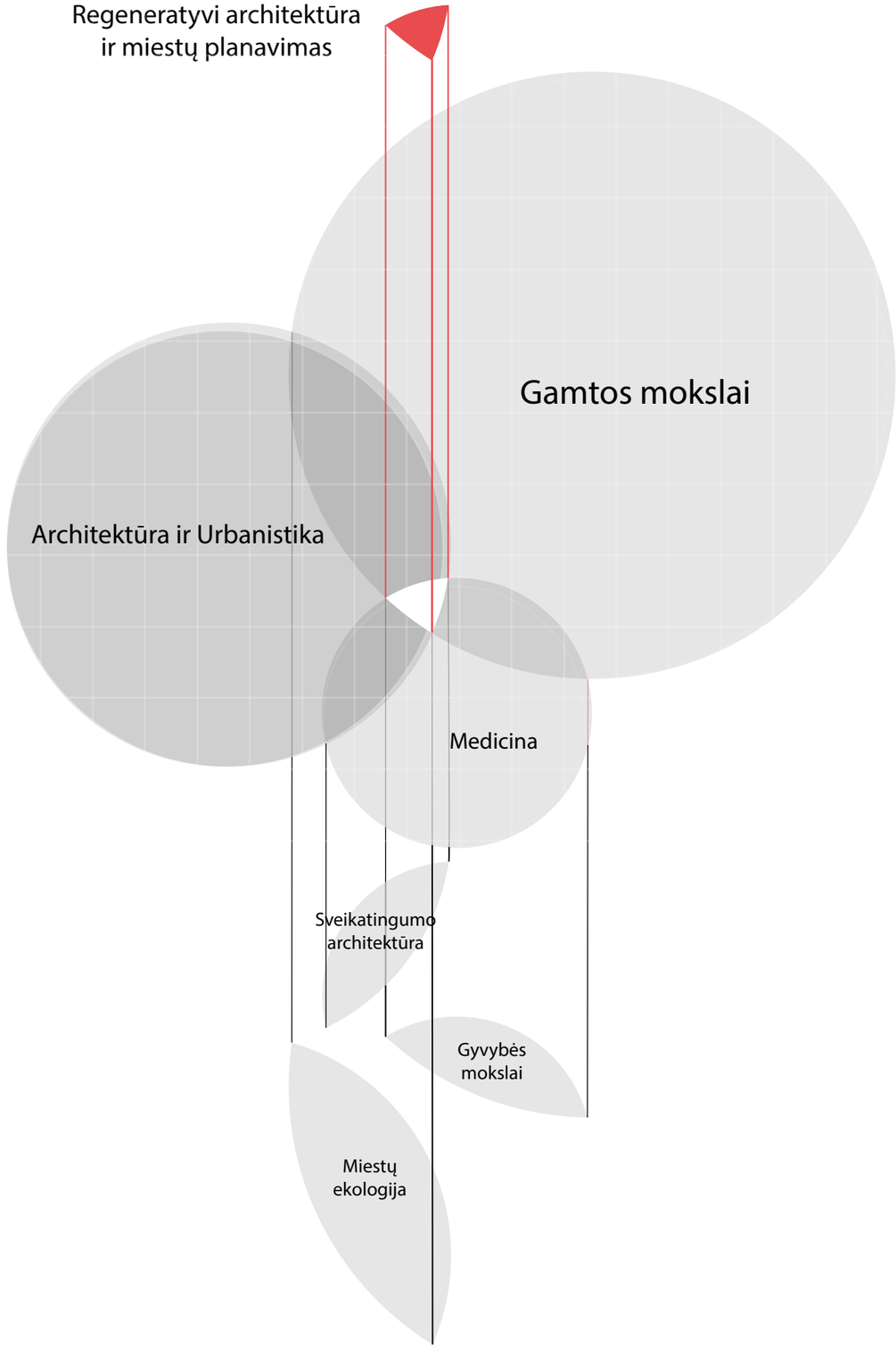
PRIEDAI 193
I. Maketo fotofiksacijos 193
II. Grafinis darbo maketas 196
III. Studijų pasiekimai 198
IV. Atskiros planšetų juostos 214

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech,
Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Įvadas

Darbo problema ir aktualumas

Vis daugiau tyrimų įrodo, kad architektūros, urbanistikos ir miesto mikrobiomo ryšys turi daug įtakos gyventojų sveikatai bei aplinkos atsparumui besikeičiančiomis klimato sąlygomis. Modernistinė miestų planavimo tradicija nulėmė mažesnę miesto mikrobiomo įvairovę, didindama oportunistinių patogenų riziką ir prisidėdama prie užkrečiamųjų ligų plitimo bei trikdydama gyventojų imunologinius procesus. Šios išvados skatina ieškoti būdų, kaip optimaliai formuoti miestą kaip gyvąją holistinę sistemą – biomą ir regeneruoti prarastus ekosisteminius resursus. Skurdžių miesto ekosistemų klausimas tampa vis aktualesnis Lietuvos kontekste, stebint didėjančius sergamumo infekcinėmis ir neužkrečiamosiomis ligomis rodiklius bei senstančią visuomenę, tačiau miesto biomo regeneracijos idėja bei regeneratyvi architektūra ir miestų planavimas (1 pav.) Lietuvoje vis dar nėra nagrinėjami pakankamai išsamiai. Vilniui sulaukus Europos žaliosios sostinės 2025 titulo, svarbu plėsti urbanistikos ir architektūros lauką tarpdisciplininiais tyrimais bei praktikomis, kvestionuoti vyraujančias architektūros ir miesto planavimo tendencijas bei didinti susidomėjimą miesto, kaip gyvosios holistinės sistemos, ideja.

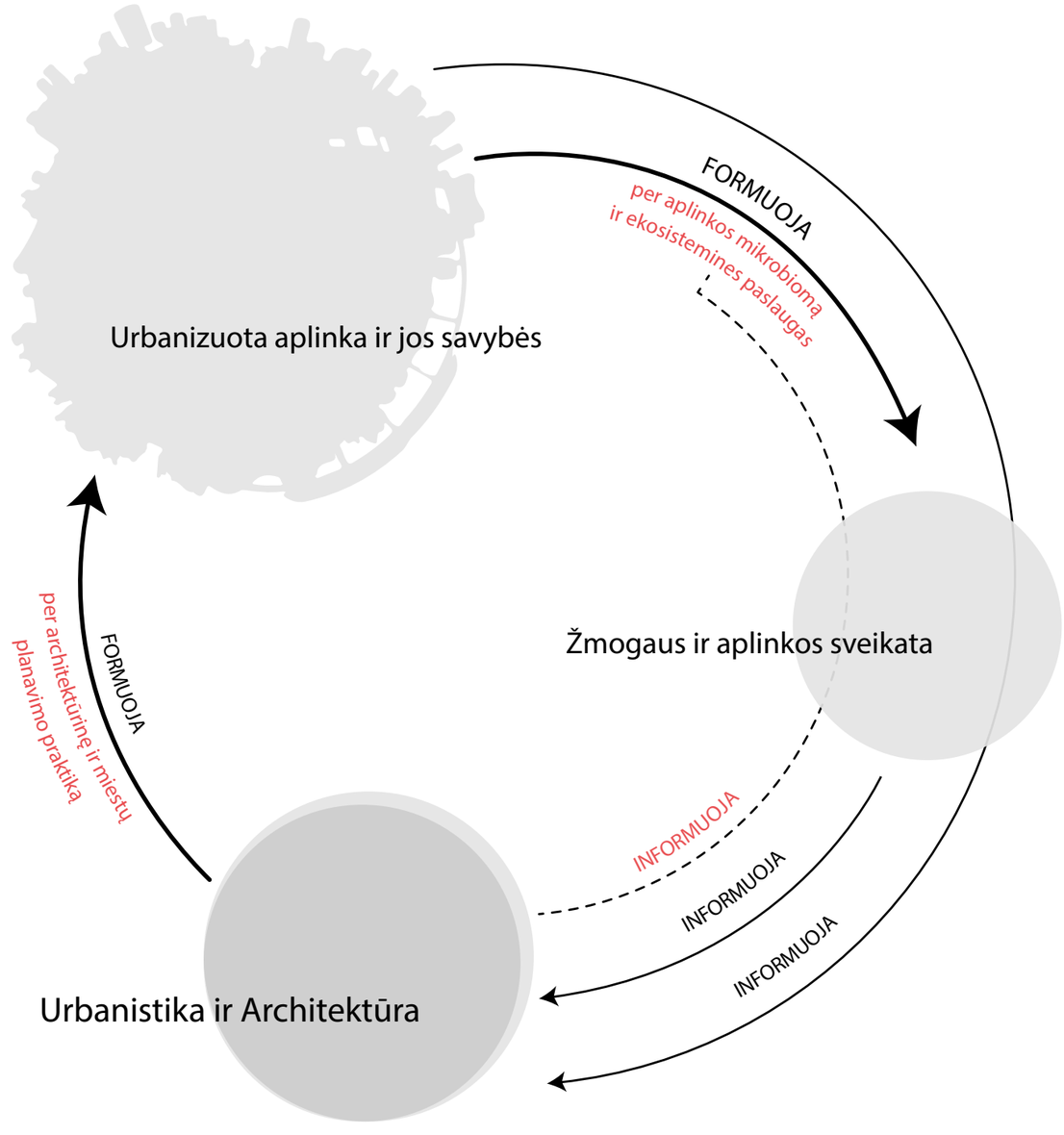


1 Pav. Regeneratyvios architektūros ir miestų planavimo kontekstualizavimo diagrama (sudaryta autoriaus)

Tyrimo objektas

Šio darbo tyrimo objektas yra urbanizuotos aplinkos savybių ir jas formuojančių urbanistinių-architektūrinių veiksnių ryšys su mieste gyvenančių žmonių sveikata (2 pav). Miesto mikrobiomas, šiame kontekste suprantamas kaip miesto ekosistemų mikrobinių bendruomenių visuma, yra pagrindinė šio ryšio – žmogaus sveikatos ryšio su urbanizuota aplinka – jungtis. Miesto mikrobiomas sudaro jautrią daugialypę terpę, kurioje vyksta sveikam žmogaus vystymuisi bei funkcionavimui būtini su urbanizuota aplinka susiję simbiotiniai procesai. Šiems procesams sutrikus, sutrinka tiek miesto ekosistemų, tiek ir žmogaus sveikata (Rook et al., 2013; Roslund et al., 2020).

Iš pažiūros tai gali pasirodyti kaip mikrobiologijos ar medicinos objektas, tačiau šiuolaikinės architektūros kontekste, įvairių sričių tyrėjai ir specialistai, bendradarbiaudami su tokiomis organizacijomis kaip Karališkasis britų architektūros institutas ir kt., pateikia vis daugiau įrodymų (Robinson et al., 2018; Watkins et al., 2020), kad dauguma miesto mikrobiomo bei ekosistemų nykimo problemų yra sukeliama ir gali būti sprendžiama urbanistinėmis bei architektūrinėmis priemonėmis. Per paskutinius kelis dešimtmečius užsimezgė nemažai sėkmingų tarpdisciplininių koloboracijų, jungiančių architektus, urbanistus, medicinos bei gamtos mokslų specialistus (Smith et al., 2013; The MetaSUB International Consortium, 2016; PNRR, 2022). Remiantis šiais bei kitais pavyzdžiais, šis tyrimas koncentruojasi į tai, kaip miesto planavimo ir architektūros sprendimai veikia miesto mikrobiomą, ekosistemų būklę ir, per jas, gyventojų sveikatą bei gerovę.



2 Pav. Urbanizuotos aplinkos savybių ir jas formuojančių urbanistinių-architektūrinių veiksnių ryšio su gyventojų sveikata diagrama (sudaryta autoriaus)

Darbo tikslas ir uždaviniai

Įvertinus intensyvios urbanizacijos, gyventojų sveikatos būklės prastėjimo ir ekosistemų degradacijos procesų tarpusavio priklausomybę, sudaryti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepciją, jos principus ir priemones pritaikyti Vilniaus Antakalnio rajonui.

Šiuo darbu siekiama atskleisti potencialias strategijas ir sprendimus, kuriais galima teigiamai paveikti miesto aplinką ir jos mikrobiomą per išmanų ir tarpdisciplininiškai-informuotą teritorijų planavimą ir architektūrą, konvencinės architektūros ir urbanistikos ribas plečiant ciklinėmis „minkštosiomis“ ir „priežiūros“ priemonėmis, taip užtikrinant sklandų urbanizuotos aplinkos regeneracijos procesų inicijavimą bei testinumą.

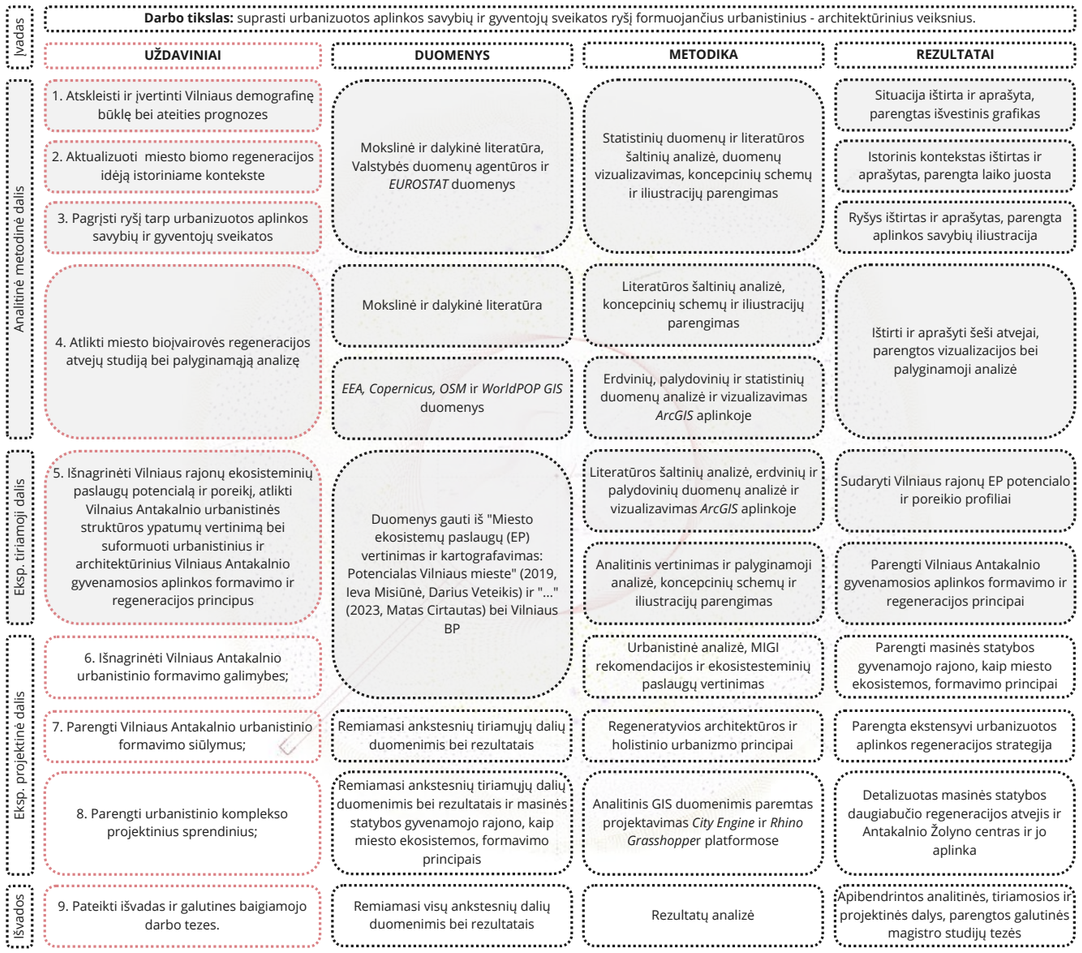
Darbo tikslo siekiama šiais uždaviniais:

1. Aktualizuoti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos idėją istoriniame kontekste;
2. Pagrįsti ryšį tarp urbanizuotos aplinkos savybių ir gyventojų sveikatos;
3. Atlikti miesto bioįvairovės regeneracijos atvejų studiją ir lyginamąją analizę;
4. Atskleisti ir įvertinti Vilniaus demografines tendencijas, ekosistemų būklę bei ateities prognozes;
5. Išnagrinėti Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų potencialą ir poreikį
6. Atlikti Vilniaus Antakalnio urbanistinės struktūros ypatumų vertinimą;
7. Suformuoti urbanistinius ir architektūrinius Vilniaus Antakalnio rajono aplinkos regeneracijos principus;
8. Išnagrinėti Vilniaus Antakalnio urbanistinės regeneracijos galimybes;
9. Parengti Vilniaus Antakalnio urbanistinės regeneracijos siūlymus;
10. Detalizuoti urbanistinio komplekso projektinius sprendinius;
11. Pateikti išvadas ir galutines baigiamojo darbo tezes.

Darbo metodika ir struktūra

Šio tyrimo metodika ir struktūra sudaro nuoseklią ir integruotą visumą, leidžiančią sistemingai nagrinėti urbanizuotos aplinkos savybių ir gyventojų sveikatos ryšį. Darbas apima penkis pagrindinius etapus, kurių kiekvienas turi specifinius tikslus ir uždavinius.

Magistro baigiamojo darbo struktūra (3 pav.):



3 Pav. Baigiamojo darbo metodika ir struktūra

Pagrindinės sąvokos

Urbanizuotos aplinkos regeneracija (angl. *urban regeneration*) – visapusiška ir integruota vizija bei veiksmai, kurie sprendžia urbanizuotos aplinkos problemas ir siekia ilgalaikio ekonominės, fizinės, socialinės ir ekosisteminės būklės pagerinimo teritorijoje, kuri buvo ar yra veikiama pokyčių (Roberts & Sykes, 2000).

Miesto biomas (angl. *urban biome*) – dar žinomas kaip miesto ekosistema, priklauso antropogeniškų biomų grupei ir apibūdina struktūriškai sudėtingą ekosistemą, susidedančią iš heterogeniškų ir dinamiškų žmogaus paveiktų ar sukurtų erdvinių struktūrų, tokių kaip miestai, gyvenvietės ar industrinės teritorijos, kurias sudaro įvairios dangos ir žemės panaudos tipai: pastatai, parkai, susisiekimo infrastruktūra, etc. Šis terminas pasiūlytas 2008 m., E. Ellis ir N. Ramankutty parengtame moksliniame straispnyje: *Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World* (Ellis & Ramankutty, 2008).

Miesto mikrobiomas (angl. *urban microbiome*) – skirtas miestuose gyvenančioms mikrobinėms apibūdinti, atsakingas už daugelį svarbių miesto ekosisteminių funkcijų, svarbių miestų gyventojams. Miesto mikrobiomai unikalūs kiekvienam miestui, erdvei ar jos daliai ir priklauso nuo ten egzistuojančios bioįvairovės, naudojamų medžiagų, aptinkamų biotopų, drėgmės bei taršos lygio ir kitų erdvinių parametrų. Šis terminas 2001 m. išpopuliarintas Nobelio premijos laureato mikrobiologo J. Lederbergerio.

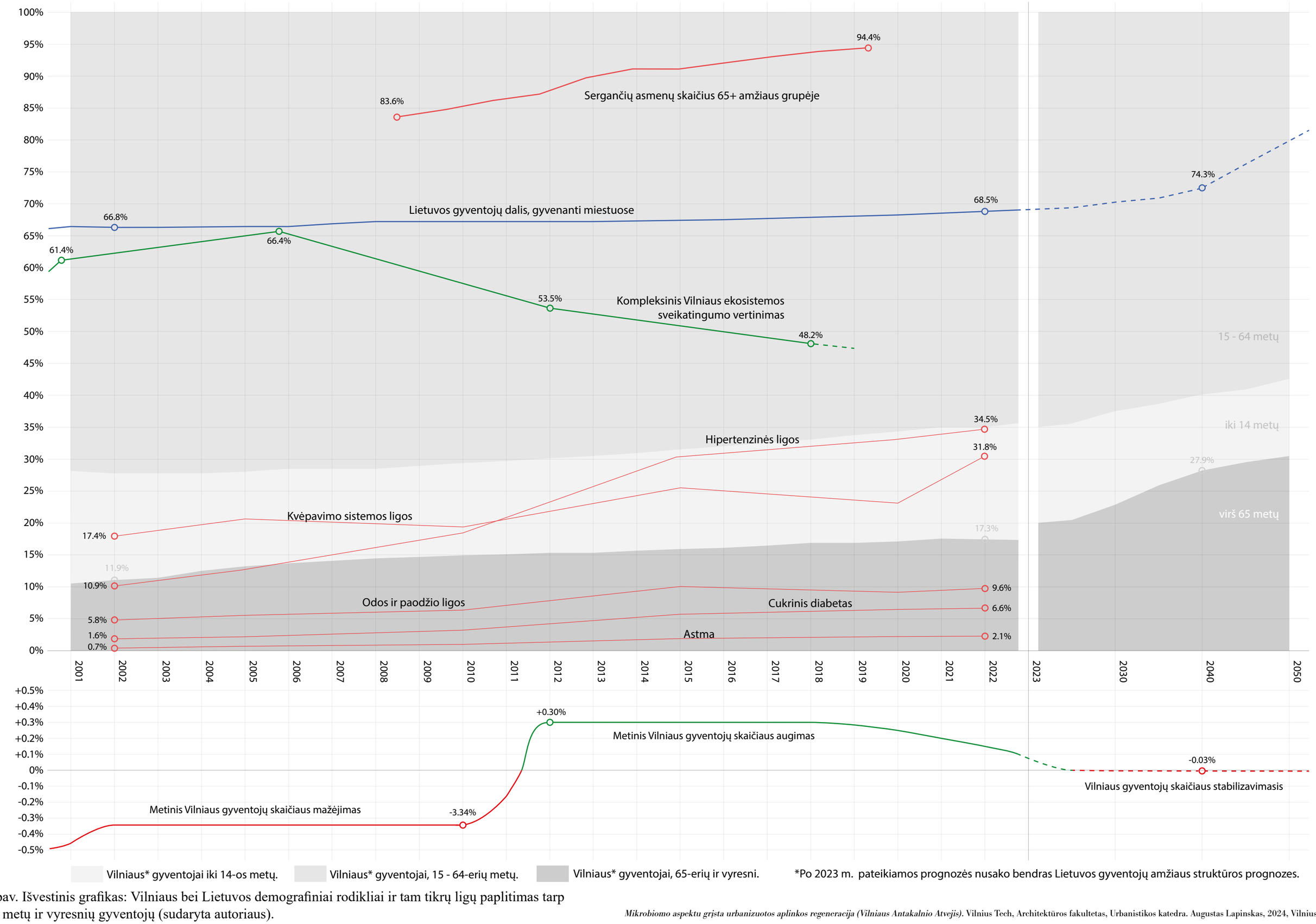
Ekosisteminės paslaugos (angl. *ecosystem services*) – gamtos ir jos sukurtų ekosistemų (pvz., miškų, pievų, jūrų ir kt.) žmogui ir visuomenei teikiamos paslaugos. Ekosisteminių paslaugų terminas buvo išpopuliarintas 2000 m. Jungtinių Tautų atlikto *Tūkstantmečio ekosistemų vertinimo* (angl. *Millennium Ecosystem Assessment*) (Reid et al., 2005). Ekosisteminėms paslaugoms buvo priskirta ekonominė vertė siekiant pabrėžti jų dažnai sunkiai suprantamą ir apčiuopiamą naudą bei svarbą priimant lokaliu, regioniniu ar nacionaliniu lygiu svarbius sprendimus.

1. Analitinė metodinė dalis

1.1. Teorinių šaltinių studija (literatūros apžvalga)

1.1.1. Vilniaus būklė bei ateities prognozės

Miestų tankėjimas ir moderni urbanistika siejama su geresniais gyvenimo standartais miestų gyventojams. Jie naudojasi didesniu darbo vietų ir paslaugų prieinamumu, geriau išvystyta socialine infrastruktūra bei susisiekimu, lengvai prieinamu geriamuoju vandeniu ir energija, o tai prisideda prie gyvenimo kokybės lygio augimo (UN-Habitat, 2020). Globalios polikrizės kontekste vis daugėja įrodymų, kad šiuolaikinė architektūros ir miestų planavimo tradicija atsakinga už tam tikras gyventojų sveikatos problemas, kurių nuoseklus kilimas pastebimas ir Vilniuje. Dėl miesto – žinomo kaip vienos žaliausių Europos sostinių – besitęsiančio bioįvairovės nykimo (Das et al., 2024), drauge skurstantis aplinkos mikrobiomas sekina gyventojus ir sudaro prastas gyvenimo sąlygas, ypač vaikams ir vyresnio amžiaus žmonėms. Tai rimtas iššūkis, kuriam šis tyrimas sieks pasiūlyti galimus sprendimus. Prieš gilinantis į tai, kaip aplinkos mikrobiomas gali paveikti miestų gyventojų sveikatą ir kokią reikšmę šiems reiškiniams turi urbanistiniai ir architektūriniai miesto formavimo principai, svarbu suvokti, kokią ateitį Vilniui žada stebimi reiškiniai ir jų prognozės (4 pav).



4 pav. Išvestinis grafikas: Vilniaus bei Lietuvos demografiniai rodikliai ir tam tikrų ligų paplitimas tarp 18 metų ir vyresnių gyventojų (sudaryta autoriaus).

Urbanizacija

Lietuvoje, kaip ir daugumoje pasaulio šalių, gyventojai sparčiai keliasi į miestus. Globalus urbanizacijos lygis kyla 1,01 % per metus (Central Inteligence Agency, 2024). Šiuo metu 68,7 % Lietuvos gyventojų gyvena miestuose, tačiau prognozuojama, kad iki 2050-ųjų urbanizacijos lygis Lietuvoje pasieks 78,1 % (+9,4), bendrąsias Šiaurės Europos šalių urbanizacijos tendencijas pralenkiant daugiau nei trečdaliu (+3,6 %) (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018). Daugumai mažų miestelių, kaimų ir netankiai apgyvendintų teritorijų gresia depopuliacija, kuomet didieji miestai – Vilnius, Kaunas, Klaipėda – stengsis kuo kompaktiškiau ir efektyviau apgyvendinti vis didėjančią šalies gyventojų dalį.

Depopuliacija

Tačiau urbanizacija ne visada reiškia miestų augimą. Kol globalus gyventojų skaičius auga (Worldometer, 2024) Lietuva patenka tarp vos keletas Europos valstybių, kuriose populiacijos mažėjimas numatomas visose apskrityse – lyginant su 2019-ųjų metų duomenimis, iki 2050-ųjų Lietuvos populiacija sumažės bent 15 % (Eurostat News, 2024). Pasak Jungtinių Tautų prognozių, šios tendencijos neaplenks ir sostinės – Vilniaus populiacija, nuo ekonominės recesijos pabaigos 2013 m. paaugusi ~1 %, augti nustos 2025-aisiais ir iki 2050-ųjų išliks beveik stabili, pastebint nežymų kasmetinį 0,03 % mažėjimą. Pagal Demografinio perėjimo modelį (DTM), Lietuva netrukus įžengs į 5-ąjį DTM etapą (World Population Review, 2024), drauge su tokiomis valstybėmis kaip Vokietija, Portugalija ir Japonija. Nors politikai ir verslininkai dažnai linkę depopuliaciją laikyti neigiamu reiškiniu, naujausi ekonominiai tyrimai rodo, kad 5-ojo DTM etapo šalys geba nepaklūsti įprastam ekonominio augimo modeliui, sudarant tinkamas sąlygas tvariam miestų vystymuisi nuosaikios demografijos sąlygomis (Lianos et al., 2023). Taigi, Vilniaus populiacija stabilizuosis ir netgi mažės, tačiau, dėl urbanizacijos, miesto regioninė svarba augs, kartu su urbanistinio audinio tankiu, kokybe ir gyvenimo standartais.

Senėjimas

Šalia šių persipynusių reiškinių dar vienas svarbus veiksnys yra gyventojų senėjimas. Gyventojų senėjimas Vilniuje tampa svarbiu urbanistiniu iššūkiu, turinčiu įvairių poveikių miesto struktūrai. Prognozuojama, kad per ateinančius dešimtmečius visuomenės amžiaus struktūra toliau keisis ir asmenys virš 65-erių metų amžiaus sudarys daugiau nei trečdalį gyventojų (Strateginės analizės centras, 2020). Vyresnio amžiaus žmonių skaičiaus augimas veikia ne tik gyventojų pasiskirstymą, bet ir miesto struktūros formavimo bei funkcionavimo principus. Vyresnio amžiaus žmonių pageidavimai dėl gyvenamojo būsto apima ne tik prieinamumą, fizinius pastatų ir patalpų parametrus, bet ir teritorijų planavimą bei kraštovaizdžio architektūrą – reikalinga aplinka, kurioje nesunku judėti ir gera būti, kurioje gausu lengvai pasiekiamų paslaugų, arti žaliosios erdvės ir pasivaikščiojimo takai. Taip pat svarbi socialinė integracija, skatinanti vyresnio amžiaus žmones dalyvauti bendruomenės veikloje ir išlaikyti aktyvų gyvenimo būdą. Svarbu atkreipti dėmesį į sveikatos priežiūros paslaugų pasiekiamumą ir jų geografinę padėtį mieste, kuri turėtų atitikti senėjančios gyventojų struktūros poreikius. Transporto sprendimai taip pat turi būti pritaikyti prie vyresnio amžiaus žmonių poreikių, siekiant užtikrinti lengvą judumą mieste. Visų šių aspektų įtraukimas į miesto planavimą leidžia kurti vyresnio amžiaus žmonės palankią aplinką, kurioje jie galėtų aktyviai dalyvauti miesto gyvenime, prisidedant prie subalansuoto ir sveiko miesto vystymo.

Lėtinių ligų augimas miestuose

Europos ir pasaulio miestuose pastebima, kad kartu su urbanizacija sparčiai daugėja neužkrečiamųjų lėtinių ligų ir autoimuninių sutrikimų atvejų (World Health Organization, 2021; Sonnenburg & Sonnenburg, 2019). Pavyzdžiui, pastaraisiais dešimtmečiais astmos (El-Gamal et al., 2017; Borna et al., 2019), diabeto (Holman et al., 2011), alerginio rinokonjunktyvito (Kainu et al., 2013) ir autoimuninių sutrikimų (Dinse et al., 2020; Paramasivam et al., 2020) atvejų padaugėjo visame pasaulyje. Vis

daugiau tyrimų rodo, kad svarbų vaidmenį neužkrečiamųjų ligų vystymuisi vaidina nepakankama mikrobiomo įvairovė, kurią lemia nenatūrali, ekosistemiškai skurdi miestų aplinka ir kiti pramonės pažangos padariniai. Įrodyta, kad šios sąlygos turi įtakos mikrobiotos sudėčiai bei imuninės sistemos formavimuisi (Stewart et al., 2018; Dominguez-Bello et al., 2010). Tarp 2014 ir 2019-ųjų metų lėtinių ligų ir būklių, tokių kaip astma, diabetas, alergijos ir kt., paplitimas padidėjo bent keliais punktais (Oficialiosios statistikos portalas, 2021). Didžiausias bendras sergamumas lėtinėmis ligomis pastebimas žemiausių pajamų ir gyvenimo salygų grupėje (50,3 %), tačiau didžiausias augimas 2018 – 2022 m. pastebimas aukštų pajamų ir gyvenimo sąlygų grupėje (ISEC 5 – 8 klasifik.), nuo 22,9 % iki 26,2 % (Oficialiosios statistikos portalas, 2023). Nors miestai, užtikrinantys efektyviai patenkinamus populiacijos būtiniausius poreikius, duoda neabejotiną naudą, žmonių sveikatai gresia ilgalaikės ir mažiau akivaizdžios pasekmės.

Taigi, esamą Lietuvos ir Vilniaus demografinės situacijos būklę nusako urbanizacijos, depopuliacijos, senėjimo ir lėtinių uždegimų ligų augimo samplaika, kurią taip pat privalu vertinti globalios klimato krizės ir neramios demografinės situacijos kontekste. Iš pažiūros prognozės gali pasirodyti niūrios, tačiau visų pirma šie rodikliai yra pokyčio vektoriai, kurie persipina tarpusavyje ir kuria naujus architektūrinius ir miestų planavimo iššūkius, reikalaujančius spartaus prisitaikymo bei naujų vertinimo ir sprendimo būdų. 2023-ųjų metų XVII Lietuvos urbanistinio forumo metu, buvęs vyriausiasis Vilniaus architektas Mindaugas Pakalnis savo pranešime situaciją apibrėžė taip:

Tai nėra kažkas tokio labai ypatingo - Japonai per metus praranda per milijoną gyventojų ir su tuo visiškai ramiai gyvena, tačiau reikia tą iššūkį suvokti ir prisitaikyti. Kitas dalykas yra visuomenės senėjimas. Atrodo, irgi, labai tragiška padėtis, tačiau ji nebus tragiškiausia negu pačioj blogiausioje Graikijos vietoj dabar. Vėlgi, turime prisitaikyti prie senėjančios visuomenės. Mūsų miestai ir mūsų gyvenamos vietos taps ženkliai „senesnės“ ir dėl to pastatai, erdvės turi būti pritaikytos vyresniems žmonėms. <...> Todėl man atrodo, kad holistinė urbanistika, vertinanti tai, kas yra, yra ta kryptis, kuria mes turėtume eiti. Išsaugoti tai ką turime ir efektyviai panaudoti tai ką turime. Tai yra optimalus teritorijos panaudojimas, tai yra orientuota į tai, kad saugotume esamus pastatus, o didžioji dalis mūsų reglamentavimo nukreipta į naujas statybas! Realiai, mes turime kalbėti apie rekonstrukciją ir pritaikymą, nes naujų pastatų mums daug nereiks – mums reiks esamus pastatus perdaryti, vertinant mūsų demografinę situaciją. (Mindaugas Pakalnis. Šaltinis: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2023)

Miestai ir tai, kaip juos vertiname ir kuriame, turi keistis. Pasaulinės polikrizės kontekste, naujosios holistinio miesto, aplinkos mikrobiomo ir regeneracijos idėjos Vilniui suteikia nemažai vilties, kuris, paskelbtas Europos žaliąja sostine 2025, turi progą sureaguoti į prognozes ir iš anksto imtis teigiamų pokyčių. Tačiau teigiami pokyčiai toli gražu nėra garantuoti – Europoje stebimas politinis kraštutinės dešinės kilimas skatina gręžtis link regresyvių klimato atsparumo tendencijų (Turner & Bailey, 2022), kuriomis Lietuva gali nesunkiai užsikrėsti. Tad, prieš apžvelgiant galimus Vilniaus būklės sprendimų būdus ir kryptis, svarbu suvokti, kaip istoriškai susiformavo tebevyraujanti modernistinio miesto idėja ir kokias alternatyvas Vilniui gali pasiūlyti mokslo bei kultūros pažanga.

1.1.2. Architektūros ir urbanistikos ryšio su sveikata raida

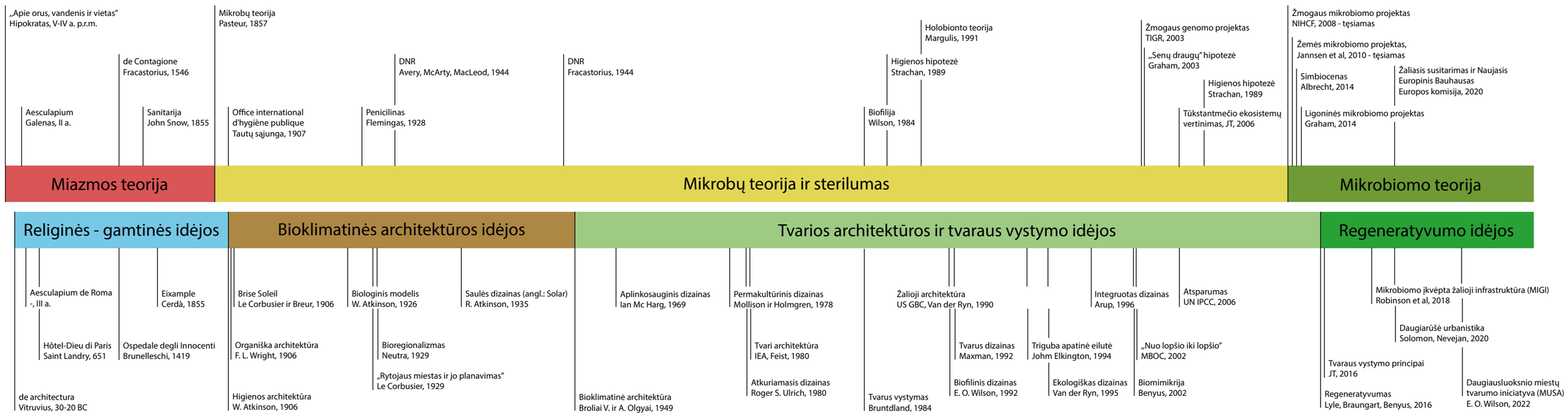
Žvelgiant į istoriją galima stebėti besimainantį, tačiau nenutrūkstantį architektūros ryšį su sveikata ir moksline inovacija (6 pav.), o miestų planavimas, dar iki I. Cerdà parengtos Barselonos plėtros koncepcijos ir modernios urbanistikos pradžios (Barret, 2017), siekė gerinti miesto gyventojų sveikatą bei suvaldyti plintančias ligas įvairiomis labiau ar mažiau pasiteisinusiomis architektūrinėmis ir miestų planavimo priemonėmis.

Ankstyvosios teorijos apie orus, vandenis ir vietas

Sekant Europoje besivyščiusią projektavimo tradiciją, jau senovės Vidužemio jūros regiono visuomenėse pastebimas supratimas apie pastatų architektūros ir miestų planavimo svarbą visuomenės sveikatai. Ne tik viešieji pastatai, bet ir miestai buvo projektuojami taip, kad juose būtų kuo mažiau užsistovėjusio oro ir drėgmės. Hipokrato veikale „Apie orus, vandenis ir vietas“ (Hipokratas, V–IV a. pr. m. e.) randame vieną pirmųjų analizių, tiriančių miesto oro srautų ir drėgmės įtaką sezoninėms infekcinėms ligoms (Longrigg, 2001). Romėnų architektas ir inžinierius Vitruvijus (I a. pr. m. e.), neturėdamas žinių apie mikroorganizmus ir tikrąsias infekcinių ligų priežastis, patarė statyti miestus aukštumose, toli nuo pelkių ir uodų. Panašiai, aprašydamas teatrus bei kitus visuomeninius pastatus, jis siejo pastato bei jį supančių erdvių struktūrą su oro srautais, taigi ir su gyventojų sveikata (Mead, 1996). Vitruvijaus De architectura, randamas toks aprašymas:

Kai ryto vėjai pučia link miesto auštant, jei jie nešasi miglą iš pelkių, su migla sumišusį pelkių būtybių kvapą, kuris įslinks į kūnus gyventojų ir ši vieta ims sirgti. (Vitruvijus, I a. pr. m. e.)

Klaudijus Galenas, antikos medikas ir filosofas, II a. gimęs architektų šeimoje, studjavo tuometinį ligoninės tipologijos atitikmenį antikinėje Graikijoje ir Romoje – Esklepijo šventyklas (Littman & Littman, 1973) – ir suformulavo miazmos teoriją, iki tol pavieniais bruožais aptinkamą Hipokrato ir Vitruvijaus darbuose. Teorijoje teigiama, kad užkrečiamos ligos, tokios kaip cholera ir maras, plinta nuodingomis miazmos oro masėmis, kurios atsiduoda tvaiku, užkrečia aplinką ir visus joje esančius



5 pav. Architektūros, urbanistikos ir gamtos mokslų pažangos ryšio laiko juosta(sudaryta autoriaus).

– ligos buvo labiau suvokiamos kaip užkrėstai vietai būdingas erdvinis reiškinys, nei žmonių ar gyvūnų vieni kitiems perduodama infekcija. Tankėjant viduramžių miestams ir plintant pandemijoms, išpopuliarėjusi miazmos teorija suteikė pagrindą karantino zonų steigimui ir judėjimo ribojimui užkrėstose teritorijose, bei formavo ankstyvųjų ligoninių architektūrą, pavyzdžiui Hôtel-Dieu de Paris, 651 m., kuri buvo vienintelė Paryžiaus ligoninė iki pat XVII a.

Pirmoji mikrobų teorija (angl. *germ theory*) aptinkama daugiau nei tūkstantmečiu vėliau, Renesanso Italijoje, Neapolyje, filosofo ir fiziko Giloramo Frocastoro darbe „de Contagione“, 1546 m., tačiau teorija nebuvo įrodyta iki 1857-ųjų metų, kai prancūzų mokslininkas Louis Pasteur, naudodamasis mikroskopu, įrodė mikroorganizmų egzistavimą ir ryšį su fermentacija, o netrukus ir su užkrečiamosiomis ligomis (Opal, 2010). Tai stipriai pakeitė aplinkos ir higienos normų suvokimą. Dar prieš pritaikant antibiotikus ir vakcinas, kai kurios ligos imtos gydyti terapinėmis aplinkos priemonėmis. Ryškus to pavyzdys - XIX a. pabaigoje Europoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose įsitvirtinęs sanatorijų judėjimas (Honigsbaum, 2001). Iki vaistų nuo tuberkuliozės sukūrimo sanatorijos buvo erdvės, skirtos ligoniams apgyvendinti, izoliuoti ir gydyti. Jų stiprioji pusė buvo fizinė bei estetinė švara, grynas oras ir pakankamas saulės spindulių poveikis.

Louis Pasteur atradimai laikomi mikrobiologijos mokslo pradžia ir pradėjo virtinę juos sekusių atradimų, kurie paneigė daugiau nei tūkstantmetį vyravusią „miazmos“ hipotezę ir revoliucionavo gamtos mokslus, mediciną bei architektūrą. Per kelis dešimtmečius imta masiškai formuoti bei taikyti sanitarinius ir higienos reikalavimus, sukurti valstybiniai ir tarptautiniai reglamentai bei jų laikymąsi prižiūrinčios institucijos. 1907-aisiais Paryžiuje įkurtas Tarptautinis visuomeninės sveikatos ir higienos biuras (pranc. Office international d‘hygiène publique) užsiėmė teisinių higienos normų rengimu ir karantino zonų, ypač uostų, kontrole, ir stipriai paveikė miestų planavimą (Markel, 2014). Užkrečiamų ligų kilmės ir plitimo mįslė buvo įminta.

Antropocenas ir sterilios aplinkos iškilimas

Įsivyravus mikrobų teorijai, netrukus po A. Flemingo penicilino atradimo, sukėlusio didžiulį proveržį medicinos srityje, tuomet jau gerai žinomas, modernistinės architektūros pradininku laikomas austrų architektas, Le Corbusier išleido veikalą „Rytojaus miestas ir jo planavimas” (1929 m.) (Le Corbusier, 2013). Šiame veikale jis atkreipė dėmesį į žmogaus sveikatai netinkamus būstus, neefektyvią miesto struktūrą bei gresiančią tankėjančių miestų krizę. Le Corbusier rytojaus miestui būdingas funkcinis zonavimas, tankus automobilių susisiekimo tinklas bei daugiaaukščiai pastatai, pasižymintys švara, natūralios šviesos gausa, terasomis, balkonais ir plokščiais stogais, kurie dabar tapo įprastais modernistinės architektūros elementais. Šios idėjos iš esmės pakeitė modernaus miesto įsivaizdavimą tiek funkcine, tiek estetine, tiek sistemine prasme, ir kartu padėjo pamatą masinės statybos gyvenamųjų rajonų praktikai. Be funkcionalumo, efektyvumo ir estetinio patrauklumo, modernizmas įkūnijo rūpestį teigiamu šviesos, natūralaus vėdinimo ir gamtos poveikiu, bet kartu aiškiai atskyrė žmogaus kuriamą miestą nuo natūraliosios gamtos, tarp jų ir mikroorganizmų. Modernizmo „sveikos aplinkos“ idėjoje nebuvo vietos nesuvaldytai gamtai ir mikroorganizmams – bakterijos sukelia ligas ir, siekiant išvengti pandemijų, erdvės privalo būti sterilios.

Tačiau per pastaruosius tris dešimtmečius šis požiūris stipriai pasikeitė. Paraleliai modernizmui besivystantis aplinkosauginės architektūros (angl. *Environmental Architecture*) tradicija, kuriai galima priskirti tokius architektus kaip F. L. Wrightas, M. Wellsas, J. M. Fitchas ir R. Buckminsteris Fulleris, formavo bioklimatinės architektūros diskursą, ieškodami būdų gamtinei aplinkai integraliai egzistuoti urbanistinėmis sąlygomis ir taip prisidėti prie gyventojų gerovės. Biofilijos hipotezė , 1984-aisiais suformuota ekologo E. O Wilsono, teigė apie žmonėms genetiškai įgimtą poreikį siekti artumo su gamta ir kitomis gyvybės formomis dėl evoliuciškai susiformavusių tarpusavio priklausomybių ir išlikimui būtinų ryšių (Wilson, 1984). Šios idėjos prisidėjo

prie tvariosios ir žaliosios architektūros koncepcijų vystymosi, daugėjant įrodymų apie gamtos naudą žmogaus sveikatai bei informacijos apie modernaus gyvenimo būdo sukeliamus padarinius gamtai.

Šiuos teiginius sustiprino 1989-aisiais epidemiologo D. Strachano pateikta „higienos hipotezė“ (Strachan, 1989), kuria teigiama, kad pernelyg sterili, žmogui evoliuciškai nebūdinga modernių miestų aplinka sukels naują urbanistinę sveikatos krizę. Tačiau šie perspėjimai buvo nustelbti 1990-aisiais pradėto grandiozinio Žmogaus genomo projekto, sukėlusio didžiulius lūkesčius išspręsti žmogaus sveikatos problemas, tačiau sukrėtusio mokslo ir technologijų pasaulį. Daugiau nei dešimtmetį trukęs tarptautinis tyrimas nustatė, kad žmogaus genetinį kodą sudaro mažiau nei trečdalis tikėtosi rezultato – vos 25 tūkstančiai genų, kurių nepakanka paaiškinti dalies žmogaus biologinių procesų ir, tuo labiau, ligų.

Mokslininkai grįžo į laboratorijas mėginti aiškintis šių sunkiai paaiškinamų rezultatų reikšmės, tuo metu platesnio aplinkosaugos ir klimato krizės diskurso kontektse formavosi atsparumo (angl. *resilience*), biomimikos, biofilijos ir tvaraus vystymo architektūros konceptai, prie kurių stipriai prisidėjo 2000-aisiais pradėtas Jungtinių Tautų atliktas Tūkstantmečio ekosistemų vertinimas (angl. *Millennium Ecosystem Assessment*) (Reid et al., 2005), išpopuliarinęs ekosisteminių paslaugų konceptą, kuris apibrėžė gamtos ir jos sukurtų ekosistemų (pvz., miškų, pievų, jūrų ir kt.) žmogui ir visuomenei teikiamas paslaugas.

Visų iki šiol minėtų koncepcijų centre kaip kūrėjas, naudotojas ir paslaugų gavėjas vaizduojamas žmogus. 2008-aisiais kaip kritiką šiam požiūriui ir žmonių poveikiui gamtai Londono geologijos draugija pasiūlė naują geologinio laikotarpio skirtį – antropoceną (Waters et al., 2016; Edwards, 2018), kuris prasideda nuo industrinės revoliucijos ir pasižymi antropocentrišku požiūriu (orientuotų į išskirtinai žmonių naudą) ir geologiniams procesams prilygstančia žmonių galia paveikti kraštovaizdį, ekosistemas bei klimatą.

Regeneratyvioji architektūra ir žmogaus – holobionto suvokimas

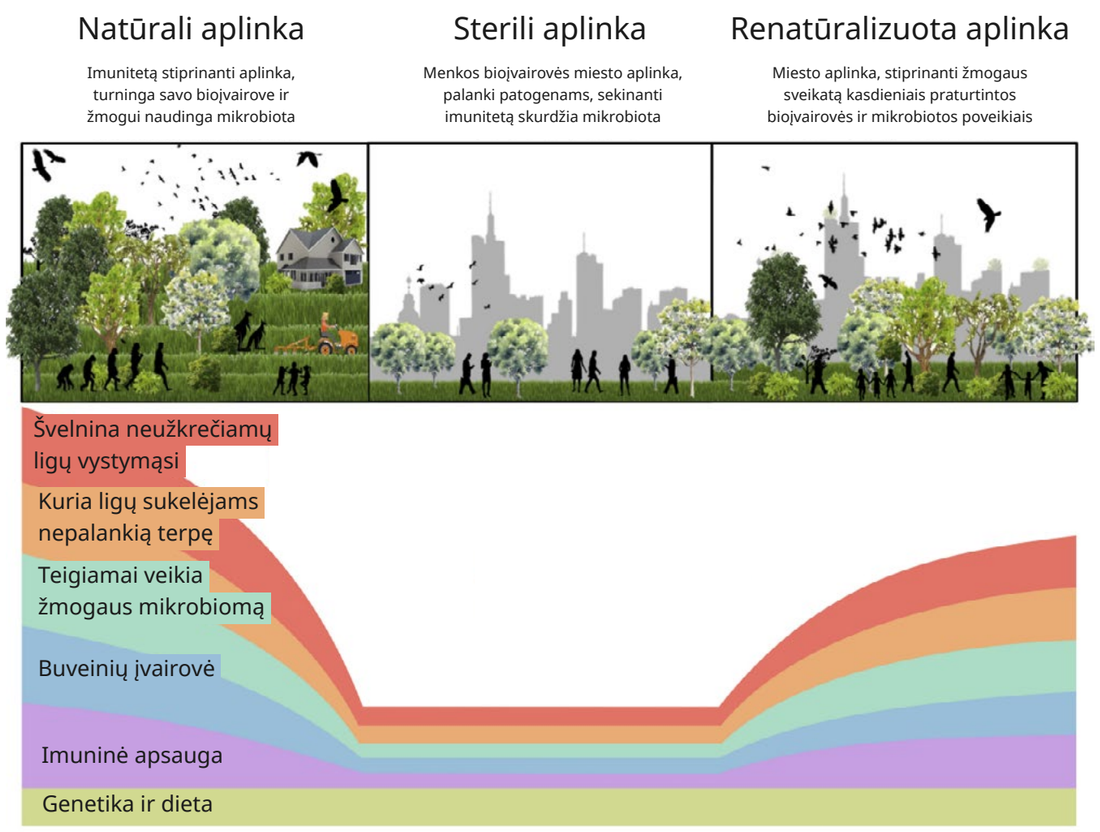
2008 m. pradėtas antrasis, dar ambicingesnis genetikos tyrimas – Žmogaus mikrobiomo projektas, skirtas kolektyviniam žmogaus, žmoguje ir aplink egzistuojančių organizmų genomui tirti. Viena pagrindinių šio tyrimo hipotezių teigia, kad ankstesnis žmogaus, kaip pavienės gyvybės formos, suvokimas yra per siauras mums apibrėžti ir iš tikrųjų yra daug artimesnis XX a. suformuluotam holobionto apibrėžimui (Margulis & Fester, 1991; Baedke et al., 2020), patikslintam ir priimtam 2016m. (Theis et al., 2016) Juo žmogus bei kitos sudėtingos gyvybės formos apibūdinamos kaip megaorganizmai, sudaryti iš daugialąsčio šeimininko (angl. host) bei drauge su juo egzistuojančių gyvybės formų, kurios kartu sudaro simbiotiniais ryšiais persipynusį ekologinį vienetą, palaikantį intymų biologinį santykį su jį supančia aplinka. Dėl holobionto teorijos erdvinio aspekto, tai netruko tapti įkvėpimu architektams ir miestų planuotojams, priimantiems mikrobiologiją, kaip kadaise botaniką ir ekologiją, integralia, urbanistinius bei architektūrinius sprendimus informuojančia disciplina.

Naujas žmogaus – holobionto suvokimas atgaivino ir transformavo holizmo judėjimą, miestus pateikiant kaip gyvąją sistemą ir žmogų, kaip integralią aplinkos dalį (6 pav.). Šios idėjos davė pradžią biofiliniam - holistiniam urbanizmui, regeneratyviai bei tarprūšinei architektūrai ir miestų renatūralizacijos (angl. *rewilding*) judėjimui (Russo et al., 2017; Bejtullahu et all., 2021; Roudavski & Parker, 2022; Lehman, 2021). Šiuo metu, tebesitęsiant Žmogaus mikrobiomo projektui ir vis pasirodant naujiems, žmonių simbiotinius ryšius su aplinką įrodantiems tyrimams, išgyvename lėtą perėjimą nuo sumišimo ir baimės prie savęs, kaip ekosisteminio darinio, suvokimo ir integracijos į mikroorganizmų pasaulį (Horve, 2020), o kartu įžengiame į tai, ką Glennas A. Albrechtas apibrėžė kaip simbioceną (Albrecht, 2017): kitą žmonijos erą, kuri bus susijusi su gyvų būtybių tarpusavio ryšio svarba.

2019-ųjų metų Pasaulio architektūros forume, architektas, ecoLogic Studio įkūrėjas, Marco Poletto savo pranešime pareiškė:

Mūsų miestų sterilizavimas, kuris yra ir vienas svarbesnių modernizmo palikimų, taip pat sterilizavo ir mūsų gamtos suvokimą. (Marco Poletto. Šaltinis: World Architecture Forum, 2019)

Jo ir C. Pasquero teigimu, 1990-aisiais suformuluota „žaliosios architektūros“ ideologija remiasi paradoksu, pateikdama sterilizuotą miesto gamtos versiją, kuri tampa neefektyvi siekiant kurti žiedinės ekonomikos procesus, regeneruojant materialią, energetinę ir informacinę aplinką (Bachalkova, 2021). Tuo tarpu, savo laiku pakankamai neįvertinta D. Brachmano „higienos hipotezė“ pasitvirtino su kaupu, stebint miestuose visame pasaulyje augančius lėtinių uždegiminių ligų mastus bei pirmąją globalinę virusinę pandemiją. Pasak buvusio Vilniaus vyriausiojo architekto, Mindaugo Pakalnio, Vilniuje dar šiomis dienomis esama projektų, lydimų modernistinio planavimo logikos (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2023), tačiau esamos demografinės situacijos bei klimato krizės kontekste, požiūris į miestus ir jo gyventojus privalo keistis, į urbanistikos ir architektūros praktiką integruojant naujausius mokslinius bei technologinius pasiekimus. Laimei, regeneratyvios architektūros judėjimas skuba pasiūlyti galimus sprendimų būdus.



6 pav. Miesto bioįvairovės ir žmogaus sveikatos ryšys, grįstas žmogaus holobionto konceptu (Mills et al., 2019)

1.1.3. Miesto biomo regeneracijos idėja

Vis daugiau įrodymų rodo, kad urbanizacija, ekosistemų degradacija ir neužkrečiamų ligų krizė yra giliai tarpusavyje susiję reiškiniai (Haahtela, 2019; Mills et al., 2019), kurių jungiamasis audinys – miesto mikrobiomas. Miesto mikrobiomas (angl. *urban microbiome*) – tai mikroorganizmų bendrijos, gyvenančios žmonių sukurtoje aplinkoje, įskaitant būstus, biurus, visuomeninius pastatus (pvz., mokyklas), automobilius, kelius ir viešąjį transportą, taip pat geriamąjį vandenį, valymo įrenginius ir kitas žmogaus pastatytas erdves (Chase et al., 2016; Gilber & Stephens, 2018; Horve et al., 2020; Kwan et al., 2018; Fu et al., 2021; Bruno et al., 2022; Ciric et al., 2022).

Miesto mikrobiomo ir sveikatos ryšys

Miesto mikrobiomo įvairovė – stipriai priklausanti nuo vyraujančių medžiagų, dangų pralaidumo, drėgmės, bioįvairovės ir kt. – daro didelę įtaką žmogaus sveikatai (Rook et al., 2013; Roslund et al., 2020). Aplinkos mikroorganizmai palaiko žmogaus imuninės sistemos vystymąsi ir reguliavimą (Renz & Skewaki, 2020). Nemažai tyrimų šia kryptimi atlikta Suomijoje: J. Lehtimäki tyrėjų grupė įrodė, kad astmos ir alerginės astmos išsivystymo rizika mažesnė kaimo vietovėse gimusiems kūdikiams (palyginus su gimusiais mieste) dėl biologiškai įvairesnės aplinkos mikrobiomo poveikio (Lehtimäki et al., 2017), o M. Riskumäki nustatė keletą aplinkos faktorių, svarbių didinant ir (arba) slopinant sistemines uždegimines imunines reakcijas (Riskumäki et al., 2021). Taip pat, įrodyta, kad mažesnė miesto mikrobiomo įvairovė didina oportunistiškų patogenų riziką (Parajuli et al., 2018) ir prisideda prie užkrečiamųjų ligų plitimo. Tai patvirtina kaimo ir miesto aplinkos aerobiomų (tam tikros oro erdvės mikrobiomo) lyginamoji analizė, kuri atskleidė, kad kaimo vietovių aerobiomai teigiamai veikia žmonių imuninę sistemą (Flies et al., 2020). 2020-aisiais metais Suomijoje atlikta kraštovaizdžio architektūros intervencija parodė, kad mokyklų kiemuose integravus turtingos bioįvairovės elementus (pvz., dirvožemį ir augalus iš vietinių miškų), buvo pasiektas reikšmingas vaikų mikrobiomo sudėties

pokytis, lėmęs didesnį atsparumą užkrečiamosioms ligoms ir sveikesnius imunoreguliacinius procesus, lyginant su kontrolinės grupės tiriamaisiais, kurie mokėsi įprasto miesto mikrobiomo sąlygomis (Roslund et al., 2020).

Regeneracijos potencialas

Tyrimai įrodė, kad degradavusiose miesto buveinėse tikėtinas didesnis santykinis oportunistinių žmogaus patogenų gausumas ir įvairovė, o ekologinė regeneracija priešingai – gali atkurti sveikatai naudingus ir teigiamus reguliacinius procesus stimuliuojančią aplinką (Liddicoat et al., 2019; Robinson et al., 2020a). Be to, mikroorganizmų poveikis miesto žaliosiose / mėlynosiose erdvėse galėtų pagerinti mūsų sveikatą, tačiau tai gali labai priklausyti nuo architektūros ir kraštovaizdžio veiksnių, įskaitant augmeniją, jos sudėtingumą ir priežiūrą, vertikalią stratifikaciją (mikroorganizmų sluoksniavimąsi prie dangų paviršiaus esančioje atmosferoje) (Robinson et al., 2020b; Roslund et al., 2020), oro srautus bei dirvožemio būklę. Taikant tinkamas regeneracijos, planavimo ir valdymo strategijas, šiuos veiksnius galima optimizuoti, siekiant kurti sveikas miestų ekosistemas, kurios būtų naudingos tiek žmonių, tiek aplinkos sveikatai.

Ilgalaikis miesto ekosistemų atsparumas aplinkos iššūkiams priklausys nuo mūsų gebėjimo atkurti ir tvarkyti kraštovaizdį atsižvelgiant į nematomus ekosistemų pagrindus – mikroorganizmus. Palaikant gerą miesto augalų, gyvūnų, tarp jų ir žmonių populiacijų sveikatą, vyksta sudėtingos mikroorganizmų tarpusavio sąveikos (Berg et al., 2017). Siekiant užtikrinti, kad miestų ekosistemos galėtų klestėti ir išlaikyti atsparumą, labai svarbu atsižvelgti į šiuos organizmų tarpusavio ryšius, kaip į bet kokios ilgalaikės miestų plėtros vizijos dalį.

Miesto biomo regeneracijos strategijos ir atvejai

Iki 2016 m. mikrobinių bendrijų vaidmeniui architektūroje bei miestų plėtros ir kraštovaizdžio projektavimo srityje dėmesio buvo skiriama nedaug, o daugiarūšės sistemos (angl. multispecies frameworks)

retai naudojamos miesto ekosistemų valdymui pagrįsti. Nors L. Pasteur mikrobų teorijai persikelti į architektūrinę praktiką užtruko keletą dešimtmečių, šiuolaikiniame architektūros ir urbanistikos lauke tarpdisciplininiai mainai vyksta kur kas greičiau, paskubinti globalios polikrizės ir tarptautinių tvarumo susitarimų. Atėjo laikas biologiškai išmaniam (angl. bioinformed) projektavimui (Green, 2014), kai architektūros, inžinerijos, visuomeninės sveikatos, mikrobiologijos ir ekologijos patirčių integravimas leidžia atlikti patikimus tarpdisciplininius tyrimus ir kaupti įvairiapuses mokslines bei praktines žinias, būtinas siekiant kurti tvarius ateities miestus (Bruno et al., 2022).

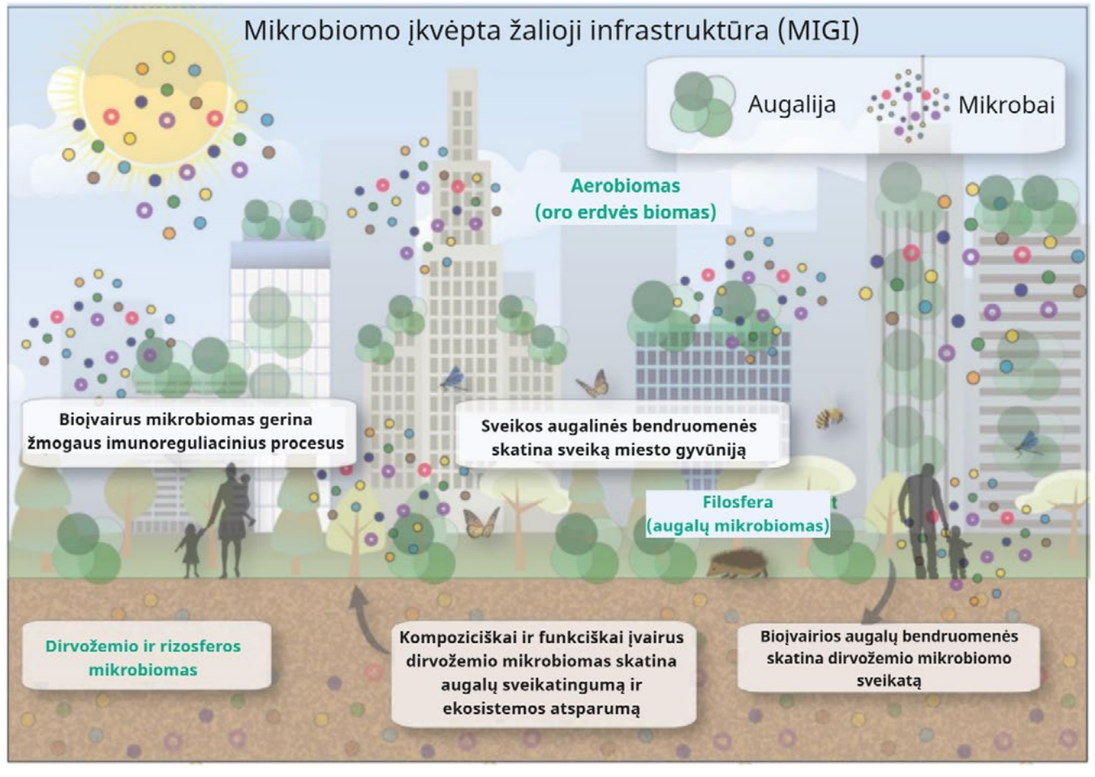
Šiame kontekste sumanyta Daugiasluoksnio miesto tvarumo iniciatyva (angl. Multilayered Urban Sustainability Action, MUSA) (PNRR, 2022), kurios tikslas – vadovauti didmiesčių (pvz.: Milano, Italijoje) perėjimui prie aplinkosauginio, ekonominio ir socialinio tvarumo. MUSA skatina mokslu pagrįstą požiūrį į daugiadisciplininį piliečių, mokslininkų, pramonės įmonių ir viešojo administravimo institucijų įtraukimą, dedant maksimalias pastangas atkurti miesto ekosistemų sveikatą. Pripažįstant miesto mikrobiomo svarbą tvarumui, neseniai pasiūlyta daugiarūšės urbanistikos (angl. multispecies urbanism) (Solomon & Nevejan, 2019) koncepcija siūlo miestų plėtros sistemą, grindžiamą abipusėmis priklausomybės tarp įvairių miesto gyventojų – žmonių ir kitų gyvybės formų, įskaitant mikroorganizmus (Rupprecht et al., 2020; Sharma, 2021).

Geras tokios urbanistinės praktikos pavyzdys būtų Apdulkintojų greitkelio (est. Putukaväil) projektas Estijoje, Taline. Šis projektas buvo vienas pagrindinių veiksnių, miestui pelniusių Europos žaliosios sostinės 2023 titulą. Talino Strateginio planavimo centras atlaikė vystytojų spaudimą ir paskyrė buvusįjį inžinerinių tinklų koridorių (jungusį centrinę traukinių stotį su miesto periferijomis, 9 gyvenamaisiais rajonais ir keliomis gamtinės teritorijomis) miesto mastelio žaliosios infrastruktūros kūrimui, kurios pagrindinė paskirtis – suteikti miesto vabzdžiams bei gyvūnams įvairių buveinių ir jas jungiantį migracinį taką, ir taip praturtinti miestą gausiomis ekosisteminėmis paslaugomis. Taip pat šioje linijinėje teritorijoje įrengiama

pėsčiųjų bei dviračių judumo infrastruktūra ir taškiniai objektai, skirti ne tik žmonėms, bet ir kitiems aplinkos gyventojams, skatinant tarprūšinį sugyvenimą ir darnius tarpusavio ryšius bei sąlytį su įvairesniais mikrobiomais, taip gerinant gyventojų atsparumą ir sveikatą.

Neseniai buvo pasiūlyta dar viena į tarprūšinį urbanizmą panaši koncepcija – Mikrobiomo įkvėpta žalioji infrastruktūra (angl. Microbiome Inspired Green Infrastructure), dar vadinama MIGI, kurios tikslas – skatinti sveikų miesto ekosistemų regeneraciją ir netgi kūrimą (Robinson et al., 2018; Watkins et al., 2020). MIGI koncepciją galima apibrėžti kaip į gamtą orientuotą infrastruktūrą, kuri yra atkurta (ir/ar sukurta) ir valdoma taip, kad skatintų žmonių ir aplinkos mikrobiomo sąveiką, aiškiai pabrėžiant mikrobiologinį ekosistemų funkcionalumą ir atsparumą.

Taigi, galime teigti, kad urbanistikos ir aplinkos mikrobiomo ryšys gali būti apibrėžtas dviem masteliais (Ruokolainen et al., 2017). Pirmasis – žmogaus asmeninis mikrobiomas, labai svarbūs sveikatai, nuolatos sąveikaujantis su aplinka ir veikiamas jos holistinių parametrų. Antrasis mastelis – aplinkos mikrobiomas, reprezentuoja svarbų žmogaus mikrobiomą formauojantį veiksnį bei jo atstatymo šaltinį, todėl teisingas miesto aplinkos mikrobiomo formavimas tampa svarbiu visuomeninės sveikatos ir gerovės iššūkiu, kuris šiuo atveju tenka ne medikams ar ekologams, bet architektams ir miestų planuotojams.



7 pav. Mikrobiomo įkvėpta žalioji infrastruktūra - MIGI (Robinson et al., 2021)

1. Analitinė metodinė dalis

1.2. Praktinių pavyzdžių studija

Įvertinus miesto biomo regeneracijos idėją, architektūros ryšio su sveikata raidą ir Vilniaus būklę bei ateities prognozes, nagrinėjamas objektas skatina kritiškai ir kūrybiškai pažvelgti į architektūrinę-urbanistinę struktūrą, vertinant miestą ne tik kaip „mašiną gyventi” (Le Corbusier, 1927), bet ir kaip „gyvąją mašiną” (Marco Poletto, 2019). Atskleidžiami tampri ryšiai tarp miesto erdvinių parametrų ir jame vykstančių socio-ekonominių bei ekologinių procesų, kurie daro įtaką erdvių kokybei bei gyventojų gerovei. Architektūrinių ir urbanistinių struktūrų analizėje nagrinėjami apleistų ar funkcionalumą praradusių teritorijų, esančių tankiai urbanizuotoje aplinkoje, regeneracijos ir konversijos projektai, kurie skatina permąstyti modernistinį sterilaus miesto modelį bei architektūrinių ir urbanistinių priemonių vaidmenį formuojant miesto biomą bei jame vykstančius procesus. Vienas iš nagrinėjamų atvejų - Antakalnio skveras - patenka į baigiamojo darbo teritoriją, todėl palyginamoji projekto bei jo konteksto patirčių studija, turtinga kiekybiniais ir kokybiniais duomenimis, turėtų padėti geriau įvertinti ir kontekstualizuoti Antakalnio situaciją, atskleisti jos problematiką ir galimybes.

1.2.1. Pavyzdžių pasirinkimo kriterijai

Analizei atrenkami praktiniai pavyzdžiai, koreliuojantys su baigiamojo darbo tema - „Miesto biomas: masinės statybos gyvenamųjų rajonų Antakalnyje

regeneracija mikrobiomo aspektu“ bei pasižymintys Baltijos šalims būdingomis geografinėmis savybėmis. Šiam baigiamajam darbui aktuali miesto bioįvairovės praradimo bei sterilios aplinkos problema, todėl pasirenkami regeneracijos ir konversijos projektai, kuriais siekiama atkurti šiuos svarbius miesto kokybės parametrus. Paieškos lauką geriausiai iliustruoja praktinių pavyzdžių kriterijai, aktualūs pasirinkimo kiekvienam t iriamam atvejui. Šių kriterijų neatitikę pavyzdžiai dažniausiai pasižymėjo per dideliu masteliu ir atitiko urbanistinės strategijos ar vizijos formą, pvz.: Raumwerk D projektas Diuseldorfe, arba bioįvairovės regeneraciją pasitelkė prabangaus nekilnojamojo turto vertės kėlimui, kaip pvz: Elephant Park Londone. Analizei pasirinkti pavyzdžiai turėtų padėti geriau suvokti Antakalnio galimybes, privalumus ir galimus regeneracijos mikrobiomo aspektu iššūkius.

Pavyzdžių pasirinkimo kriterijai:

- Projektas siekia paveikti miesto bioįvairovės būklę ir su tuo susijusią urbanistinių erdvių kokybę;
- Projektas atitinka kvartalo mastelį ir sisteminėmis priemonėmis įsilieja į miesto žaliąją infrastruktūrą;
- Projektas yra tankiai gyvenamoje miesto aplinkoje ir turi tiesioginį ryšį su gyvenamąja aplinka;
- Projektas nėra skirtas generuoti komercinę naudą privatiems subjektams, veikiau prisideda prie vietinės bendruomenės gerovės;
- Projektas pasižymi konversijos, renovacijos ar išsaugojimo bruožais ir neapsiriboja teritorijos paskirties keitimu ir nauja statyba;
- Projekto teritorijos GIS duomenys ir bendroji projektinė informacija yra atvirai prieinama bei pakankama tyrimui.

1.2.2. Analizės struktūra

Kiekvienas praktinis pavyzdys vertinamas pagal vienuolika analizės struktūros kriterijų, siekiant įžvelgti objektų pranašumus, trūkumus, tarpusavio koreliacijas bei ryšį su kultūriniu bei technologiniu kontekstu. Analizei pasitelkti geografinių informacinių sistemų įrankiai (Arc GIS) bei atviri duomenys. Teritorijų brėžiniai parengti remiantis Europos aplinkos agentūros (EEA)1 ir CLMS (Copernicus Land Monitoring Service)2, „Open Street Maps3“ bei „WorldPop4“ atvirais duomenimis. Kiekvieno objekto analizei parengta:

Miesto schema nurodo miesto urbanistinį ir gamtinį charakterį bei objekto padėtį mieste.

Rajono LC/LU brėžinys nurodo objekto gretimybes, aplinkoje vyraujančius dangų tipus bei paskirties teritorijas. Brėžinyje nurodoma 500 m buferinė zona, į kurią patenkantys duomenys naudojami skaičiavimams.

Objekto aplinkos studija nagrinėja projekto erdvių sistemą, teritorijoje ir aplinkoje esančias dangas, susisiekimo infrastruktūrą, pastatų bei statinių paskirtis.

1.2.3. Analizės ir palyginimo aspektai

Dėl didelės atvejų analizės grafinės dalies apimties, šiame darbe bus pateikiama tik dalis aspektų, tačiau visi aspektai bus aptarti išvadinėje dalyje. Analizės aspektai dalinami į kiekybinius ir kokybinius.

Analizės kiekybiniai duomenys renkami objekto 500 m buferinėje zonoje, taip vertinant objekto gretimybes, galimus ryšius bei naudotojus, taip pat atskleidžiant projekto aplinkos ekosisteminius parametrus. Žvaigždute* pažymėti aspektai analizuojami objekto buferinėje zonoje.

Žemės danga / panauda* nurodo objekto aplinkoje dominuojančius LC/LU tipus, kurie nustatomi pagal CLSM pateikiama „Urban Atlas Land Cover/Land Use 2018“ GIS informaciją.

Pastatai* nurodo objekto aplinkoje dominuojančias užstatymo paskirtis, kurios nustatomos remiantis „Open Street Maps“ duomenimis.

Gyventojų tankis* nustatomas naudojantis „WorldPop 2020“ duomenimis, apskaičiuojant objekto aplinkos gardelių vidurkį.

Užstatymo tankis* nustatomas naudojantis „Open Street Maps“ duomenimis, apskaičiuojant užstatymo ir teritorijos plotų santykį.

Suminis ekosisteminių paslaugų potencialas* nustatomas pasitelkiant tyrimo metodiką, aprašytą I. Misiūnės ir D. Veteikio publikacijoje „Miesto ekosistemų paslaugų vertinimas ir kartografavimas: Potencialas Vilniaus mieste”6. Šiuo rodikliu, pagal ekspertų apklausas, visiems 22-iems LC/LU dangų tipams priskiriama vertė, vertinant 12-os ekosisteminių paslaugų (EP) potencialą penkiabalėje sistemoje. Žemiausią vertę turi statybvietės – 0, t. y. neteikia jokių EP. Didžiausią vertę turi miškas – 59, t. y. beveik visos EP teikiamos maksimaliu pajėgumu.

Esamų ekosisteminių paslaugų skaičius* nusako, kiek vidutiniškai skirtingų ekosisteminių paslaugų (EP) rūšių tenka objekto teritorijai, vertinant EP įvairovę, tačiau ne pajėgumą ar kokybę.

Kokybinių duomenų analizei nuspręsta pasitelkti išcentrines žvaigždines diagramas, kuriso leidžia įvairiais aspektais palyginti projektų charakterius, atrasti bendras tendencijas ir individualumus.

Požiūris į bioįvairovės teikiamas paslaugas nusako projekto rengėjų santykį su ekosisteminėmis paslaugomis, joms skiriamo dėmesio lygį, pobūdį ir įžvelgiamą EP vertę.

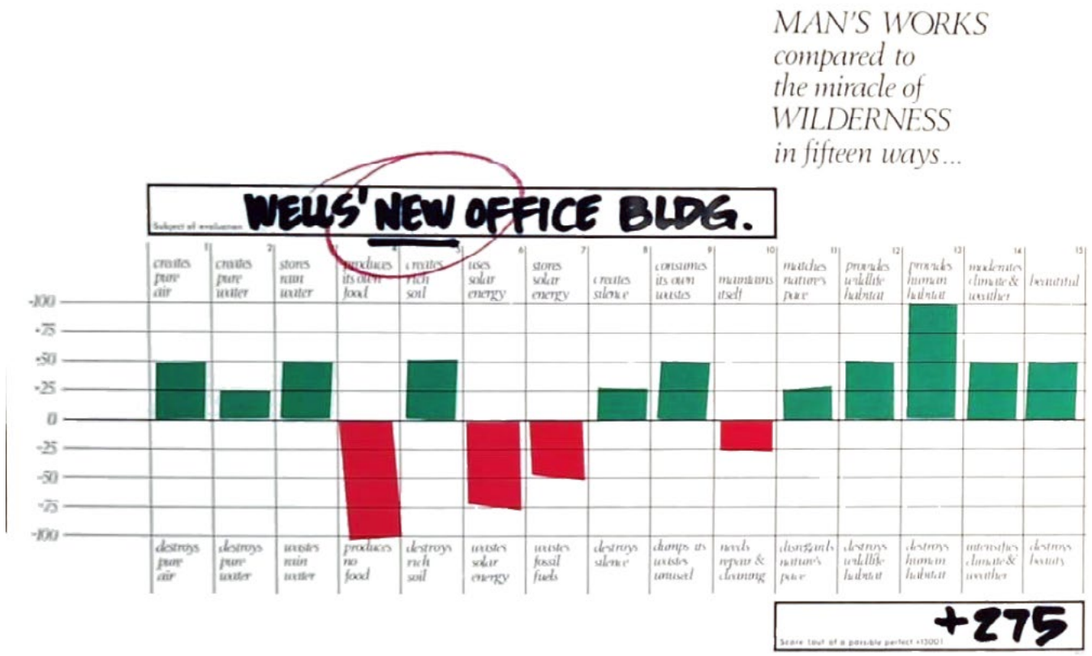
Urbanistinės - architektūrinės priemonės leidžia įvertinti regeneracinių intervencijų, tokių kaip konversijos, renovacijos, išsaugojimo bei naujos statybos intensyvumą ir proporciją, taip pat įvertinti kuriamo

pokyčio kontekstualumą – ar tai būtų taškinis vystymas ar urbanistinių sistemų kūrimas.

Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis nurodo projekto rengėjų motyvaciją bei siekiamo pokyčio kryptį, taip pat atskleidžia projekto ideologinį pobūdį ir komunikaciją.

Urbanizuotos aplinkos biotopai nusako skirtingų projekto kuriamų biotopų integralumą, remiantis M. Ignatievos parengta metodika, pristatyta Urban Biotopes: The Typical and Unique Environments and their Natural Analogues (Ignatieva, 2000).

Malcom Wells’ vertinimo skalė (angl. *Wilderness Based Check-list for Design and Construction*) (Wells, 1969), leidžia įvertinti projektą pajal santykį su natūraliąja gamta ir jai būdingomis savybėmis, taip pat iliustruoja architektūrinių - urbanistinių struktūrų ir ekosisteminių procesų ryšio svarbą pastatų, erdvių, teritorijų ir jose vykstančių procesų atsparumui bei kokybei.

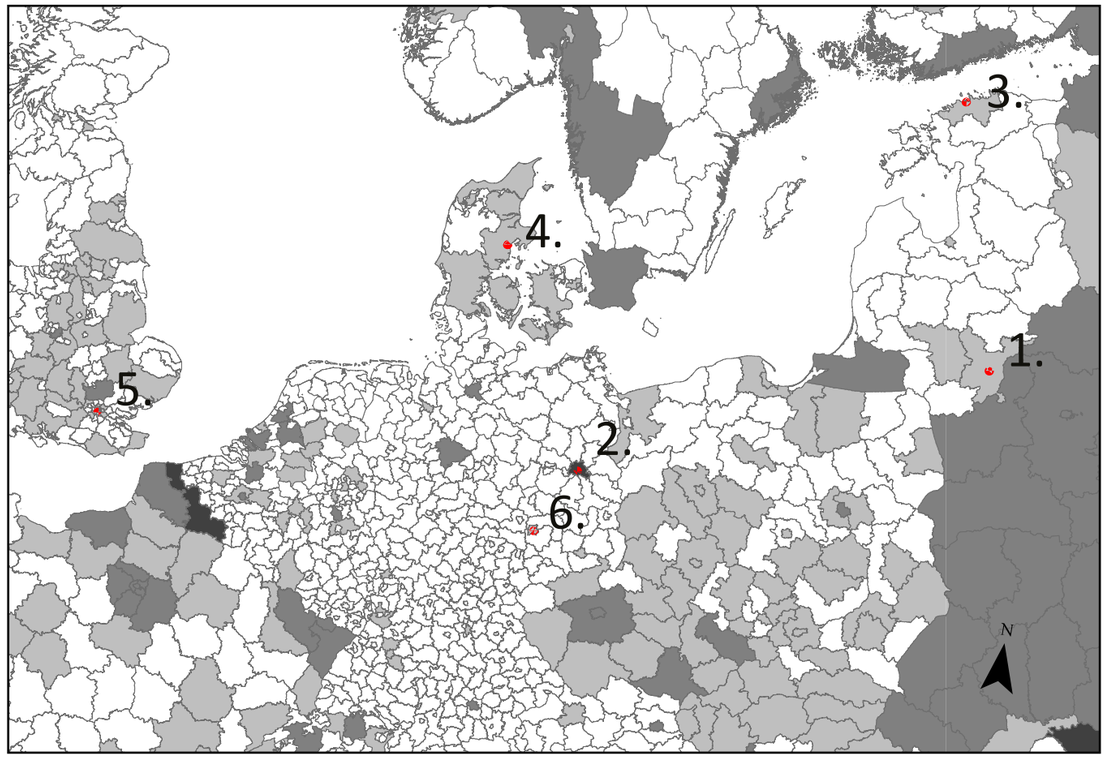


8 pav. Malcolmo Wellso vertinimo skalė, kuria architektūrinių projektų kuriamos vertės lyginamos su gamta (Wells, 1969)

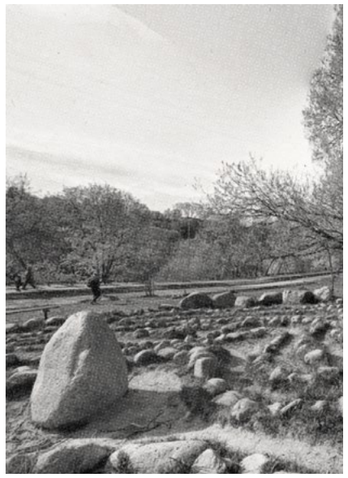
1.2.4. Atvejų atranka

Šie atrankos kriterijai buvo parinkti siekiant užtikrinti, kad atvejų studijos surinktos žinios būtų pritaikomos vėlesniuose baigiamojo darbo etapuose. Taip pat, svarbu, kad tiriami ir vertinami projektai (9, 10 pav.) prisidėtų prie biologinės įvairovės atkūrimo ir stiprinimo tankiai gyvenamoje aplinkoje, taip pat įtrauktų bendruomenę ir pasinaudotų technologiniais įrankiais duomenų analizei. Atrankos kriterijai: **Atrankos kriterijai:**

- Projektas atlieka regeneraciją bioįvairovės aspektu.
- Objekto mastelis < 0,2 km2.
- Projektas vykdomas tankiai gyvenamoje aplinkoje.
- Projektas skirtas esamai bendruomenei.
- Naudojamos įvairios architektūrinės - urbanistinės priemonės.
- Teritorijos atvirųjų GIS duomenų pakanka tyrimui.



9 pav. Analizuojamų atvejų geografinis išsidėstymas



1. ANTAKALNIO SKVERAS
VILNIUS, LIETUVA
2016 - 2018
(NEREALIZUOTAS)



2. NATUR-PARK SÜDGELANDE
BERLYNAS, VOKIETIJA
1995 - 1999
2008 - 2009



3. PUTUKAVÄIL I-ASIS ETAPAS
TALINAS, ESTIJA
2018 - 2020
2020 - 2022



4. GELLERUP-TOVESHØJ PARKAS
ORHUSAS, DANIJA
2014 - TĘSIAMAS



5. PECKHAM COAL LINE
LONDONAS, JK
2014 - 2022
(NEREALIZUOTAS)



6. LENE-VOIGT PARKAS
LEIPCIGAS, VOKIETIJA
2001 - 2004

10 pav. Analizuojamų atvejų fotografijos (autoriai: 1. Pavel Malinovskij, 2023; 2. Stephanie Braconnier ir Jedidiah Gordon-Moran, 2009; 3. © 2022 Pollinator Highway co-creation site; 4. © EFFEKT 2023; 5. © Peckham Coal Line; 6. Ralf Julke, 2021)

1.2.5. Antakalnio skveras

Antakalnio skvero (11, 12 pav.) projektiniai pasiūlymai buvo parengti Vilniaus savivaldybės užsakymu, kaip dalis Neries krantinės tvarkymo plano. Situacijos unikalumas – masinės statybos daugiabučių kvartalas, esantis tarp upės ir kalvų, išvagotas upeliais, kurie, deja, yra kanalizuoti. Projektas atsižvelgia į ypatingą gamtinį karkasą ir nuo upės atsiveriančias panoramas, taip pat į čia gausias ekosistemines paslaugas, sąlygas sveikatingumo sudarančias maršrutui. Daugiausiai architektų dėmesio susilaukė Neris ir į ją įtekantys upeliai.

Projekto sprendžiama problematika išdėstyta trimis lygiais: neatskleistas teritorijos rekreacinis potencialas; neatidengti vietos unikalumą pabrėžiantys gamtos resursai; šiukšlių konteinerių ir benamių problematika. Pastarasis aspektas atrodo suformuluotas keistai, tačiau, panašu, kad juo mėginama atkreipti dėmesį ne į vietos segregacinę politiką, o į viešajai erdvei priskirtas ūkines funkcijas - tarp gyvenamosios zonos ir upės esanti erdvė paskirta šiukšlių konteineriams, aptarnaujančiam transportui ir automobilių stovėjimui.

Vienas esminių projekto tikslų, patrauklia ir judria žaliąja zona sujungti gyvenamąja zoną su upe bei atkurti paplūdimius ir maudynių vietas. Taip pat, dėmesys skiriamas čia istoriškai buvusių sodų atkūrimui ir kanalizuotų upelių atidengimui.

Panoraminiam vaizdui virš upės numatomos kelios pakrantės augmenijos proskynos ir regyklos. Aktyviam laisvalaikiu iir kaimynijoje gyvenančioms jaunoms šeimoms numatomos vaikų žaidimų aikštelės bei sporto aikštelės. Taip pat numatytos kelios meno instaliacijos: žemės meno spiralė (fotografija kairėje) ir „Lietaus sodas”, tačiau bendrai trūksta sprendinių, kurie įpatogintų erdves vyresnio amžiaus žmonėms bei tiesiogiai prisidėtų prie aplinkos bioįvairovės turtinimo.

Numatyti trys projekto etapai: 1 etapas - infrastruktūros atnaujinimas bei paplūdimio atkūrimas; 2 etapas - sporto ir žaidimų aikštelių įrengimas, reljefo formavimo darbai ir sodo užveisimas; 3 etapas - šaltinių vietų atidengimas bei aktyvaus poilsio zonų įrengimas.

Projektas buvo realizuotas tik fragmentiškai, kai 2018-aisiais metais Antakalnis prijungtas prie bendrųjų miesto krantinės renovacijos darbų ir prarado didžiąją dalį įvietintų jautrių sprendimų, tačiau gyventojai dalinosi, kad 2022-aisiais metais dalis numatytų pievų palikta želti ir kurtis vabzdžių buveinėms, taip prisidedant prie ekosisteminių paslaugų regeneracijos.

Išnašos, pastabos:

Upelių atkūrimas tebėra aktualus - tai ypatingai praturtintų vietinį kraštovaizdį bei ekosistemą, taip pat prisidėtų prie aplinkos atsparumo klimato kaitai, sumažinant intensyvių liūčių poveikį.

Žaliosios zonos santykis su ištisine miesto danga yra beveik tolygus! Tai atskleidžia galimybę didinti šiuo metu ištisinės miesto dangos laidumą ir taip įsileisti gretimybėse gausias ekosistemines paslaugas į artimesnę gyvenamąją aplinką.

Antakalnio skvero Suminis EP potencialas didžiausiais iš visų tiriamų projektų. Taip yra dėl Neries gretimybės ir jos menkai urbanizuotų krantų.

Antakalnis ir Žirmūnai yra pirmieji tankiai urbanizuoti ir gyvenami Vilniaus rajonai, pro kuriuos prateka Neris. Paskutiniais rodmenimis, vanduo čia santykiniai švarus ir tinkamas maudytis.

Brėžinyje galima pastebėti kokia gamtiškai turtinga upės aplinka. Svarbu suprasti, kad tai nėra duotybė ir upės nesunkiai gali prarasti gerą miesto biotopų būklę.

Objekto aplinkoje daugiau gyvenamosios paskirties pastatų nei bendras Antakalnio vidurkis, t.y. šiai teritorijai išskirtinai būdinga gyvenamoji paskirtis, todėl būtų pravartu didinti lokaliai teikiamų paslaugų skaičių.

Nors aplinka ypatingai turtinga skirtingais biotopais ir jų teikiamomios ekosisteminėmis paslaugomis, tačiau projektas nesiekia tiesiogiai puoselėti esamų resursų bei kuria neatsinaujinančias, priežiūros reikalaujančias sistemas.

Įvertinimas nėra labai didelis, nepaisant esamų gausių resursų, dėl projekte numatomos retinamos augmenijos ir reikalingos priežiūros.

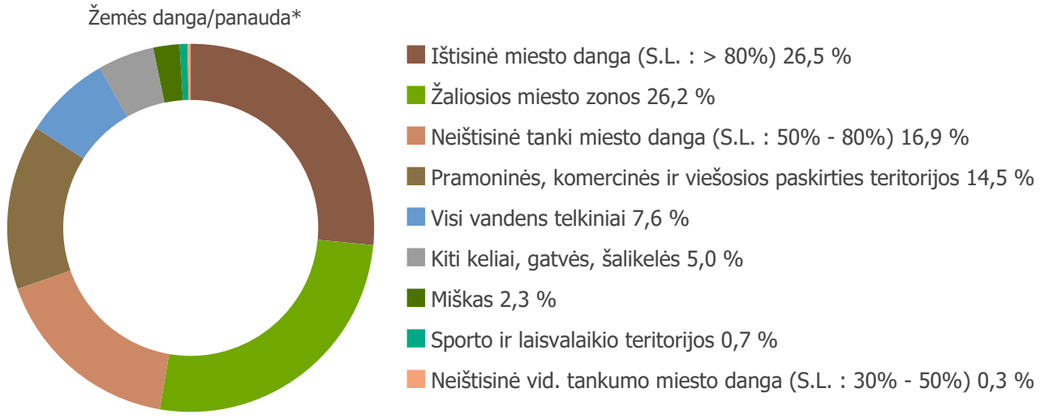
Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

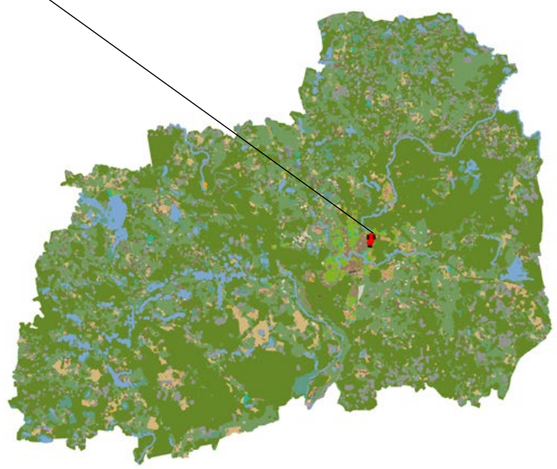
ANTAKALNIO SKVERAS



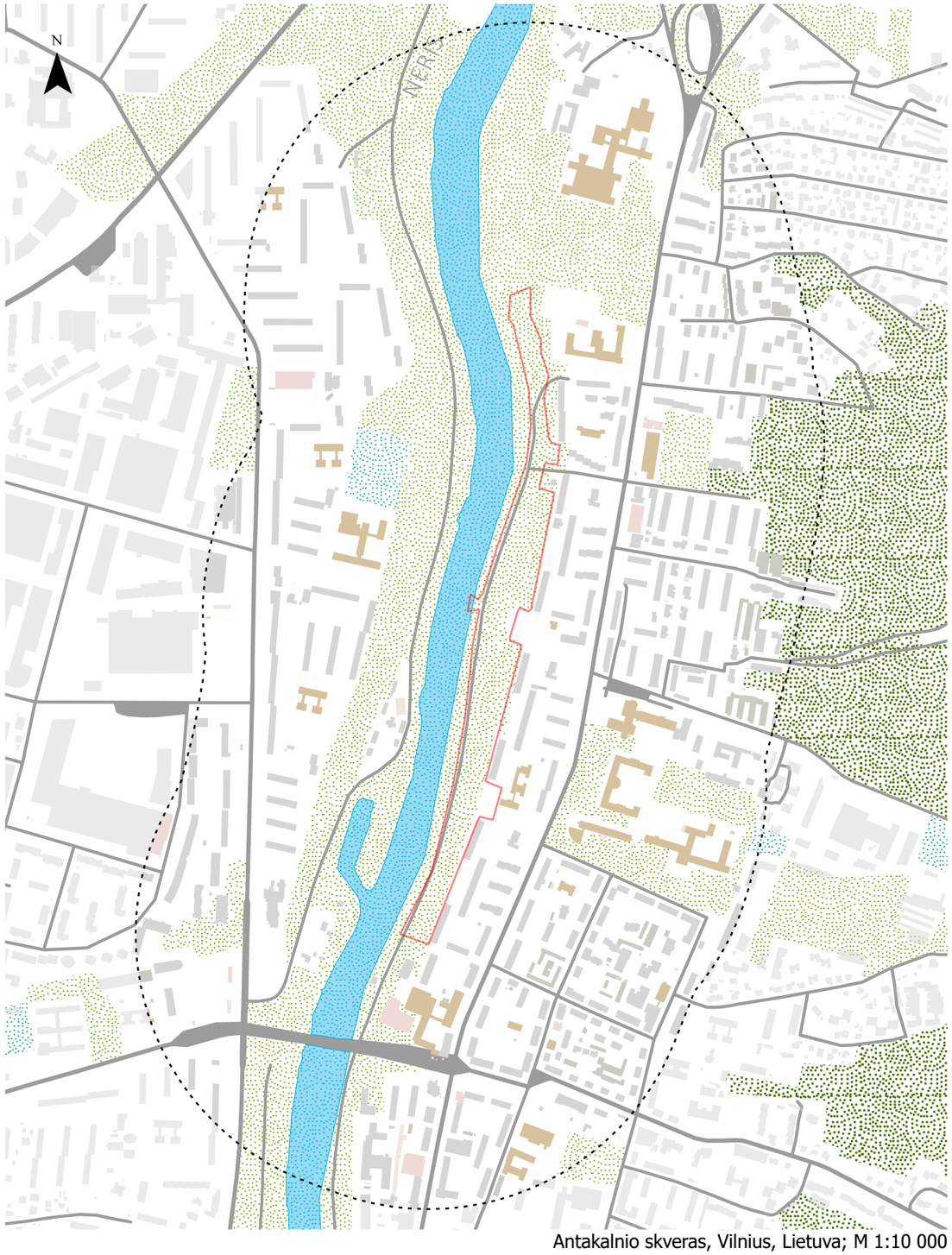
500m buferinė zona	*2.196 km²*
*Suminis EP potencialas**	*19.60 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*6.87 / 12*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





11 pav. Kompleksinė Antakalnio skvero analizė, 1 (sudaryta autoriaus)



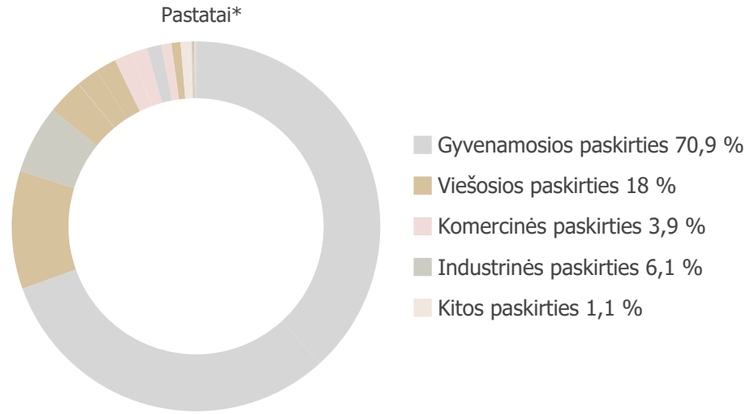
Antakalnio skveras, Vilnius, Lietuva; M 1:10 000

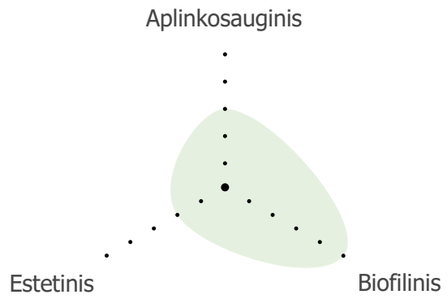
12 pav. Kompleksinė Antakalnio skvero analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

ANTAKALNIO SKVERAS

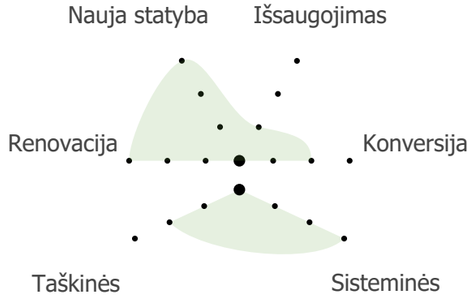
Objekto teritorija	*0.060 km²*
*Gyventojų tankis**	*1097.25 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.130*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





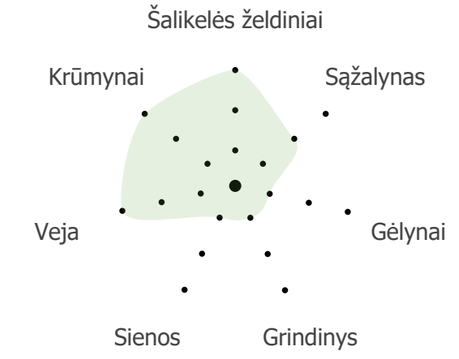
Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas



Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.6. Natur-Park Südgelände

Tempelhof traukinių terminalas (13, 14 pav.), esantis Berlyno pietuose, funkcionavo lygiai šimtmetį, nuo 1989-ųjų, tačiau pusę šio laiko rytinis terminalas buvo apleistas ir jau nuo 1952-ųjų demonstravo lėtą savaiminę netrukdomos gamtos regeneraciją.

Žaibiškai tai vieta, buvo besiplečiančiame mieste ypatinga ir išskirtinė todėl 1995-aisiais traukinių operatorius padovanojo Südgelände teritoriją savivaldybei, kaip savotišką kompensaciją už geležinkelių kompanijos per šimtmetį padarytą žalą gamtai. Per kelerius metus apleista teritorija tapo dar labiau gamtiška ir natūralia, kol 1999-aisiais jai buvo suteiktas urbanistinio gamtos rezervato statusas. 1999-aisiais parkas tapo Expo 2000 projektu ir buvo atvertas lankytojams, tačiau prioritetas išlaikytas savaiminės spontaniškos gamtos puoselėjimui mieste. Tai žymi pirmąjį Südgelände, kaip gamtos parko ir rezervato, vystymo etapą.

Objektas pasižymi turtingą, savaime susiformavusia ir priežiūros perteklinės nereikalaujančia gamta. Rezervatą prižiūrintys ekologai teigia, kad ekosisteminės intervencijos apsiriboja biotopų įvairovės išlaikymų, kai apribojamas invazinių augalų plitimas ar monokultūrų įsigalėjimas, šiaip ypatingai bioįvairioje aplinkoje.

Südgelände netruko tapti aktyvios kultūros bei subkultūros vieta - čia vyko istoriniais tapę muzikos bei judesio meno renginiai, parke ėmė rastis šiuolaikinės monumentaliosios skulptūros darbai. Iš šio tarpo išsiskyrė aktyvus, savo Südgelände veiklą skyrusių kolektyvas Odious, išskirtinai menininkų kuris ėmėsi antrojo svarbaus parko raidos etapo - teritorijose likusių pastatų įveiklinimo bei aplinkai jautrių pažintinių takų įrengimo, kuris vyko 2008 - 2009-aisiais metais.

Įrengti takai įgavo industrinę skultpūrinę formą, kuri savo techiniais sprendiniais ypač jautriai kontaktuoja su aplinka, nekuria nepralaidžių dangų ir nekonkuruoja su augalų šaknimis dėl atraminio ploto. Kitu svarbiu šios projekto dalies laimėjimu tapo Lokomotyvų salės atvėrimas, kuri netruko tapti populiaria ir mėgstam kultūrine vieta mieste, tačiau 2016-aisiais metais dėl saugumo sumetimų Lokomotyvų salė buvo uždarytą. Nuo to laiko atrenovuotas unikalus vandens bokštas, o 2021-aisiais pradėti Lokomotyvų salės atnaujinimo darbai, kurie, tikimasi, bus baigti 2025-aisiais metais.

Išnašos, pastabos:

„Odious“ instaliacija idealiai perteikia vietos charakterį bei būdingus elementus, tuo pačiu funkciškai tarnaujant aplinkos ekosistemai, mažinant mechaninę lankytojų keliamą eroziją ir prisidedant prie aplinkos gerovės.

Šalia objekto esanti didelė sporto ir laisvalaikio paskirties teritorija pagrinde apima bendruomenių sodus, kuriuose vietomis vykdoma gyvulininkystė, tad Urban Atlas LC/LU 2018 duomenys pilnai neatspindi realios situacijos ir Suminis EP potencialas ko gero būtų šiek tiek didesnis.

Berlyno centro aplinkoje matomas didelis Sporto ir laisvalaikio paskirties teritorijų tankis. Galimai tai tendencinga lokali kartografavimo ypatybė, kelianti tarptautinių duomenų paklaidos tikimybę.

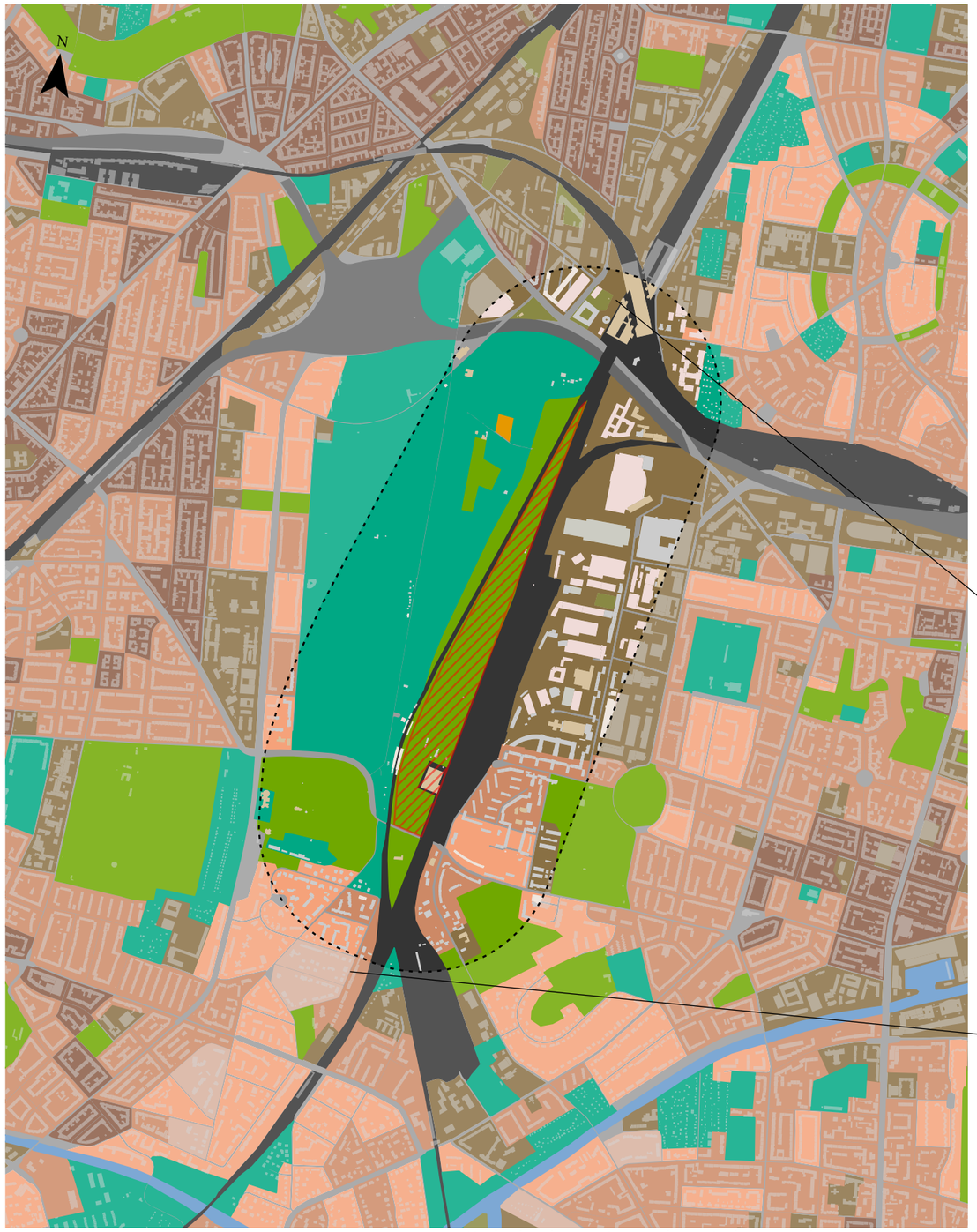
Žemėlapio kairiajame viršutiniame kampe galima pastebėti ypatingai didelį kelių ir šalikelių paskirties darinį. Šis žymėjimas taip pat apima ir tankius šalikelės esančius sąžalynus, kurie yra sunkiau prieinami žmonėms ir tampa svarbiomis miesto gamtos oazėmis.

Ši teritorija taip pat turi mažiausią ją supančių gyvenamosios paskirties pastatų dalį, tačiau gyventojų tankis vistiek gerokai pralenkia Vilniaus ar Talino situacijas.

Iki maksimalaus įvertinimo, kuris, pasak M. Wells priklauso natūraliai gamtai, trūko tik tvarios energijos infrastruktūros ir lankytojų bei renginių erdvių integravimo į žiedinius ekosisteminius procesus.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

NATUR-PARK SÜDGELÄNDE

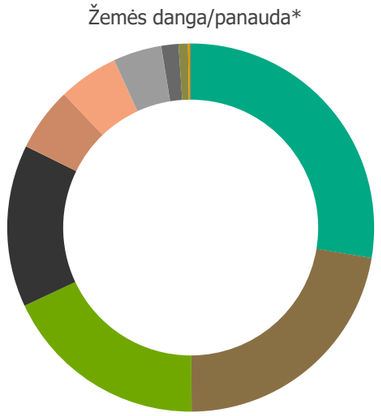


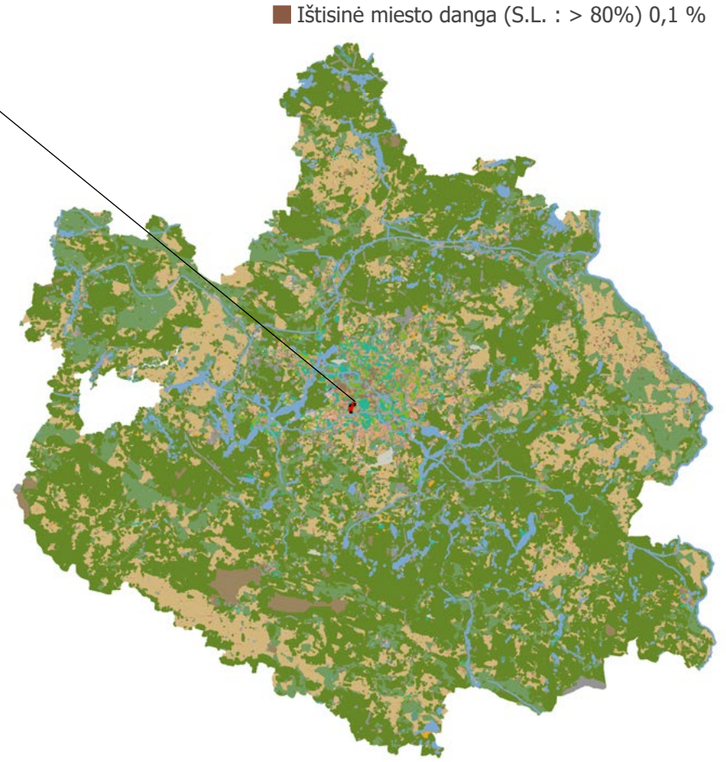
Südgelände gamtos parkas, Berlynas, Vokietija; M 1:20 000

Objektas
500m buferinė zona
Žemės danga/panauda:
Ištisinė miesto danga
Neištisinė tank danga
Neištisinė vid. tankumo danga
Neištisinė mažo tank. danga
Greitieji keliai ir jų šalikelės
Žaliosios miesto zonos
Paslaugų pask.
Nenaujamos teritorijos
Mineralų išgavimo vietos
Kiti keliai, gatvės, šalikelės
Geležinkeliai
Sporto ir laisvalaikio teritorijos
Visi vandens telkiniai

500m buferinė zona	*2.714 km²*
*Suminis EP potencialas**	*15.60 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*6.86 / 12*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





Natur-Park Südgelände, Berlynas, Vokietija; M 1:1 500 000

13 pav. Kompleksinė Natur-Park Südgeländ analizė, 1 (sudaryta autoriaus)

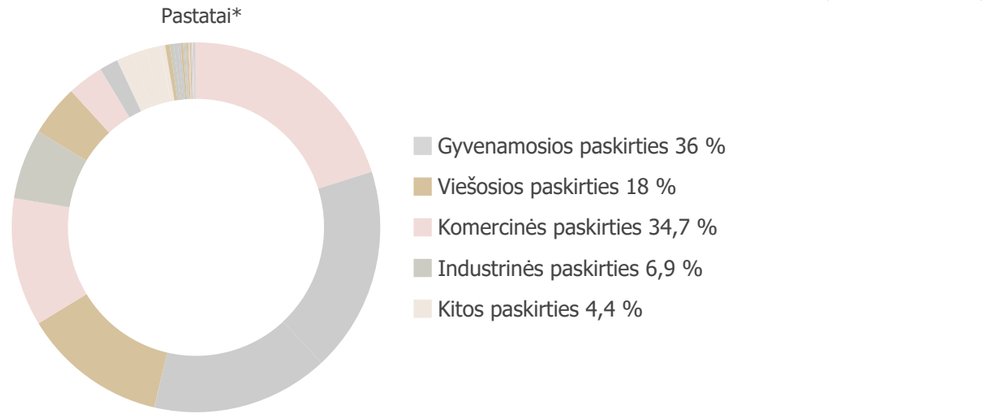


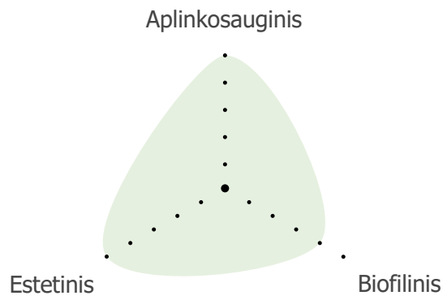
14 pav. Kompleksinė Natur-Park Südgeländ analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

NATUR-PARK SÜDGELÄNDE

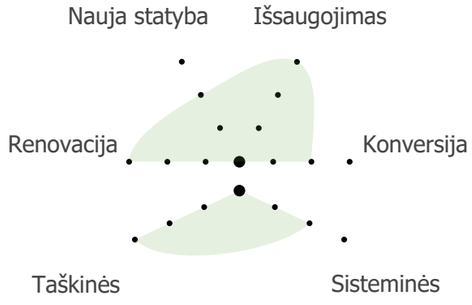
Objekto teritorija	*0.181 km²*
*Gyventojų tankis**	*2539.17 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.118*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje

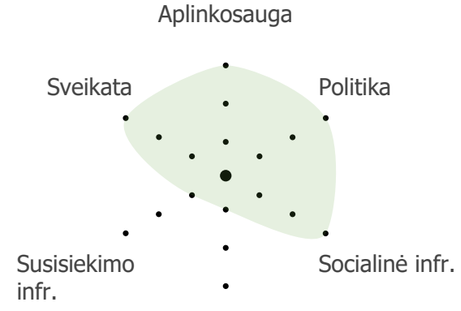




Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas



Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.7. Putukaväil I-asis etapas

Putukaväil lietuvių kalboje reikštų “apdulkintojų greitkelis” ir, nors Lietuvos kontekste šį konstruktą girdėti nėra infrastruktūros įprasta, sprendiniai miesto skirti išskirtiniai apdulkintojams yra gana paplitęs ir pripažintas reiškinys. Tačiau apdulkintojų greitkeliui įrengti Talinas turi išskirtinai puikiais sąlygas - nuo pat centrinės miesto dalies, apjuosiant periferijas, besitęsiantį nebenaudojamą geležinkelio koridorių, kuris idealiai tinka šiam linijinės žaliosios infrastruktūros tipui ir nuo infrastruktūros apleidimo spėjo tapti įprasta vabzdžių migravimo trasa ir buveine.

Putukaväil (15, 16 pav.) tapo vienu pagrindinių Žaliosios Europos sostinės 2023 projektų ir nuo jo pradžios 2018 metais įgavo tvirtą pagrindą ir, panašu, taps ilgamečiu palaipsnio miesto žaliosios infrastruktūros vystymo projektu.

Pirmasis vystymo etapas pradėtas Pelguranna rajone, pasižymi masiniu gyvenamųjų daugiabučių užstatymų ir specifine objekto gretimybę - eilėmis vienaaukščių sovietinių garažų, kurių dalis patenka į projekto vystymo teritoriją. Beveik visi garažai yra privati nuosavybė ir tampa projekto socialinės įtampos centru bei pagrindiniu žaliosios infrastruktūros plėtros iššūkiu.

Žalioji buvusio geležinkelio zona jau seniai atlieką neoficialų apdulkintojų greitkelio vaidmenį, kai geležinkeliui nustojus funkcionuoti ši linijinė teritorija buvo apleista ir, dėl virš bėgių įrengtų aukštos įtampos laidų, negalėjo būti išnaudojama urbanistinei plėtrai, paskirties keitimui, rekreacijai ar kitokiam naudojimui. Aukštos įtampos laidus perkėlus po žeme, Talino strateginio vystymo centras sugebėjo atlaikyti vystytojų spaudimą ir pradėjo Putukaväil projektą, kuris pelnė Talinui Žaliosios Europos sostinės 2023 titulą.

Tiesa, projekte pasitaikė keletas kontraversijų, kai dviračių takų, sporto bei žaidimų aikštelių įrengimo metu buvo paveikti svarbūs linijinio parko biotopai.

Neišvengiamai, šios žmonėms anksčiau nesaugios erdvės pavertimas žaliąja infrastruktūra neigiamai paveikė ten įsivyravusias ekosistemas, tačiau su laiku, tikėtina, pasitelkus miesto sodininkystės ir dėmesingos kraštovaizdžio architektūros priemones, bus pasiektas didesnis integracijos lygis. Talino strategijos centras atlieka daug tiriamojo darbo ir vykdo edukacinės veiklos, kas su laiku turėtų prisidėti prie šių politinės prigimties problemų sprendimo.

Išnašos, pastabos:

Projekto pirmojo etapo teritorija junga komercinės paskirties zoną su žaliąja zona, kuri jungiasi su paplūdimiu. Tikėtina, kad ši erdvė turėjo sulaukti ypatingo NT vystytojų dėmesio.

Pastebima, kad dominuojantis gyvenamųjų teritorijų dangų pobūdis pasižymi gerokai didesniu paviršių laidumu nei Antakalnio situacijoje, nors užstatymo tipologija ta pati. Tai Reiškia kad Vilniaus situacija gali gerokai patobulėti S.L. aspektu.

Talino uostas sukuria daug darbo vietų, Putukaväil paversdamas aktualia dviračių ir pėsčiųjų transporto trasa.

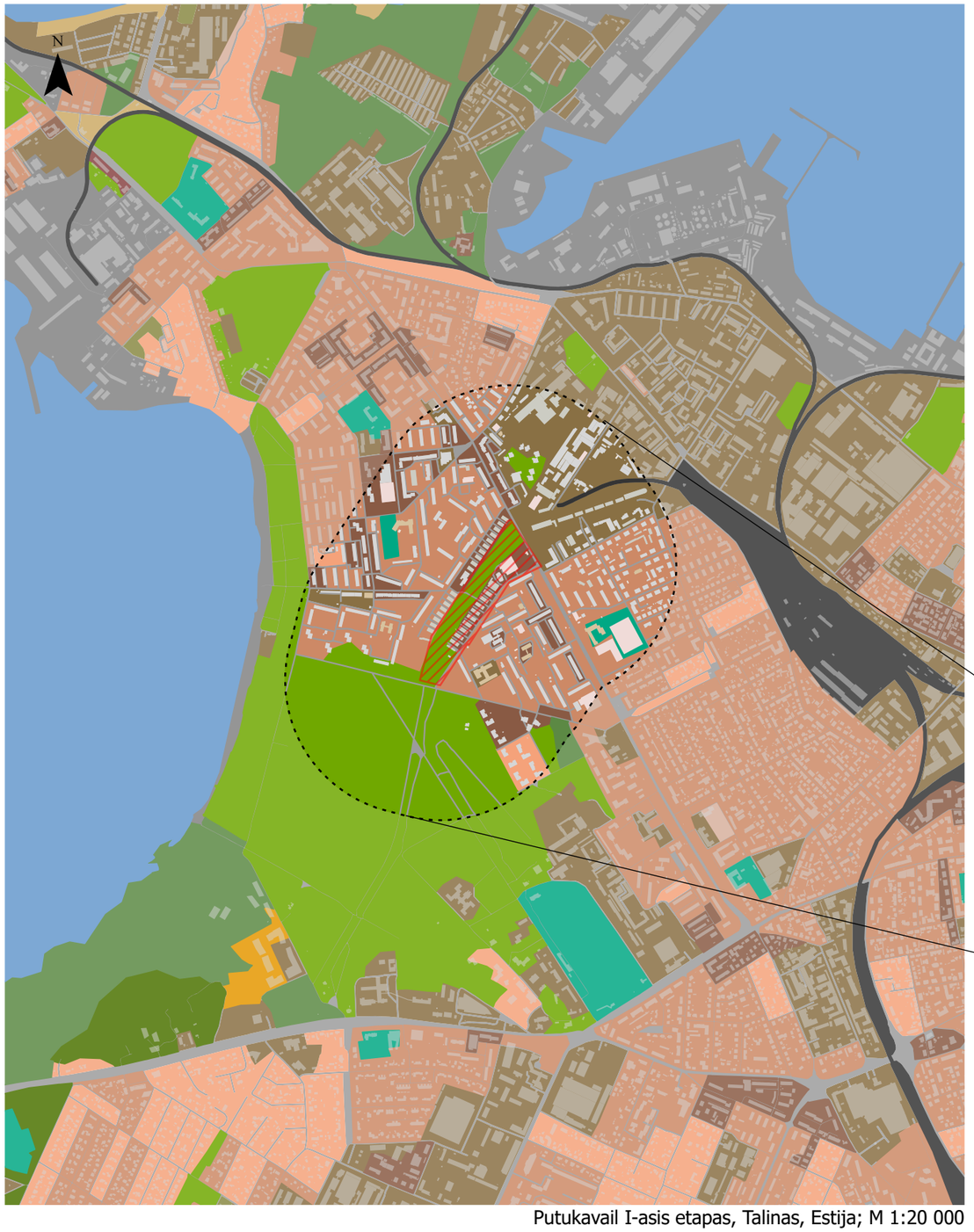
Brėžinyje kairėje matomi objekto teritorijos ir jos prieigose esantys privatūs garažai, sukūrę nemažai įtampos tarp Talino strategijos centro ir vietinių gyventojų, nepaisant siekio inicijuoti dialogą bei bendrakūrybos procesus.

Didelis paslaugų ir gamybos paskirties kiekis gyvenamoje teritorijoje kuria 15 minučių miesto scenarijaus galimybes.

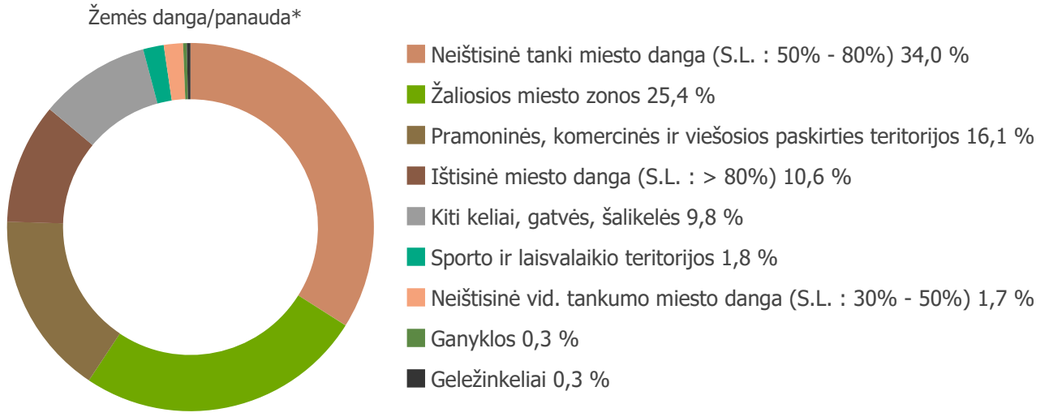
PUTUKAVÄIL I-ASIS ETAPAS

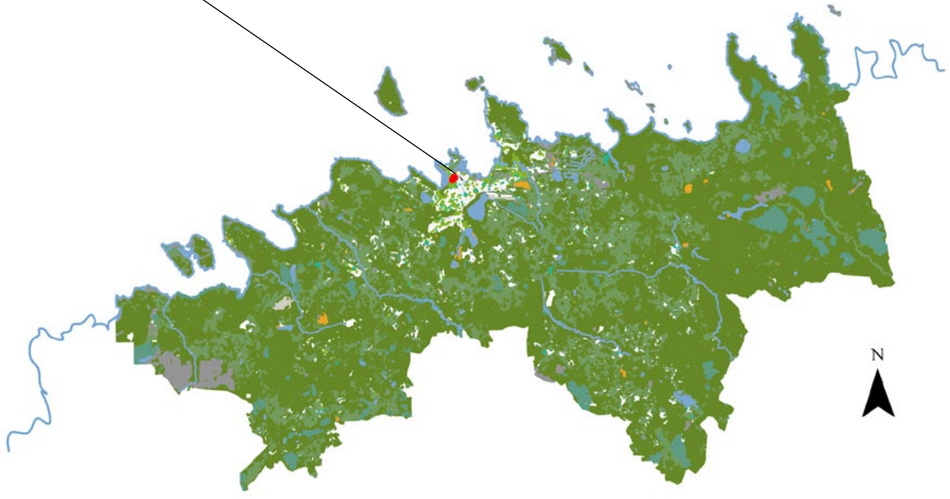
500m buferinė zona	*1.655 km²*
*Suminis EP potencialas**	*15.52 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*6.64 / 12*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje



Putukavail I-asis etapas, Talinas, Estija; M 1:20 000





Putukavail I-asis etapas, Talinas, Estija; M 1:1 000 000

15 pav. Kompleksinė Putukaväil I-ojo etapo analizė, 1 (sudaryta autoriaus)

PUTUKAVÄIL I-ASIS ETAPAS



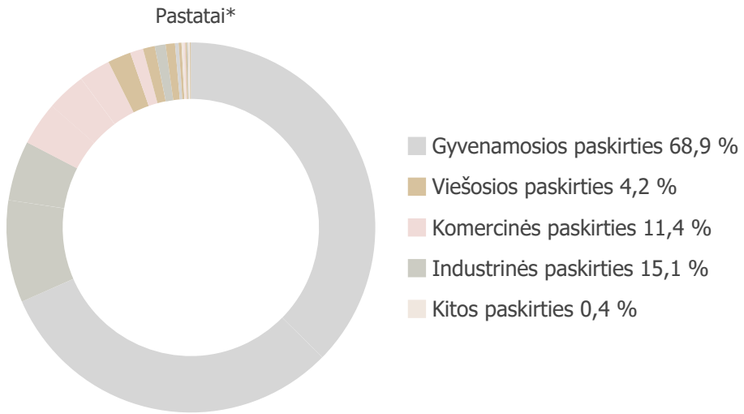
Putukavail I-asis etapas, Talinas, Estija; M 1:10 000

Objektas
500m buferinė zona
Pastatai buferinėje zonoje:
Gyvenamosios pask.
Viešosios pask.
Komercinės pask.
Industrinės pask.
Kitos pask.
Žemės danga/panauda:
Žaliosios miesto zonos
Ganyklos
Sporto ir laisvalaikio teritorijos
Geležinkeliai
Kiti keliai, gatvės, šalikelės
Visi vandens telkiniai

16 pav. Kompleksinė Putukaväil I-ojo etapo analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

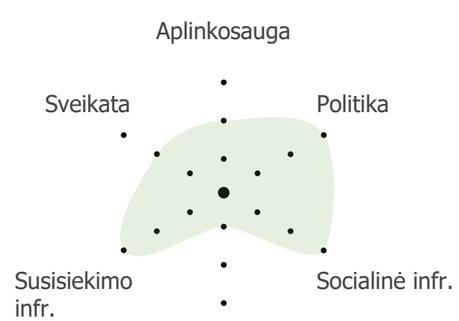
Objekto teritorija	*0.085 km²*
*Gyventojų tankis**	*1151.33 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.145*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje

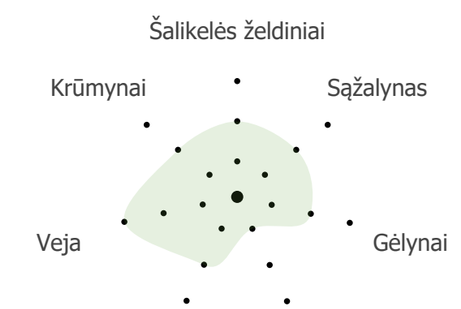


Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas

Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.8. Gellerup-Toveshøj parkas

60-aisiais ir 70-aisiais Danijoje pradėtos masinės daugiabučių statybos, sekusios daugelio kitų šalių praktiką, padėjusią susidoroti su pokariu įsivyravusiu prieinamų būstų trūkumu. Tačiau modernus tokių rajonų žavesys netruko išsisklaidyti, šiose teritorijose suintensyvėjus nusikalstamumui, skurdui ir socialinei atskirčiai.

Orhuso pakraštyje esantis Gellerup rajonas sulaukė ne vieno regeneracijos plano, kuriems nesuveikus rajone įsigalėjo monofunkcinio, t.y. „miegamojo rajono" bruožai - mažai darbo vietų ir paslaugų, bei neaktyvios viešosios erdvės.

2010-aisiais, Danijos vyriausybė patvirtino kompleksiškiausią masinės statybos daugiaubučių regeneracijos projektą (17, 18 pav.) šalies istorijoje, siekdama stimuliuoti Gellerup socialinio kapitalo augimą.

Konkursą laimėjo architektų grupės EFFEKT pasiūlymas, skatinęs sutelkti dėmesį į vietinės bioįvairovės atkūrimą, taip atveriant tarp pastatų esančias viešąsiais erdves, tiek fiziškai, tiek psichologiškai, bei atkuriant Gellerup ryšį su Orhuso miestu, sujungiant dominuojančius Skjoldhøjkilen Brabrand Ådal kraštovaizdžius.

EFFEKT architektai pasirinko holistinį projektavimo būdą, kuriant įvairialypes persipynusias sistemas - kraštovaizdžio architektūrą, reljefą, natūralias lietaus vandens sistemas, augalinius biotopus, infrastruktūrinius ir socialinius ryšius, aktyvių veiklų erdves bei specialiąsias erdves, kurios kurtų vietos unikalumą ir įvietinimo jausmą.

Architektų teigimu, šiuo holistiniu projektu nebuvo siekiama pateikti vieną visą valdantį konceptą, kuriam vieningai paklustų skirtingos projekto dalys, verčiau priešingai - projektas susideda iš daugybės elementų, paklūstančių ir atliepiančių nenustygstančią ir kartais sunkiai prognozuojamą gamtą bei skirtingus

bendruomenių poreikius. Tokia projektavimo logika sukūrė unikalių, tačiau tarpusavio darną atrandančių žaliųjų zonų sistemą. Parke gausu vandens telkinių ir paviljonų, taip pat sporto aikštynų ir fontanų, kurie prisideda prie Gellerup Toveshøj regeneracijos ir gyvenamosios teritorijos, kaip ekosisteminio darinio - miesto biomo - kūrimo, kuri, priešingai nei prieš tai vyravęs modernistinis teritorijos planas, su metais turėtų augti ir kurti vis turtingesnę, gamtos ir žmogaus integralumu paremtą aplinką.

Išnašos, pastabos:

Takelių dangos išmaniai varijuoja pagal joms tenkantį paviršinio vandens krūvį bei biotopų integralumo lygi, tad vietomis aptinkami ilgaamžiai baltojo betono takai, kuriuos vietomis pakeičia dinamiški, laidūs ir prisitaikantys skaldos takeliai, skirti jautresnėms kraštovaizdžio zonoms.

Daugiabučiams priklausančios teritorijos dangos yra ypatingai laidžios ir gamtiškos, Antakalnio atvejo dangas lenkiančios daugiau nei trečdaliu.

Teritorija pasižymi dangų ir paskirčių įvairove, sudarančia sąlyga Gellerup holistiniam parkui tapti aplinkinių rajonų centru. Pastebima, kad traukinio bėgiai atskiria Gellerup nuo pro šalį tekančios upės, ir taip sudaro sąlygas formuotis natūraliems paupio ganyklų biotopams.

Didelio užstatymo intensyvumo, tačiau menko tankio teritorija ypatingai tinka holistiniams vystymui dėl dangų įvairovės ir tranzito koncentruotumo arterijose. Panašūs bruožai pastebimi Antakalnio situacijoje.

Gyvenamosios paskirties užstatymo santykis su likusiomis paskirtimis didžiausias iš visų tiriamų situacijų.

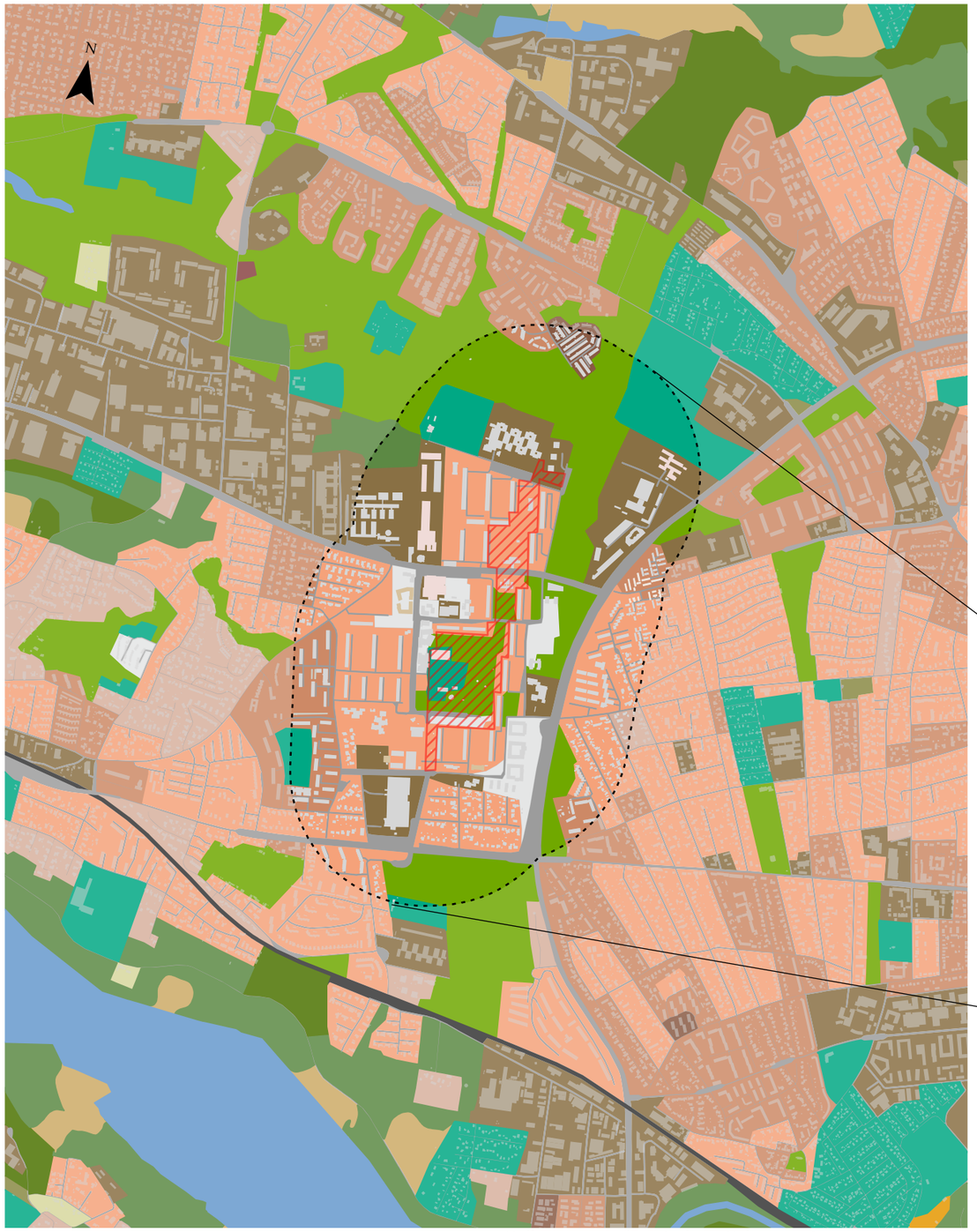
Įvertinimas, numatoma, dar gerokai kils, atkurtai teritorijos augmenijai įgaunant brandžių biotopų bruožų ir pradedant teikti atsparias ir tvarias ekosistemines paslaugas.

Įvertinimas, nors gerokai mažesnis nei Südgelände, yra labai nebūdingai aukštas masinės gyvenamosios statybos teritorijai, nurodant EFFEKT architektų regeneracijos projekto sėkmę.

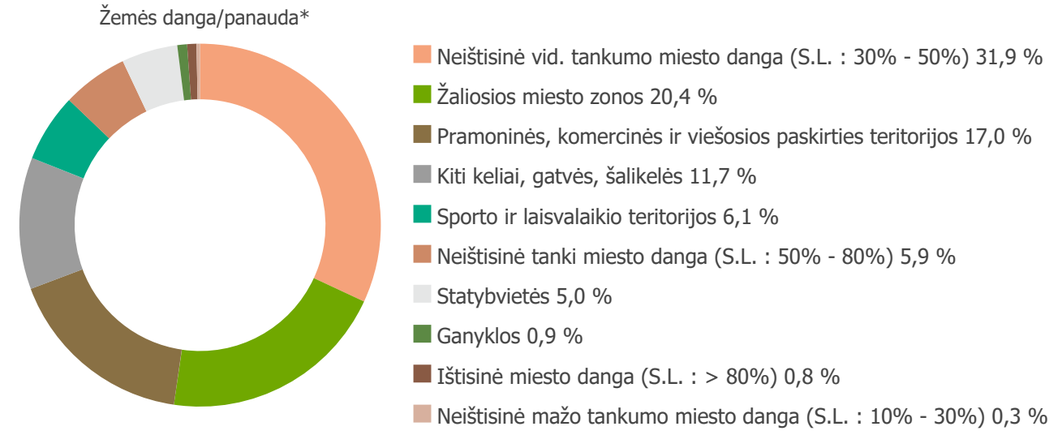
GELLERUP-TOVESHØJ PARKAS

500m buferinė zona	*2.316 km²*
*Suminis EP potencialas**	*15.66 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*7.37 / 12*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje



Gellerup-Toveshøj Parkas, Orhusas, Danija; M 1:20 000





Putukavail I-asis etapas, Talinas, Estija; M 1:1 000 000

17 pav. Kompleksinė Gellerup-Toveshøj parko analizė, 1 (sudaryta autoriaus)

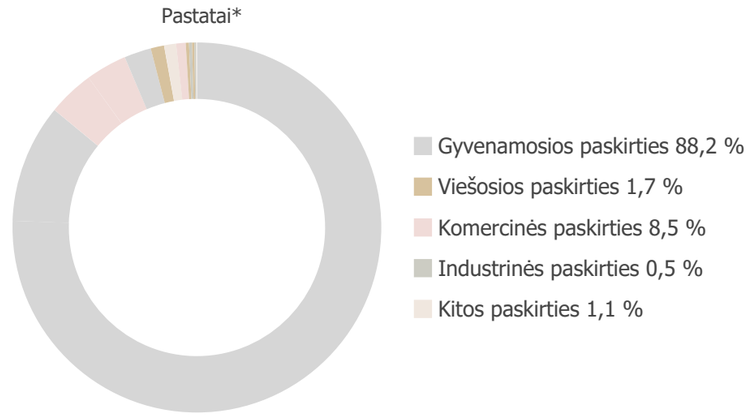


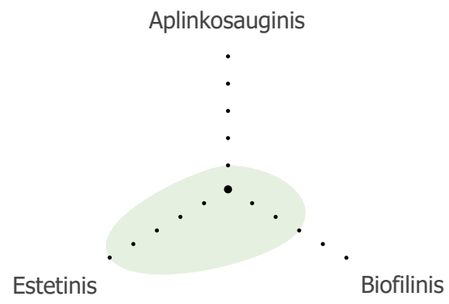
18 pav. Kompleksinė Gellerup-Toveshøj parko analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

GELLERUP-TOVESHØJ PARKAS

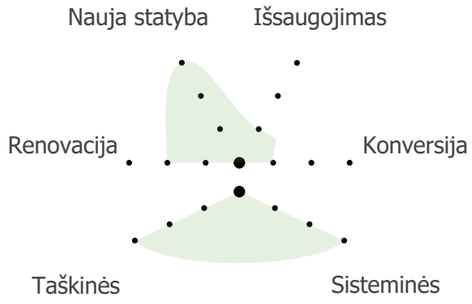
Objekto teritorija	*0.130 km²*
*Gyventojų tankis**	*1480.38 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.122*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas



Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.9. Peckham Coal Line parkas

Peckham Coal Line (19, 20 pav.), kaip anglies išdavimo terminalas, Londone pradėjo veikti dar XIX-ame amžiuje, industrinės revoliucijos metu. Anksčiau buvusios Peckham ganyklos per keletą šimtmečių tapo ypatingai tankia ir įvairia miesto struktūrą, pramoninę paskirtį iškeitusią į mišrų rajono centro tipo užstatymą, kuriame pramoninės paskirties pastatų beliko 1%. Tačiau pramonės ženklų liko - tai likutinė sunkioji pramoninė infrastruktūra, įgavusi istorinę vertę, ir vienas šių objektų yra Peckham Coal Line geležinkelio atkarpa ir anglies išdavimo terminalas, šiuo metu nenaudojamas, apaugęs savaime pasisėjusia ir per dešimtmečius suvešėjusia augmenija.

Peckham Coal Line, kaip nenaudojama tranzito arterija, jungia dvi pagrindines Peckham rajono gatves - Quens Road Peckham ir Rye Lane. Taip pat, tai viena iš nedaugelio žalių ir turtinga bioįvairove pasižyminčių vietų. Tai pastebėjusi vietos bendruomenė 2014-aisiais metais įkūrė Peckham Coal Line aktyvizmo grupę, kurios siekis buvo sujungti dvi pagrindines rajono gatves žaliosios infrastruktūros koridoriumi.

Aktyvistų grupė surengė atvirą lėšų rinkimą Peckham Coal Line galimybių studijai parengti, prie kurio prisidėjo apie tūkstantis vietinių gyventojų, nemažai verslų, politikų, taip pat ir tuometinis miesto meras. Buvo surinkta per 75 tūkstančiai svarų, paskirtų galimybių studijos rengimo konkursui ir parengimui. 2015-aisiais metais surengtą konkursą laimėjo Adams & Sutherland architektai, dirbę prie tokių projektų kaip Stradford Olympic Park.

Pristatytos galimybių studijos išvados įrodė, kad Peckham Coal Line regeneracijos projektas teiktų ypatingą holistinę naudą vietos socialinei, susisiekimo bei žaliajai infrastruktūrai, taip pat vietos ekonomikai bei kultūrai, darniai įsijungtų į miesto žaliosios infrastruktūros tinklą, sudarant unikalią galimybę Temzės pakrantę pasiekti dviračiu, keliaujant nuosekliu žaliosios infrastruktūros koridoriumi. Taip pat, galimybių studija įrodė, kad

projektas teisiškai ir praktiškai įmanomas, tačiau regeneracijos procesas turi būti padalintas į aštuonis etapus, siekiant įsigyti trūkstamą nuosavybę ir gauti reikalingus leidimus.

Deja, per aštuonerius metus pavyko realizuoti tik pirmuosius du etapus, kuriais buvo vystomi taškiniai objektai. Pagrindinė projekto tęstinumą sutrikdžiusi priežastis, kaip 2022-ųjų metų atvirame laiške nurodė bendruomenės aktyvistai, buvo miesto savivaldybės ir rajono tarybos pasyvumas. Šiuo metu projektas yra sustabdytas, visa projektinė medžiaga paviešinta internete ir paskelbtas kvietimas formuoti naują bendruomenės aktyvistų komandą, kuri ryžtųsi atnaujinti pradėtą projektą.

Išnašos, pastabos:

Žemas ekosisteminių paslaugų potencialas išduoda didelį žaliosios infrastruktūros poreikį ir trūkumą.

Teritorijoje vyrauja neištisinė tanki miesto danga, kuriai būdinga perpus daugiau ekosisteminių paslaugų nei ištisinei miesto dangai, todėl urbanistinio audinio kokybė nėra visiškai nepalanki miesto biomo vystymuisi, tiesiog aplinkoje akivaizdžiai trūksta turtingų biotopų dangų įvairovės.

Londono LC/LU schemoje galima įžvelgti, kaip Peckham tampa trūkstama miesto periferijos žaliąja jungtimi su miesto centru ir centrine Temzės dalimi.

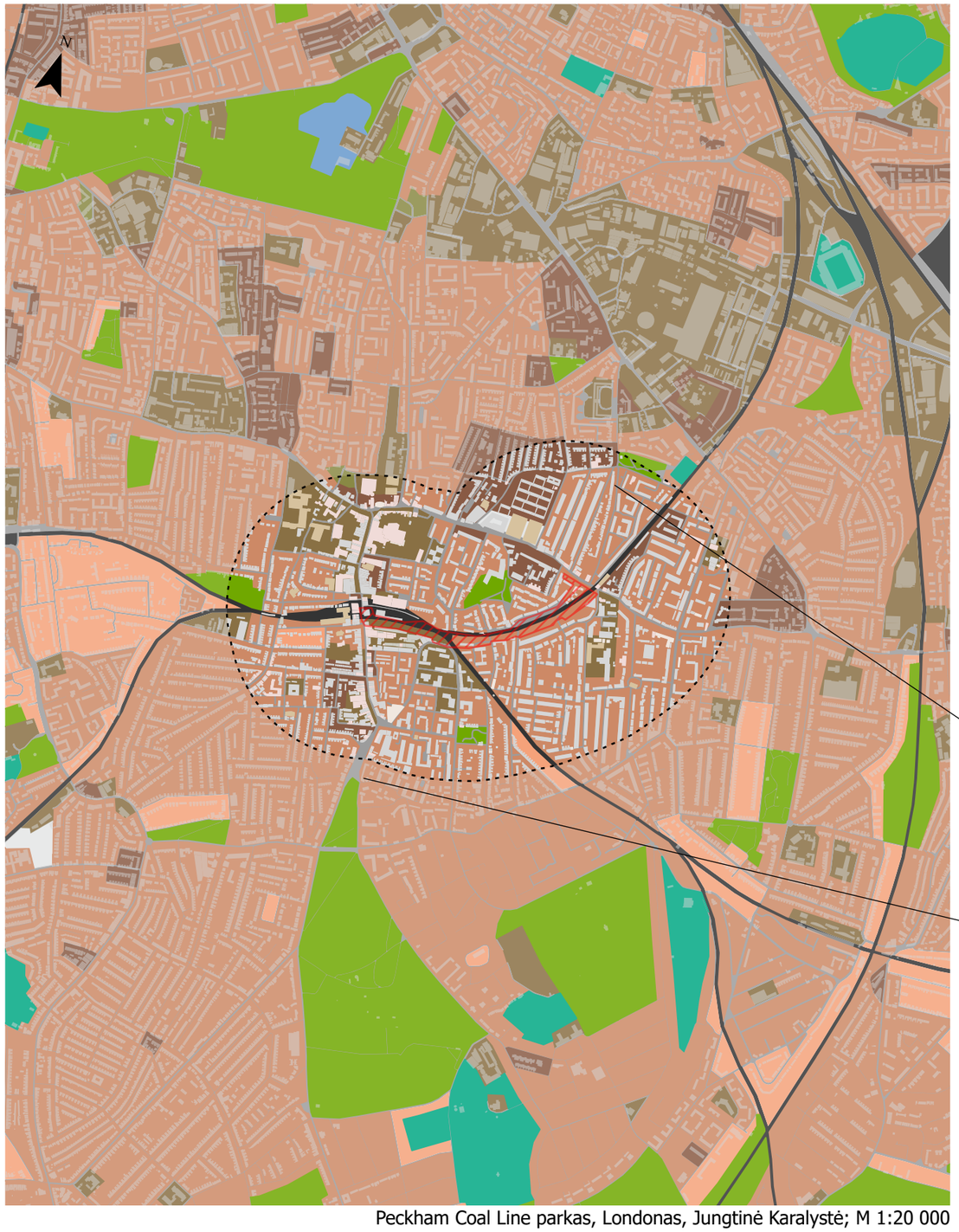
Teritorijos plane kairėje galima pastebėti, kaip organiškai susiformavusiame industrinio miesto gatvių audinyje trūksta vientisų trajektorijų, kurios tęstųsi daugiau nei kilometrą, todel Peckham Coal Line yra trūkstama ir reikalinga pėsčiųjų susisiekimo jungtis.

Matoma, kad buvusi industrinė teritorija patyrė ypatingą konversiją, taip pat dalis išlikusių pastatų buvo pritaikyti gyvenamajai ir kitoms paskirtims.

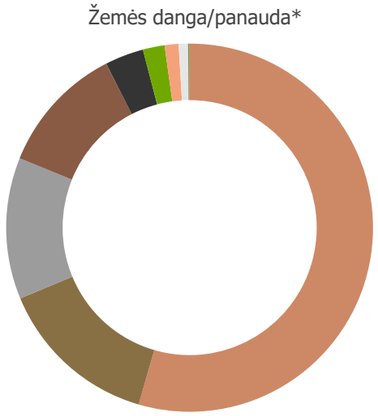
PECKHAM COAL LINE PARKAS

500m buferinė zona	*2.316 km²*
*Suminis EP potencialas**	*5.67 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*4.99 / 12*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje

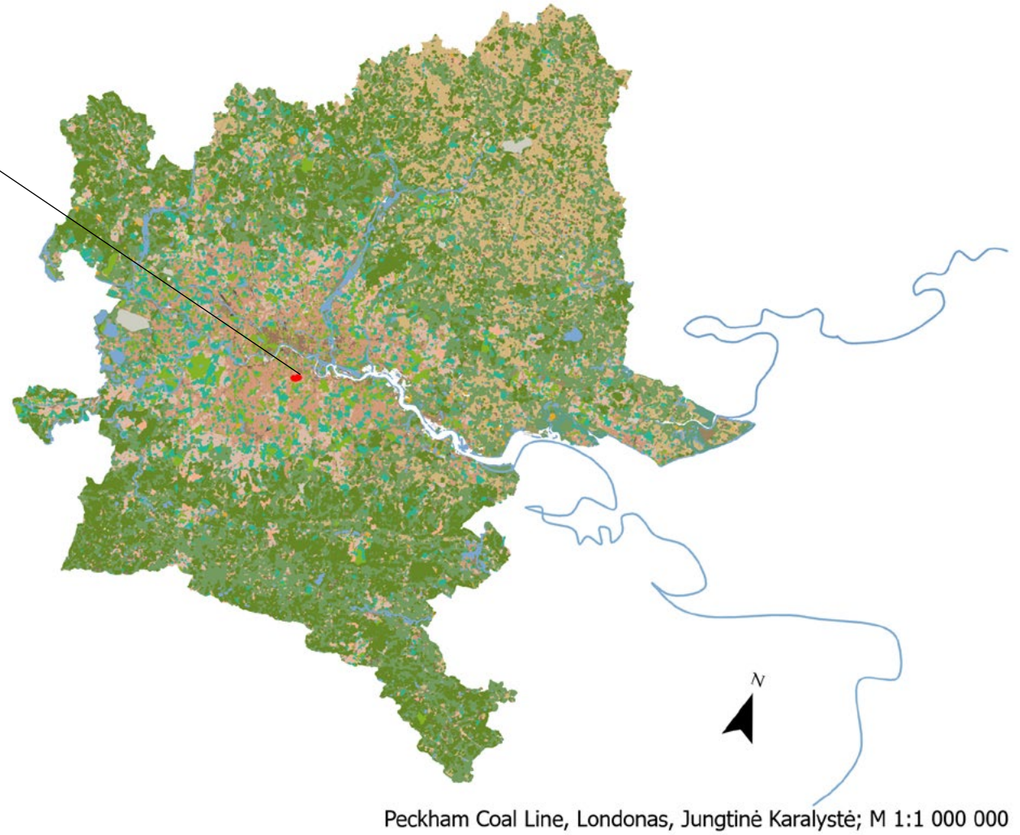


Peckham Coal Line parkas, Londonas, Jungtinė Karalystė; M 1:20 000



Žemės danga/panauda*

- Neištisinė tanki miesto danga (S.L. : 50% - 80%) 54,5 %
- Pramoninės, komercinės ir viešosios paskirties teritorijos 14,2 %
- Kiti keliai, gatvės, šalikelės 12,4 %
- Ištisinė miesto danga (S.L. : > 80%) 11,3 %
- Geležinkeliai 3,4 %
- Žaliosios miesto zonos 1,9 %
- Neištisinė vid. tankumo miesto danga (S.L. : 30% - 50%) 1,2 %
- Statybvietės 0,8 %
- Nenaudojamos teritorijos 0,1 %



Peckham Coal Line, Londonas, Jungtinė Karalystė; M 1:1 000 000

- Objektas
- 500m buferinė zona

Žemės danga/panauda:

- Statybvietės
- Ištisinė miesto danga
- Neištisinė tanki danga
- Neištisinė vid. tankumo danga
- Žaliosios miesto zonos
- Pramoniniai, komerciniai ir viešieji past.
- Nenaudojamos teritorijos
- Kiti keliai, gatvės, šalikelės
- Geležinkeliai
- Sporto ir laisvalaikio teritorijos
- Visi vandens telkiniai

19 pav. Kompleksinė Peckham Coal Line analizė, 1 (sudaryta autoriaus)

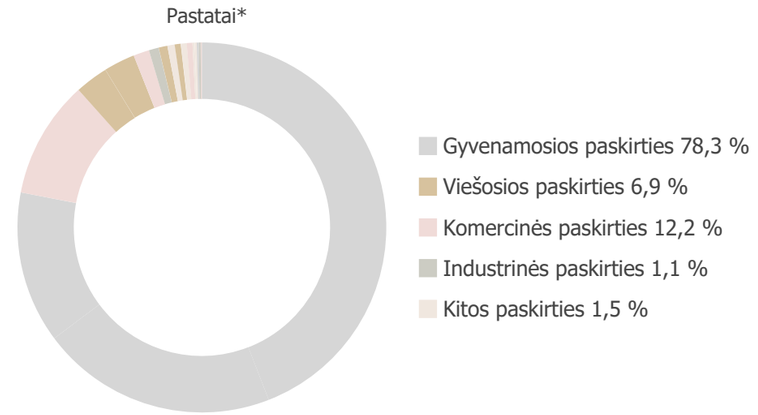


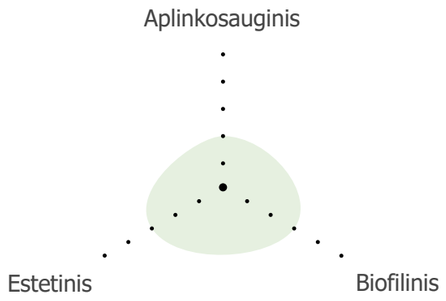
20 pav. Kompleksinė Peckham Coal Line analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

PECKHAM COAL LINE PARKAS

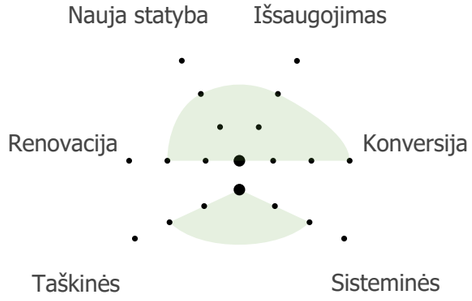
Objekto teritorija	*0.045 km²*
*Gyventojų tankis**	*6146.13 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.289*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





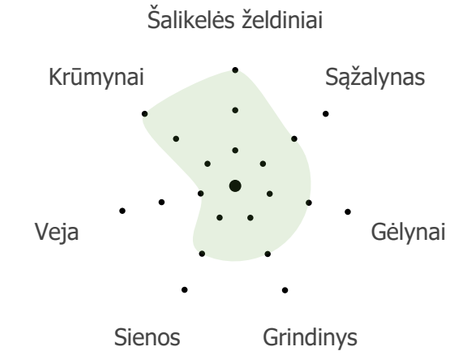
Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas



Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.10. Lene-Voigt parkas

Eilenburgo geležinkelio stotis įkurta 1874-aisiais, centrinėje miesto dalyje, tarp gyvenamųjų ir istorinių kvartalų, susiformavusių beveik tuo pačiu metu. 1915-aisiais užbaigus Leipcigo centrinę stotį, dauguma keleivių srauto persikėlė ten, kol 1942-aisiais metais Eilenburgo stotis buvo apleista daugeliui dešimtmečių ir tapo savaiminės gamtos regeneracijos oaze tankiai urbanizuotoje centrinėje miesto dalyje.

1990-aisias teritorijos konversijos vystyti idėją, šios ir savivaldybė ėmė supirkinėti buvusiai geležinkelio stočiai gretimus sklypus. Tai buvo ilgai trunkantis procesas, kol 1998 paskelbtas kraštovaizdžio architektūros konkursas šios teritorijos regeneracijai. Šį konkursą laimėjo C.S. Costa ir J. Mathey, architektai iš Berlyno, kurie iniciavo tuo metu dar gana novatorišką bendrakūrybos procesą, įtraukiantį vietinius gyventojus, bendruomenes ir specialistus. Bendrakūrybos procesas buvo lydimas tarptautinės tyrėjų grupės URGE-TEAM (Development of Urban Green Spaces to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions), kuri padėjo projekto rengėjams ir tuo pačiu tyrė Lene-Voigt atvejį. Bendrakūrybos procesai apėmė kūrybines dirbtuves, tikslinių grupių diskusijas, ekskursijas, vaikų stovyklas ir netgi tarptautinį urbanistikos seminarą. Pagrindinis šios plačios įtraukties tikslas buvo tiksliai suprasti ir atliepti įvairių socialinių grupių poreikius, vietoje optimalaus sprendinio ar strategijos pasiūlant holistinę sprendinių sistemą.

2001-aisiais metais, kaip dalis viso miesto masto projekto, kelios teritorijos dalys buvo atvertos visuomenei, o 2004-aisiais, baigus įrengimo darbus, atverta ir likusi naujojo Lene-Voigt parko erdvė (21, 22 pav.) . Dalis senosios infrastruktūros buvo išsaugota ir tapo erdvės tapatybės ženklais. Šis parkas praturtino tankų miesto audinį atviromis žaliosiomis zonomis bei labai svarbia dviračių infrastruktūros jungtimi, užbaigiančia Leipcigo centrinės dalies dviračių susisiekimo tinklą. Ši naujai atverta žalioji oazė taip pat prisijungė prie Leipcigo „Žaliojo žiedo”.

Vienas iš ypatingų, iki tol Leipcige netaikytų sprendinių, buvo paskirti individualius, pusiau privačius parko segmentus įvairioms miesto bendruomenėms, taip perleidžiant dalį miesto žaliosios infrastruktūros priežiūros gyventojams ir išlaikant aktyvius bendrakūrybos procesus ir po projekto realizacijos.

Išnašos, pastabos:

Leipcigas žinomas kaip ypatingai žalias miestas, industrinių teritorijų regeneracijos dėka didinantis žaliųjų teritorijų dalį mieste net ir miesto populiacijai augant.

Didelis ištisinės ir mažai laidžios miesto dangos kiekis lemia santykinai žemą Suminį EP potencialą.

Didelė paskirčių įvairovė Lene Voigt parko aplinkoje suponuoja funkcionalaus 15-minučių miesto atvejį.

Deja, dėl technologiškai prasto Lene-Voigt parko kraštovaizdžio dizaino, sausrų metu augalai bei pievų žolė stipriai nukenčia, parkui reikalingas nuolatinis laistymas ir kita priežiūrą.

Gamtinių priemonių ir žiedinės ekonomikas integracijos trūkumas nulėmė santykinai prastą projekto įvertinimą gamtos atžvilgiu.

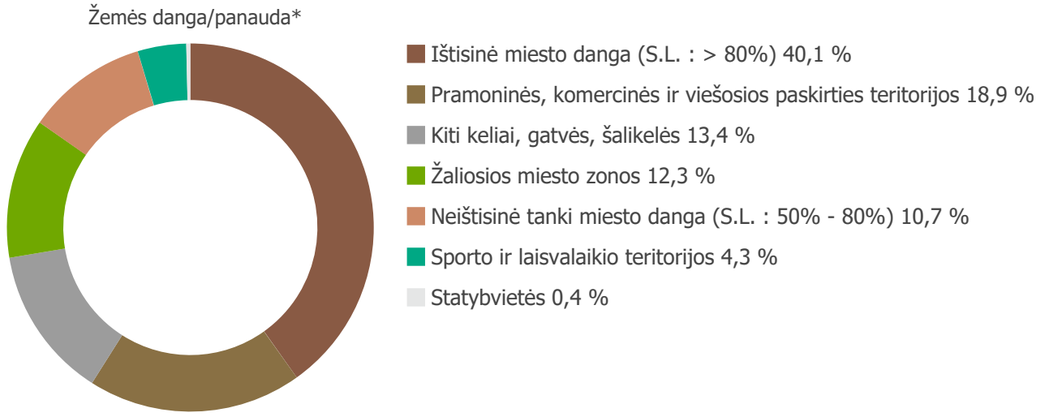


Lene-Voigt parkas, Leipcigas, Vokietija; M 1:20 000

LENE-VOIGT PARKAS

500m buferinė zona	*2.002 km²*
*Suminis EP potencialas**	*9.37 / 59*
*Esamų EP skaičius**	*4.81 / 12*

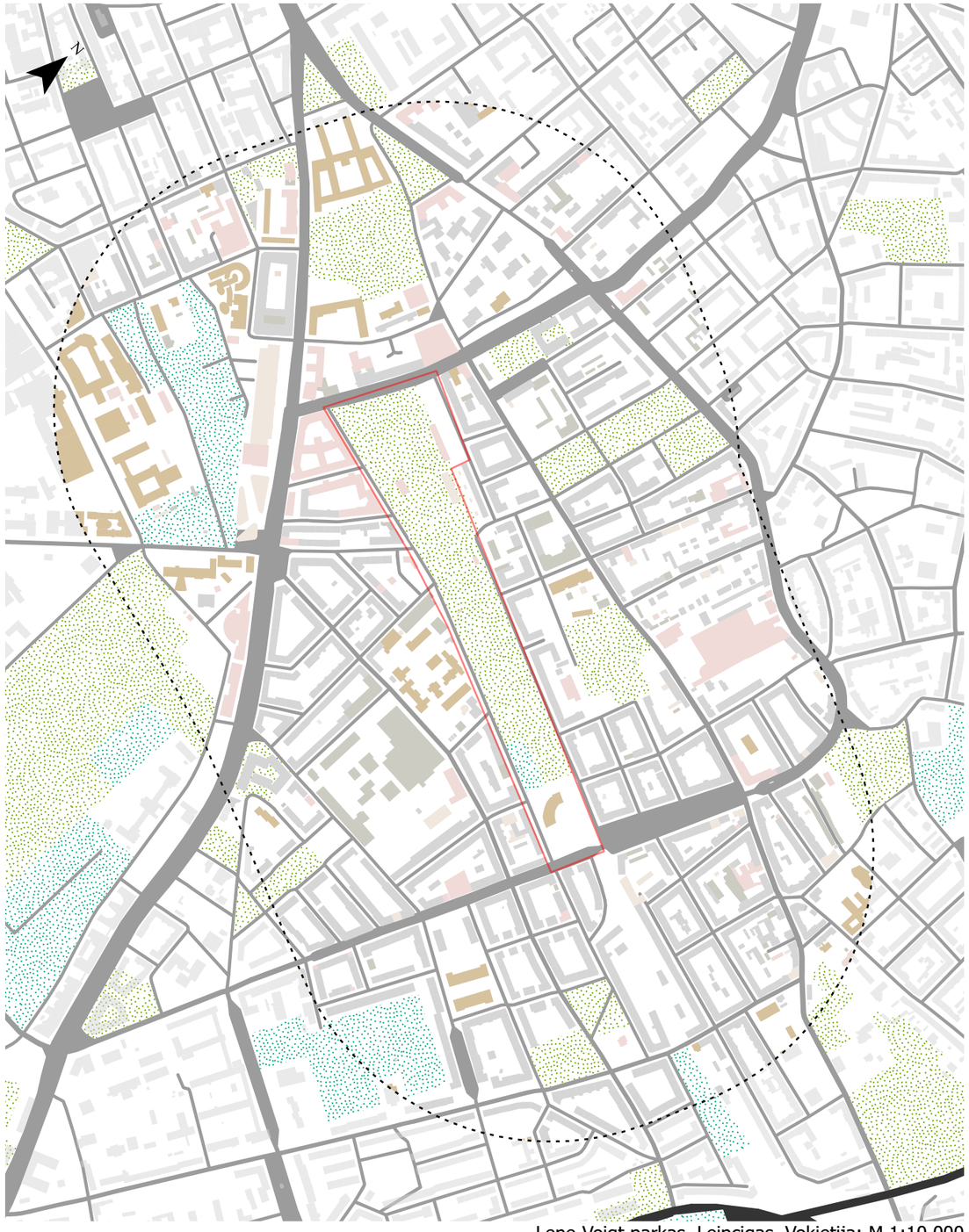
*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





Lene-Voigt parkas, Leipcigas, Vokietija; M 1:1 000 000

21 pav. Kompleksinė Lene-Voigt parko analizė, 1 (sudaryta autoriaus)



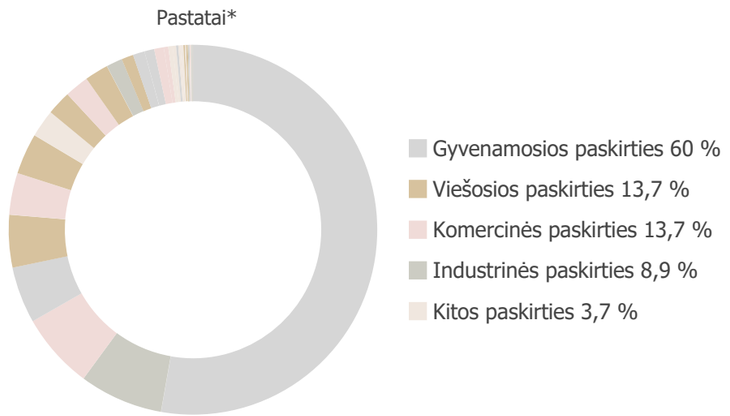
Lene-Voigt parkas, Leipcigas, Vokietija; M 1:10 000

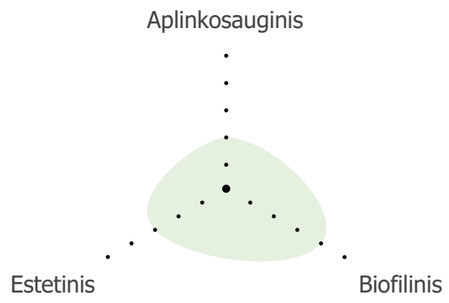
22 pav. Kompleksinė Lene-Voigt parko analizė, 2 (sudaryta autoriaus)

LENE-VOIGT PARKAS

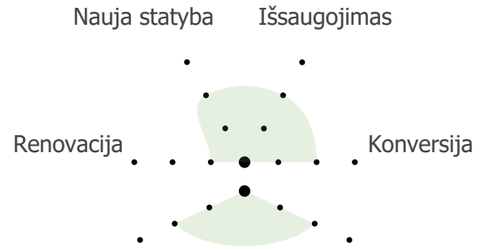
Objekto teritorija	*0.125 km²*
*Gyventojų tankis**	*1759.63 gyv./ km²*
*Užstatymo tankis**	*0.263*

*skaičiuojama 500m buferinėje zonoje





Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas



Urbanistinės - architektūrinės priemonės



Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis



Urbanizuotos aplinkos biotopai

1.2.11. Praktinių patirčių studijos apibendrinimai

Studijoje analizuojami projektai, kuriuose dėmesys skiriamas ekosisteminės būklės gerinimui urbanizuotose vietovėse. Projektų tyrimų išvados ir lyginamoji analizė (23 pav.) atskleidžia, kad ekosisteminės paslaugos (EP) ir biologinės įvairovės atstatymas yra svarbūs miestų plėtros aspektai, galintys teigiamai veikti gyvenamąją aplinką.

Projektų ypatybės:

ANTAKALNIO SKVERAS: Antakalnio skvero projektas, kuris buvo suplanuotas kaip dalis Neries krantinės tvarkymo, atskleidžia svarbią ekosisteminės regeneracijos ir urbanistinio planavimo sintezę. Projekto tikslai buvo orientuoti į rekreacinės zonos ir ekologinės vertės sukūrimą miesto kontekste. Biologinės įvairovės ir rekreacinio potencialo plėtra buvo pagrindinis dėmesys, skiriant vietos istorijai ir natūralių biotopų atkūrimui. Tačiau projektas buvo tik fragmentiškai įgyvendintas, o tai rodo, kad tvarios urbanistinės plėtros projektai dažnai susiduria su įgyvendinimo iššūkiais dėl finansavimo, politinės valios ar visuomenės palaikymo trūkumo. Taip pat, tiriant šį projektą pastebėta, kad gyvenamųjų teritorijų dangų laidumo didinimo sprendiniai gali ženkliai pagerinti teritorijos ekosisteminę būklę.

NATUR PARK SÜDGELÄNDE: Südgelände projektas yra pavyzdys, kaip apleista pramoninė teritorija gali būti transformuota į ekologinę nišą, puoselėjant spontaniškai susiformavusią gamtinę aplinką. Šis projektas išryškina, kad etiškas požiūris į biologinės įvairovės regeneraciją ir architektūrinių sprendimų taikymą gali sukurti naujas socialines ir ekologines vertes miestų kontekste. Taip pat pabrėžiamas kultūros ir gamtos sąveikos stiprinimas, kuris gali padėti sustiprinti miestų gyventojų ryšį su jų aplinka.

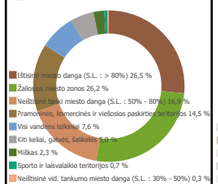
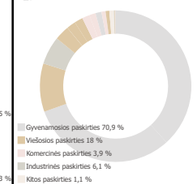
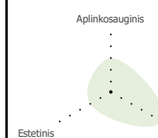
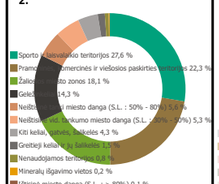
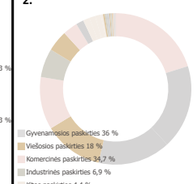
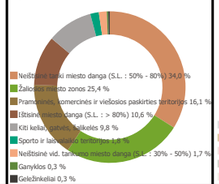
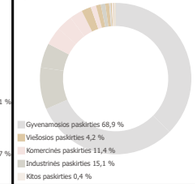
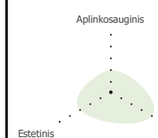
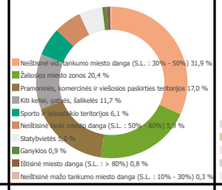
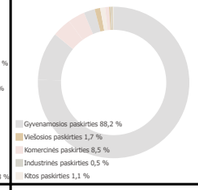
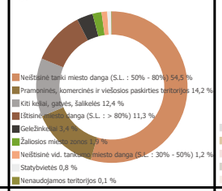
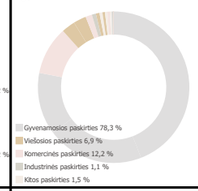
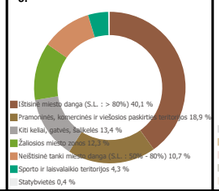
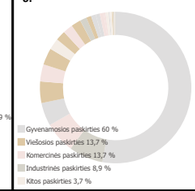
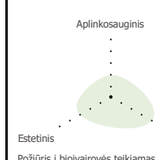
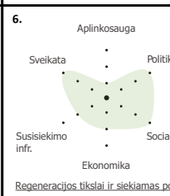
PUTUKAVÄIL 1 ETAPAS: Putukaväil projekte išryškėja urbanistinės žaliosios infrastruktūros ir biodiverziteto svarba, transformuojant nebenaudojamus infrastruktūros koridorius į gyvybingas ekosistemas, kurios teikia tiek aplinkosaugines, tiek socialines paslaugas. Šis projektas parodė, kaip naujoviškas požiūris į miestų planavimą gali prisidėti prie bendruomenių gerovės ir aplinkos kokybės. Svarbu pažymėti, kad projektas įtraukė vietos bendruomenę ir skatino visuomenės dalyvavimą, tačiau susidūrė su iššūkiais dėl privačių teritorijų integravimo ir viešojo sektoriaus dėmesio.

GELLERUP TOVESHØJ PARKAS: Gelerup atvejis yra artimiausias baigiamojo darbo sprendžiamai masinės statybos gyvenamųjų kvartalų problema kai. Projekte taikomos holistinės priemonės leidžia išsamiai atliepti gyventojų ir ekosistemos poreikius. Projekte taip pat neišnaudotos bioreceptyvios medžiagos.

PECKHAM COAL LINE: Peckham yra pavyzdinis bendruomeninis projektas. Labai gaila, kad savivaldybė prarado susidomėjimą bendruomenių poreikiais, nes Peckham ekosisteminė situacija yra labai prasta ir šis projektas turėjo didelio potencialo kurti teigiamą pokytį tankiai gyvenamoje urbanizuotoje teritorijoje.

LENE VOIGT PARKAS: Lene-Voigt parkas Leipcige, Vokietijoje, buvo sukurtas transformuojant apleistą geležinkelio stoties teritoriją į bendruomenės parką. Projekte aktyviai dalyvavo vietos bendruomenė, įgyvendinant bendrakūrybines veiklas, kurios leido suprasti ir atitikti gyventojų lūkesčius. Parkas integruoja ekologines ir socialines funkcijas, pavyzdžiui, įrengtos lietaus vandens surinkimo sistemos ir išsaugoti kai kurie istoriniai infrastruktūros elementai kaip kultūrinės atminties dalis. Šis projektas ne tik pagerino gyventojų gyvenimo kokybę, bet ir tapo svarbiu miesto žaliosios infrastruktūros elementu, prisidedančiu prie tvaraus miesto plėtros modelio.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Palyginimo aspektai / Lyginami objektai	Kiekybiniai objekto aplinkos duomenys	Žemės danga/ panauda*	Pastatai*	Projekto kokybiniai duomenys / vertinimai					Išvados
1. **ANTAKALNIO SKVERAS** Vieta: Vilnius, Lietuva Metai: 2016 - 2018 Plotas: 0.060km²	1. **1097.25 gyv./km²** Gyventojų tankis* **19.60 / 59** Suminis EP potencialas* **0.130** Užstatymo tankis* **6.87 / 12** Esamų EP skaičius*	1.  	1.  	1.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	1.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	1.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	1.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	1. 625 Malcolm Wells vertinimo skalė	1. Pastebėta, kad gyvenamųjų teritorijų dangų laidumo didinimo sprendiniai gali pagerinti teritorijos ekosisteminę buklę. Antakalnio skvero stiprioji pusė - teritorijai istoriškai būdingų gamtinių resursų atkūrimas. Neišnaudotas kietųjų dangų, kaip biotopų, galimybės.
2. **NATUR-PARK SÜDGELÄNDE** Berlynas, Vokietija 1995 - <...> - 2025 Plotas: 0.181km²	2. **2539.17 gyv./km²** Gyventojų tankis* **15.60 / 59** Suminis EP potencialas* **0.118** Užstatymo tankis* **6.86 / 12** Esamų EP skaičius*	2.  	2.  	2.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	2.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	2.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	2.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	2. 1275 Malcolm Wells vertinimo skalė	2. Südgelände projektas ypatingas spontaniškai susiformavusios gamtinės aplinkos puoselėjimu ir jautriais architektūriniais sprendiniais. Šis atvejis tampa etiškos ir išmanios biojvairovės regeneracijos pavyzdžiu, tačiau jo kontekstas mažiau panašus į Antakalnio atvejį.
3. **PUTUKAVÄIL 1 ETAPAS** Talinas, Estija 2018 - <...> - 2022 Plotas: 0.085km²	3. **1151.33 gyv./km²** Gyventojų tankis* **15.52 / 59** Suminis EP potencialas* **0.145** Užstatymo tankis* **6.64 / 12** Esamų EP skaičius*	3.  	3.  	3.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	3.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	3.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	3.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	3. 575 Malcolm Wells vertinimo skalė	3. Südgelände projektas ypatingas spontaniškai susiformavusios gamtinės aplinkos puoselėjimu ir jautriais architektūriniais sprendiniais. Šis atvejis tampa etiškos ir išmanios biojvairovės regeneracijos pavyzdžiu, tačiau jo kontekstas mažiau panašus į Antakalnio atvejį.
4. **GELLERUP-TOVESHØJ PARKAS,** Orhusas, Danija 2014 - tęsiamas Plotas: 0.130km²	4. **1480.38 gyv./km²** Gyventojų tankis* **15.66 / 59** Suminis EP potencialas* **0.122** Užstatymo tankis* **7.37 / 12** Esamų EP skaičius*	4.  	4.  	4.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	4.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	4.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	4.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	4. 1125 Malcolm Wells vertinimo skalė	4. Gelerup atvejis yra artimiausias baigiamojo darbo sprendžiamai masinės statybos gyvenamųjų kvartalų problematikai. Projekte taikomos holistinės priemonės leidžia išsamiai atliepti gyventojų ir ekosistemos poreikius. Projekte taip pat neišnaudotos bioreceptyvios medžiagos.
5. **PECKHAM COAL LINE** Londonas, JK 2014 - 2022 Plotas: 0.045km²	5. **6146.13 gyv./km²** Gyventojų tankis* **5.67 / 59** Suminis EP potencialas* **0.289** Užstatymo tankis* **4.99 / 12** Esamų EP skaičius*	5.  	5.  	5.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	5.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	5.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	5.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	5. 800 Malcolm Wells vertinimo skalė	5. Peckham yra pavyzdinis bendruomeninis projektas. Labai gaila, kad savivaldybė prarado susidomėjimą bendruomenių poreikiais, nes Peckham ekosisteminė situacija yra labai prasta ir šis projektas turėjo didelio potencialo kurti teigiamą pokytį tankiai gyvenamoje urbanizuotoje teritorijoje.
6. **LENE-VOIGT PARKAS** Leipcigas, Vokietija 2001 - 2004 Plotas: 0.125km²	6. **1759.63 gyv./km²** Gyventojų tankis* **9.37 / 59** Suminis EP potencialas* **0.263** Užstatymo tankis* **4.81 / 12** Esamų EP skaičius*	6.  	6.  	6.  Požiūris į biojvairovės teikiamas paslaugas	6.  Urbanistinės - architektūrinės priemonės	6.  Regeneracijos tikslai ir siekiamas poveikis	6.  Urbanizuotos aplinkos biotopai	6. 525 Malcolm Wells vertinimo skalė	6. Peckham yra pavyzdinis bendruomeninis projektas. Labai gaila, kad savivaldybė prarado susidomėjimą bendruomenių poreikiais, nes Peckham ekosisteminė situacija yra labai prasta ir šis projektas turėjo didelio potencialo kurti teigiamą pokytį tankiai gyvenamoje urbanizuotoje teritorijoje.
Pastebimi išskirtinumai, dėsningumai ir tendencijos	Didesnio gyventojų ir užstatymo tankio teritorijose pastebimas mažesnis ekosisteminių paslaugų (EP) skaičius. Didžiausia EP įvairovė pastebima Gellerup atvejo aplinkoje, o didžiausias Suminis EP potencialas - Antakalnyje, dėl ekosistemiškai turningų ir nesužalotų upės biotopų kurie tampa šios teritorijos didžiausia vertybe ir išskirtinumu. Prasčiausia ekosisteminę būklė Peckham atvejyje, kur bendruomenei taip ir nepavyko įgyvendinti miesto biojvairovės regeneracijos projekto. Pastebima, kad mažesnis užstatymo tankis, dažniausiai reiškiantis didesnį užstatymo intensyvumą, koreliuoja su miesto biomo kokybe.	Miesto dangos pralaidumas yra ypatingai svarbus rodiklis, neretai nulemiantis aplinkos EP kokybė. Taip pat, išskirtinai turtingų biotopų, tokių kaip natūralūs vandens telkiniai ir miškai gretimybė gerokai pranoksta miesto žaliųjų zonų ir laisvalaikio teritorijų teikiamas EP.	Tiriamose teritorijose dominuoja gyvenamosios paskirties pastatai, tačiau Gellerup atvejis labiausiai atitinka monofunkcinio rajono bruožus, Lene-Voigt ir Südgelände atvejai pasižymi 15 minučių miesto charakteristikomis, o Antakalnio ir Putukavāil atvejai turi kompaktiško miesto bruožų.	Pastebima, kad biojvarovės vertinimas gana įvairus, tačiau daugiau demesio sulaukia estetinės ir biofilinės paslaugos.	Nauja statyba yra vienintelė visuos projektuose sutinkama arch. intervencijų forma, urbanistinių intervencijų dažnumas pasiskirsto beveik tolygiai.	Dažniausias biojvairovės regeneracijos projektais siekiamas poveikis yra sveikatos ir socialinės infrastruktūros gerinimas.	Mažiausiai dėmesio sulaukia sąžalynai bei kietųjų dangų biotopai, tačiau kai kuriuose projektuose sutinkamos bioreceptyvios medžiagos.	Didžiausio Malcolm Wells skalės įvertinimo sulaukė projektai, skyrę daugiau dėmesio aplinkosauginiams ir biofiliniams miesto biojvairovės regeneracijos aspektams. Dažnai sutinkama problema - natūralių procesų bei gamtos ciklų iškraipymas ir neįgyvendintos žiedinės ekonomikos galimybės.	Architektūrinių ir urbanistinių struktūrų analizės metu surinkti kiekybiniai ir kokybiniai duomenys leidžia geriau įvertinti Antakalnio situaciją bei ją palyginti su panašiame kontekste vystytais projektais. Šie projektai suteikia patirties ir žinių apie galimus iššūkius ir pasiteisinusius jų sprendimo būdus. Tikslus kiekybiniai duomenys ir jų apdorojimo metodika leis geriau išmatuoti baigiamojo darbo siūlymų kuriamą vertę ir pokytį, bei tiksliau argumentuoti priimamus architektūrinius - urbanistinius sprendimus

23 pav. Praktinių patirčių studijos išvados ir rezultatų lyginamoji analizė (sudaryta autoriaus)

Pastebimi dėsningumai ir tendencijos:

Gyventojų ir užstatymo tankio poveikis ekosisteminių paslaugų (EP) skaičiui: Aukštas gyventojų ir pastatų tankis dažnai koreliuoja su mažesniu ekosisteminių paslaugų skaičiumi. Tai rodo, kad intensyvi urbanizacija neigiamai veikia biologinę įvairovę ir ekosisteminės būklės kokybę. Pavyzdžiui, Peckham atvejis parodė, kad prastai įgyvendinti miesto bioįvairovės regeneracijos projektai ir aukštas urbanizacijos lygis gali labai neigiamai paveikti vietos ekosisteminę būklę.

Didžiausias EP potencialas ir žaliosios zonos: Antakalnyje stebimas didžiausias suminis EP potencialas, kuris tiesiogiai siejamas su istoriškai neardytų upės biotopų buvimu. Tai rodo, kad natūralių vandens telkinių ir mažai urbanizuotų zonų išsaugojimas yra svarbus miestų planavimui. Natūralūs vandens telkiniai ir miškai yra vertingi biotopai, kurie žymiai pranoksta urbanizuotas žaliąsias zonas dėl teikiamų ekosisteminių paslaugų.

Urbanistinės struktūros ir funkcijos: Skirtingi projektai parodė, kad urbanistinės struktūros, tokios kaip Gellerup, Lene-Voigt ir Südgelände, gali pasižymėti skirtingais miesto charakteristikų bruožais. Pavyzdžiui, Lene-Voigt ir Südgelände atvejai pasižymi 15 minučių miesto charakteristikomis, o Gellerup yra artimesnis monofunkciniam rajono tipui. Urbanistinių intervencijų įvairovė, įskaitant naują statybą ir įvairius regeneracijos projektus, rodo, kad šiuolaikiniai miestų plėtros projektai linkę būti labiau integruoti ir įvairiapusiški.

Ekosisteminių paslaugų vertinimas ir architektūrinės intervencijos: Ekosisteminės paslaugos dažnai vertinamos ne tik dėl jų praktinės naudos, bet ir dėl estetinių bei biofilinių savybių. Tai rodo didėjantį dėmesį ne tik ekologiniam, bet ir psichologiniam miestų aplinkos poveikiui. Nauja statyba ir urbanistinės intervencijos dažniausiai orientuotos į sveikatos ir socialinės infrastruktūros gerinimą, rodydamos šiuolaikinių miesto plėtros projektų prioritetus.

Iššūkiai ir rekomendacijos:

Integracija tarp skirtingų miesto struktūros komponentų: socialinių ir ekonominių tikslų atskyrimas urbanistinėse projektuose trukdo pasiekti tvarių ir efektyvių rezultatų. Rekomenduojama skatinti tarpdisciplininį bendradarbiavimą ir integruotą planavimą, įtraukiant visas suinteresuotas šalis nuo projekto pradžios.

Klimato kaitos poveikis: Klimato kaita reikalauja naujų metodų, kaip valdyti jos poveikį urbanizuotose teritorijose. Rekomenduojama įgyvendinti prisitaikymo prie klimato kaitos strategijas, kurios apimtų infrastruktūros atsparumo didinimą, želdynų plėtrą ir vandens valdymo gerinimą.

Natūralių procesų ir gamtos ciklų iškraipymas: Per didelis žmogaus įsikišimas į natūralias ekosistemas gali sukelti jų nestabilumą ir funkcionalumo praradimą. Svarbu taikyti ekologinio projektavimo principus, remiantis gamtos ciklais ir procesais, siekiant minimalizuoti žmogaus poveikį ir skatinti ekosistemų atsigavimą.

Bendruomenių įtraukimo stoka: Bendruomenių įtraukimas yra gyvybiškai svarbus tvarioms plėtros iniciatyvoms. Rekomenduojama didinti bendruomenių įgalinimą ir įsitraukimą per atviras konsultacijas, bendradarbiavimo platformas ir edukacines iniciatyvas, kad projektai atitiktų vietos gyventojų lūkesčius ir padidintų jų įsipareigojimą.

Technologinės inovacijos ritaikymo sunkumai: Technologijų integravimas gali kelti iššūkius dėl suderinamumo su esamomis urbanistinėmis sistemomis. Skatinama investuoti į mokslinius tyrimus ir technologinę inovaciją, kurie atitiktų specifines urbanistines sąlygas ir ekosisteminį kontekstą.

Šie pastebimi iššūkiai ir rekomendacijos rodo, kad miestų regeneracija ir tvarus vystymasis reikalauja holistinio požiūrio, apimant ekologines, socialines, ekonomines ir technologines sistemas, stiprią politinę valią ir visuomenės įsitraukimą.

1. Analitinė metodinė dalis

1.3. Analitinės metodinės dalies išvados

1. Nors urbanizacija ir moderni urbanistika gerina gyvenimo standartus, tačiau taip pat kelia rimtų iššūkių gyventojų sveikatai dėl besitęsiančio bioįvairovės nykimo ir skurstančio aplinkos mikrobiomo. Vilnius – viena iš žaliausių Europos sostinių – taip pat aktyviai išgyvena urbanizacijos, populiacijos mažėjimo, senėjimo ir lėtinių ligų augimo samplaiką, kurią dar labiau apsunkina globali klimato krizė. Šie iššūkiai reikalauja naujų architektūrinių ir miestų planavimo sprendimų, siekiant kurti tvarią ir sveiką miesto aplinką, ypač svarbią vaikams ir vyresnio amžiaus žmonėms.

2. Pagrindinė urbanizuotos aplinkos mikrobiomo nykimo priežastis yra susijusi su modernistinės miestų planavimo praktikos ir sterilių erdvių kūrimo pasekmėmis. Taip pat, miestų planavimo gairėse ir reglamentuose pastebimas nepakankamas dėmesys miesto ekosistemų veiklai ir sveikatai. Drauge, tai yra pagrindiniai architektūriniai – urbanistiniai veiksniai, mažinantys miesto mikrobiomo įvairovę ir aplinkos kokybę, darantys neigiamą poveikį žmonių bei miesto gyvosios aplinkos sveikatai.

3. Architektūros ir urbanistikos ryšys su sveikata ir moksline inovacija yra nuolat kintantis, tačiau nepertraukiamas. Istoriškai, architektai siekė gerinti gyventojų sveikatą naudodami įvairias planavimo ir projektavimo priemones, tačiau ne visada buvo tinkamai informuoti ar motyvuoti. Šiuolaikiniame kontekste, pasitelkiant regeneratyviąją architektūrą ir žmogaus kaip holobionto suvokimą, siekiama integruoti ekologijos ir mikrobiologijos žinias į miestų planavimą, taip prisidedant prie žmonių sveikatos ir aplinkos tvarumo. Modernistinio požiūrio į sterilumą pakeitimas biofiliniu-holistiniu urbanizmu padeda kurti miestus kaip gyvas sistemas, kuriose žmonės yra integrali gamtos dalis.

4. Urbanizuotos aplinkos mikrobiomas ir urbanistinė aplinka yra glaudžiai susiję su žmogaus sveikata. Tinkamas miesto ekosistemų formavimas ir bioįvairovės palaikymas yra svarbus ne tik ekologinės, bet ir visuomenės sveikatos aspektu. Šiuolaikiniai urbanistiniai ir architektūriniai sprendimai, įskaitant bioinformuotą projektavimą ir tarprūšinį urbanizmą, gali prisidėti prie sveikesnių miesto ekosistemų kūrimo ir palaikymo, taip pat gerinti žmonių imuninę sistemą ir sumažinti užkrečiamųjų bei neužkrečiamų ligų paplitimą.

5. Praktinių patirčių studija parodė, kad projektai, skirti ekosisteminių paslaugų ir biologinės įvairovės atkūrimui urbanizuotose vietovėse, daro ilgalaikį teigiamią ekosisteminį, socialinį bei ekonominį poveikį gyvenamajai aplinkai, tačiau susiduria su įvairiais įgyvendinimo iššūkiais. Norint pasiekti tvarios urbanistinės plėtros tikslus, būtina skatinti tarpdisciplininį bendradarbiavimą, taikyti holistinius planavimo principus ir didinti visuomenės įtrauktį.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

Šioje dalyje nagrinėjama Vilniaus urbanizuotos aplinkos situacija, ypatingą dėmesį skiriant masinės statybos gyvenamiesiems rajonams, jų urbanizacijos lygiui, ekosisteminių paslaugų potencialui ir poreikiui. Vilnius žinomas kaip viena žaliausių Europos sostinių, tačiau, remiantis anksčiau aptartais tyrimais, jo ekosisteminė būklė palaipsniui blogėja, stebimi ženklūs aplinkos mikrobiomo pakitimai (Das et al., 2024), ateities prognozėms žadant dar didesnius iššūkius. Tačiau, pritaikius inovatyvias architektūros ir miestų planavimo praktikas bei tarpdisciplininius sprendimus, Vilniaus ekosisteminiai resursai gali būti ne tik išsaugoti, bet ir įtraukti į ilgalaikius regeneratyvius procesus, naudingus tiek žmonėms, tiek ir likusiai gyvajai miesto aplinkai.

Tyrimo objektas: Vilniaus rajonų ekosisteminė būklė ir pasirinkto rajono urbanistinės struktūros ypatumai bei regeneracijos potencialas.

Tyrimo tikslas: Eksperimentinė tiriamoji dalis skirta tinkamai įvertinti Vilniaus masinės statybos gyvenamųjų rajonų urbanistinę ir ekosisteminę būklę, bei atskleisti mikrobiomo aspektu grįstus gyvenamosios aplinkos formavimo ir regeneracijos principus, kuriais miesto aplinka formuojama kaip žmogui naudinga ekosistema. Remiantis atliekamais miesto mastelio tyrimais, detalesniam tyrimui pasirenkamas Vilniaus Antakalnio rajonas, turintis gausius, tačiau tinkamai neprižiūrimus ekosisteminius resursus, aukštą ekosisteminių paslaugų potencialą ir poreikį.

Tyrimo struktūra:

1. **Eksperimentinės tiriamosios dalies metodologijos sudarymas:** Šioje dalyje apžvelgiami tyrimai, kuriais urbanizuota aplinka nagrinėjama kaip naudinga ekosistema, atskleidžiant urbanistinio audinio ir gamtinio karkaso sąveiką su demografiniais bei metabolistiniais rodikliais. Remiantis šiais tyrimais, sudaroma metodologija ir apibrėžiami rodikliai Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų vertinimui.

2. **Teritorijos urbanistinės struktūros ypatumų vertinimas:**

- **Ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo vertinimas Vilniaus masteliu:** Atliekamas išsamus Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio tyrimas, siekiant atskleisti rajonų charakterius ir dėsningumus. Analizuojant pasirinktus gyvenamuosius rajonus, įvertinamos jų regeneracijos galimybės ir nustatomos prioritetinės sritys miesto tvariai plėtrai Remiantis šiais tyrimais, detalesniam tyrimui pasirenkama Vilniaus Antakalnio situacija.

- **Teritorijos urbanistinės struktūros ypatumų vertinimas rajono masteliu (Vilniaus Antakalnis):** Tyrimo metu išsamiai analizuojamas Antakalnio rajono gamtinis karkasas, pastatų tipologija, reljefo ypatumai, ir sąveika su miesto centru, kartu įvertinant ekosisteminių paslaugų efektyvumą ir poreikį. Detaliai įvertintas urbanistinis audinys ir teritorijos būklė leidžia numatyti tolesnio rajono vystymo strategijas, remiantis Vilniaus bendrajame plane numatytais sprendiniais, siekiant ne tik padidinti ekosisteminių paslaugų efektyvumą, bet ir užtikrinti visapusišką rajono tvarumą.

3. **Masinės statybos gyvenamojo rajono, kaip miesto ekosistemos, formavimo principai:** Remiantis atliktų tyrimų urbanistine analize, pateikiamos Vilniaus Antakalnio rajono masinės statybos gyvenamosios aplinkos regeneracijos rekomendacijos. Analizė apima architektūrinius ir urbanistinius įrankius, skirtus sukurti darnesnę ir atsparesnę rajono struktūrą, kartu aptariami sisteminių ir taškinių priemonių taikymo būdai teritorijos regeneracijai ir tvariam vystymuisi.

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

2.1. Tyrimo metodologijos sudarymas

2.1.1. Urbanizuotos aplinkos, kaip žmogui naudingos ekosistemos, tyrimų metodologijos sudarymo principai

Urbanizuotos aplinkos kaip žmogui naudingos ekosistemos tyrimai vis dažniau sulaukia tyrėjų ir praktikų dėmesio, siekiant suprasti ir išnaudoti gamtos teikiamas paslaugas miestų kontekste. Šios studijos svarbios planuojant miestų plėtrą taip, kad būtų užtikrinta tvari gyventojų gerovė ir ekosistemų funkcionalumas. Nors urbanizuotos teritorijos dažnai laikomos ekologiniu atžvilgiu nepalankiomis, naujausi tyrimai atskleidžia, kad miestai gali teikti svarbias buveines įvairioms rūšims ir netgi prisidėti prie biologinės įvairovės išsaugojimo (Hill et al., 2021; Popkin, 2022).

Pliuralizmas, ir tarpdisciplinišKumas

Urbanizuotos aplinkos tyrimai taip pat išryškina poreikį taikyti pliuralistines ir tarpdisciplinines metodologijas, be kurių holistinės architektūros praktika būtų neįsivaizduojama. Tai reiškia, kad į tyrimus ir juos lydinčius miestų planavimo procesus įtraukiami įvairių disciplinų mokslininkai – ekologai, urbanistai, sociologai, kultūrologai – ir duomenys analizuojami per skirtingas prizmes, leidžiant suprasti kompleksišką gamtos ir žmogaus sąveikos tinklą (Hill et al., 2021).

Šie metodologiniai principai padeda suformuluoti

efektyvias strategijas holistinei architektūrai bei regeneratyviam miestų planavimui ir valdymui, atsižvelgiant į gamtos teikiamas paslaugas ir būtinybę išsaugoti biologinę įvairovę urbanizuotose teritorijose. Tokie tyrimai yra svarbūs sprendžiant dabartines ir būsimas ekologines, socialines bei ekonomines problemas, susijusias su urbanizacija ir tvariu miestų vystymusi. Norint nustatyti mikrobiomo aspektu grįstai regeneracijai tinkamiausius rajonus, svarbu tinkamai įvertinti tiriamų teritorijų ekosisteminių paslaugų efektyvumą ir šių paslaugų poreikį.

2.1.2. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio tyrimo metodologijos sudarymo aspektai

Urbanizuotos aplinkos ekosistemų tyrimai apima įvairius metodologinius požiūrius, kurie padeda įvertinti gamtos ir žmogaus kuriamų procesų sąveikas. Viena pagrindinių metodologijų – gamtos teikiamų paslaugų (angl. Nature‘s Contributions to People, NCP) analizė, kuri leidžia integruoti įvairias žmogiškąsias perspektyvas ir kultūrinius kontekstus, svarstant gamtos ir žmogaus sąveiką (Hill et al., 2021). Ši metodologija buvo pasiūlyta kaip alternatyva ekosisteminių paslaugų vertinimui (angl. Ecosystem Services) (Reid et al., 2005), kuris tarprūšinio urbanizmo diskursuose susilaukia nemažai kritikos dėl vartotojiško požiūrio į gamtą. Tačiau lokalizuoti ekologiniai tyrimai, kuriuose išsamiai analizuojamos specifinės urbanizuotos aplinkos biotopų savybės, pavyzdžiui, Berlyno mokslininkų ilgalaikiai stebėjimai, kurie padėjo identifikuoti miesto želdinių ir apleistų pramoninių teritorijų ekologinę vertę (Popkin, 2022; Misiūnė & Veteikis, 2021), naudoja vietinių ekosistemų bruožams pritaikytas sistemas, kurias tikslinamos su aplinka susipažinusių tyrėjų ekspertiniu vertinimu.

Be to, svarbus metodologijos aspektas yra duomenų rinkimo ir analizės būdai, kurie leidžia įvertinti ne tik biologinę įvairovę, bet ir ekosistemų teikiamas paslaugas. Dažnai taikomi kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai, įskaitant gyvūnų populiacijų monitoringą, augalų įvairovės ir struktūros analizę, taip pat socialinius tyrimus, vertinant žmonių suvokimą ir vertinimus apie gamtos naudas (Hill et al., 2021).

Spontaniškai susiformavusios gamtinės buveinės urbanizuotoje aplinkoje

Ignatieva et al. (2000) išnagrinėjo Kraistčerčo urbanizuotų biotopų įvairovę, įskaitant parkus, žolynus ir miesto šiukšlynus, kurie buvo dominuojami egzotinėmis rūšimis. Tyrimas atskleidė, kad urbanizuotos teritorijos gali turėti panašią biologinę įvairovę kaip ir natūralios, o kai kurios aplinkos, netgi šiukšlynai, gali tapti svarbiu laukinės gamtos prieglobsčiu.

M. Gandy savo knygoje Natura Urbana: Ecological constellations in urban space (2022) pabrėžia, kad urbanistinės buveinės, kaip spontaniškai susiformavę plotai, įskaitant apleistas statybvietes ir pramonines zonas, sukuria naujas ekologines nišas, kurios prisideda prie biologinės įvairovės ir ekosistemų paslaugų mieste atkūrimo. Jis akcentuoja, kad šios spontaniškai susiformavusios erdvės yra gyvybiškai svarbios miesto biologinės įvairovės išsaugojimui ir gali atlikti svarbų vaidmenį formuojant tvarią urbanistinę aplinką (Gandy, 2022).

Žalioji infrastruktūra ir biologinė įvairovė

Berlyne, Vokietijoje, vykdomi ilgalaikiai urbanistinės ekologijos tyrimai parodė, kad net ir nedidelės žaliosios zonos mieste gali teikti svarbias paslaugas biologinei įvairovei. Popkin (2022) pabrėžia, kad urbanistinės zonos, pavyzdžiui, kapinės ir apleisti pramoniniai rajonai, yra svarbūs biologinės įvairovės taškai, prisidedantys prie miesto ekosistemų tvarumo.

Abrahamas A. Mabelis (2005) nagrinėja, kaip žalioji infrastruktūra ir biologinė įvairovė yra susijusios Varšuvoje, pateikiant miestą kaip atvejo analizės pavyzdį. Autorius išsamiai apžvelgia, kaip miesto žaliosios zonos, tokios kaip parkai, upių pakrantės ir nedidelės miškų dalys, prisideda prie gyvūnų ir augalų rūšių išlikimo ir plitimo miesto aplinkoje. Taip pat aptariama, kaip tinkamai tvarkoma žalioji infrastruktūra gali veiksmingai veikti kaip biologinės įvairovės koridoriai, padedantys sujungti atskirtas gyvenamosios aplinkos dėmeles, taip užtikrinant rūšių išlikimą urbanizuotose vietovėse.

Mabelis pabrėžia, kad tinkamas miesto planavimas ir žaliosios infrastruktūros valdymas yra būtini, norint išsaugoti ir pagerinti biologinę įvairovę miestuose. Autorius taip pat atkreipia dėmesį į tai, kad biologinė įvairovė yra svarbi ne tik dėl ekologinių paslaugų, bet ir dėl gyventojų gerovės, nes žaliosios zonos teikia rekreacines ir estetines naudas (Mabelis, 2005) .

Gamtos teikiamos paslaugos ir jų vertinimas:

Hill et al. (2021) pristato gamtos teikiamų paslaugų (angl. Nature‘s Contributions to People, NCP) koncepciją, kuri leidžia įvertinti ir suprasti, kaip gamta prisideda prie žmonių gerovės įvairiais būdais. NCP pripažįsta gamtos paslaugų teikimą kaip materialųjį, nematerialųjį ir reguliuojamąjį, suteikiant priemonę vertinti ir derinti įvairių interesų grupių lūkesčius urbanizuotose aplinkose.

Diskursas Vilniaus kontekste

Nepaisant NCP šalininkų kritikos, miesto ekosistemų paslaugų vertinimas išlieka svarbus ir aktualus urbanistinio planavimo aspektas, leidžiantis įvertinti gamtos teikiamą naudą miestų aplinkose. Tyrimas „Miesto ekosistemų paslaugų vertinimas ir kartografavimas: potencialas Vilniaus mieste“ (Misiūnė & Veteikis, 2021) išanalizavo ekosistemų paslaugų pasiskirstymą ir prieinamumą Vilniaus mieste. Naudojant EP matricų metodą, buvo atskleista, kad ekosistemų paslaugos yra netolygiai pasiskirstę per miestą, su didžiausiu potencialu miesto pakraščiuose, kas prieštarauja centrinėms miesto dalims. Tyrimas pabrėžė skirtingas EP naudojimo galimybes ir pateikė rekomendacijas miesto planavimui bei teritorijų tvarkymui.

Kitame tyrime, Gerdvilė Balčiūnaitė (2021) „Žaliosios infrastruktūros vėsinimo funkcijos efektyvumo ir poreikio vertinimas Vilniaus mieste“ tyrė žaliosios infrastruktūros, kaip ekosisteminės paslaugos, vėsinimo funkcijos efektyvumą ir poreikį. Naudojant kiekybinius ir kokybinius metodus, buvo nustatyta, kad nepaisant Vilniaus žalumos, miesto centrinės dalys patiria didelį žaliosios infrastruktūros trūkumą. Tyrimas pateikė praktinius pasiūlymus, kaip geriau integruoti žaliąją infrastruktūrą, kad būtų pagerinta gyventojų gerovė ir miestas prisitaikytų prie klimato kaitos.

EKOSISTEMINĖS PASLAUGOS:

1. Oro valymas: Šalinami teršalai ir CO2, sulaikomos kietosios dalelės, gerinama aplinkos aerobiomo (oro mikrobiomo) kokybė.

2. Mikroklimato reguliavimas: Brandi bei pati save išlaikanti augalija daro teigiamą poveikį aplinkos temperatūrai ir drėgmei bei padeda sušvelninti ekstremalias oro sąlygas.

3. Vandens ciklo reguliavimas: Augalai ir dirvožemis padeda išlaikyti vandens balansą, filtruoti ir valyti vandenį.

4. Triukšmo mažinimas: Augalai ir žaliosios erdvės mažina triukšmo taršą, taip kurdami sveikesnę gyvenamąją aplinką.

5. Maistas: Bioįvairovė mieste taip pat suteikia galimybę auginti ar rinkti natūralius maisto produktus - grybus, uogas, vaisius, etc.

6. Medžiagos iš laukinių augalų: Augalai, tokie kaip šakniavaisiai ir vaistažolės, teikia natūralias medžiagas gyventojams, verslams, ypatingais atvejais ir pramonei.

7. Buveinės: Miestuose įsikūrios natūralios ar žmogaus suformuotos buveinės padeda įvairioms gyvūnų ir augalų rūšims išlikti, ypač miestų ribose.

8. Rekreacija / sportas: Žaliosios zonos suteikia vietą aktyviam poilsio ir sporto veikloms.

9. Ramus poilsis ir streso mažinimas: Gamta teikia raminančią aplinką, padedančią mažinti stresą ir atgauti jėgas visais metų laikais.

10. Mokymasis / edukacija: Žaliosios erdvės yra puikios natūralios mokymosi aplinkos, kuriose galima organizuoti kasdienes ir išvykstamąsias edukacines veiklas.

11. Estetiniai potyriai: Kokybiškos žaliosios erdvės suteikia galimybę mėgautis žmogui įprasta biofilinių elementų gausa, kuri teigiamai veikia žmonių fizinę ir psichologinę būklę.

12. Vietos jausmas: Stiprina vietos bendruomenių tapatybę ir prisirišimą prie tam tikros vietovės.

Žemės danga (*Urban Atlas* klasifikacija) \ Ekosistemų paslaugos	Oro valymas (CO_2 sugėrimas, kietųjų dalelių sulaikymas ir pan.)	Mikroklimato reguliavimas	Vandens ciklo reguliavimas	Triukšmo mažinimas	Maistas (daržuose prie namų , grybai miške ir pan.)	Medžiagos iš laukinių augalų (vaistažolės)	Buveinės (kur gali egzistuoti įvairios rūšys)	Rekreacija / sportas (galimybė tuo užsiimti)	Ramus poilsis ir streso mažinimas	Mokymasis / edukacija (pvz., pamokos vaikams)	Estetiniai potyriai (galimybė grožėtis vaizdu ir pan.)	Vietos jausmas	Bendras ES potencialas
Oro uostas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Dirbama žemė	2	2	2	1	5	3	3	2	2	2	2	2	28
Statybvietės	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ištisinė miesto danga (užstatytos teritorijos > 80 proc.)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
Neištisinė tanki danga (pastatai, keliai ir kt.) (uždengta 50–80 proc.)[6]	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
Neištisinė vid. tankumo danga (30–50 proc.)[7]	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2	11
Neištisinė mažo tankumo danga (10–30 proc.)[7]	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	16
Neištisinė labai mažo tankumo danga (< 10 proc.)[8]	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	25
Greitieji keliai ir jų šalikelės	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Miškas	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	59
Žaliosios miesto zonos (sodai, zoologijos parkai, parkai, kt.)	4	4	3	4	2	3	4	5	4	4	5	4	46
Žolinė augmenija (natūralios ganyklos, viržynai...)	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	41
Pramoniniai, komerciniai, viešieji, kariniai ir privatūs pastatai	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Izoliuotos dirbtinės struktūros, susijusios su gyvenamaisiais komponentais	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4
Šiuo metu nenaudojamos teritorijos greta dirbtinės dangos / pastatų, kurie bus naudojami ateityje	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	10
Mineralų išgavimo vietos ir sąvartynai (įskaitant nelegalius šiukšlynus)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3
Kiti keliai, gatvės ir jų šalikelės	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4
Ganyklos	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	30
Geležinkeliai ir susijusios teritorijos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Sporto ir laisvalaikio teritorijos	1	1	1	1	0	0	0	5	3	2	2	2	18
Visi vandens telkiniai	3	4	5	2	4	2	4	5	4	5	5	4	47
Šlapžemės	4	4	5	3	3	4	5	3	3	4	3	3	44

[6] Gyvenamieji pastatai, keliai ir kiti dirbtinai užpildyti plotai.

[7] Gyvenamieji pastatai, keliai ir kiti dirbtinai apstatyti plotai. Vyrauja teritorijos su augmenija, tačiau žemė nėra skirta miškininkystei ar žemės ūkiui.

[8] Gyvenamieji pastatai, keliai ir kiti dirbtinio paviršiaus plotai. Vyrauja teritorijos su augmenija, tačiau žemė nėra

24 pav. Vilniaus miesto ekosistemų paslaugų potencialo vertinimo lentelė (Misiūnė & Veteikis, 2019)

ŽEMĖS DANGOS TIPAI:

Urbanizuotos teritorijos yra intensyviai formuojamos ir naudojamos žmogaus veiklos, dėl ko kyla svarbus klausimas apie ekosistemines paslaugas, kurias teikia šios teritorijos. Vilniaus miesto ekosistemų paslaugų vertinimas leidžia atskleisti, kaip skirtingos žemės dangos tipai įtakoja ekosisteminės įvairovės ir funkcionalumo išsaugojimą mieste. Tyrimas, remiantis 22 žemės dangos tipais pagal Urban Atlas klasifikaciją, suteikia duomenų apie ekosisteminių paslaugų būklę ir jų pasiskirstymą Vilniaus mieste (Misiūnė & Veteikis, 2019). Ši informacija yra būtina formuojant miesto plėtros strategijas, orientuotas į tvarumą ir gyventojų gerovės didinimą. Atsižvelgiant į šiuolaikinius iššūkius, tokie tyrimai tampa ne tik aktualūs, bet ir būtini sprendžiant ekologines, socialines bei ekonomines problemas, susijusias su urbanizacija.

1. Oro uostas: Teritorijos, skirtos aviacijos infrastruktūrai, įskaitant oro uostus ir jų priedangas.

2. Dirbama žemė: Žemės plotai, naudojami žemės ūkio veiklai, įskaitant ariamus laukus, sodus ir daržus.

3. Statybvietės: Teritorijos, kuriose vyksta statybos arba būsimos plėtros.

4. Ištisinė miesto danga: Zonos, kuriose pastatai ir infrastruktūra užima daugiau nei 80% teritorijos.

5. Neištisinė tanki danga: Teritorijos, kuriose urbanizacija siekia 50–80% teritorijos, su deriniu pastatų ir atvirų plotų.

6. Neištisinė vidutinio tankumo danga: Plotai, kuriuose urbanizacija užima 30–50% teritorijos.

7. Neištisinė mažo tankumo danga: Teritorijos, kur urbanizuotos zonos sudaro 10–30%.

8. Neištisinė labai mažo tankumo danga: Mažai urbanizuotos zonos, kuriose pastatytos struktūros užima mažiau nei 10% teritorijos.

9. Greitieji keliai ir jų šalikelės: Pagrindinės transporto magistralės ir su jomis susijusios infrastruktūros zonos.

10. Miškas: Teritorijos, padengtos miškais, tiek natūraliais, tiek sodinamais.

11. Žaliosios miesto zonos: Parkai, žaidimų aikštelės, zoologijos sodai ir kitos žaliosios rekreacinės erdvės mieste.

12. Žolinė augmenija: Natūralios pievos ar ganyklos, taip pat viržynai ir kiti mažai prižiūrimi plotai.

13. Pramoniniai, komerciniai, viešieji, kariniai ir privatūs pastatai: Plotai, skirti pramoninei, komercinei veiklai arba viešosioms ir karinėms funkcijoms.

14. Izoliuotos dirbtinės struktūros: Atskiri gyvenamieji pastatai ar jų kompleksai, atskirti nuo kitų urbanizuotų zonų.

15. Šiuo metu nenaudojamos teritorijos: Plotai, kurie šiuo metu nėra naudojami, bet yra planuojami ateities urbanistiniams projektams.

16. Mineralų išgavimo vietos ir sąvartynai: Teritorijos, skirtos išteklių išgavimui ar atliekų saugojimui.

17. Kiti keliai ir gatvės: Mažesni miesto keliai ir gatvės, įskaitant jų šalikelės.

18. Ganyklos: Žemės plotai, naudojami gyvulininkystei, pavyzdžiui, kaip pievos ar natūralios ganyklos.

19. Geležinkeliai ir susijusios teritorijos: Geležinkelių linijos ir jų infrastruktūra.

20. Sporto ir laisvalaikio teritorijos: Teritorijos, skirtos sportui ir laisvalaikiui, pavyzdžiui, sporto aikštynai, golfo laukai.

21. Visi vandens telkiniai: Įvairūs vandens telkiniai, įskaitant upes, ežerus ir jūras.

22. Šlapžemės: Drėgnos arba pelkėtos teritorijos, turinčios aukštą bioįvairovės lygį.

2.1.3. Ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo vertinimo rodikliai

Naudojant šiuos rodiklius, apskaičiuojant naudojantis atvirais geografinių informacinių sistemų duomenimis, galima objektyviai nustatyti, kur ir kokios ekosistemų paslaugos yra labiausiai reikalingos, bei planuoti veiksmus, kurie padėtų geriau išnaudoti esamus gamtos išteklius, siekiant didinti miesto aplinkos kokybę ir gyventojų sveikatą.

Rodiklis	Parametras	Apibūdinimas	Efektyvumo balo legenda
Suminis ekosistemų paslaugų potencialas	Vidurkis	Apskaičiuojamas 22-iejų žemės dangos tipų teikiamų 12-os ekosisteminių paslaugų vertės vidurkis 163-juose Vilniaus rajonuose	5 balai: >44 4 balai: 33 - 44 3 balai: 26 - 33 2 balai: 18 -26 1 balas: <18
Ekosistemų paslaugų įvairovė	Vidurkis	Apskaičiuojamas 22-iejų žemės dangos tipų teikiamų 12-os ekosisteminių paslaugų vertės vidurkis 163-juose Vilniaus rajonuose	5 balai: >10,9 4 balai: 9,7 - 10,9 3 balai: 8,3 - 9,7 2 balai: 6,3 -8,3 1 balas: <6,3

1 lentelė. Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo vertinimo rodikliai

Rodiklis	Parametras	Apibūdinimas	Poreikio balo legenda
Gyventojų tankumas	Gyv./km^2	Apskaičiuojamas gyventojų tankumas 163-ijuose rajonuose ir suteikiamas ekosistemų paslaugų poreikio balas	5 balai: >9150 4 balai: 5800 - 9150 3 balai: 3400- 5800 2 balai: 1500 - 3400 1 balas: < 1500 Negyvenama
Darbingo amžiaus gyventojų dalis	Procentai	Apskaičiuojama, kokią procentinę rajono gyventojų dalį sudaro 19 - 65-erių metų amžiaus gyventojai	Negyvenama 5 balai: 74,1% 4 balai: 57,8-62,8% 3 balai: 62,8-67,4% 2 balai: 67,4-74,1% 1 balas: >74,1%

2 lentelė. Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio vertinimo rodikliai

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

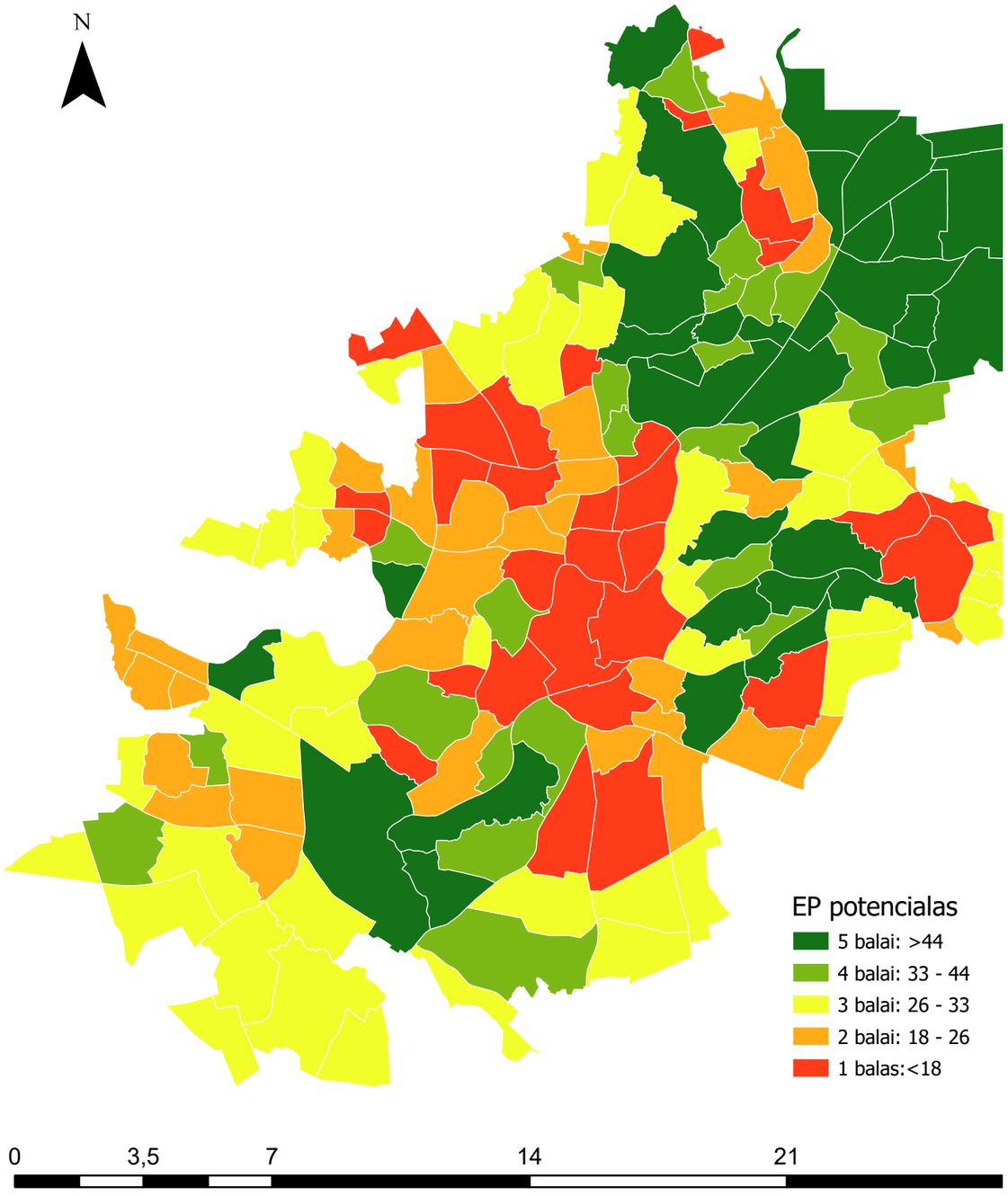
2.2. Teritorijos urbanistinės struktūros ypatumų vertinimas

2.2.1. Ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo vertinimas Vilniaus masteliu

Suminis ekosisteminių paslaugų potencialas (25 pav.)atspindi aplinkos galimybę teikti įvairias ekosistemines paslaugas, apskaičiuojamas įvertinant 22 žemės dangos tipų teikiamą 12 ekosisteminių paslaugų vertę. Tyrimas parodė, kad ekosisteminių paslaugų koncentracija didėja tolstant nuo miesto centro, o efektyvumo balai skirstomi nuo 1 iki 5, priklausomai nuo paslaugų gausos skirtingose Vilniaus dalyse. Šis rodiklis leidžia objektyviai įvertinti ekosisteminių paslaugų būklę ir yra svarbus įrankis miesto planavimo ir žaliosios infrastruktūros tobulinimo procesuose.

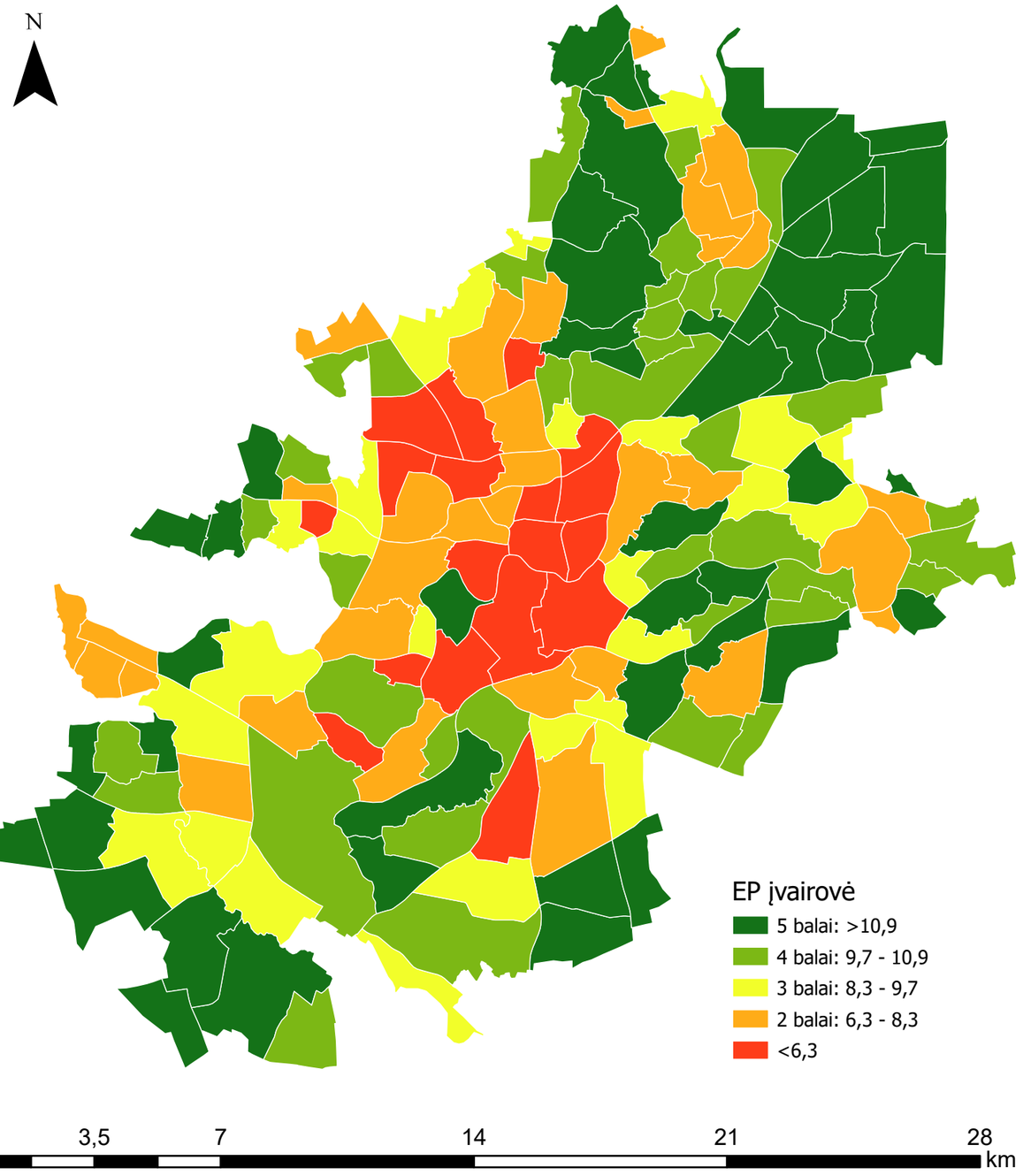
Ekosisteminių paslaugų įvairovė (26 pav.) nurodo skirtingų ekosisteminių paslaugų pasiskirstymą Vilniuje. Šis rodiklis, apskaičiuojamas remiantis tuo pačiu 22 žemės dangos tipų įvertinimu, parodo, kiek ekosisteminių paslaugų gali suteikti kiekviena žemės danga. Tyrimo duomenimis, centrinės miesto dalys pasižymi mažesne paslaugų įvairove, o paslaugų įvairovė didėja miesto pakraščiuose. Efektyvumo balai taip pat svyruoja nuo 1 iki 5, atspindintys paslaugų įvairovės lygį konkrečiose teritorijose, suteikiant pagrindą tikslesniam miesto planavimui ir žaliųjų zonų plėtrai.

Vilniaus rajonų EP potencialo vertinimas



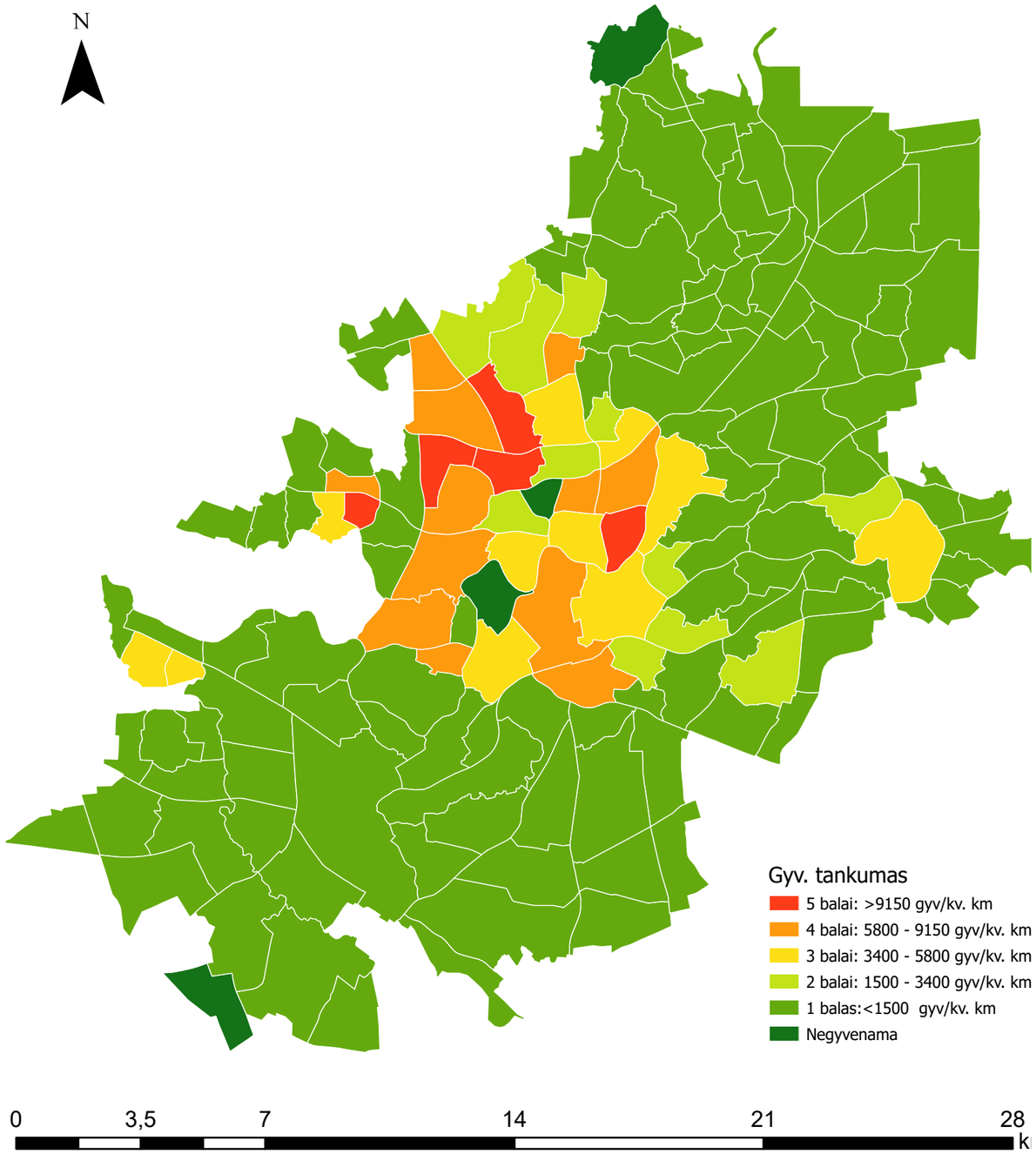
25 pav. Vilniaus rajonų EP potencialo vertinimas (sudaryta autoriaus; duomenys gauti it Misiūnė & Veteikis, 2019)

Vilniaus rajonų EP įvairovės vertinimas



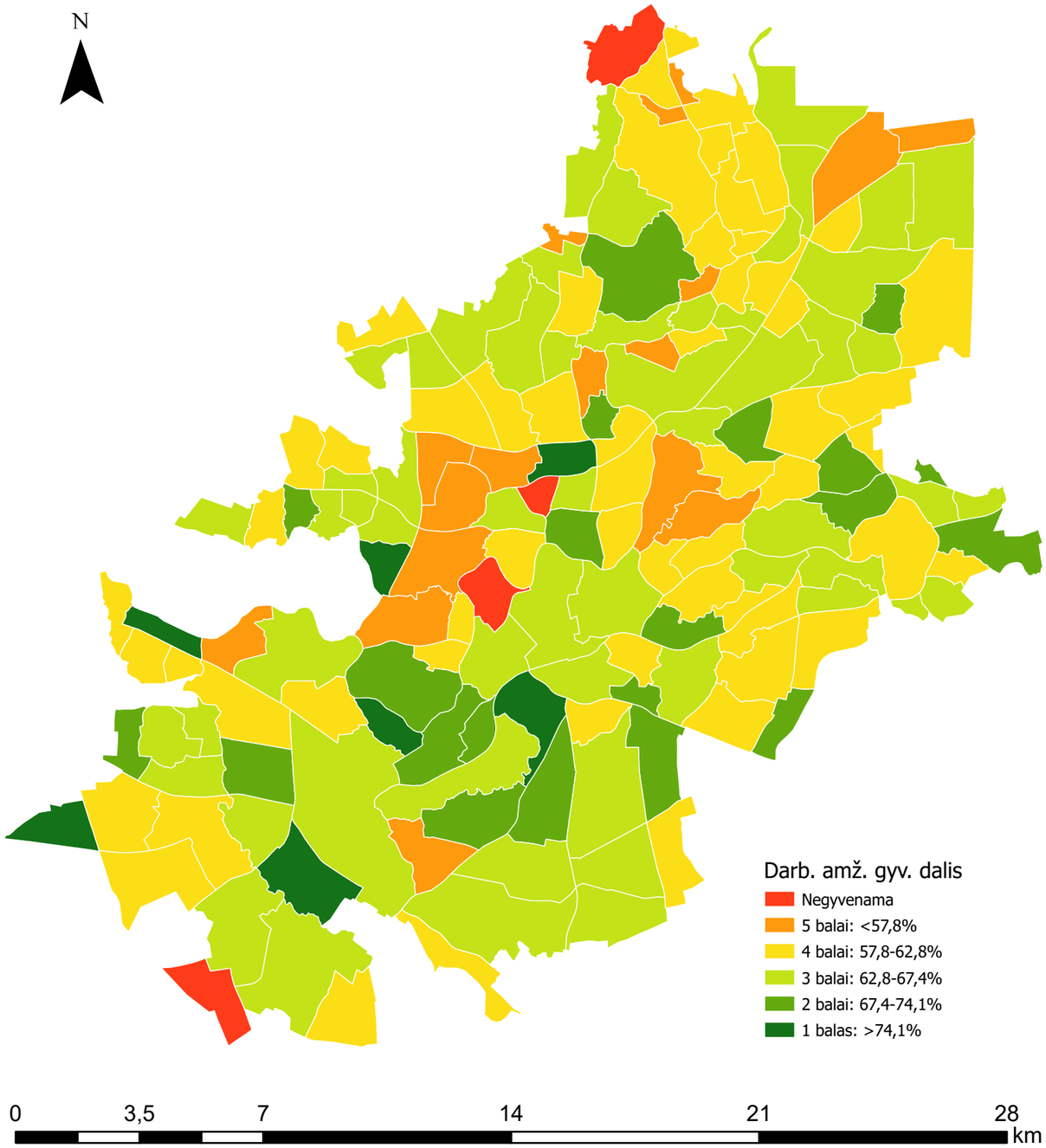
26 pav. Vilniaus rajonų EP įvairovės vertinimas (sudaryta autoriaus; duomenys gauti it Misiūnė & Veteikis, 2019)

Vilniaus rajonų gyventojų tankumo vertinimas



27 pav. Vilniaus rajonų gyventojų tankumo vertinimas (sudaryta autoriaus)

Vilniaus rajonų darbingo amžiaus gyv. dalies vertinimas



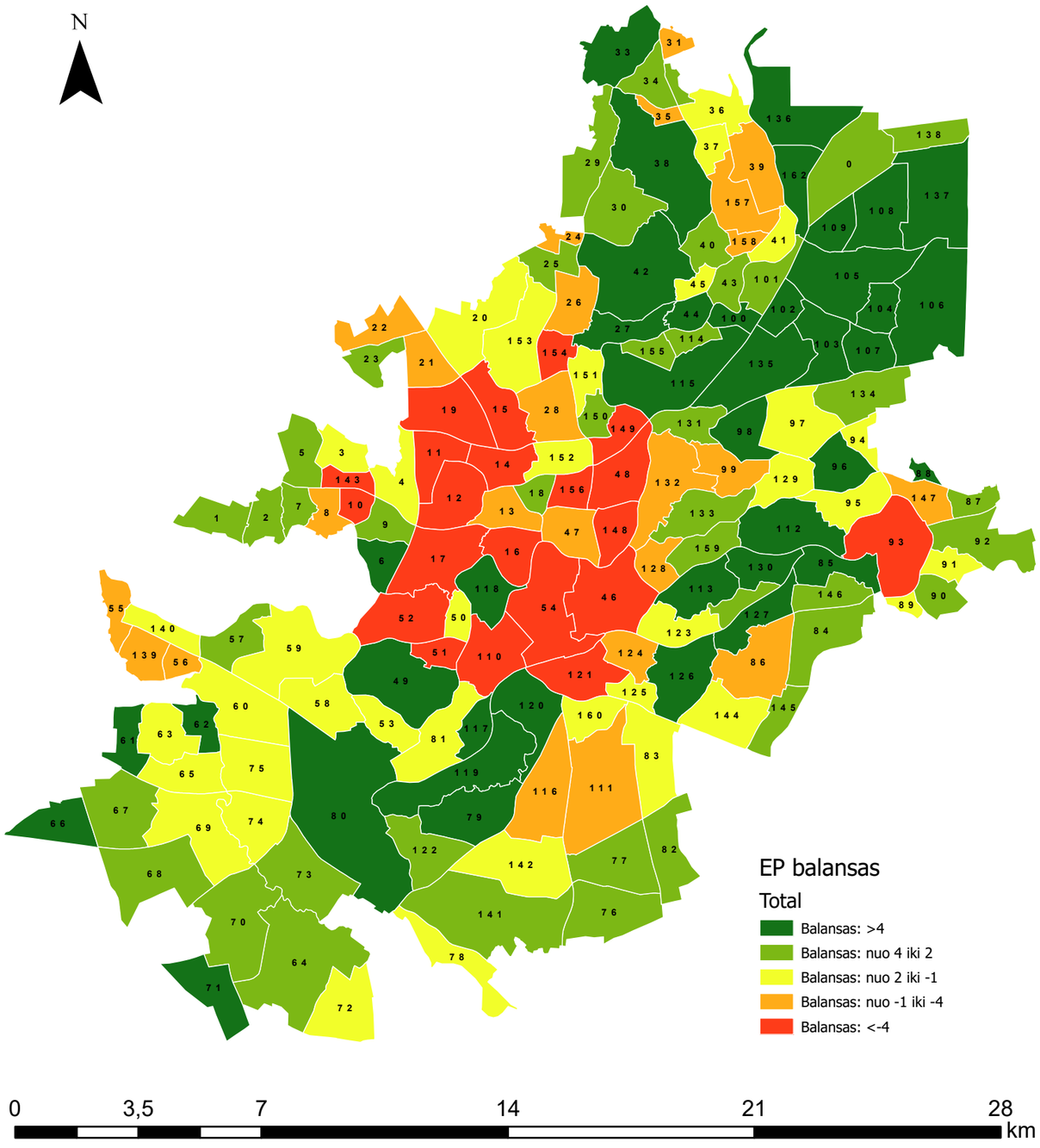
28 pav. Vilniaus rajonų darbingo amžiaus gyventojų dalies vertinimas (sudaryta autoriaus)

Gyventojų tankumas (27 pav.) nusako gyventojų skaičių vienam kvadratiniam kilometrui ir yra tiesiogiai susijęs su ekosistemų paslaugų poreikiu Vilniaus mieste. Apskaičiuojamas gyventojų tankumas 163-iose Vilniaus rajonuose rodo, kad didesnis tankumas dažnai koreliuoja su didesniu ekosisteminių paslaugų poreikiu. Efektyvumo balai šiam rodikliui skirstomi nuo 1 iki 5, kur didžiausias balas (>9150 gyv./km²) rodo labai aukštą ekosisteminių paslaugų poreikį, o mažiausias balas (<1500 gyv./km²) - labai žemą arba neegzistuojantį poreikį, pavyzdžiui, negyvenamose teritorijose.

Darbingo amžiaus gyventojų dalis (28 pav.) yra rodiklis, atspindintis, kokia procentinė rajono gyventojų dalis yra tarp 19 ir 65 metų amžiaus. Šis rodiklis yra svarbus nustatant, kiek gyventojų aktyviai dalyvauja darbo rinkoje ir kiek jie potencialiai prisideda prie vietos ekonomikos. Vilniaus kontekste efektyvumo balai šiam rodikliui taip pat skirstomi nuo 1 iki 5, kur aukščiausias balas (>74,1%) rodo labai didelę darbingo amžiaus gyventojų dalį, o mažiausias balas (<57,8%) - žemą. Ši statistika suteikia galimybę suprasti darbingo amžiaus populiacijos pasiskirstymą mieste, kuris yra tiesiogiai susijęs su miesto ekonominio aktyvumo lygiu ir ekosisteminių paslaugų naudojimo intensyvumu.

2.2.2. Vilniaus rajonų EP efektyvumo ir poreikio balansas

Tyrimas, aprėpiantis 163 Vilniaus rajonus ir vertinantis ekosisteminių paslaugų efektyvumą bei poreikį, atskleidė kelias pastebimas tendencijas ir kraštutinius atvejus. Visame mieste ekosisteminių paslaugų potencialas ir įvairovė varijuoja, priklausomai nuo rajono urbanizacijos, gamtinių buveinių būklės ir gyventojų struktūros. Poreikio ir efektyvumo rodikliams pritaikius vertes, gautas Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio balansas (29 pav.).



29 pav. Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus)

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Pastebimos tendencijos:

• **Gyventojų tankumo įtaka:** Rajonuose su dideliu gyventojų tankumu, tokiuose kaip Justiniškės ar Fabijoniškės, ekosisteminių paslaugų poreikis yra ypač aukštas, tačiau dėl intensyvios urbanizacijos ekosisteminių paslaugų potencialas yra žemas. Tai sukelia didelius iššūkius siekiant subalansuoti ekologinius ir urbanistinius miesto plėtros poreikius.

• **Gamtinių buveinių poveikis:** Rajonuose, kuriuose gausu gamtinių buveinių, pavyzdžiui, Antakalnyje ar Bajoruose, ekosisteminių paslaugų potencialas yra aukštas. Šie rajonai, nepaisant urbanistinio spaudimo, išlieka svarbūs miesto ekosistemoms, turintis daug potencialo teikti reikšmingas rekreacines, estetines ir kitas ekosistemines paslaugas.

• **Nedarbingo amžiaus gyventojų įtaka:** Rajonai su didesne nedarbingo amžiaus gyventojų dalimi, pavyzdžiui, Kalvarijos ir Antakalnis, reikalauja papildomų ekosisteminių paslaugų, ypač susijusių su prieinamumu ir saugumu, o tai rodo, kaip demografinė struktūra veikia ekosisteminių paslaugų poreikį. Nedarbingo amžiaus gyventojams ypatingai svarbu turėti prieigą prie kokybiškų žaliųjų erdvių, kurios suteiktų galimybes sveikai rekreacijai, ramiam poilsiui ir streso mažinimui.

Kraštutiniai atvejai:

• **Aukštas potencialas ir žemas poreikis:** Rajonai kaip Šilinė ar Sakališkės, turintys aukštą ekosisteminių paslaugų potencialą bet mažai gyventojų, suteikia galimybes plėtoti ekologinio turizmo ir gamtos mokymo programas.

• **Žemas potencialas ir aukštas poreikis:** Centrinės miesto dalys, tokios kaip Senamiestis ar Šnipiškės, kur intensyvi urbanizacija ir aukštas gyventojų tankumas susilieja su ribotu gamtinių buveinių plotu, reikalauja skubios intervencijos žaliosios infrastruktūros stiprinimui ir ekosisteminių paslaugų efektyvumo didinimui.

3 lentelė. Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo ir poreikio balansas

NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų EP efektyvumas		Vilniaus rajonų EP poreikis		Balansas
		Suminis EP potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Darbingo amžiaus gyventojų dalis	
0	Antaviliai	5	5	1	5	4
1	Platiniškės	3	5	1	3	4
2	Kriaučiūnai	3	5	1	4	3
3	Zujūnai	2	4	1	4	1
4	Buivydiškės	2	3	1	3	1
5	Plytinė	3	5	1	4	3
6	Gudeliai	5	4	1	1	7
7	Padekaniškės	3	4	1	2	4
8	Varnė	2	3	3	3	-1
9	Pilaitė	4	3	1	3	3
10	Salotė	1	1	5	3	-6
11	Justiniškės	1	1	5	5	-8
12	Viršuliškės	2	2	4	5	-5
13	Saltoniškės	2	2	2	3	-1
14	Šeškinė	1	1	5	5	-8
15	Fabijoniškės	1	1	5	4	-7
16	Žvėrynas	1	1	3	4	-5
17	Karoliniškės	2	2	4	5	-5
18	Šeškinės Kalnas	2	2	0	0	4
19	Pašilaičiai	1	1	4	4	-6
20	Bajorai	3	3	2	3	1
21	Pavilionys	2	4	4	3	-1
22	Tarandė	1	2	1	4	-2
23	Gineitiškės	3	4	1	3	3
24	Vanaginė	2	3	1	5	-1
25	Skersinė	4	4	1	3	4
26	Santariškės	3	2	2	4	-1
27	Verkiai	5	5	1	3	6
28	Baltupiai	2	2	3	4	-3
29	Didieji Gulbinai	3	4	1	3	3
30	Mažieji Gulbinai	3	5	1	3	4
31	Bireliai	1	2	1	4	-2
32	Ustronė	4	5	1	5	3
33	Šilinė	5	5	0	0	10
34	Sakališkės	4	5	1	4	4
35	Pagubė	1	2	1	5	-3
36	Naujaneriai	2	3	1	4	0
37	Krakiškės	3	4	1	4	2
38	Žalieji Ežerai	5	5	1	4	5
39	Kryžiokai	2	2	1	4	-1
40	Verkių Riešė	4	4	1	4	3
41	Ožkiniai	2	2	1	3	0
42	Ežerėliai	5	5	1	2	7
43	Staviškės	4	4	1	4	3
44	Šiaurinės Turniškės	5	4	1	3	5
45	Krempliai	4	4	1	5	2
46	Senamiestis	1	1	3	3	-4
47	Centras	1	1	3	2	-3
48	Šiaurės Miestelis	1	1	4	4	-6
49	Lazdynėliai	4	4	1	2	5
50	Šaltūnai	3	3	1	4	1
51	Miškiniai	1	1	4	4	-6
52	Lazdynai	2	2	4	5	-5
53	Jankiškės	1	1	1	1	0
54	Naujamiestis	1	1	4	3	-5
55	Kauno Vokė	2	2	1	4	-1
56	Afindevičiai	2	2	3	4	-3
57	Neravai	5	5	1	5	4
58	Gariūnai	3	2	1	4	0
59	Jočionys	3	3	1	3	2
60	Kadriškės	3	3	1	4	1
61	Mačiuliškės	3	5	1	2	5
62	Kulokiškės	4	5	1	3	5
63	Bališkės	2	4	1	3	2
64	Vaidotai	3	5	1	3	4
65	Gureliai	2	4	1	3	2
66	Račkūnai	3	5	1	1	6
67	Vaidegiai	4	5	1	4	4
68	Dobrovolė	3	5	1	4	3
69	Trakų Vokė	2	3	1	4	0
70	Daniliškės	3	5	1	3	4
71	Guobos	3	5	0	0	8
72	Pagiriai	3	4	1	4	2
73	Degeniai	3	3	1	1	4
74	Kazbėjai	2	3	1	3	1
75	Liudvinavas	2	2	1	2	1
76	Daškūnai	3	5	1	3	4
77	Popinė	3	5	1	3	4
78	Vaidotų Terminalas	3	3	1	4	1
79	Užusienis	4	4	1	2	5
80	Aukštieji Paneriai	5	4	1	3	5
81	Žemieji Paneriai	2	2	1	2	1
82	Ąžuolijai	3	5	1	4	3
83	Kuprijoniškės	2	3	1	2	2
84	Pietinės Rokantiškės	3	5	1	4	3
85	Žaliakalnis	5	4	1	3	5
86	Aukštasis Pavilnys	1	2	2	4	-3
87	Ivaniškės	3	4	1	3	3
88	Egliškės	3	5	1	2	5
89	Grigaičiai	2	2	1	3	0
90	Karklėnai	3	5	1	3	4
91	Žvirbliai	3	4	1	4	2
92	Verbos	3	4	1	2	4
93	Naujoji Vilnia	1	2	3	4	-4
94	Galgiai	2	3	1	4	0
95	Mažieji Pupojai	1	3	2	2	0
96	Didieji Pupojai	3	5	1	2	5
97	Dvarčionys	3	3	1	4	1
98	Pylimėliai	5	4	1	2	6
99	Mileišiškės	2	2	1	4	-1
100	Gelvadiškės	5	5	1	3	6
101	Smėlynė	4	4	1	4	3
102	Gvazdikai	5	5	1	4	5
103	Baniškės	4	5	1	3	5
104	Vismaliukai	5	5	1	2	7
105	Žemoji Veržuva	5	5	1	3	6
106	Aukštoji Veržuva	5	5	1	4	5
107	Šilai	5	5	1	3	6
108	Aukštieji Karačiūnai	5	5	1	3	6
109	Žemieji Karačiūnai	5	5	1	4	5
110	Vilkpėdė	1	1	3	3	-4
111	Oro uostas	1	2	1	3	-1
112	Kučkuriškės	5	4	1	3	5
113	Belmontas	5	5	1	4	5
114	Turniškės	4	4	1	4	3
115	Valakupiai	5	4	1	3	5
116	Kirtimai	1	1	1	2	-1
117	Riovonys	4	4	1	2	5
118	Vingio Parkas	4	5	0	0	9
119	Panerių Kalvos	5	5	1	3	6
120	Burbiškės	4	4	1	1	6
121	Naujininkai	1	2	4	3	-4
122	Raisteliai	5	5	1	5	4
123	Markučiai	3	3	2	2	2
124	Rasos	2	2	2	4	-2
125	Liepkalnis	2	3	1	2	2
126	Ribiškės	5	5	1	3	6
127	Žemasis Pavilnys	5	5	1	4	5
128	Gojus	2	3	2	4	-1
129	Šiaurinės Rokantiškės	3	3	1	4	1
130	Pučkoriai	5	5	1	3	6
131	Saulėtekis	4	3	1	3	3
132	Antakalnis	3	2	3	5	-3
133	Sapieginė	5	5	1	5	4
134	Kairėnai	4	4	1	4	3
135	Aukštagiris	5	5	1	3	6
136	Vyriai	5	5	1	3	6
137	Tapeliai	5	5	1	3	6
138	Meiriškės	5	5	1	5	4
139	Salos	2	2	3	4	-3
140	Grigiškės	2	2	1	1	2
141	Kelmija	4	4	1	3	4
142	Salininkai	2	3	1	3	1
143	Smalinė	1	2	4	3	-4
144	Kalnėnai	2	4	1	4	1
145	Nemėžis	2	4	1	2	3
146	Strielčiukai	3	4	1	3	3
147	Sodeliai	1	2	1	3	-1
148	Tuskulėnai	1	1	5	4	-7
149	Žirmūnai	1	1	3	4	-5
150	Trinapolis	4	3	2	2	3
151	Kalvarijos	4	4	1	5	2
152	Ozas	2	2	2	1	1
153	Visoriai	3	2	2	3	0
154	Jeruzalė	1	1	4	3	-5
155	Rukeliškės	5	5	1	5	4
156	Šnipiškės	1	1	4	3	-5
157	Balsiai	1	2	1	4	-2
158	Babiniai	1	2	1	4	-2
159	Lyglaukiai	4	4	1	4	3
160	Vikingai	2	3	1	4	0
161	Tuputiškės	4	4	1	4	3
162	Liepynė	5	4	1	3	5

2.2.3. Aktualių gyvenamųjų rajonų atvejų atranka

Renkantis Vilniaus rajoną, kuriame būtų aktualiausia vystyti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepciją ir tęsti detalesnius urbanistinės struktūros tyrimus, nesiekta spręsti kraštutinių atvejų, verčiau siekta atrasti teritorijas, kuriose tokio tipo regeneracija teiktų didžiausią naudą bei turėtų daugiausiai potencialo. Pagrindiniai atrankos kriterijai:

- Žemas – vidutinis ekosisteminių paslaugų efektyvumas (aukštas regeneracijos poreikis)
- Turtingų gamtinių buveinių gretimybė (aukštas regeneracijos potencialas)
- Aukštas gyventojų tankio lygis bei nedarbingo amžiaus gyventojų dalis (šiose teritorijose ekosisteminių paslaugų poreikis yra aukščiausias)

Šiuos atrankos kriterijus atitinkantys rajonai susilaukė nuo +2 iki -4 balų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio įvertinimo. Toliau pateikiama kelių Vilniaus rajonų, kurie buvo svarstomi kaip potenciali regeneracijos vieta, apžvalga.



NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas		Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio įvertinimas		Balansas
		Suminis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Darbingo amžiaus gyventojų dalis	
20	**Bajorai**	3	3	2	3	1

Vidutiniškai tankiai apgyventa, daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių, tačiau jos konkuruoja su užstatymu. Vakaruose Neris, rytuose miškas.

30 pav. Vilniaus Bajorų ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus)



NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas		Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio įvertinimas		Balansas
		Suminis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Nedarbingo amžiaus gyventojų dalis	
132	**Antakalnis**	3	2	3	5	-3

Vidutiniškai tankiai apgyventa, labai daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių ir EP, tačiau jos konkuruoja su ištisine miesto danga (uždengta >80%). Rytuose miškas, vakaruose teka Neris.

31 pav. Vilniaus Antakalnio ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus)



NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas		Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio įvertinimas		Balansas
		Suminis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Darbingo amžiaus gyventojų dalis	
28	**Baltupiai**	2	2	3	4	-3

Vidutiniškai tankiai apgyventa, daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių, tačiau jos konkuruoja su užstatymu. Po žeme teka upelis Cedronas.

32 pav. Vilniaus Baltupių ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus)

2.2.4. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimo Vilniaus masteliu išvados

Įvertinus visus aktualius rajonus, tyrimus ir regeneracijos koncepcijos vystymą nuspręsta tęsti nagrinėjant Antakalnio situaciją. Antakalnyje nustatytas didelis ekosisteminių paslaugų poreikis , kuris nėra patenkinamas esamos urbanistinės struktūros, nepaisant turtingos gamtinės aplinkos ir biotopų įvairovės. Dėl didelio ekosisteminių paslaugų poreikio ir aukšto, tačiau pakankamai neišpildyto potencialo, Antakalnis pasirinktas kaip aktualiausias Vilniaus rajonas vystyti mikrobiomo aspektu grįstą urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepciją ir tęsti detalesnius urbanistinės struktūros tyrimus. Tyrimo išvados:

1. **Didelis ekosisteminių paslaugų poreikis:** Dėl didelio gyventojų tankumo ir nedarbingo amžiaus gyventojų skaičiaus Antakalnis išryškėja kaip rajonas, kuriam būtinas intensyvesnis dėmesys ekosisteminių paslaugų regeneracijai ir vystymui. Masinės gyvenamosios statybos struktūra bei perteklinis kietųjų dangų naudojimas nesuteikia pakankamai galimybių efektyviai pasinaudoti esamomis palankiomis gamtinėmis sąlygomis.

2. **Biotopų jungties regeneracijos potencialas:** Antakalnio rajonas yra tinkamas mikrobiomo aspektu grįstos regeneracijos taikymui dėl greta esančių turtingų gamtinių buveinių – neurbanizuotos Neries krantinės dalies ir Pavilnių regioninio parko bei jame esančio Šveicarijos erozinio raguvyno. Šie du biotopai, miškas ir neurbanizuota upės atkarpa, pasižymi gausiomis ekosistemų paslaugomis ir ekspertų yra vertinami kaip vienos naudingiausių mieste egzistuojančių natūralių buveinių. Deja, šios dar dvidešimtame amžiuje įvairiais ekosisteminiais ryšiais susijusios buveinės buvo perskirtos ir apribotos modernistinio planavimo, iš Šveicaijos erozinio raguvyno tekantys šaltiniai kanalizuoti, prarastos šiuos biotopus jungusios žaliosios jungtys. Tai sukuria pretekstą žaliųjų ir mėlynųjų jungčių regeneracijai.

3. **Urbanistiniai įrankiai:** rekomenduojama naudoti tokius urbanistinius įrankius, kaip želdinių kūrimas, biologinės įvairovės koridoriai, permaininga žemės naudojimo politika, etc., kurie skatintų ekosistemų paslaugas ir pagerintų gyvenimo kokybę rajone. Tai apima ir detalius urbanistinės struktūros tyrimus, kurie padėtų optimizuoti esamą teritorijos planavimą atsižvelgiant į ekologinius ir socialinius rajono poreikius.

4. **Spontaniškai susiformavusių gamtinių buveinių gausa:** Antakalnio rajonas yra puikus pavyzdys, kaip intensyviai urbanizuotos teritorijos gali pasižymėti spontaniškai susiformavusių gamtinių buveinių gausą. Remiantis M. Ignatieva ir jos kolegų (2000) darbais, urbanizuotos aplinkos, nors ir dominuojamos sodintinėmis invazinėmis rūšimis, gali palaikyti įvairių rūšių įvairovę, būdingą ne tik gamtos rezervatams, bet ir miesto zonoms, kuriose gamta ir urbanistinė aplinka susilieja, formuodamos unikalią ekologinę struktūrą. Matthew Gandy savo darbe „Natura Urbana“ (2022) pabrėžia, kad miestuose esančios apleistos ar mažai prižiūrimos teritorijos, tokios kaip Antakalnio rajono miškai ir upės krantinės, sukuria naujas ekologines nišas, kurios yra gyvybiškai svarbios biologinės įvairovės išsaugojimui ir ekosisteminių paslaugų teikimui. Šių neformalių teritorijų egzistavimas yra labai trapus ir dažnai stigmatizuojamas kaip „apsileidimas“, tačiau šios erdvės padeda formuoti miesto ekologinį tinklą, prisideda prie mikroklimato reguliavimo ir teikia buveines įvairioms gyvūnų bei augalų rūšims. Pritaikius tinkamas tokių spontaniškai susiformavusių gamtinių buveinių priežiūros ir išsaugojimo priemones galima ženkliai prisidėti skatinant naujų ekologinių funkcijų atsiradimą ir miesto tvarumą.

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

2.3. Teritorijos urbanistinės struktūros ypatumų vertinimas rajono masteliu (Vilniaus Antakalnis)

Šioje dalyje nagrinėjama Vilniaus Antakalnio rajono urbanistinė struktūra, atsižvelgiant į teritorijos gamtinį karkasą, reljefo ypatumus, pastatų tipologiją ir paskirtį. Taip pat analizuojamas rajono kontekstas ir sąveika su miesto centru, o išsamus kvartalinės struktūros ekosisteminių paslaugų efektyvumo bei poreikio vertinimas leidžia giliau suprasti teritorijos dinamiką. Tyrime siekiama išnagrinėti ir įvertinti urbanistinį audinį bei erdvinius ryšius, identifikuoti esamus trūkumus ir parengti tolesnio vystymo gaires. Be to, atliekamas esamos gamtinės ir urbanistinės teritorijos būklės vertinimas, o Vilniaus bendrajame plane numatytos strategijos ir gairės suteikia pagrindą vertinti būsimų miesto plėtros projektų poveikį Antakalnio rajonui. Šis gilus rajono lygio tyrimas yra svarbus kuriant tikslią ir praktiškai įgyvendinamą strategiją, kuri ne tik didintų ekosisteminių paslaugų efektyvumą, bet ir užtikrintų rajono tvarumą.

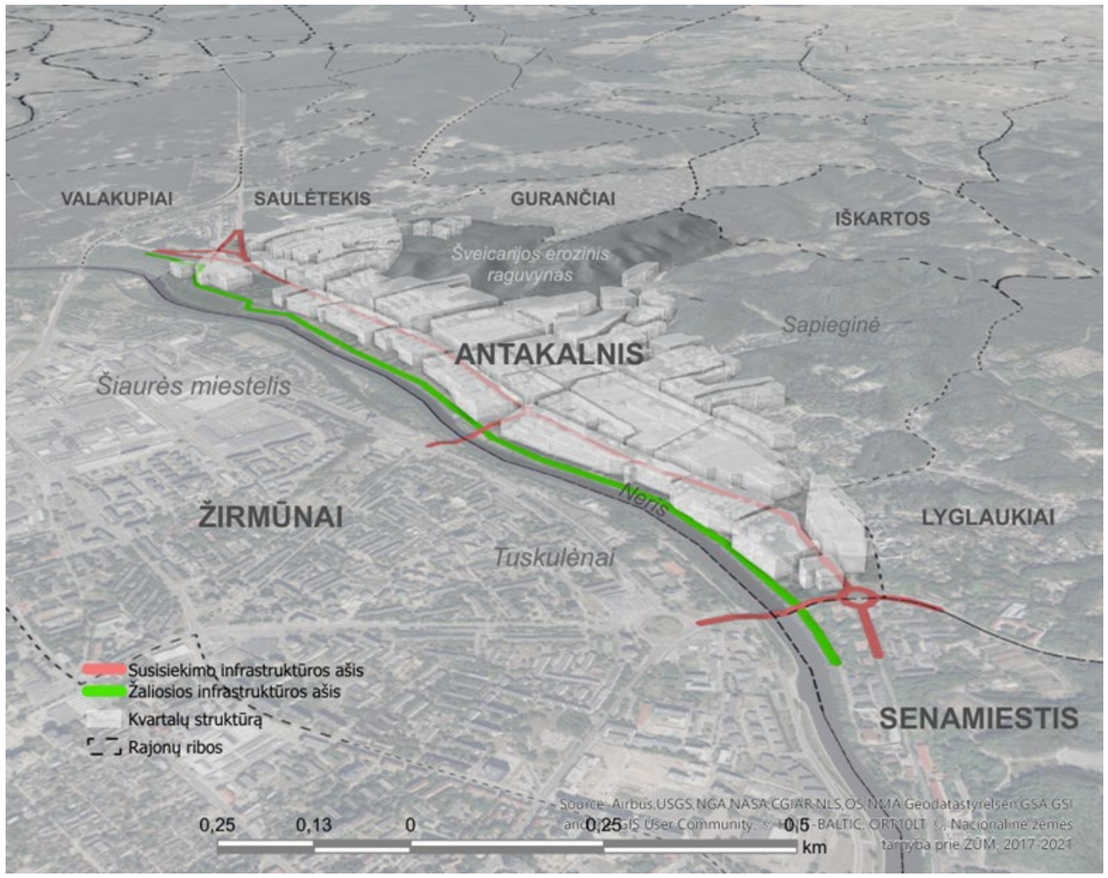
2.3.1. Antakalnio padėtis mieste ir gretimybės

Antakalnis, vienas didžiausių ir miškingiausių Vilniaus rajonų, įsikūręs Neries kairiajame krante, pasižymi gamtinėmis vertybėmis ir kultūriniu paveldu (33 pav.). Šiaurės-rytų pusėje Antakalnis ribojamas Šveicarijos erozinio raguvyno ir Antakalnio-Sapieginės miškų, o Vakaruose – Neries. Vilnios slėnio šlaitai bei Pavilnių regioninio parko kalnuotos teritorijos formuoja rajono

gamtinę struktūrą ir siūlo gyventojams bei lankytojams gausias rekreacines galimybes. Į šiaurę nuo Antakalnio išsidėsčiusios Valakampių, Turniškių ir Ežerėlio vasarvietės praturtina rajoną gamtinėmis ir kultūrinėmis erdvėmis, suteikdamos vertingas ekosistemų paslaugas. Rajoną su Žirmūnais jungia trys tiltai per Nerį, o pagrindinė teritoriją kertanti susisiekimo ašis - Antakalnio gatvė - jungia Saulėtekį su Senamiesčiu, užtikrindama greitą prieigą prie miesto centro.

2.3.2. Teritorijos gamtinis karkasas ir reljefas

Antakalnio gamtinis karkasas (34 pav.) miesto struktūrai suteikia svarbius gamtinius ryšius, kuriuos formuoja Neries slėnio terasa ir miškingas Antakalnio-Sapieginės kalvynas. Šios žaliosios zonos yra ne tik svarbios miesto ekosistemų palaikymui, bet ir gyventojų rekreacijai bei atsparumui miesto taršai ir mikroklimato



33 pav. Antakalnio padėties mieste ir gretimybių schema (sudaryta autoriaus)

reguliavimui. Antakalnio-Sapieginės kalvynas, turtingas įvairių medžių ir krūmų rūšių, suteikia gyvenamąją vietą daugybei gyvūnų, taip pat gerina oro kokybę ir slopina triukšmą.

Antakalnio rajono reljefas pasižymi įvairiapusiškumu, kurį sudaro šlaitai, kalvos ir raguvos. Pietinė rajono dalis išsidėsčiusi prie Vilnios slėnio, kur didelės kalvos ir raguvos ne tik kuria vaizdingus peizažus ir pasivaikščiojimų maršrutus, bet ir atlieka svarbią ekologinę funkciją, reguliuodamos vandens srautus ir apsaugodamos rajoną nuo potvynių. Šie kraštovaizdžio elementai yra populiarūs tarp aktyvaus laisvalaikio mėgėjų, siūlydami išskirtines sąlygas pėsčiųjų ir dviračių turizmui, kartu prisidedant prie rajono ekologinio ir rekreacinio patrauklumo.

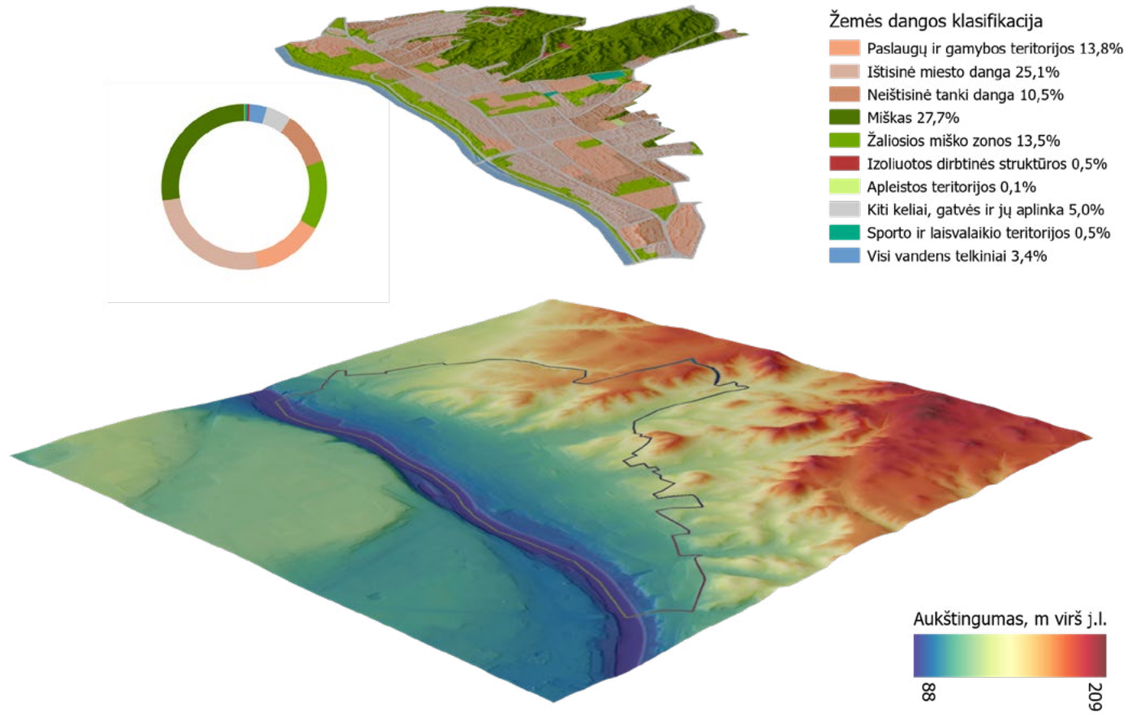


34 pav.Gamtinio karkaso schema ir potencialios žaliosios jungtys (sudaryta autoriaus)

2.3.3. Dangos ir augmenija

Antakalnio rajonas pasižymi žemės dangų tipologijų gausa, kuri atspindi miesto dalies urbanistinį ir gamtinį karkasą. Teritoriją sudaro miškai ir žaliosios miesto zonos, tačiau tuo pačiu ištisinės miesto dangos, pramoninės zonos ir įvairios paskirties keliai, kurie kartu sudaro sudėtingą urbanistinį audinį. Šios dangos ne tik apibrėžia Antakalnio vizualinį ir funkcinį aspektą, bet ir veikia kaip svarbūs aplinkos mikrobiomą ir ekosistemines paslaugas formuojantys veiksniai.

Ištisinė miesto danga Antakalnio rajone sudaro 25 % visų dangų ir parodo, kaip intensyvus urbanizavimas veikia aplinkos kokybę. Šis dangos tipas dažniausiai susijęs su aukštu dangų sandarumu, neretai viršijančiu 80 %. Tai reiškia, kad žaliųjų plotų ir natūralių paviršių, leidžiančių vandeniui natūraliai prasiskverbti į žemę, yra nepakankamai. Dėl tokios padėties susiduriama su įvairiais ekologiniais iššūkiais, pavyzdžiui, suprastėjusiomis mikroklimatinėmis



35 pav. Antakalnio reljefas ir žemės dangų klasifikacija (sudaryta autoriaus)

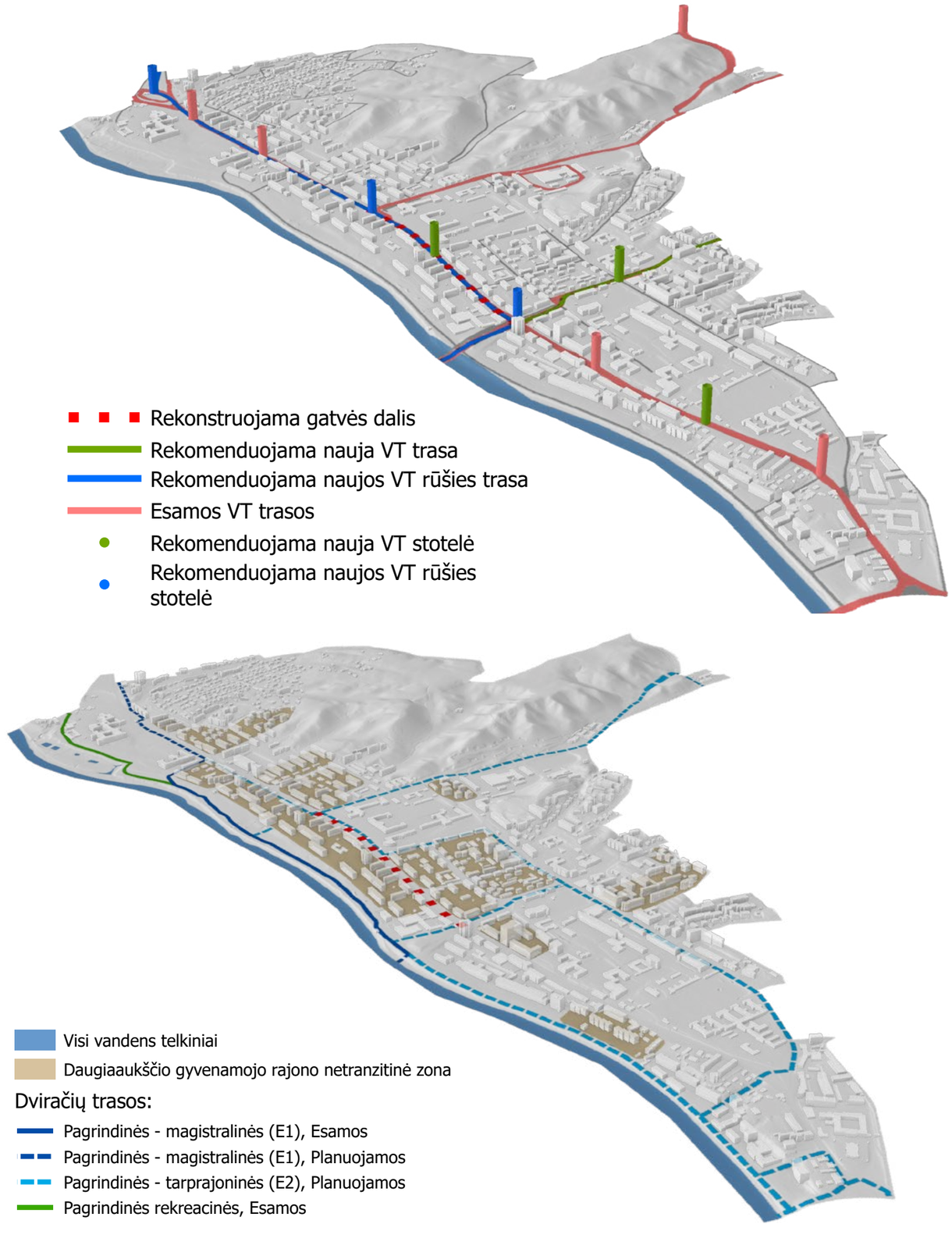
sąlygomis, didesne paviršinių potvynių rizika ir sumažėjusia teritorijos geba palaikyti augalų bei gyvūnų įvairovę.

Antakalnio rajono gyventojai susiduria su rimta automobilių stovėjimo problema, kuri atsiranda dėl asmeninių automobilių pertekliaus, nepakankamos infrastruktūros ir erdvių planavimo. Visas automobiliu prieinamas erdves dažnai užima neoficialiai įrengtos, aplinkai žalingos automobilių stovėjimo aikštelės. Dėl automobilių stovėjimo sprendinių trūkumo tam naudojama visa automobiliu prieinama erdvė, įrengiama daugybė neoficialių, aplinką žalojančių automobilių stovėjimo aikštelių, automobiliai statomi chaotiškai ir neefektyviai. Ši problema pabrėžia būtinybę tobulinti miesto transporto infrastruktūrą ir diegti tvarius sprendimus, skirtus efektyvesniam judumui.

2.3.4. Susisiekimo infrastruktūra

Antakalnio rajonas pasižymi išsamia ir integruota susisiekimo infrastruktūra, tačiau kyla tam tikri iššūkiai, susiję su jos optimizavimu. Pagrindinė rajono arterija, Antakalnio gatvė, jungia šį rajoną su Senamiesčiu ir kitomis svarbiomis miesto dalimis, tačiau dėl intensyvaus eismo ir ribotų išplėtimo galimybių susiduriama su eismo kamščiais bei pėsčiųjų ir nemotorizuoto transporto naudotojų patiriamais nepatogumais. Reikalingi papildomi sprendimai, skirti eismo srauto suvaldymui ir saugesnių sąlygų pėstiesiems užtikrinimui.

Tvaraus judumo ir dviračių transporto plėtra Antakalnyje turi didelį potencialą, tačiau susiduria su infrastruktūros trūkumais. Nors yra esamų magistralinių ir rekreacinių dviračių trasų, jų tinklo nepakankamumas ir tarprajoninių trasų trūkumas riboja dviračių naudojimą kaip alternatyvą automobiliams. Be to, trūksta dviračių saugojimo vietų ir automobilių viršenybę apribojančių eismo taisyklių, skatinančių dviračių naudojimą. P. Vileišio gatvė, paskelbta pirmąja dviračių gatve Lietuvoje, tampa puikiu precedentu plėsti dviračių infrastruktūrą ir užtikrinti dviračių, kaip tvirtos alternatyvos automobilių transportui, naudojimą.



36 pav. Antakalnio viešojo transporto ir dviračių infrastruktūra (sudaryta autoriaus)

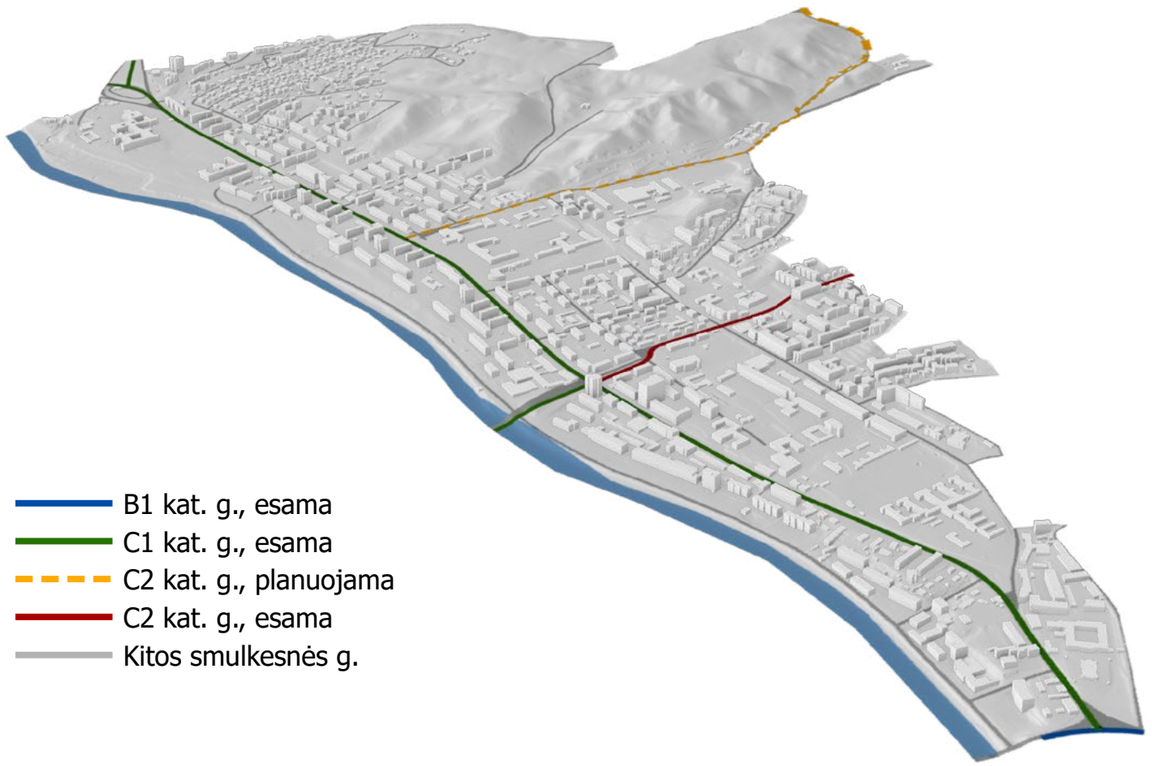
Viešojo transporto sistemoje numatomas maršrutų ir stotelių atnaujinimas bei nauja alternatyvaus viešojo transporto trasa. Esamos viešojo transporto trasos yra gerai išplėtotos, tačiau naujų trasų ir stotelių įrengimas yra būtinas, siekiant užtikrinti greitesnį bei patogesnį prieinamumą iš periferinių rajonų į miesto centrą bei mažinti asmeninių automobilių naudojimą.

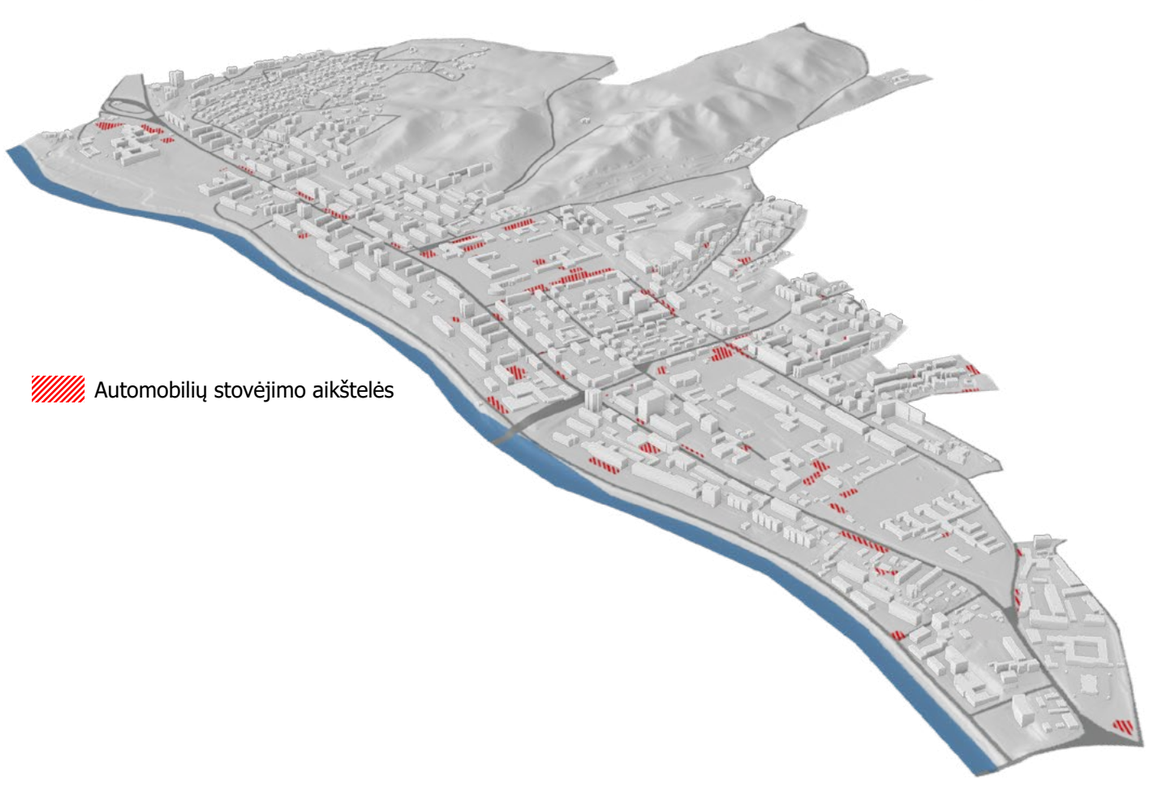
Gatvių infrastruktūra Antakalnyje apima įvairias kategorijas – nuo esamų B1 ir C1 iki planuojamų C2 kategorijos gatvių. Antakalnio gatvės atkarpoje nuo Antakalnio klinikų iki Šilo tilto, Vilniaus bendrajame plane numatoma rekonstrukcija. Tai puiki proga atsižvelgti į augančias transporto srauto problemas ir gyventojų poreikius, pritaikyti natūralius sprendimus (angl. Nature Based Solutions, NBS) ir regeneratyvių gatvių koncepciją bei vystyti alternatyvų transportą.

2.3.5. Užstatymo struktūra ir regeneracijos galimybės

Antakalnio rajonas pasižymi gana įvairaus užstatymo struktūra, kuri buvo formuojama per įvairius istorinius laikotarpius. Nors daugiausia dominuoja sovietinio laikotarpio masinė gyvenamoji statyba, tebėra išlikusių medinių gyvenamųjų pastatų su šlaitiniais stogais ir darželiais. Teritorijoje gausu mokslo ir gydymo paskirties objektų - šių miesto ir regioninės reikšmės objektų buvimas reikšmingai prisideda prie netranzitinių srautų kūrimo, taip pat gerina vietos gyventojų sveikatos paslaugų kokybę ir prieinamumą. Pastebimas sveikatos priežiūros paslaugų plėtojimas. Tačiau kartu su teigiamais pokyčiais, rajone vis dar išlieka perteklinis garažų paskirties pastatų skaičius, kurie dažnai apleisti arba naudojami ne pagal paskirtį. Šie objektai siūlo potencialą teritorijos vystymo projektams, pavyzdžiui, transformuojant juos į naujas gyvenamąsias, komercines erdves ar švarios pramonės erdves.

Renovuoti ar šiuo metu renovuojami masinės statybos daugiabučiai sudaro 15 % viso Antakalnyje esančio gyvenamosios paskirties užstatymo ploto, tačiau vis dar yra nemažai pastatų, kuriems renovacija nenumatyta (18,8 %) arba kurie dėl įvairių priežasčių yra praleidžiami. Pa-





37 pav. Antakalnio gatvių ir automobilių stovėjimo infrastruktūra (sudaryta autoriaus)

vyzdžiui, 1967-ųjų metų statybos bendrabutis Antakalnio ir Žolyno gatvių sankirtoje yra vienas iš tų objektų, kurių dėl jų amžiaus ir būklės renovuoti nenumatoma. Šie pastatai gali tapti svarbiais rekonstrukcijos ar vystymo objektais, paverčiant juos ne tik naujomis gyvenamosiomis, bet ir įvairaus pobūdžio žaliosiomis, komercinėmis ar socialinėmis erdvėmis, kurios galėtų praturtinti rajono aplinką bei gyventojų ir svečių kasdienybę.

2.3.6. Antakalnio kvartalų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimas

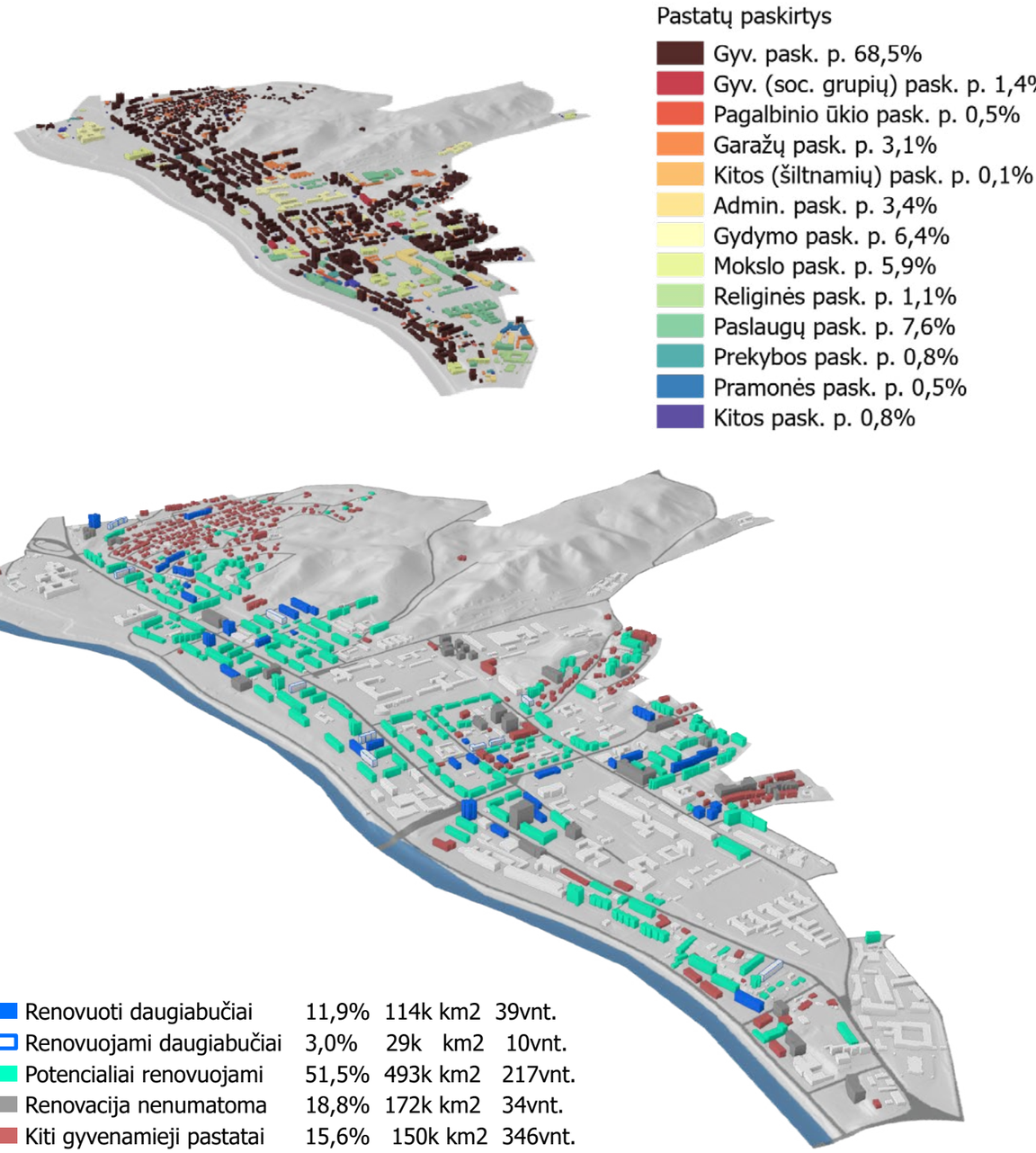
Antakalnio kvartalų ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimas atskleidžia aiškias tendencijas, kurias lemia kvartalų urbanistinė ir gamtinė struktūra. Kvartalai, savo struktūroje turintys integruotas žaliąsias miesto zonas ir savaime susiformavusius sąžalynus, pasižymi aukščiausiu ekosisteminių paslaugų potencialu ir įvairove. Šios žaliosios erdvės veikia kaip svarbūs biologinės įvairovės, oro kokybės gerinimo ir gyventojų psichologinės gerovės šaltiniai.

Priešingai, kvartalai, kuriuose dominuoja masinės gyvenamosios paskirties užstatymas, ypač su ištisine miesto danga ir nekontroliuojama automobilių stovėjimo situacija, rodo žemiausią ekosisteminių paslaugų potencialą ir įvairovę. Šie kvartalai patiria didelį spaudimą dėl vietos trūkumo, o tai neigiamai veikia tiek gamtos plotų buvimą, tiek bendrą aplinkos kokybę.

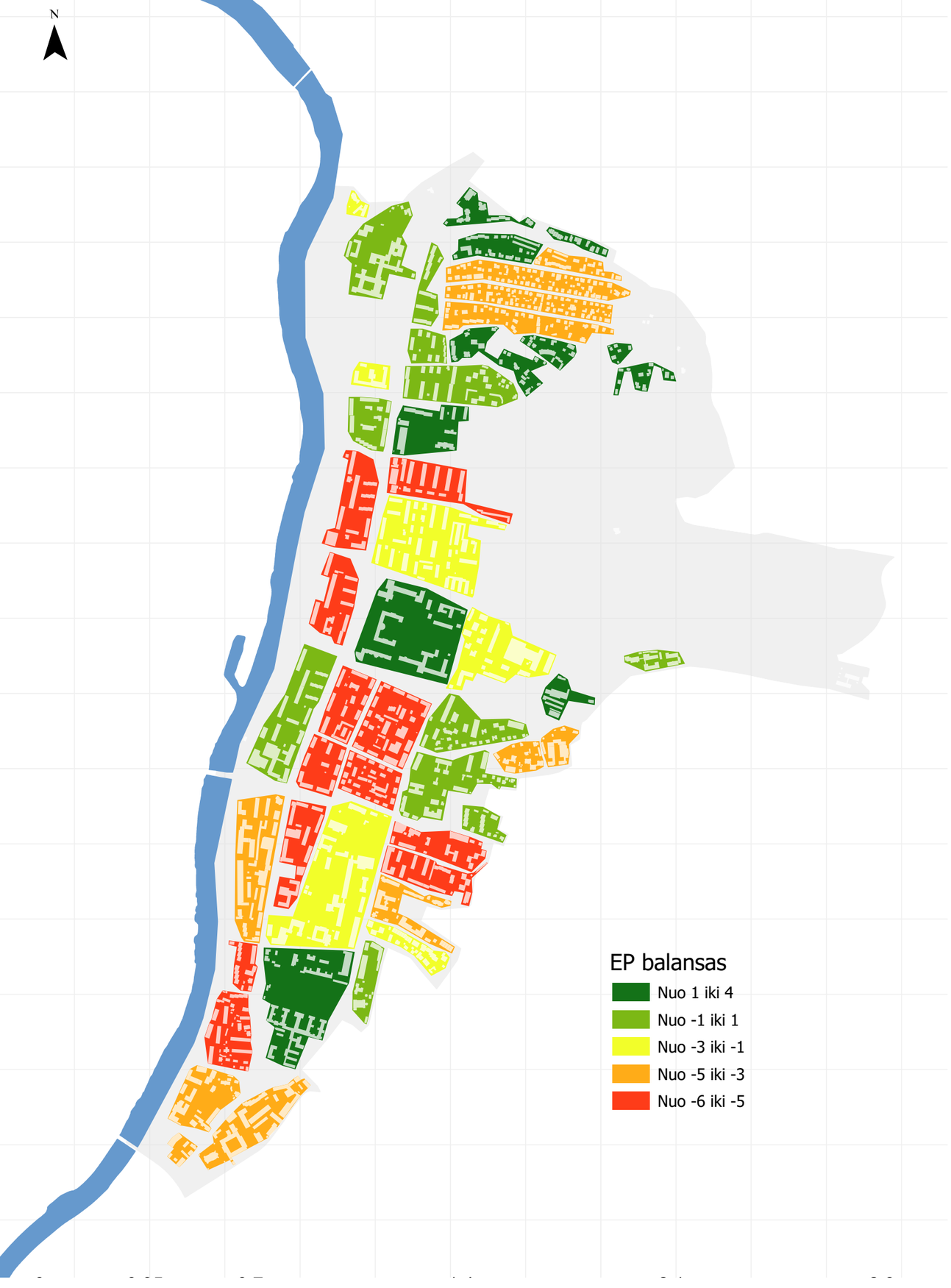
Didžiausias gyventojų tankumas Antakalnio rajone fiksuojamas Antakalnio gatvės atkarpoje tarp Tverečiaus gatvės ir Šilo tilto. Šiame segmente susikoncentravusi didelė dalis rajono gyventojų, kurie gyvena tankiai užstatytose teritorijose. Tuo tarpu pietinėje Antakalnio dalyje, ypač aplink Švyturio gatvę, gyventojų tankumas taip pat yra didelis, tačiau čia pastebima itin maža darbingo amžiaus gyventojų dalis, kas rodo, jog šioje teritorijoje gyvena daugiau vyresnio amžiaus žmonių ir vaikų, kuriems ypač reikalingos kasdienės ekosisteminės paslaugos.

Apibendrinant Antakalnio rajono kvartalai, esantys

centrinėje ir pietinėje dalyje, kuriuose dominuoja masinės gyvenamosios statybos daugiabučiai, sulaukia prasčiausių ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimų. Šios zonos reikalauja ypatingo dėmesio planuojant urbanizuotos aplinkos regeneracijos projektus, siekiant gerinti ekosisteminių paslaugų efektyvumą ir gyventojų gyvenimo kokybę.



38 pav. Antakalnio užstatymo struktūra ir regeneracijos galimybės (sudaryta autoriaus)



39 pav. Antakalnio rajono ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio balansas (sudaryta autoriaus)

2.3.7. Vilniaus Antakalnio urbanistinės struktūros ypatumų vertinimo išvados

Antakalnio-Sapieginės miškai ir Neries slėnio terasos ne tik praturtina rajono ekologinę struktūrą, bet ir teikia gyvybiškai svarbias ekosistemines paslaugas, tokias kaip oro kokybės gerinimas, triukšmo mažinimas, etc. Rajone esančios žaliosios zonos ir miškai yra būtini tvariai urbanistinei plėtrai, nes jie palaiko biologinę įvairovę ir gyventojų sveikatą.

`Gatvių tinklas ir susisiekimo infrastruktūra susiduria su eismo srautų valdymo ir tvaraus judumo iššūkiais. Pagrindinė susisiekimo arterija, Antakalnio gatvė, jungia rajoną su Vilniaus centru, tačiau intensyvus transporto judėjimas kartais sukuria kamščius, o tai didina oro taršą, mažina gyventojų komfortą ir neigiamai veikia aplinkos kokybę. Dviračių transporto plėtra ir viešojo transporto efektyvumo didinimas yra svarbūs aspektai, siekiant skatinti tvarų judumą ir mažinti asmeninių automobilių naudojimą.

Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimas rodo, kad Antakalnyje reikia ypatingo dėmesio gamtinių zonų apsaugai ir integravimui į miesto struktūrą. Nepaisant gausių teritorijos ekosisteminių resursų, kvartalai, kuriuose dominuoja gyvenamasis užstatymas su maža žaliųjų plotų dalimi, patiria didžiausią spaudimą, o tai mažina jų ekosisteminių paslaugų potencialą. Tuo tarpu rajonai, kuriuose pavyksta išlaikyti ir puoselėti gamtines zonas, demonstruoja aukštą ekosisteminių paslaugų efektyvumą.

Visi šie aspektai nurodo, kad Antakalnio urbanistinė regeneracija turėtų būti vykdoma atsižvelgiant į ankstesnėse dalyse aptartus MIGI, tarprūšinio urbanizmo ir tvarumo principus, dėmesį telkiant gyventojų poreikių tenkinimui bei gamtinių išteklių išsaugojimui ir integravimui į urbanistines struktūras.

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

2.4. Masinės statybos gyvenamojo rajono, kaip miesto ekosistemos, formavimo principai

Sudarant Vilniaus Antakalnio urbanistinės struktūros formavimo gaires ir meninius principus, siekiama atkreipti dėmesį į įvairias tyrimo metu pastebėtas problemines bei regeneracijos potencialo turinčias sritis. Siekiant įvairiapusiško poveikio bei kontekstui jautrių sprendimų, siūloma holistinė strategija, apimanti įvairius gyvenamosios ir gyvosios aplinkos aspektus bei jų sandūras. Siūlomos gairės gali būti skirstomos į sistemines ir taškines priemones:

SISTEMINĖS PRIEMONĖS:

Miško – upės biotopų jungtis: Atkurti Neries pakrantės ir Šveicarijos erozinio raguvyno ryšį žaliosiomis jungtimis, kurios ne tik suteiktų žaliąją infrastruktūrą gyventojams, bet ir paskatintų vabzdžių bei apdulkintojų migraciją, taip padidinant teritorijos ekosisteminį efektyvumą.

Tvaraus judumo maršrutai: Paskatinti pėsčiųjų, dviračių bei alternatyvių transporto priemonių judėjimą, išplečiant magistralinių, tarprajoninių ir rekreacinių dviračių trasų tinklą.

VT tinklo efektyvinimas: Tankinti esamą viešojo transporto (VT) tinklą bei pasiūlyti naujos viešojo transporto rūšies (NVTR) įrengimo sprendinius, mažinant asmeninių automobilių naudojimą.

Regeneratyvios gatvės (Alberti, 2023): Pasiūlyti alternatyvius gatvių ir jų aplinkos sprendinius, kurie kvestionuotų esamą į automobilius sutelktos (angl.: car-centric) infrastruktūros modelį.

Ištisinės miesto dangos mažinimas: Ištisinė miesto danga sudaro 25% visų Antakalnio dangų, ir rodo prastą aplinkos kokybę. Tokio tipo danga reiškia ištisinių žalių dangų ir laidžių paviršių trūkumą - vidutinis dangų sandarumas (angl. soil sealing, S.L.) >80%.

Automobilių stovėjimo suvaldymas: Antakalnyje, kaip ir daugelyje Vilniaus masinės statybos gyvenamųjų rajonų, dėl automobilių stovėjimo sprendinių trūkumo tam naudojama visa automobiliu prieinama erdvė, įrengiama daugybė neoficialių, aplinką žalojančių automobilių stovėjimo aikštelių, automobiliai statomi chaotiškai ir neefektyviai.

TAŠKINĖS PRIEMONĖS:

Renovacija < Regeneracija: Pasiūlyti alternatyvius renovacijos sprendinius, siekiant regeneruoti aplinką ir suteikti teritorijai atnaujintą, tačiau pažįstamą veidą: modulinio išplanavimo būstai, galerinis balkonas - bendruomeninė pastato erdvė, integruoti kolektyviniai sodai, lokalus organinių atliekų kompostavimas, bei pastato prieinamumo didinimas.

Kanalizuotų šaltinių regeneracija: Atkurti kanalizuotus ir kaptažu surenkamus šaltinius, įrengiant prieinamą vandenvietę. Susidarantis tvenkinys paįvairintų P. Vileišio g. kraštovaizdį ir praturtintų aplinkos bioįvairove, pasiūlydamas naują gamtinę buveinę.

Neries krantinės sprendiniai: Viešos gamtinės - laisvalaikio erdvės, su visiems prieinama infrastruktūra ir bendruomeninio naudojimo statiniais. Prioritetizuojama galimybė sportuoti ir leisti laiką bioįvairioje gamtinėje aplinkoje, arti namų.

Bendruomeninių kiemų sprendiniai: Formuojamos pusiau viešos praeinamos erdvės, su vietiniams gyventojams skirta minimalia infrastruktūra - prieiga prie vandens, žaidimų aikštele, iš lauko prieinamomis dviračių bei lauko reikmių saugyklomis, suoliukais, stalais ir lauko virtuve / kepsnine, etc.

2. Eksperimentinė tiriamoji dalis

2.5. Eksperimentinės tiriamosios dalies apibendrinimai

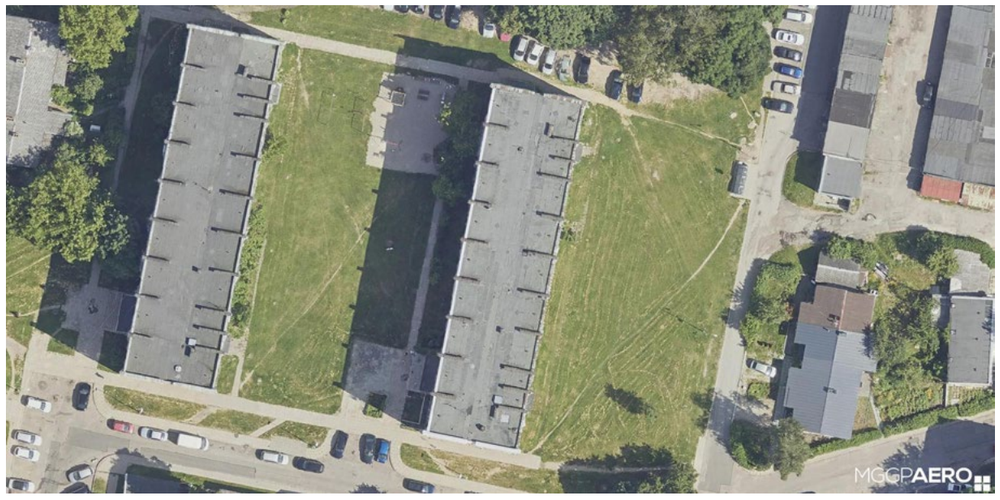
1. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio vertinimas: Antakalnio rajonas reikalauja ypatingo dėmesio gamtinių zonų apsaugai ir integravimui į urbanistinę struktūrą. Išsami analizė atskleidė, kad kvartalai su didesne žaliųjų plotų dalimi demonstruoja aukštą ekosisteminių paslaugų efektyvumą, o teritorijos su intensyviu užstatymu ir maža žaliųjų plotų dalimi patiria didžiausią ekologinį spaudimą. Tyrimas pabrėžia būtinybę integruoti žaliąsias zonas į miesto struktūrą, siekiant pagerinti ekosisteminių paslaugų prieinamumą ir efektyvumą.

2. Teritorijos urbanistinės struktūros vertinimas Antakalnyje: Rajono gamtinis karkasas ir reljefas suteikia svarbius gamtinius ryšius, kurie yra būtini miesto ekosistemų palaikymui. Šios gamtinės struktūros, įskaitant Neries slėnio terasas ir Antakalnio-Sapieginės miškus, teikia svarbias ekosistemines paslaugas, tokias kaip oro kokybės gerinimas ir triukšmo mažinimas. Gausios žaliosios zonos ir miškai rajone ne tik prisideda prie gyventojų sveikatos ir gerovės, bet ir užtikrina tvarią urbanistinę plėtrą, integruojant ekologines funkcijas į miesto struktūrą.

3. Teritorijos formavimo gairės ir meniniai principai: Remiantis atliktais tyrimais, pateikiamos gairės ir rekomendacijos, orientuotos į holistinę urbanizuotos aplinkos regeneraciją, skirtos atkurti teritorijai būdingus ekologinius ryšius ir sistemas, skatinti tvarų judumą ir efektyviai bei jautriai rekonstruoti gyvenamąją aplinką. Šios rekomendacijos ir teritorijos formavimo gairės skirtos ne tik gamtos išteklių išsaugojimui, bet ir gyventojų poreikių tenkinimui, teikiant jiems aukštesnę gyvenimo kokybę ir tvarią aplinką.



40 pav. Neištisinė vidutinio tankumo danga, 30 - 50 % urbanizacijos (3D Vilnius)



41 pav. Neištisinė tanki danga, 50 - 80 % urbanizacijos (3D Vilnius)



42 pav. Antakalnio rajono ašių ir mazgų modelis (sudaryta autoriaus)

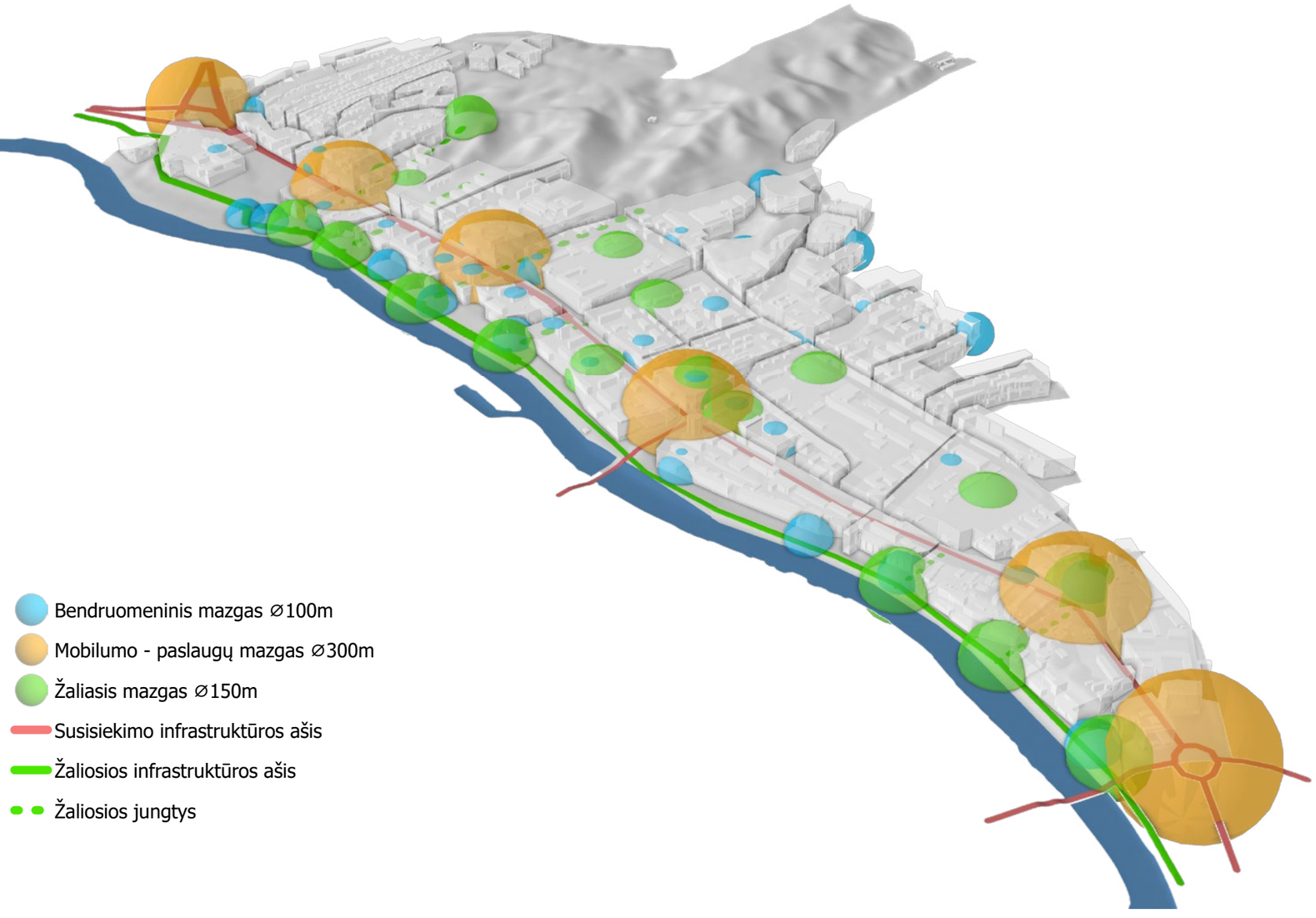
3. Eksperimentinė projektinė dalis

Remiantis tanalitinės metodinės ir eksperimentinės tiramosios dalies išvadomis ir rekomendacijomis, šioje dalyje rengiamas rajono mastelio urbanistinis modelis, mikrobiomo aspektu grįstos regeneracijos strategija ir urbanistinė koncepcija. Charakteringiausi koncepcijos sprendiniai detalizuojami.

3.1. Urbanistinis antakalnio rajono modelis

Siekiant optimizuoti teritorijos infrastruktūrinį bei ekosisteminį funkcionalumą miesto kontekste, koncepcijoje numatyta praplėsti esamą ašių ir mazgų sistemą.

Bendruomeniniai mazgai Antakalnyje formuojami kaip įtraukiančios ir bendruomeniškumą bei sociokultūrinę integraciją skatinančios erdvės. Šios erdvės skirtos bendruomeninių ryšių stiprinimui per įvairias veiklas, tokių kaip seminarai, mokymai, kultūriniai renginiai ir kitos bendruomenės susibūrimo iniciatyvos. Čia vykdomos edukacinės programos bei socialinės veiklos, kurios stiprina vietos gyventojų solidarumą ir savitarpio pagalbą, tuo pačiu suteikiant teritorijai gyvybingumo ir padedant kurti atsparią bei funkcionalią bendruomenę.



43 pav. Erdvinis Antakalnio rajono ašių ir mazgų modelis (sudaryta autoriaus)

Mobilumo mazgai Antakalnyje formuojami taip, kad užtikrintų ne tik efektyvias viešojo ir alternatyvaus transporto paslaugas, bet ir intensyvintų paslaugų vystymąsi bei urbanistinio audinio tankėjimą. Šie mazgai apima strategiškai išdėstytas viešojo transporto stoteles, dviračių trasas ir pėsčiųjų zonas, kurios skatina mažiau taršaus ir sveikesnio gyvenimo būdo propagavimą. Tokie mazgai yra svarbūs, kadangi jie ne tik pagerina gyventojų mobilumą, bet ir sudaro sąlygas kurtis darbo vietoms, paslaugoms bei kitaip efektyviai tankinti urbanistinį audinį.

Žalieji mazgai yra svarbi Vilniaus urbanistinės struktūros dalis, skirta užtikrinti, kad visi miesto gyventojai turėtų prieigą prie kontaktinių žaliųjų erdvių, t.y. ne tik žaliųjų tranzitinių erdvių ir koridorių, tačiau taip pat erdvių skirtų leisti jose laiką, vykdyti veiklas, užsiimti sportu, etc. Šios erdvės numatytos veikloms, kurios leidžia gyventojams intensyviai sąveikauti su aplinka, pavyzdžiui, per sodus, žaidimų aikšteles, lauko virtuves, vandenvietes, etc. Kartu, žalieji mazgai padeda formuoti miesto biologinę įvairovę ir yra esminiai tvaraus urbanistinio audinio vystymo aspektai, teikiantys gyventojams ne tik estetinį malonumą, bet ir sveikatą gerinančias galimybes.

Susisiekimo infrastruktūros ašis, Antakalnio gatvė, jungia šį rajoną su Vilniaus centru ir kitomis miesto dalimis. Ši ašis apima viešojo transporto maršrutus, dviračių takus ir pėsčiųjų zonas, kurios užtikrina sklandų ir efektyvų gyventojų judėjimą bei svarbių objektų, tokių kaip sveikatos paslaugų kompleksas ar aukštosios mokyklos. Modernizavus šią infrastruktūrą ir pritaikius gamtinius sprendinius (NBS), Antakalnio gatvė įgautų dar humaniškesnį charakterį.

Žaliosios infrastruktūros ašis, P. Vileišio gatvė, rajone yra planuojama kaip tęstinė gamtos ir žmogaus sąveikos zona, kuri apima parkus, žaliuosius takus ir rekreacines erdves. Ypatingas dėmesys skiriamas naujų žaliųjų jungčių kūrimui tarp Neries terasų ir Pavilnių regioninio parko, siekiant sustiprinti ekologinį ryšį ir pagerinti biologinę įvairovę. Šios jungtys ne tik padidina žaliųjų plotų prieinamumą gyventojams, bet ir prisideda prie gyvosios gamtos integravimo į miesto struktūrą, skatinant ekosisteminių paslaugų efektyvumą ir rajono tvarumą.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Pagrindinės kryptys:

Darnus mobilumas: Tobulinant susisiekimo infrastruktūrą ir įgyvendinant inovatyvius bei aplinką tausojančius sprendimus, kaip regeneratyvios žaliosios gatvės, alternatyvus viešasis transportas ir „Ride-Sharing“ programos, siekiama mažinti privačių automobilių naudojimą, didinti pėsčiųjų, dviračių bei viešojo transporto patrauklumą.

Vietos ekosistemų stiprinimas ir žaliosios infrastruktūros plėtra: Fokusavimasis į miesto miškininkystės principų taikymą, bioįvairovės salų kūrimą ir vietinių biotopų atkūrimą, taip pat MIGI ir kitų metodų taikymą, siekiant atkurti ir stiprinti vietos ekosistemas ir mikrobiomą.

Bendruomenių įtraukimas ir socialinio kapitalo stiprinimas: Bendruomenių aktyvumo skatinimas per kultūrinius, švietimo ir bendruomeninius projektus, skaitmeninių bendruomeninių platformų kūrimas, bendruomenių įtraukimas į žaliosios infrastruktūros kūrimą ir valdymą, taip stiprinant bendruomenių ryšį su jų gyvenamąja aplinka.

Daugiabučių gyvenamųjų kompleksų ir viešųjų erdvių atnaujinimas: Dėmesys skiriamas masinių statybų daugiabučių renovacijai ir, esant specifiniam teritorijos transformacijos poreikui, naujai statybai, atsižvelgiant į energinį efektyvumą, žiedinės ekonomikos principus, pastatų ir viešųjų erdvių adaptavimą prie šiuolaikinių gyventojų poreikių.

Išmaniosios infrastruktūros ir technologijų naudojimas aplinkos kokybės gerinimui: Taikant išmaniąją infrastruktūrą ir technologijas, kaip antai oro bei dirvožemio kokybės stebėjimo įrenginiai, siekiama užtikrinti efektyvų aplinkos pokyčių stebėjimą, teikiant informuotus sprendimus miesto plėtrai ir priežiūrai.



44 pav. Antakalnio rajono koncepcinis modelis (sudaryta autoriaus)

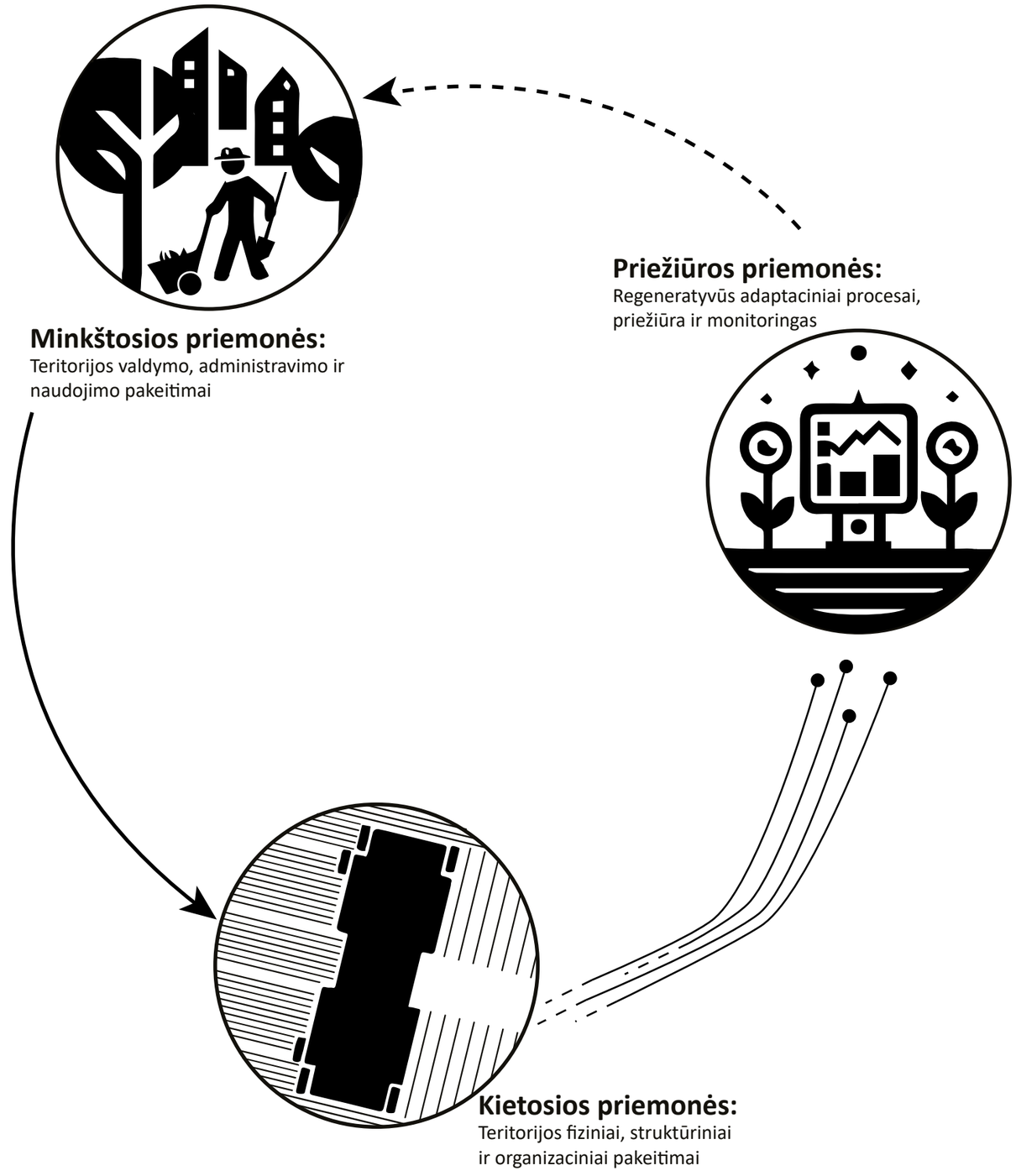
Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

3. Eksperimentinė projektinė dalis

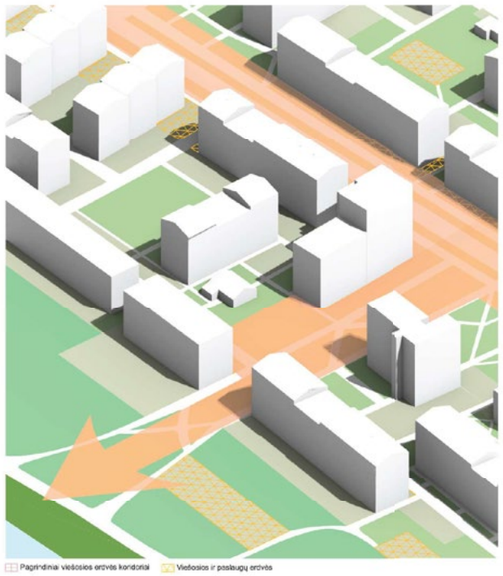
3.2. Urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategija

Remiantis išsamiomis analitinėmis ir eksperimentinėmis tyrimo dalimis, kuriose įvertinti aplinkos mikrobiomo aspektai, buvo sukurtas plataus masto urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategijos projektas. Ši strategija yra skirta ne tik atkurti ir pagerinti teritorijų funkcionalumą, bet ir integruoti naujausias žinias apie aplinkos ir žmogaus sveikatos sąveiką. Siekiant užtikrinti tvarų ir nuoseklų intervencijų įgyvendinimą, tradicinės urbanistinės ir architektūrinės priemonės buvo papildytos inovatyviais minkštaisiais ir priežiūros įrankiais. Tai apima edukacines programas, nuolatinį stebėjimą ir bendruomenines bei kultūrines iniciatyvas, kurios skatina gyventojų įsitraukimą ir sąmoningumą.

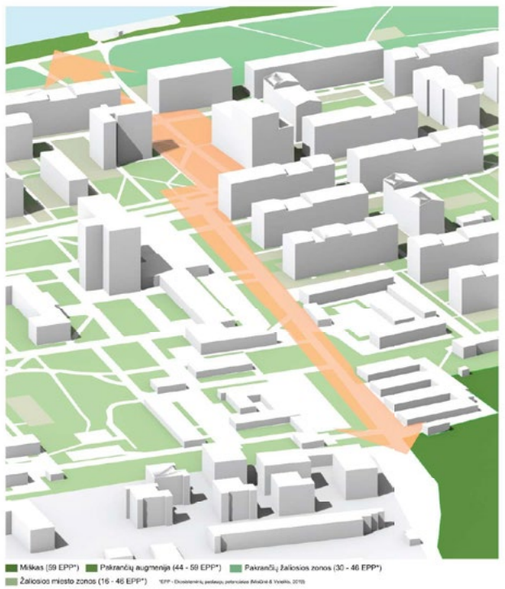
Plėtojama regeneracijos strategija apima architektūrines inovacijas, infrastruktūros atnaujinimą ir viešųjų erdvių atgaivinimą, ypač Neries krantinėje ir bendruomeniniuose kiemuose. Siūlomos priemonės skirtos ne tik estetiniam miesto vaizdo pagerinimui, bet ir ekosistemų funkcijų atkūrimui, pabrėžiant žaliosios infrastruktūros ir susisiekimo tinklų integraciją. Taip pat numatoma akcentuoti pagrindinius viešosios erdvės koridorius, kurie taps pagrindiniais trajektorijų ir veiklų mazgais, užtikrinančiais sąveiką tarp įvairių miesto zonų ir padedančiais atstatyti natūralią ekosisteminę pusiausvyrą. Visos šios iniciatyvos siekia padidinti teritorijos ekonominę ir rekreacinę vertę, pritaikant jas prie vietos gyventojų ir lankytojų poreikių.



45 pav. Ciklinių architektūrinių-urbanistinių įrankių grupavimo diagrama (sudaryta autoriaus)



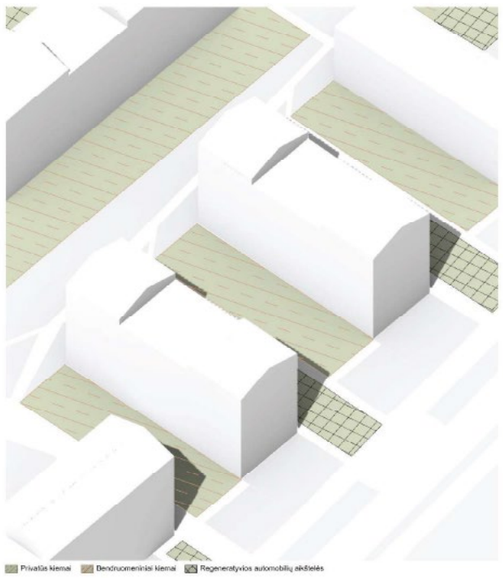
Pagrindinių viešosios erdvės koridorių sprendiniai



Žaliosios infrastruktūros sprendiniai



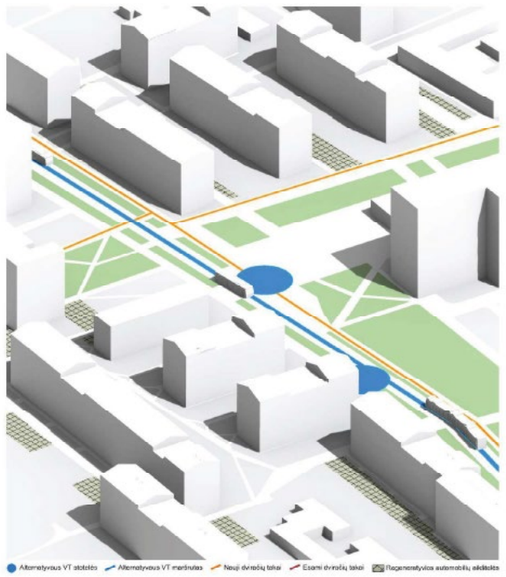
Neries krantinės sprendiniai



Daugiabučių kiemų sprendiniai



Masinės statybos daugiabučių rekonstrukcijos sprendiniai



Susisiekimo infrastruktūros sprendiniai

46 pav. Urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategijos struktūra

Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

KULTŪRINĖ - SOCIALINĖ AKTIVACIJA IR APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS:
Gyventojų įsitraukimo skatinimas organizuojant ir finansuojant kultūrinius – socialinius renginius bei švietimo programas, kurios didintų visuomenės susidomėjimą ekologija bei aplinkos mikrobiomu, ragintų vadovautis žiedinės ekonomikos principais bei rinktis tvarius judumo būdus.

AUTOMOBILIŲ STOVĖJIMO APMOKĖSTINIMAS IR KONTROLĖ:
Išmaniųjų automobilių stovėjimo kontrolės sistemų integravimas, siekiant mažinti automobilių naudojimą, skatinti alternatyvų transportą ir prisidėti prie saugios bei patrauklios miesto aplinkos kūrimo.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

VIEŠOSIOS INFRASTRUKTŪROS IR MAŽOSIOS ARCHITEKTŪROS OBJEKTAI:
Intensyviau naudojamose viešosios infrastruktūros atkarpose numatoma įrengti įvietinto dizaino mažosios architektūros objektus, tokius kaip viešuosius tualetus, informacijos punktus, vandens stoteles, dviračių stovus, pavėsines, suoliukus, etc.

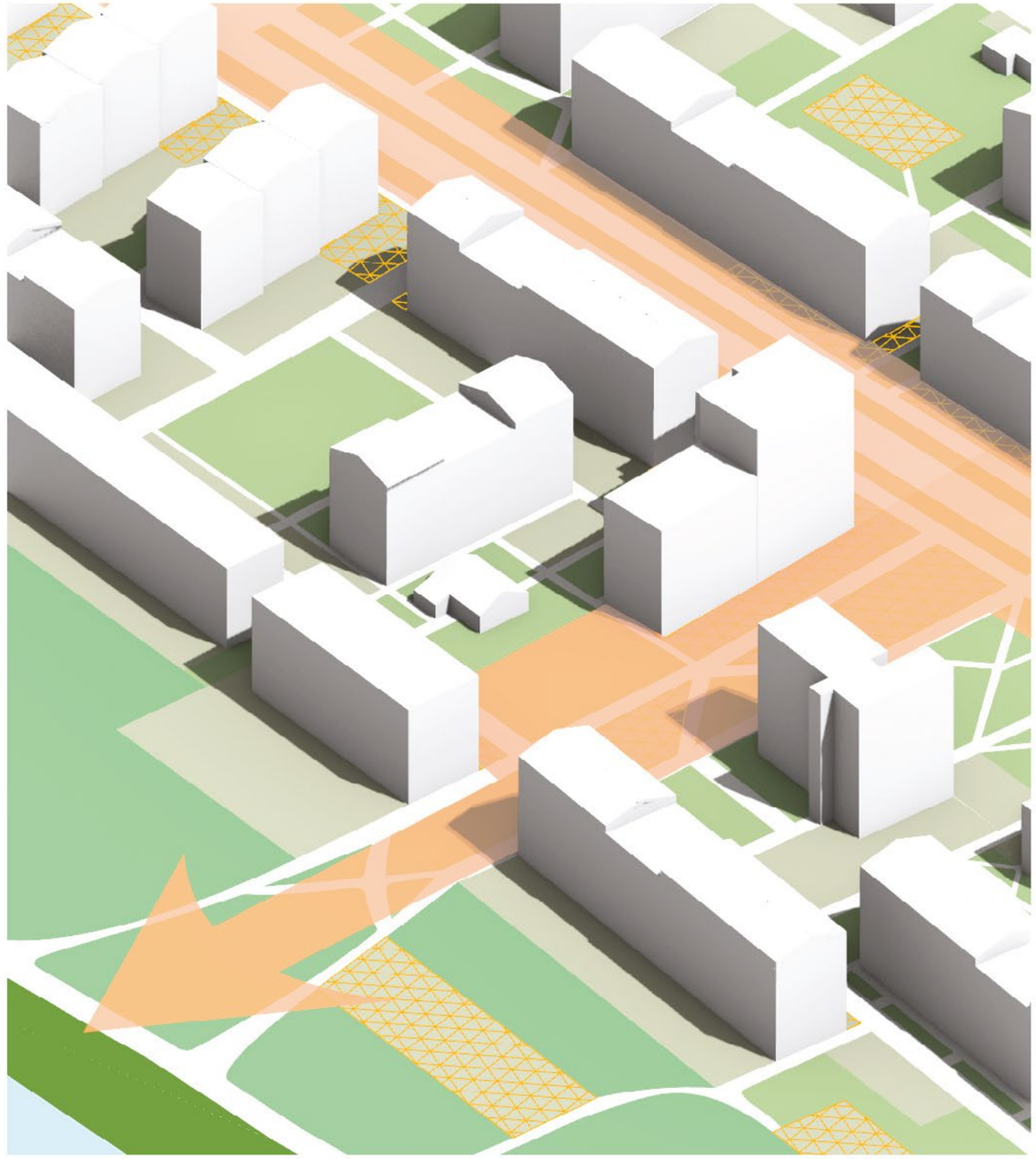
GYVYBINGŲ ŽALIŲJŲ-SOCIALINIŲ ERDVIŲ SISTEMA IR PRIEINAMUMAS:
Siekiant kad erdvės ir pastatai taptų prieinami visiems miesto gyventojams, įskaitant senjorus bei žmones su negalia, formuojamos prieinamų žalių bei socialinių erdvių sistema, užtikrinant lygias galimybes naudotis judumo infrastruktūra, viešosiomis erdvėmis ir paslaugomis.

DAUGIAFUNKCIS ANTAKALNIO-ŽOLYNO CENTRAS:
Antakalnio ir Žolyno gatvių ašių susikirtimo vietoje siūloma nauja architektūrinė dominantė, įvietinanti teritorijai būdingą prekybą gamtos gėrybėmis, teikianti papildomų gyvenamųjų, darbo bei automobilių stovėjimo vietų, kartu formuojanti aktyvias viešąsias ir pusiau viešas erdves.

ALTERNATYVAUS TRANSPORTO APTARNAVIMAS IR VT INTEGRAVIMAS
Tvaraus judumo paslaugų integravimo į kraštovaizdžio architektūrą ir dizainą sprendiniai, pvz.: įvietinto dizaino viešojo transporto stotelės ir informaciniai įrenginiai, dviračių saugyklos, remonto dirbtuvės, mikromobilumo stotelės, etc.

PIRMŲJŲ AUKŠTŲ AKTYVACIJA IR ERDVINĖS ATSKIRTIES MAŽINIMAS:
Pastatų pirmųjų aukštų bei prieigų erdvės prieinamumo ir naudojimo lankstumo didinimas, pavyzdžiui, pirmųjų aukštų panaudojimas viešosioms paskirtims ir sklandus tęstinumas tarp vidaus bei lauko erdvių, skatinantis gyvybingesnę miesto aplinką.

VIETOS ARCHITEKTŪRINIŲ – KULTŪRINIŲ SIMBOLIŲ IŠLAIKYMAS
Vietinės architektūros ir kultūros puoselėjimas, pavyzdžiui apleistų vertingų pastatų liekanų prezervacija, interpretacija, bei naujų, vietos identitetą atspindinčių simbolių kūrimas, skatinant miesto paveldo bei dabarties sąveiką.



47 pav. Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai, 1 (sudaryta autoriaus)

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

IŠMANIOJI INFRASTRUKTŪRA IR APLINKOS KOKYBĖS TYRIMŲ ĮRENGINIAI:
Oro bei dirvožemio kokybės jutiklių ir kitų išmaniųjų technologijų taikymas mieste, siekiant užtikrinti efektyvų aplinkos pokyčių stebėjimą ir informuotus sprendimus.

BENDRUOMENINĖS SAVIVALDOS IR VEIKLUMO STIPRINIMAS:
Skatinamas vietos bendruomenių aktyvumas, užtikrinant saugią ir švarią aplinką, bei gyventojų įtraukimas į sprendimų priėmimo procesus, siekiant užtikrinti, kad aplinkos priežiūros bei urbanistinės plėtros projektai atspindėtų bendruomenės poreikius ir lūkesčius.



48 pav. Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai, 2 (sudaryta autoriaus)

Žalioji infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

MIESTO MIŠKININKYSTĖS TAIKYMAS IR INSTITUCIONALIZAVIMAS:
Įgyvendinant miesto miškininkystės (ang. *Urban Silviculture*) principus, numatomas intensyvesnis ir integralesnis miesto aplinkos priežiūros modelis, kuriuo siekiama stiprinti ekosistemas, didinti vietinę bioįvairovę, gerinti oro kokybę, aplinkos mikrobiomą ir švelninti klimato kaitos padarinius.

APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS IR INFORMACINIŲ INSTALIACIJŲ RENGIMAS:
Organizuojant paskaitas, žygius bei edukaciją, siekiama didinti gyventojų gamtinį raštingumą ir susidomėjimą vietos ekologija. Miesto žaliosiose zonose įrengiamos informacinės instaliacijos, taip skatinant atsakingą gyventojų požiūrį į aplinkosaugą ir žaliosios infrastruktūros priežiūrą.

BENDRUOMENIŲ ĮTRAUKIMAS Į APLINKOS FORMAVIMĄ IR PRIEŽIŪRĄ:
Bendruomenių įgalinimo ir edukacinėmis programomis skatinamas gyventojų aktyvumas ir dalyvavimas atliekant vietinių želdinių planavimą bei priežiūrą. Taip stiprinamas bendruomenių ryšys su jų gyvenamąja aplinka ir skatinamas įsitraukimas į tvaraus miesto vystymo procesus.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

MIŠKO IR UPĖS BIOTOPŲ JUNGTIES ATKŪRIMAS:
Atkuriant natūralias Šveicarijos erozinio raguvyno ir Neries biotopų sąsajas, skatinama kompleksinė miško ir krantinių ekosistemų regeneracija, užtikrinamas vandens kokybės gerėjimas ir smulkiosios gyvūnijos migracijos kelių atstatymas.

EDUKACINIŲ - PATYRIMINIŲ ZONŲ IR MARŠRUTŲ FORMAVIMAS:
Formuojant edukacines ir patyrimines gamtines zonas bei maršrutus, skatinama gyventojų sąveika su gamta ir aplinkos mikrobiomu, kartu suteikiant žinių apie vietos ekosistemas, jų svarbą bei teikiamas ekosistemines paslaugas.

APDULKINTOJŲ INFRASTRUKTŪROS KŪRIMAS:
Kuriant apdulkintojų infrastruktūrą (angl. *Pollinator Highway*), ne tik skatinamas augalų apdulkinimas ir biologinė įvairovė, bet ir užtikrinamas ekosistemų tvarumas miesto sąlygomis, prisidedant prie žaliosios infrastruktūros plėtros ir aplinkos kokybės gerinimo.

APLINKOS MIKROBIOMO REGENERACIJA MIGI METODU:
MIGI (angl. *Microbiome Inspired Green Infrastructure*) metodai leidžia atkurti ir stiprinti vietos mikrobiomą, dirvožemė bei aerobiomą, taip teigiamai veikiant žmonių sveikatą ir gerinant ekosistemų funkcijas.

VIETINIŲ BIOTOPŲ REGENERACIJA MIAWAKI METODU
Taikant Miawaki metodą, intensyviai atkuriama vietinė augalija, formuojamos tankios, įvairios ir greitai augančios miško zonos, kurios stiprina ekosistemas ir gerina oro kokybę.



PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

IŠMANUSIS BIOMONITORINGAS:
Išmaniųjų technologijų naudojimas vietinių biotopų ir jų mikrobiomų puoselėjimui ir priežiūra. Vietinės bioįvairovės duomenų bazės kurimas ir atnaujinimas, siekiant stiprinti miesto ekosistemų atsparumą ir remti mokslinius tyrimus.

49 pav. Žalioji infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus)



50 pav. Žalioji infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus)

Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

BIOĮVAIROVEI JAUTRI PIEVŲ PRIEŽIŪROS METODIKA:

Taikant natūralias priežiūros praktikas, siekiama stiprinti pievų ekosistemas, sudarant palankias sąlygas pageidaujamoms augalų ir vabzdžių rūšims. Ši metodika apima retesnį žolės pjovimą, vietinių augalų rūšių sodinimą ir cheminių trąšų bei pesticidų naudojimo mažinimą, taip užtikrinant geresnes gyvenimo sąlygas pievų gyvūnijai ir skatinant biologinę įvairovę mieste.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

MIESTO MIŠKININKYSTĖS CENTRAS:

Laikantis miesto miškininkystės (angl. *Urban Silviculture*) principų, Žolyno ir P. Vilešio gatvių ašių sandūros veitoje, Neries pakrantėje, numatoma įrengti Miesto miškininkystės centrą, skirtą teritorijos ekosisteminių paslaugų tyrimui, puoselėjimui ir bendruomeninei-edukacinei veiklai.

ATKURIAMI ISTORINIAI VAISMEDŽIŲ SODAI:

Įgyvendinant istorinių vaismedžių sodų atkūrimą, gyventojams suteikiama prieiga prie vietinių maisto kultūrų, taip prisidedant prie maisto švaistymo mažinimo ir ekologinio švietimo. Žydintys vaismedžiai tampa svarbia ekologinių procesų grandimi ir turtiną teritorijos ekosisteminį potencialą.

ATKURIAMOS MAUDYKLOS:

Vietinių maudyklų atkūrimas ne tik atgaivina senąsias tradicijas, bet ir teikia miestiečiams galimybę mėgautis vandens pramogomis, skatina sveiką gyvenseną ir didina prieinamumą prie teritorijos teikiamų ekosisteminių paslaugų.

BENDRUOMENINĖS PIRTYS:

Pirties kultūros skatinimas ir bendruomeninių pirčių įsteigimas stiprina vietos bendruomenių socialinius ryšius, skatina kultūrinius ir sveikatingumo ritualus bei prisideda prie vietos identiteto stiprinimo.

ŠALTINIŲ VIETŲ ATIDENGIMAS

Atidengiant ir tvarkant šaltinius, teikiama galimybė gyventojams ir lankytojams naudotis švariu ir gaiviu vandeniu, kartu išsaugant gamtines vertybes, sudarant sąlygas įvairesnių vadens biotopų kūrimuisi bei skatinant ekologinį švietimą.

ŽALIŲJŲ SPORTO IR AKTYVAUS LAISVALAIKIO ERDVIŲ KŪRIMAS

Šių erdvių įrengimas skatina gyventojų sveiką gyvenseną, mažina streso lygį bei teigiamai veikia psichologinę gyventojų būklę, kartu prisidedant prie miesto želdynų plėtros ir aplinkos kokybės gerinimo.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

MIESTO GĖRYBIŲ RINKIMO KULTŪROS SKATINIMAS:

Miesto gėrybių rinkimo kultūrą (angl. *Urban Forraging*) ragina gyventojus pažinti ir naudotis miesto aplinkoje augančiomis gėrybėmis, pvz.: uogomis, grybais, žolelėmis ir vaisiais. Skatinant šią praktiką, stiprinamas gyventojų ryšys su vietos ekosistemomis bei mažinamas maisto atliekų kiekis.



LAUKO BEI VANDENS SPORTO POPULIARINIMAS

Organizuojant ir finansuojant renginius, varžybas ir švietimo programas, siekiama skatinti ir įtraukti bendruomenes į įvairias judumo ir sporto veiklas žaliosiose miesto zonose, didnant gyventojų aplinkosauginį sąmoningumą ir skatinant sveiką bei aktyvų gyvenimo būdą.

51 pav. Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus)



52 pav. Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus)

Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

KIEMŲ SOCIOKULTŪRINĖ AKTIVACIJA IR APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS:
Organizuojami ir finansuojami bendruomeniniai renginiai, pvz.: tvarumo mokymai, miesto sodininkystės kursai ir vietos menininkų kūrybiniai projektai. Šios veiklos skatina gyventojus ne tik dalyvauti gerinant bendruomeninį gyvenimą, bet ir gilinti aplinkosaugos ir erdvėrūpos žinias.

VIRTUALIŲJŲ BENDRUOMENINIŲ ERDVIŲ KŪRIMAS:
Interaktyvi skaitmeninė platforma, patogi ir prieinama visiems bendruomenės nariams, sudaro palankesnes sąlygas bendrauti, dalintis informacija, planuoti ir įgyvendinti bendras veiklas. Virtualiosios erdvės tampa papildoma priemone bendruomenės sąveikoms ir įsitraukimui skatinti.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

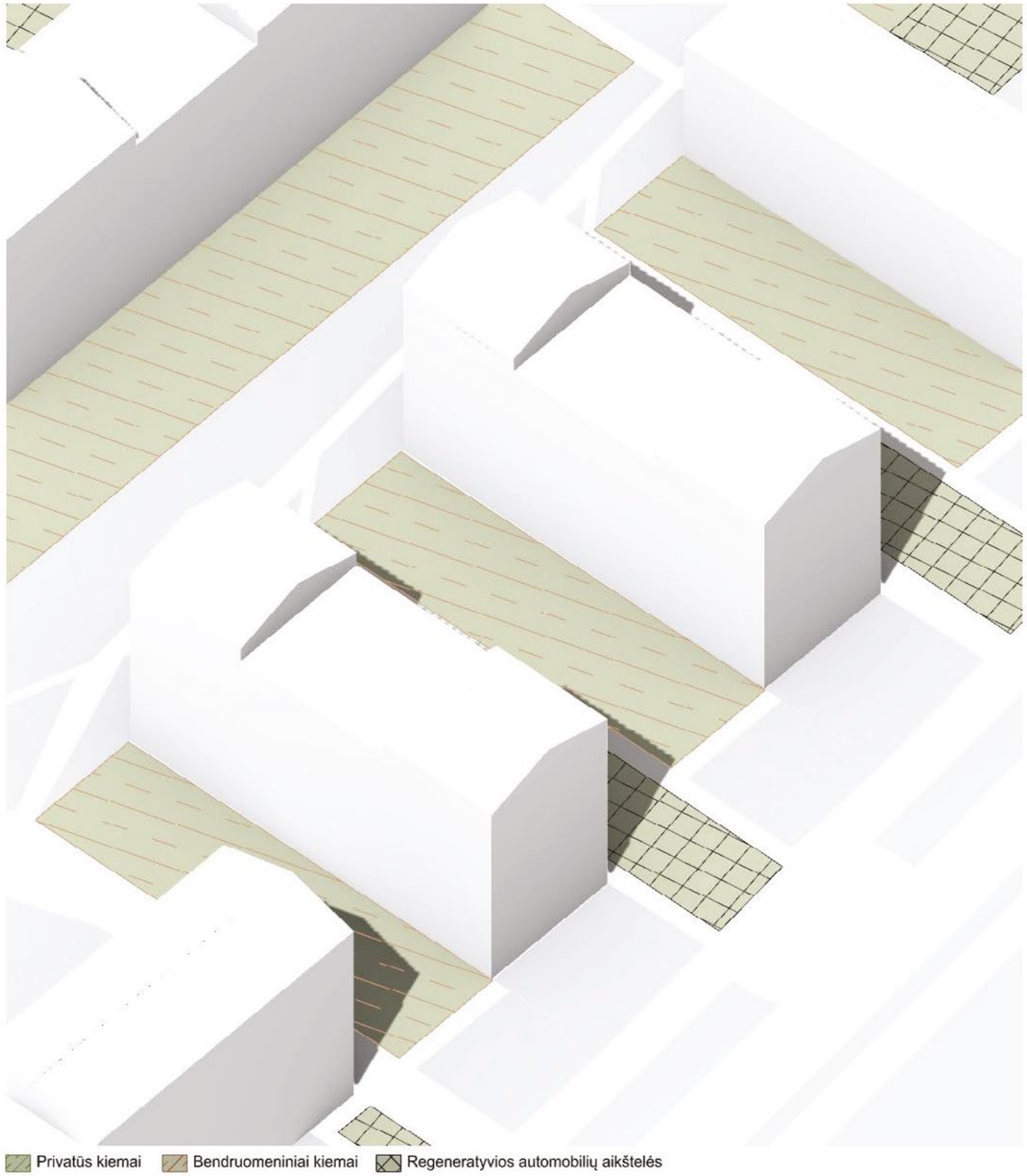
PASTATŲ PRIEIGŲ IR BENDRUOMENINIŲ KIEMŲ ATSKYRIMAS:
Formuojant viešų ir pusiau privačių erdvinių elementų tinklą, siekiama stiprinti gyventojų bendruomeniškumo jausmą ir saugumo pojūtį, , kuris leistų efektyviau naudoti lauko erdves ir skatintų kaimynų sąveiką, kartu išlaikant pastatų prieigų aktyvumą ir paslaugų prieinamumą.

BIOĮVAIROVĖS SALOS:
Skatinant biologinę įvairovę ir ekologinį švietimą, kuriamas biojvairovės salų tinklas, turtinantis aplinkos mikrobiomą ir teikiantis įvairias ekosistemines paslaugas. Biojvairovės salos padeda gerinti mikroklimatą, mažinti taršą ir kurti sveikesnę bei patrauklesnę aplinką gyventojams.

MIESTO SODININKYSTĖ:
Įkuriami bendruomeniniai sodai ir šiltnamiai skatina gyventojų interakciją su aplinkos mikrobiomu ir taip gerina jų sveikatą, aplinkos bei dirvožemio kokybę. Aktyvi miesto sodininkystės kultūra skatina sąmoningą santykį su aplinka bei stiprina bendruomeninius ryšius.

NATŪRALIOS SPORTO BEI VAIKŲ ŽAIDIMŲ AIKŠTELĖS:
Natūralios sporto bei vaikų žaidimų aikštelės skirtos skatinti įvairių amžiaus grupių fizinį aktyvumą ir laisvalaikį žaliosiose miesto zonose. Šios aikštelės projektuojamos naudojant gamtines ir turtingu mikrobiomu pasižyminčias medžiagas, pvz.: medį, akmenį, smėlį, kartu integruojant augaliją, taip kuriant sveiką, saugią ir kūrybiškumą skatinančią aplinką vaikams bei suaugusiems.

LAUKO VIRTUVĖS – UGNIAVIETĖS:
Siekiant skatinti gyventojų susibūrimų įvairovę, įrengiamos pusiau privačios lauko virtuvės ir ugniavietės. Jas reikia įrengti atsižvelgiant į atstumą nuo pastatų, medžių ir kitų degių objektų, taip pat svarbu užtikrinti prieigą prie gesinimo priemonių ir aiškiai suformuluoti naudojimosi taisykles.



53 pav. Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai, 1 (sudaryta autoriaus)

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

BENDRUOMENĖS ĮTRAUKIMAS Į ERDVIŲ PRIEŽIŪRĄ IR VALDYMĄ:
Gyventojų aktyvumas ir dalyvavimas prižiūrint bei tvarkant kiemo erdves bei virtualiąsias bendruomenines platformas prisideda prie darnios hibridinės gyvenamosios aplinkos kūrimo. Mokymai ir dirbtuves apie tvarius kiemų priežiūros metodus bei kompiuterinį raštingumą didina gyventojų įsitraukimą ir susidomėjimą juos supančia aplinka ir savo bei aplinkinių gerove.



54 pav. Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai, 2 (sudaryta autoriaus)

Statyba bei rekonstrukcija

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

ENERGETINIO EFEKTYVUMO IR ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ŠVIETIMAS:
Edukacija apie energinio efektyvumo svarbą ir žiedinės ekonomikos principus padeda skatinti tvarumą ir atsakingą vartojimą bendruomenėse, taip padeda gyventojams įsitraukti į rajono regeneracijos procesus bei geriau išnaudoti naujai diegiamą infrastruktūrą.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

ŽALINGŲ BIOCIDINIŲ MEDŽIAGŲ ŠALINIMAS:
Kruopšti medžiagų peržiūra, potencialiai pavojingų biocidinių medžiagų, esančių statybinėse medžiagose, dažuose ar izoliacijoje, nustatymas ir jų pašalinimas arba pakeitimas ekologiškai nekenksmingomis alternatyvomis, užtikrinant sveiką ir saugią gyvenamąją aplinką.

PERDIRBTŲ BEI TVARIŲ KONSTRUKCINIŲ MEDŽIAGŲ NAUDOJIMAS:
Siekiant mažinti statybų trukmę, taršą ir C02 pėdsaką, numatoma mažinti cemento sunaudojimą, daugiau nei pusę jo pakeičiant perdirbtais naftingųjų skalūnų pelenais (OSA), o laikančiosioms konstrukcijoms naudoti medienos gaminius (CLT ir GLULAM).

ENERGINIO EFEKTYVUMO IR ŽIEDINĖS EKONOMIKOS SPRENDINIAI:
Paprastojo remonto atveju, drauge su fasadų apšiltinimu ir šalčio tiltų šalinimu, pastate įrengiamos remonto bei daiktų keitimosi stotelės, taip pat integruoti anaerobinio kompostavimo ir kiti sprendiniai, didinantys resursų efektyvumą ir mažinantys kuriamų atliekų kiekį.

JUDĖJIMO PASTATE PAKEITIMAI IR MODULINIS IŠPLANAVIMAS:
Rekonstrukcijos atveju įrengiamos galerinių balkonų juostos, veikiančios kaip pusiau viešoji erdvė, aptarnaujama pastato galuose įrengiamais laiptais ir liftais. Iš šių balkonų patenkama į atnaujinto suplanavimo modulinius būstus, kurie varijuoja nuo kompaktiškų iki erdvių butų.

ŽALIEJI FASADAI IR BIORECEPTYVIOS MEDŽIAGOS:
Žaliųjų fasadų ir bioreceptyvių eksterjero apdailos medžiagų integravimas padeda pastatams natūraliai prisitaikyti prie aplinkos sąlygų, gerina pastatų energinį efektyvumą, skatina biologinę įvairovę ir teigiamai veikia miesto mikroklimatą.

EKSPLOATUOJAMŲ STOGŲ IŠNAUDOJIMAS BENDRUOMENĖS REIKMĖMS:
Eksploatuojamus stogus galima panaudoti įrengiant mansardą, t.y. nešildomas patalpas, laisvalaikio zonas, sodus, žaliuosius stogus ar PV jėgaines, taip suteikiant papildomas bendruomenines funkcijas anksčiau neprieinamoms pastato erdvėms.

ŠILTNAMIŲ, ORANŽERIJŲ IR ŽALIŲJŲ SIENŲ ĮRENGIMAS:
Integruoti šiltnamiai ar oranžerijos gali būti naudojami skatinti bendruomenės socialinį aktyvumą ir praturtinti aplinkos mikrobiomo įvairovę. Šiltnamiai - oranžerijos įrengiamos pirmuosiuose pastatų aukštuose arba mansardoje. Žaliosios sienos įrengiamos tranzitinėse - bendrose erdvėse.

ATSINAUJINANČIOS BIOENERGETIKOS SPRENDINIAI:
„Ecologic Studio“ sprendiniai, tokie kaip bioenergetiniai fasadai bei mikrobiotinės jėgainės, gali padėti kurti energiją gaminančius, tvarius ir estetiškai patrauklius pastatus, kurie ne tik paįvairina miesto estetiką, bet ir prisideda prie oro kokybės bei ekosistemų atsparumo gerinimo.



55 pav. Statyba bei rekonstrukcija, 1 (sudaryta autoriaus)

MIŠKO KVARTALAI:
Buvusių sovietinių garažų kompleksų vietoje, miško prieigose numatomi nauji kvartalai, derinantys įvairias paskirtis, tarp jų gyvenamąją ir švarios pramonės. Kvartalai planuojami taip, kad formuotų urbanizuotos ir gamtinės aplinkos sąmplaiką ir puoselėtų vietos ekosistemines paslaugas.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

ŽALIŲJŲ FASADŲ IR STOGŲ PRIEŽIŪRA BEI BIOMONITORINGAS:
Išmaniųjų priežiūros technologijų taikymas reikšmingai prisideda prie sėkmingos žaliųjų fasadų bei stogų integracijos į vietines ekosistemas ir didina šių sistemų sveikatingumo lygį. Kartu, žaliųjų fasadų stebėjimas gali teikti bioindikacinės informacijos apie aplinkos ekosisteminę būklę.



56 pav. Statyba bei rekonstrukcija, 2 (sudaryta autoriaus)

Susisiekimo infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:



APLINKAI JAUTRŪS ŽIEMOS SEZONO SPRENDINIAI:

Taikyti aplinkai nekenksmingas sniego valymo ir priešledžio priemones, tokiu būdu mažinant cheminių medžiagų poveikį aplinkai ir skatinant saugų bei patogų pėsčiųjų bei dviračių eismą net ir žiemos metu.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:



ŽALIOSIOS STOTELĖS IR PATYRIMINĖ MAŽOJI ARCHITEKTŪRA:

Viešosios erdvės praturtinamos žaliosiomis stotelėmis ir mažosios architektūros elementais, kurie tampa bendruomeninių kiemų identiteto ir patrauklumo veiksniais.



REGENERATYVIOS AUTOMOBILIŲ STOVĖJIMO AIKŠTELĖS:

Regeneratyvios aikštelės ne tik teikia automobilių ir kito transporto stovėjimo paslaugas, bet ir didina vietos biojvairovę bei surenka ir filtruoja lietaus vandenį. Mažėjant automobilių stovėjimo poreikiui, šios aikštelės gali nesunkiai keisti funkciją ir virsti želdinių ar daržininkystės zonomis.



REGENERATYVIOS ŽALIOSIOS GATVĖS:

Remiantis F. Alberti regeneratyvių gatvių modeliu, formuojami žaliosios infrastruktūros elementai gatvėse, tokie kaip barjerinės medžių alėjos ir lietaus sodai, siekiant mažinti potvynių riziką, gerinti oro kokybę ir kurti patrauklesnę urbanistinę aplinką.



ALTERNATYVUS VIEŠASIS TRANSPORTAS:

Plečiamas viešojo transporto tinklas, integruojamos inovatyvios transporto priemonės, pavyzdžiui, elektriniai autobusai ir tramvajai, taip teikiant potogias ir lengvai pasiekiamas alternatyvas asmeninių automobilių naudojimui.



GAMTA PAREMTI ŠALIKELIŲ SPRENDINIAI:

Gamta paremtų sprendinių (abgl. Nature Based Solutions) taikymas, pvz.: įrengiant vandeniui laidžias ar porėtas kietąsias dangas, kurios leidžia vandeniui prasiskverbti į gruntą, mažinant paviršinių potvynių riziką, gerinant miesto klimatą bei dirvožemio mikrobiomo atsparumą.



STOVĖJIMO AIKŠTELIŲ TRANSFORMAVIMAS Į MOBILUMO CENTRUS:

Esamos stovėjimo aikšteles keičiamos į daugiafunkcEs erdves, kurios aptarnautų įvairias tvaraus judumo priemones ir turėtų reikiamą įrangą, pvz.: dviračių dalijimosi stotelės ar elektromobilių įkrovimo punktus, lygiagretaus automobilių stovėjimo vietas numatant gatvių pakraščiuose.



PĖSČIŲJŲ IR NEMOTORIZUOTO TRANSPORTO JUDUMO PRIORITETIZAVIMAS:

Plėsti pėsčiųjų ir dviračių eismui skirtą infrastruktūrą, skatinti pėsčiųjų ir dviračių naudojimą kaip pagrindines judumo formas mieste.



57 pav. Susisiekimo infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus)

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:



JUDUMO KULTŪROS IR SPORTO TRADICIJŲ FORMAVIMAS:

Skatinti ir įtraukti bendruomenes į įvairias judumo ir sporto veiklas, organizuojant ir finansuojant renginius, varžybas ir švietimo programas, kurios didintų sąmoningumą ir skatintų sveiką bei aktyvų gyvenimo būdą



58 pav. Susisiekimo infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus)

3. Eksperimentinė projektinė dalis

3.3. Teritorijos urbanistinė koncepcija

Teritorijos urbanistinė koncepcija, paremta urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategija ir grįsta mikrobiomo aspektu, yra formuojama atsižvelgiant į išsamius tyrimus ir ekosistemų vertinimą. Tyrimų metu nustatyta, kad svarbu ne tik atkurti teritorijų gamtinę struktūrą, bet ir integruoti ją į miesto infrastruktūra taip, kad būtų sukurta funkcionali ir tvari aplinka miesto gyventojams.

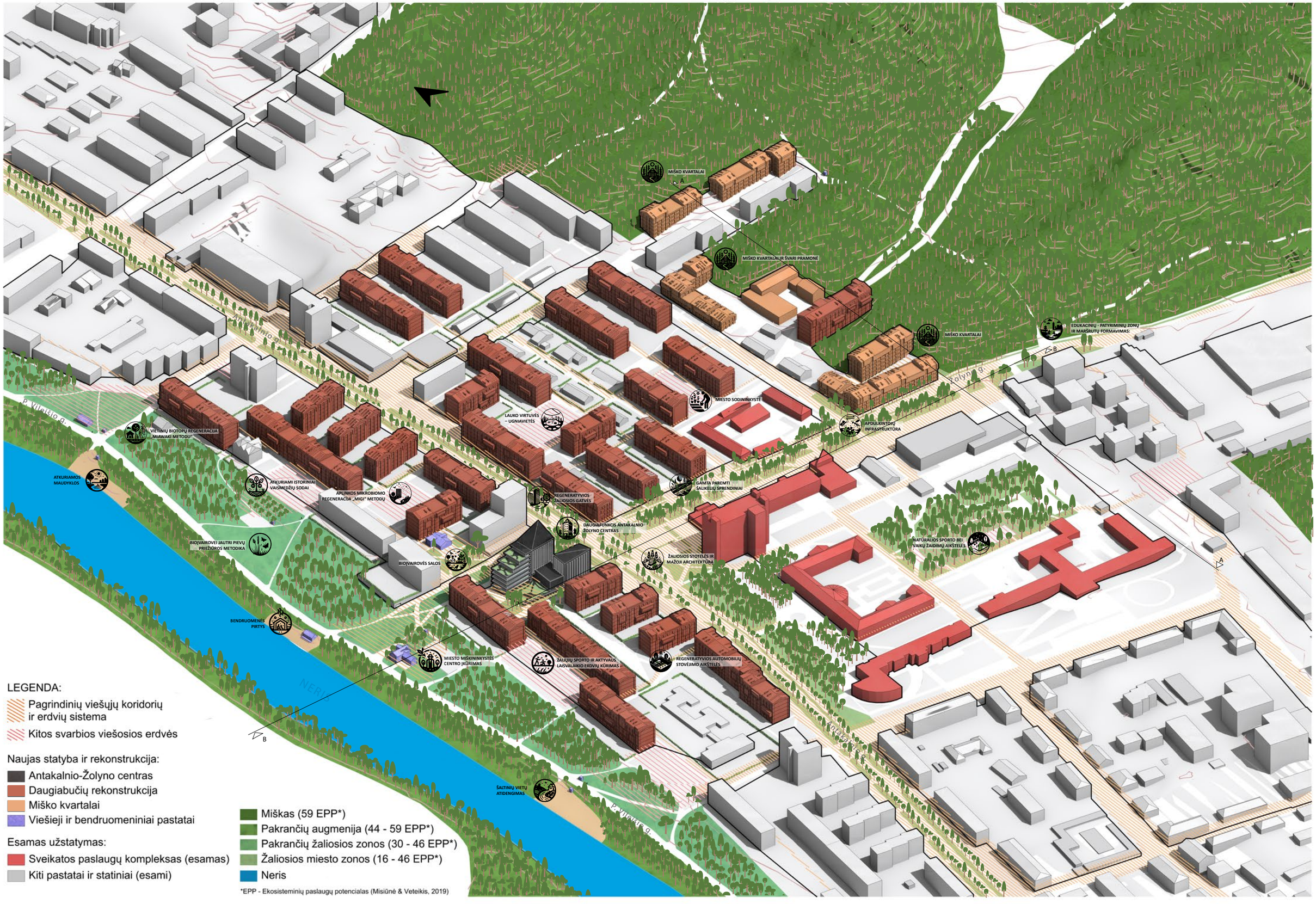
Regeneracijos strategija apima įvairias sritis: nuo viešųjų erdvių atnaujinimo iki pramoninių objektų konversijos, siekiant paversti juos gyvybingomis miesto dalimis, kurios prisidėtų prie aplinkos kokybės gerinimo.

Siekiant vadovautis holistinio miestų planavimo principais, įprastos urbanistinės ir architektūrinės priemonės papildytos inovatyviais sprendimais, kurie remiasi cikliniais minkštaisiais ir priežiūros įrankiais. Tai apima edukacijos programas, skirtas šviesti bendruomenes apie ekosistemines paslaugas ir jų vaidmenį palaikant tvarumą, biomonitoringo sistemas, užtikrinančias regeneracijos procesų veiksmingumą, bei įvairias bendruomenines ir kultūrines veiklas, kurios skatina gyventojų įsitraukimą ir sąmoningumą. Toks integruotas požiūris leidžia efektyviau valdyti intervencijas ir užtikrinti jų tęstinumą, o tai lemia geresnius ilgalaikius rezultatus.

Regeneracijos koncepcija taip pat apima naujų architektūrinių intervencijų ir rekonstrukcijų įgyvendinimą, kurios skirtos žaliajai infrastruktūrai, susisiekimo tinklams bei pagrindiniams viešosios erdvės koridoriams. Siekiama atkurti teritorijos, kaip gyvosios ekosistemos, gamtinį, ekonominį ir rekreacinį potencialą bei optimaliai pritaikyti jį rajono gyventojų reikmėms. Tai apima žaliosios infrastruktūros plėtojimą, įskaitant naujas žaliąsias jungtis tarp Neries terasų ir Pavilnių regioninio parko miškų, kurios padidintų biologinės įvairovės lygį ir gerintų gyventojų prieigą prie natūralių erdvių.

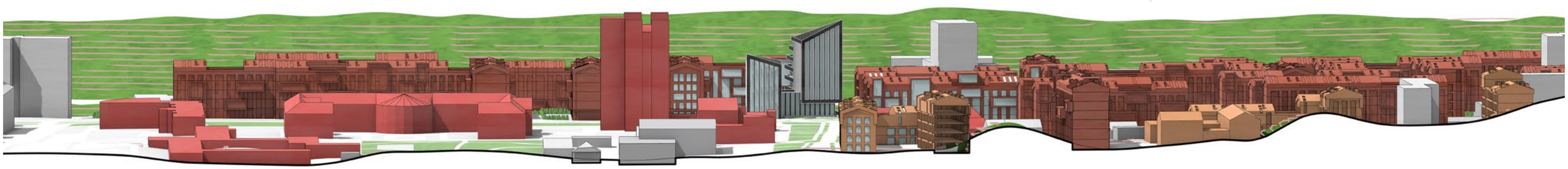
Visi šie veiksmai yra koordinuojami remiantis ekosisteminių paslaugų ir aplinkos mikrobiomo tyrimų rezultatais, kurie atskleidžia mikroorganizmų įtaką ekosistemų sveikatai ir funkcionalumui. Ši integruota strategija leidžia ne tik atstatyti ir pagerinti ekosisteminę būklę, bet ir sukurti patrauklią, sveiką bei tvarią aplinką miesto gyventojams.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

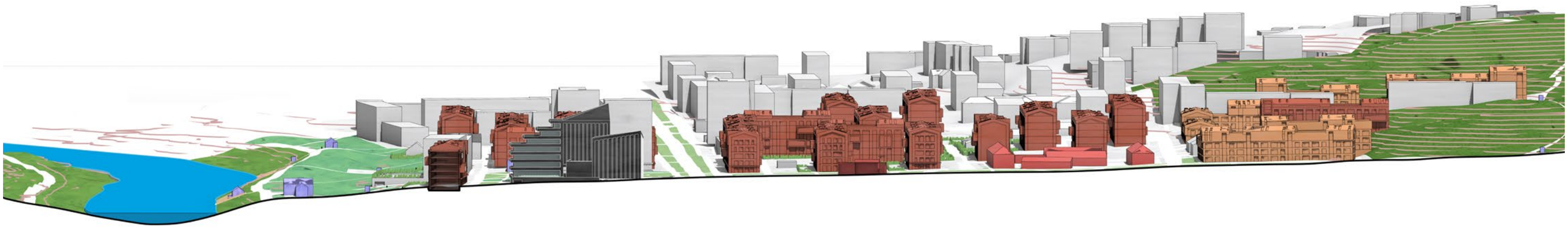


59 pav. Mikrobiomo aspektu grįstos urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepcija

Vilniaus Antakalnio miesto biomo regeneracijos Urbanistinė koncepcija, M 1:750 Augustas Lapinskas, Afa-19/1, 2024 03 19



60 pav. Koncepcinis pjūvis A (sudaryta autoriaus)



61 pav. Koncepcinis pjūvis B (sudaryta autoriaus)

3. Eksperimentinė projektinė dalis

3.4. Urbanistinio komplekso projektiniai sprendiniai (detalizacija)

Šioje dalyje detalizuojamas Žolyno ir Antakalnio gatvių sankirtos fragmentas, bei du urbanizuotos aplinkos regeneracijos sprendiniai Antakalnio rajone, kurie sudaro esminę rajono urbanistinės plėtros dalį: daugiafunkcis Antakalnio–Žolyno centras ir masinės statybos daugiabučių rekonstrukcija. Šie sprendimai atlieka svarbų vaidmenį formuojant tvarią ir ekologiškai atsakingą urbanistinę struktūrą, apimančią tiek naujoviškas architektūrines technologijas, tiek gyventojų sąveiką su aplinką.
Antakalnio–Žolyno centras yra suplanuotas kaip erdvė, kurioje susilieja komerciniai, paslaugų ir bendruomeniniai funkcionalumai, integruojant žaliąją infrastruktūrą ir bioreceptyvias medžiagas, kurios ne tik gerina ekosistemos veiklą, bet ir teikia estetinę bei funkcionalią naudą.
Tuo tarpu masinės statybos daugiabučių rekonstrukcija skatina tvarų vystymąsi per medienos konstrukcijas, bio-energetines fasadų sistemas ir bendruomeniškas erdves, transformuojant tradicinius gyvenamuosius blokus į šiuolaikiškas ir energetiškai efektyvias gyvenamąsias aplinkas. Šios intervencijos padeda įgyvendinti holistinę urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategiją, remiantis mikrobiomo aspektu, kuris yra būtinas siekiant ilgalaikio ir tvaraus rajono vystymosi.

Daugiafunkcis Antakalnio–Žolyno centras yra suprojektuotas kaip inovatyvus urbanistinis kompleksas,

apimantis komercines, paslaugų ir bendrąsias erdves, įsikūręs kalnuotoje teritorijos dalyje su požeminiu garažu. Tai ne tik estetiškai pritaikytas sprendimas miesto kontekste, bet ir funkcionalus elementas, integravęs automobilių stovėjimo erdves be vizualaus poveikio aplinkai. Gyvenamoji dalis siūlo unikalią bendruomeninių erdvių koncepciją su žaliosiomis terasomis, kurios ne tik sujungia gyventojus su gamta, bet ir teikia būtinas ekosistemines paslaugas, naudojant perdirbtas ir bioreceptyvias medžiagas, tokias kaip skalūno pelenai ir trupinto keramzito agregatas fasaduose, skatinančias mikrobiominį stabilumą ir ilgaamžiškumą.

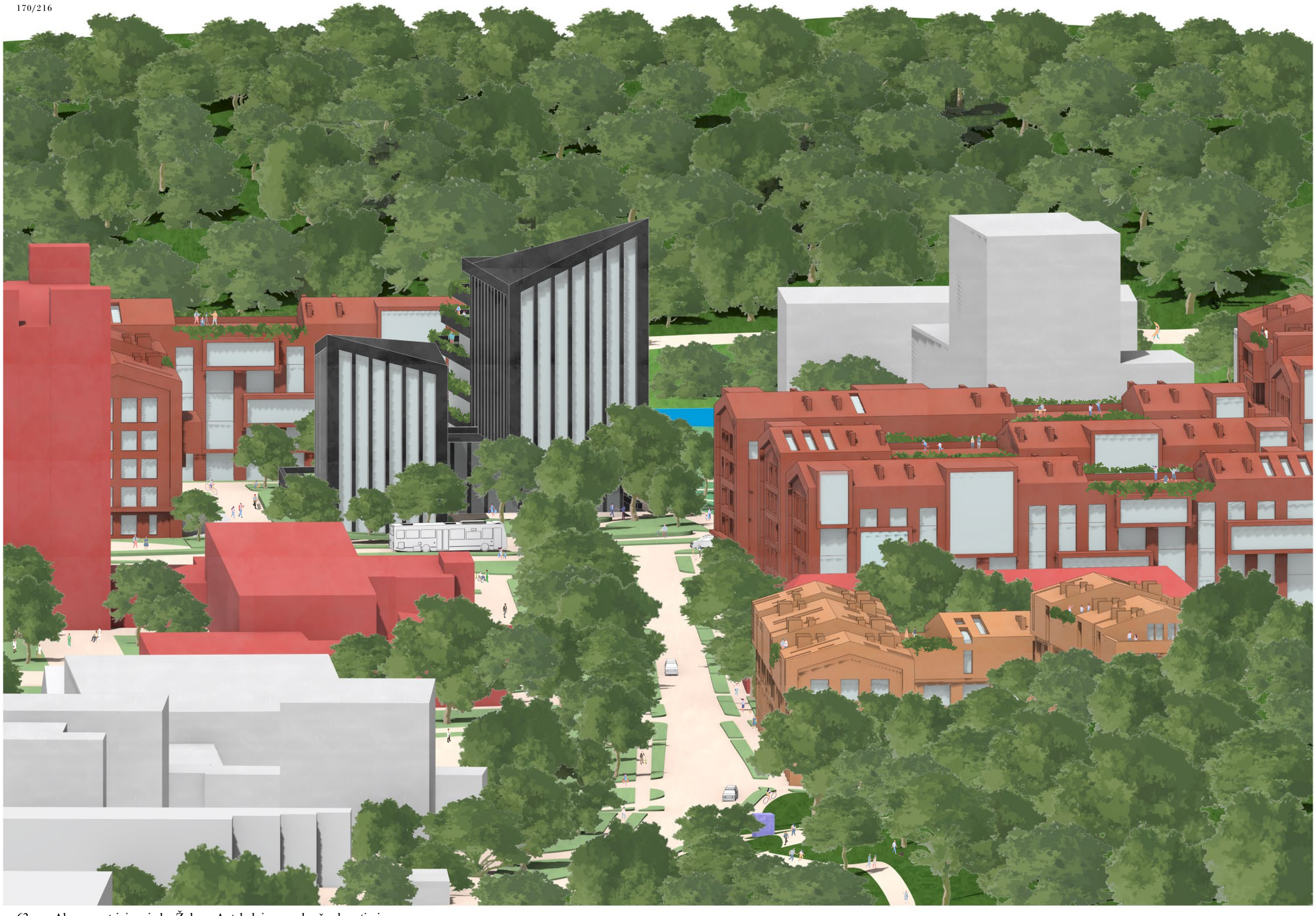
Masinės statybos daugiabučių rekonstrukcija Antakalnio rajone orientuota į ekologiškų ir tvarių sprendimų diegimą. Naudojant medines konstrukcijas ir įrengiant ant stogų šiltnamius bei kitas bendruomenines erdves, pastatai tampa daugiafunkciais ir pritaikyti aktyviam gyventojų dalyvavimui. Judėjimas pastate orientuotas horizontaliai, su erkeriais ir tūriniais langais, kurie ne tik praturtina vizualinį vaizdą, bet ir įrengia bio-energetines jėgaines, pavyzdžiui, dumbliai šiltnamiuose, kurie generuoja ekologišką energiją. Aplinkiniai kiemai pertvarkyti į pusiau privačias bendruomenines erdves, skatindami gyventojus aktyviai įsitraukti į savo aplinkos priežiūrą ir tvarumo praktikas, taip prisidedant prie viso rajono ekosisteminės gerovės ir tvarumo.



STERILI APLINKA, palanki patogenams, sekinanti imunitetą skurdžia mikrobiota. Žemas ekosisteminių paslaugų potencialas, maža biojvairovė. Dirvožemyje mažai geruųjų geruųjų bakterijų bei skaidytojų. Aplinka mažai atspari temperatūros pokyčiams. Vyrauja ištisinė miesto danga (S.L. >80%). Mažai gyvūnų buveinių. Gyventojams būdingos lėtinės ir autoimuninės ligos, silpna imuninė sistema, greitai plintančios sezoninės ligos.

RENATŪRALIZUOTA APLINKA, stiprinanti žmogaus sveikatą kasdieniais praturtintos biojvairovės ir mikrobiotos poveikiais. Aplinka nepalanki patogenams, švelnina neužkrečiamų ligų vystymasi, teigiamai veikia žmogaus mikrobiotą, pasižymi didele buveinių įvairove. Gyventojams mažiau būdingos sezoninės ir lėtinės ligos. Vyraujau neištisinė tanki (S.L. 50% - 80%) - vidutinio tankumo (S.L. 30% - 50%) miesto danga.

62 pav. Masinės statybos daugiabučių rekonstrukcija, prieš (kairėje) ir po (dešinėje) regeneracijos (sudaryta autoriaus)



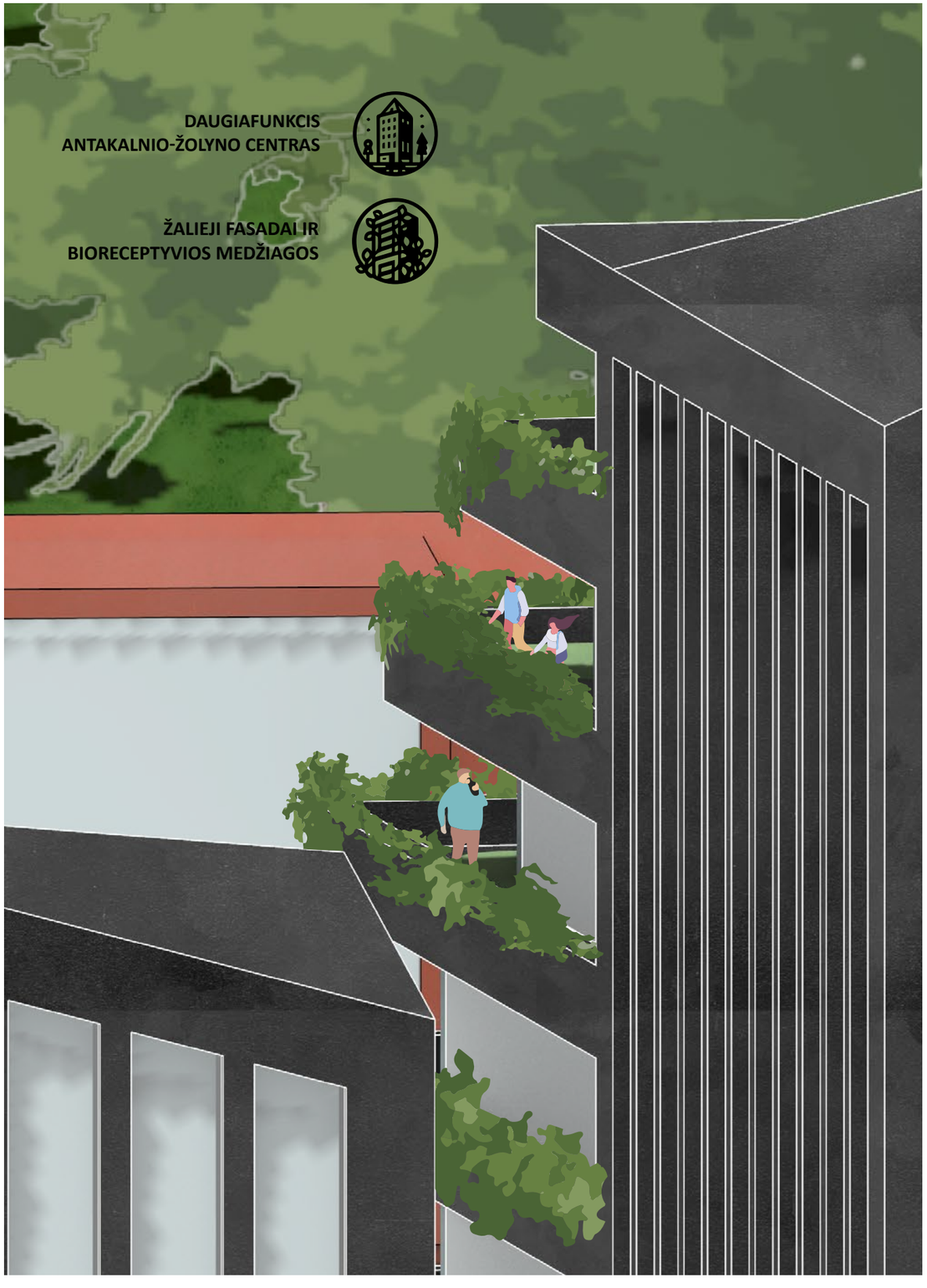
63 pav. Aksonometrinis vaizdas Žolyno-Antakalnio g. sankryžos kryptimi



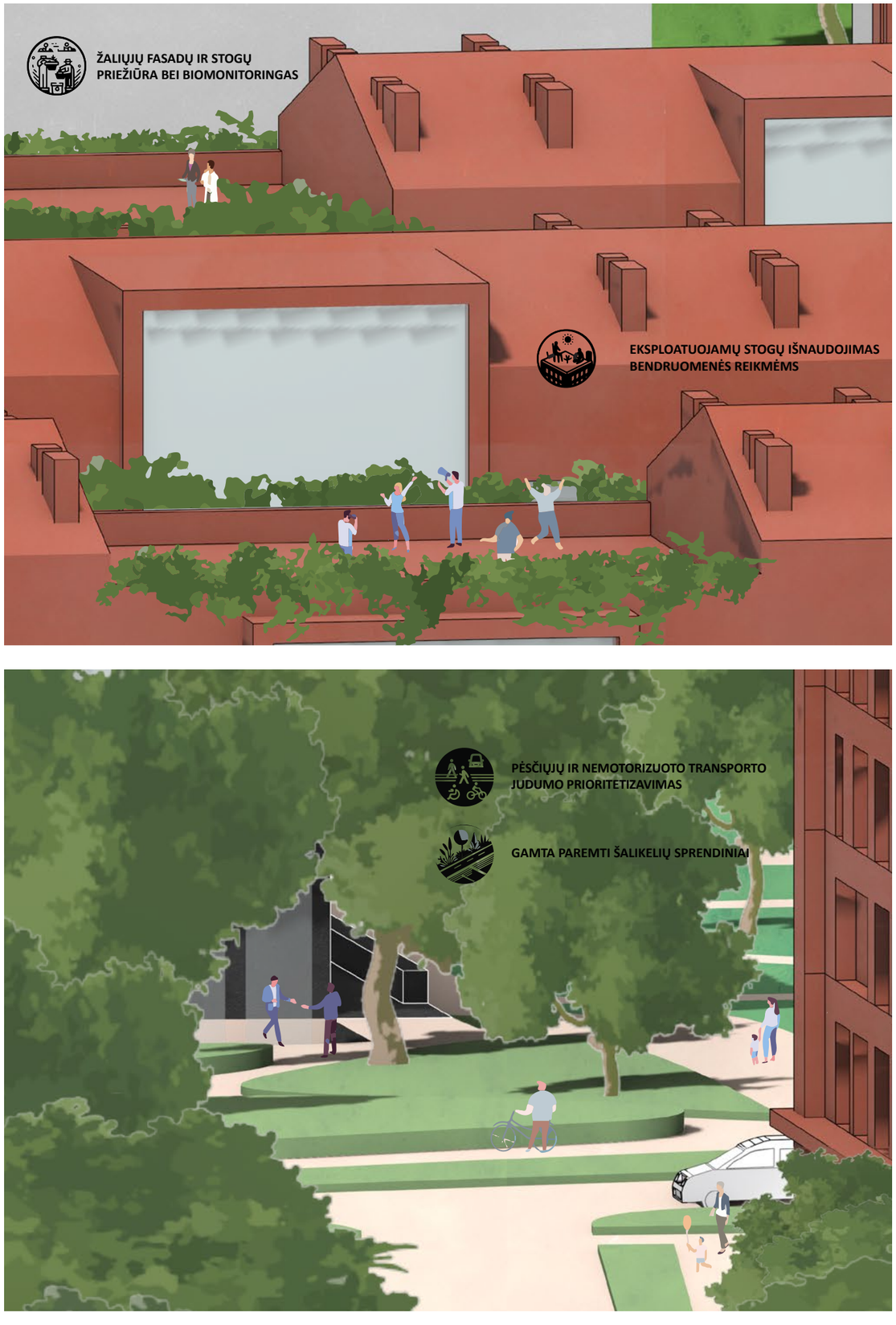




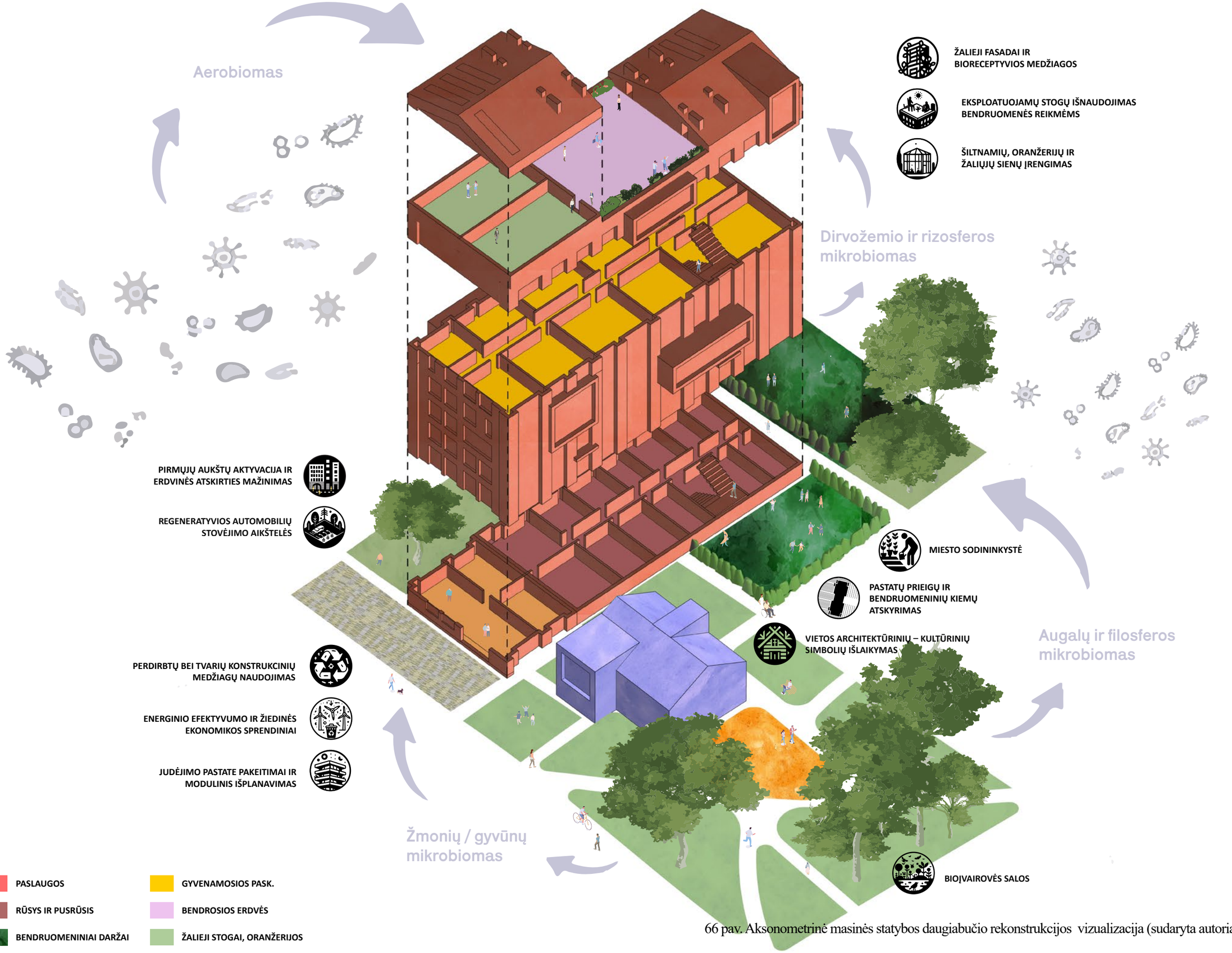
64 pav. Detalizacijos fragmentai, 1



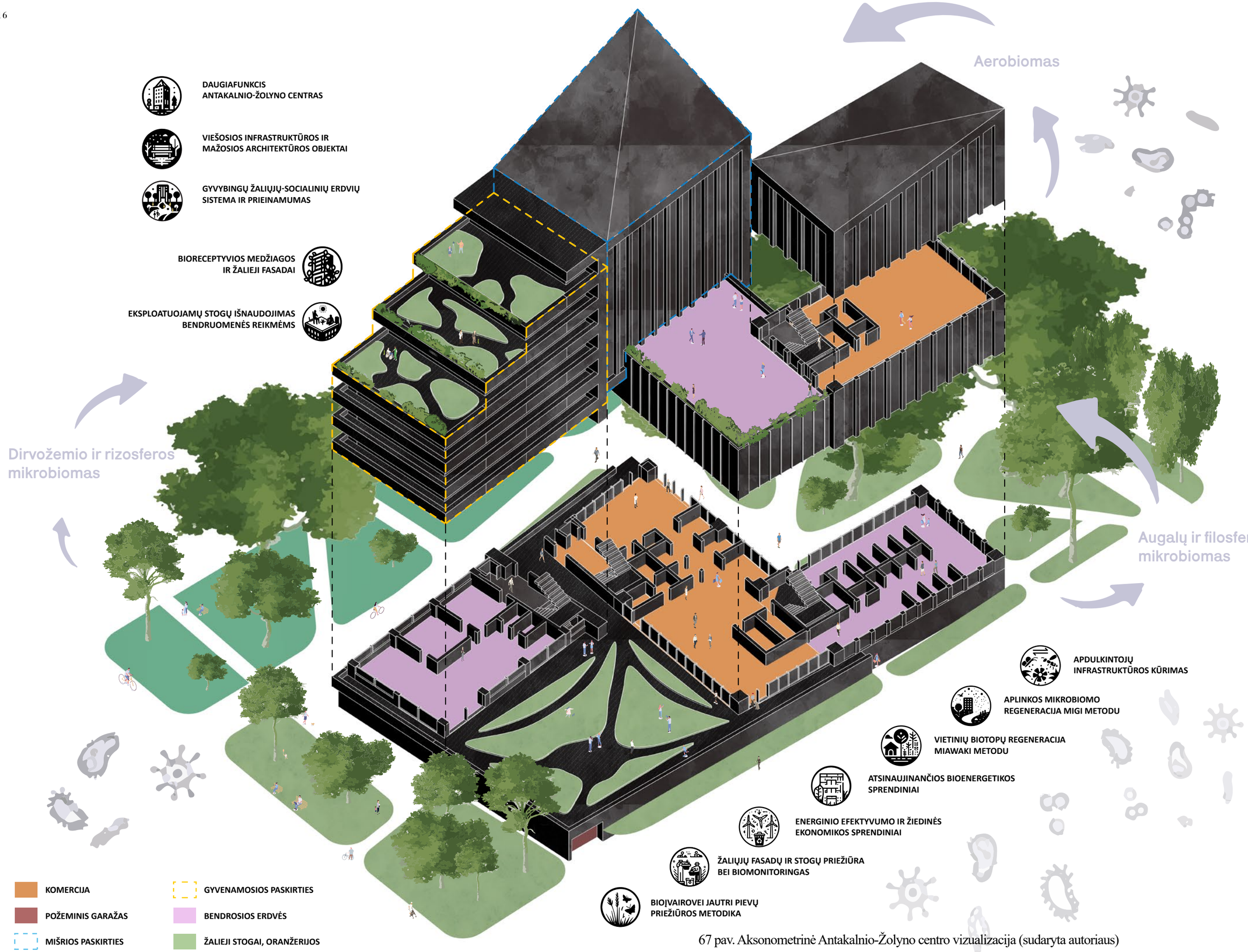
65 pav. Detalizacijos fragmentai, 2



Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius



66 pav. Aksonometrinė masinės statybos daugiabučio rekonstrukcijos vizualizacija (sudaryta autoriaus)



67 pav. Aksonometrinė Antakalnio-Žolyno centro vizualizacija (sudaryta autoriaus)

3. Eksperimentinė projektinė dalis

3.5. Eksperimentinės projektinės dalies apibendrinimai

1. Siekiant užtikrinti teritorijos infrastruktūrinį bei ekosisteminį funkcionalumą miesto kontekste, rajono mastelio koncepcijoje siūloma praplėsta ašių ir mazgų sistema, apimanti mobilumo, bendruomeninius ir žaliuosius mazgus, susietus susisiekimo bei žaliąja infrastruktūra. Ši sistema užtikrina, kad visiems rajono gyventojams būtų prieinamos bendruomeninės bei žaliosios erdvės, o susisiekimo mazgai, formuojami Antakalnio gatvėje, sudaro sąlygas kurtis paslaugų centrams bei efektyviai tankinti urbanistinį audinį. Žalioji infrastruktūra papildoma naujomis žaliosioms jungtimis, jungiančiomis Neries terasų žaliąsias zonas ir Pavilnių regioninio parko miškus.

2. Įvertinus analitinės metodinės ir eksperimentinės tiriamosios dalies rezultatus bei remiantis aplinkos mikrobiomo aspektu, parengta ekstensyvi urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategija. Siekiant sėkmingos intervencijų integracijos ir regeneracijos procesų tęstinumo, įprastos kietosios urbanistinės – architektūrinės priemonės papildytos cikliniais minkštaisiais ir priežiūros įrankiais, tokiais kaip edukacija, stebėjimas ir bendruomeninės – kultūrinės veiklos. Strategija siūlo regeneracijos priemones naujoms architektūrinėms intervencijoms bei rekonstrukcijai, žaliajai ir susisiekimo infrastruktūrai, pagrindiniams viešosios erdvės koridoriams, Neries krantinės bei bendruomeninių kiemų erdvėms. Visose

šiose srityse siekiama atkurti teritorijos, kaip gyvosios ekosistemos, gamtinį, ekonominį bei rekreacinį potencialą ir pritaikyti jį rajono gyventojų reikmėms.

3. Pasirinkta detalizuoti du regeneratyvių intervencijų siūlymus su jų aplinka: daugiafunkcis Antakalnio – Žolyno centrą ir masinės statybos daugiabučio rekonstrukcija. Šios intervencijos prisideda prie sisteminių ir taškinių priemonių integracijos bei kuria teigiamas mikroklimatines sąlygas, tuo pačiu išbandant bio-receptyvias ir perdirbtas konstrukcines medžiagas, bio-energetinius fasadus bei kitus aplinkos mikrobiomo regeneracijai naudingus architektūrinius – urbanistinius sprendinius.

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Išvados

Galutinės magistro studijų tezės

1. Globaliame ir lokaliame kontekste stebimas sergamumo infekcinėmis ir neužkrečiamosiomis ligomis didėjimas siejamas su modernistinio miestų planavimo ir architektūros tradicija, kuri nulėmė mažesnę miesto mikrobiomo įvairovę bei apribojo teikiamas ekosistemines paslaugas. Darbe siūloma mikrobiomo aspektu paremtos regeneracijos metodika, kuri galėtų padėti atkurti prarastus miesto ekosisteminius resursus ir formuoti sveikesnę urbanizuotą aplinką.

2. Urbanizuotos aplinkos regeneracijai palankių sprendimų paieškoje būtina architektūros ir kitų disciplinų, tokių kaip ekologija, mikrobiologija ir kt., bendradarbiavimas. Šiame darbe skiriamas didelis dėmesys architektūrą, urbanistiką bei kitas disciplinas jungiančioms praktikoms ir architektūros lauką informuojantiems gamtos mokslų tyrimams. Tarpdisciplininis bendradarbiavimas leidžia taikyti holistines miestų planavimo ir architektūros strategijas, kurios užtikrina gyventojų sveikatos gerinimą ir tvarų miestų vystymąsi.

3. Nagrinėjant architektūros ir sveikatos ryšį istorinėje raidoje, atsiskleidžia devynioliktojo amžiaus mikrobiologijos inovacijų poveikis architektūrai, nulėmęs šiandieninių miestų kontekste pastebimą erdvių sterilumą ir to sukeliamas problemas. Naujausios mikrobiomo ir

holobionto hipotezės siūlo naują požiūrį į žmogaus ir jo gyvenamosios aplinkos sąryšį, kuris įkvepia regeneratyvios architektūros ir tarprūšinės urbanistikos judėjimus, siekiančius pasipriešinti sterilių erdvių kūrimui bei pasiūlyti naujus tarpdisciplininius įrankius miestų, kaip gyvųjų ekosistemų, formavimui.

4. Tankiai gyvenamame Antakalnio rajone itin ryški jo gamtinė struktūra, kuriai būdingi miškai ir Neries slėnio terasos, teikiančios įvairias ekosistemines paslaugas, būtinas tvariai urbanistinei plėtrai ir gerai gyventojų sveikatai. Nepaisant gausių ekosisteminių resursų, masinės statybos gyvenamieji kvartalai ir modernistinis miestų planavimas riboja Antakalnio ekosisteminių paslaugų potencialą ir kuria eismo srautų valdymo iššūkius, reikalaujančius tvaraus judumo sprendimų. Ekosisteminių paslaugų efektyvumo vertinimas rodo būtinybę taikyti kompleksinius sisteminius ir taškinius sprendinius, skirtus gamtinių zonų integravimui į urbanistinę struktūrą, siekiant pagerinti gyvenimo kokybę ir miesto ekosistemos funkcionalumą.

5. Siekiant regeneruoti ir puoselėti Antakalnio rajonui būdingas ekosistemas ir jų teikiamas paslaugas, siūloma atkurti žaliąsias jungtis tarp Neries terasų ir Panerių regioninio parko biotopų bei formuoti miesto mikrobiomo bioįvairovę praturtinančias viešąsias ir bendruomenines erdves, pastatų stogus ir fasadus. Šiam tikslui formuojamos ištisinės lajos alėjos, apdulkintojų greitkeliai, vietomis atkuriami natūralūs, tačiau šiuo metu kanalizuoti, šaltiniai, taip kuriant bendrą žaliųjų zonų sistemą, kuri taip pat aptarnautų pagrindinius susisiekimo bei bendruomeninius mazgus.

6. Siekiant formuoti aplinką, kuri spręstų klimato krizės, urbanizacijos, senėjimo ir neužkrečiamų ligų augimo iššūkius, Antakalnio rajonui siūloma įvairialypė mikrobiomo aspektu grįsta regeneracijos metodika, kurią sudaro inovatyvūs architektūriniai-urbanistiniai įrankiai bei juos papildančios ciklinės minkštosios ir priežiūros priemonės. Šios papildomos priemonės užtikrina sklandžią intervencijų integraciją bei regeneracijos procesų tęstinumą.

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

Adams, F. (Trans.). (400 B.C.E.). On airs, waters, and places by Hippocrates. The Internet Classics Archive. Retrieved from https://classics.mit.edu/Hippocrates/airwatpl.html

Albrecht, G. (2014). Ecopsychology in the Symbiocene. Ecopsychology, 6, 58–59. https://doi.org/10.1089/eco.2013.0091

Bachlakova, P. (2021). The dark side of green cities. FRAME Magazine, 142, Interview with Claudia Pasquero and Marco Poletto. Retrieved from https://www.ecologicstudio.com/knowledge-room/the-dark-side-of-green-cities

Baedke, J., Fábregas-Tejeda, A., & Nieves Delgado, A. (2020). The holobiont concept before Margulis. Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution, 334(3), 149–155. https://doi.org/10.1002/jez.b.22931

Balčiūnaitė, G. (2021). Žaliosios infrastruktūros vėsinimo funkcijos efektyvumo Vilniaus mieste vertinimas. Baigiamasis bakalauro darbas, Vilniaus Universitetas.

Barrett, M. (2017). Ildefons Cerda and l'Eixample: A model for urban planning in the 20th century. Retrieved from https://oaks.kent.edu/node/5380

Bejtullahu, F., Morishita-Steffen, N. (2021). From Resilient and Regenerative Materials to a Resilient and Regenerative Built Environment. In: Andreucci, M.B., Marvuglia, A., Baltov, M., Hansen, P. (eds) Rethinking Sustainability Towards a Regenerative Economy . Future City, vol 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71819-0_14

Berg, G., Köberl, M., Rybakova, D., Müller, H., Grosch, R., & Smalla, K. (2017). Plant microbial diversity is suggested as the key to future biocontrol and health trends. FEMS Microbiology Ecology, 93, fix050. https://doi.org/10.1093/femsec/fix050

Borna, E., Nwaru, B. I., Bjerg, A., Mincheva, R., Rådinger, M., Lundbäck, B., & Ekerljung, L. (2019). Changes in the prevalence of asthma and respiratory symptoms in western Sweden between 2008 and 2016. Allergy, 74(9), 1703-1715. https://doi.org/10.1111/all.13840

Bruno, A., Agostinetto, G., Fumagalli, S., Ghisleni, G., & Sandionigi, A. (2022). It's a long way to the tap: Microbiome and DNA-based omics at the core of drinking water quality. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19, 7940. https://doi.org/10.3390/ijerph19157940

Bruno, A.; Fumagalli, S.; Ghisleni, G.; & Labra, M. (2022). The Microbiome of the Built Environment: The Nexus for Urban Regeneration for the Cities of Tomorrow. *Microorganisms*, 10, 2311. https://doi.org/10.3390/microorganisms10122311

Central Intelligence Agency. (2024). Urbanization. The World Factbook. Retrieved from https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/urbanization/

Chase, J., Fouquier, J., Zare, M., Sonderegger, D. L., Knight, R., Kelley, S. T., Siegel, J., & Caporaso, J. G. (2016). Geography and location are the primary drivers of office microbiome composition. mSystems, 1, e00022-16. https://doi.org/10.1128/mSystems.00022-16

Ciric, L. (2022). Microbes in the built environment. *Scientific Reports*, 12, 8732. https://doi.org/10.1038/s41598-022-12254-w

Das, M., Inácio, M., Das, A., Barcelo, D., & Pereira, P. (2024). Mapping and assessment of ecosystem health in the Vilnius functional zone (Lithuania). Science of The Total Environment, 912, 168891. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168891

Dinse, G. E., Parks, C. G., Weinberg, C. R., Co, C. A., Wilkerson, J., Zeldin, D. C., Chan, E. K., & Miller, F. W. (2020). Increasing prevalence of antinuclear antibodies in the United States. *Arthritis & Rheumatology*, 72(6), 1026-1035. https://doi.org/10.1002/art.41214

Dominguez-Bello, M. G., Costello, E. K., Contreras, M., Magris, M., Hidalgo, G., Fierer, N., & Knight, R. (2010). Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(26), 11971–11975. https://doi.org/10.1073/pnas.1002601107

Edwards, L. E. (2015). What is the Anthropocene? Eos, 96. https://doi.org/10.1029/2015EO040297.

El-Gamal, Y. M., Hossny, E. M., El-Sayed, Z. A., & Reda, S. M. (2017). Allergy and immunology in Africa: Challenges and unmet needs. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 140(5), 1240-1243. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.09.004

Ellis, E. C., & Ramankutty, N. (2008). Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *6*(8), 439–447. http://www.jstor.org/stable/20440966

Eurostat News. (2024). Population projected to decline in two-thirds of EU regions. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210430-2

Framework for Hosts and Their Microbiomes. mSystems, 1(2). https://doi.org/10.1128/mSystems.00028-16

Fu, X., Norbäck, D., Yuan, Q., Li, Y., Zhu, X., Hashim, J. H., Hashim, Z., Ali, F., Hu, Q., & Deng, Y., et al. (2021). Association between indoor microbiome exposure and sick building syndrome (SBS) in junior high schools of Johor Bahru, Malaysia. Science of The Total Environment, 753, 141904. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141904

Gandy, M. (2022). Natura Urbana: Ecological constellations in urban space. The MIT Press. https://doi.org/10.1080/2325548X.2022.2114767

Gilbert, J. A., & Stephens, B. (2018). Microbiology of the built environment. Nature Reviews Microbiology, 16, 661-670. https://doi.org/10.1038/s41579-018-0065-5

Green, J.L. Can Bioinformed Design Promote Healthy Indoor Ecosystems? Indoor Air 2014, 24, 113–115. https://doi.org/10.1111/ina.12090

Haahtela, T. (2019). A biodiversity hypothesis. Allergy, 74, 1445-1456. https://doi.org/10.1111/all.13763

Hill, R., Diaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Molnár, Z., & Van Velden, J. (2021). Nature's contributions to people: Weaving plural perspectives. One Earth, 4(7), 23-34. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.06.009

Holman, N., Forouhi, N. G., Goyder, E., & Wild, S. H. (2011). The Association of Public Health Observatories (APHO) diabetes prevalence model: Estimates of total diabetes prevalence for England, 2010–2030. Diabetic Medicine, 28(5), 575-582. https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.03216.x

Honigsbaum, M. (2001). The key to the sanatoria. Journal of the Royal Society of Medicine, 94(8), 413-417. https://doi.org/10.1177/014107680109400813

Horve, P. F., Lloyd, S., Mhuireach, G. A., Dietz, L., Fretz, M., MacCrone, G., ... & Ishaq, S. L. (2020). Building upon current knowledge and techniques of indoor microbiology to construct the next era of theory into microorganisms, health, and the built environment. Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology, 30, 219–235. https://doi.org/10.1038/s41370-019-0157-y

Horve, P. F., Lloyd, S., Mhuireach, G. A., Dietz, L., Fretz, M., MacCrone, G., Van Den Wymelenberg, K., & Ishaq, S. L. (2020). Building upon current knowledge and techniques of indoor microbiology to construct the next era of theory into microorganisms, health, and the built environment. Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology, 30, 219-235. https://doi.org/10.1038/s41370-019-0157-y

Ignatieva, M., Meurk, C., & Newell, C. (2000). Urban biotopes: The typical and unique habitats of city environments and their natural analogues. Environmental Management and Design Division.

Kainu, A., Pallasaho, P., Piirilä, P., Lindqvist, A., Sovijärvi, A., & Pietinalho, A. (2013). Increase in prevalence of physician-diagnosed asthma in Helsinki during the Finnish Asthma Programme: Improved recognition of asthma in primary care? A cross-sectional cohort study. Primary Care Respiratory Journal, 22(1), 64-71. https://doi.org/10.4104/pcrj.2013.00002

Kwan, S. E., Shaughnessy, R. J., Hegarty, B., Haverinen-Shaughnessy, U., & Peccia, J. (2018). The reestablishment of microbial communities after surface cleaning in schools. Journal of Applied Microbiology, 125, 897-906. https://doi.org/10.1111/jam.13898

Le Corbusier. (2013). The city of tomorrow and its planning. Courier Corporation.; ISBN 978-0-486-31948-3.

Lehmann S. (2021). Growing Biodiverse Urban Futures: Renaturalization and Rewilding as Strategies to Strengthen Urban Resilience. *Sustainability*, 13(5), 2932. https://doi.org/10.3390/su13052932

Lehtimäki, J., Ruokolainen, L., Karkman, A., Haahtela, T., von Hertzen, L., & Fyhrquist, N. (2017). Holistic view on health: Two protective layers of biodiversity. Annales Zoologici Fennici, 54, 39-49. https://doi.org/10.5735/086.054.0106

Lianos, T.P., Pseiridis, A. & Tsounis, N. Declining population and GDP growth. *Humanit Soc Sci Commun* **10**, 725 (2023). https://doi.org/10.1057/s41599-023-02223-7

Liddicoat, C., Weinstein, P., Bissett, A., Gellie, N. J., Mills, J. G., Waycott, M., & Breed, M. F. (2019). Can bacterial indicators of a grassy woodland restoration inform ecosystem assessment and microbiota-mediated human health? Environmental International, 129, 105-117. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.011

Lies, E. J., Clarke, L. J., Brook, B. W., & Jones, P. (2020). Urbanisation reduces the abundance and diversity of airborne microbes - but what does that mean for our health? A systematic review. Science of The Total Environment. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140337

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2023, November 6). XVII Lietuvos urbanistinis forumas, skirtas tvarios Lietuvos vizijai. Retrieved from https://am.lrv.lt/lt/naujienos/xvii-lietuvos-urbanistinis-forumas-skirtas-tvarios-lietuvos-vizijai-jau-sia-savaite-kvieciame-dalyvauti-ir-registruotis/

Littman, R. J., & Littman, M. L. (1973). Galen and the Antonine Plague. The American Journal of Philology, 94(3), 243-255. https://doi.org/10.2307/293979

Longrigg, J. (2001). Greek and Roman medicine. Bristol Classical Press. https://doi.org/10.4324/9780203033449

Mabelis, A. A. (2005). Green infrastructure of a city and its biodiversity: Take Warsaw as an example. Fragmenta Faunistica, 48(2), 231-247. http://dx.doi.org/10.3161/00159301FF2005.48.2.231

Margulis, L., Fester R. (1991). Symbiosis as a Source of Evolutionary Innovation. MIT Press. ISBN: 9780262519908

Markel, H. (2014). Worldly approaches to global health: 1851 to the present. Public Health, 128(2), 124-128. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2013.08.004

Mead, P. G. (1996). Architecture as environmental medicine. Newschool of Architecture. Retrieved from https://www.acsa-arch.org/chapter/architecture-as-environmental-medicine/

Mills, J. G., Brookes, J. D., Gellie, N. J. C., Liddicoat, C., Lowe, A. J., Sydnor, H. R., Thomas, T., Weinstein, P., Weyrich, L. S., & Breed, M. F. (2019). Relating urban biodiversity to human health with the 'Holobiont' concept. Frontiers in Microbiology, 10. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00550

Misiūnė, I., & Veteikis, D. (2019). Miesto ekosistemų paslaugų vertinimas ir kartografavimas: Potencialas Vilniaus mieste. Vilniaus Universitetas. https://doi.org/10.5200/GM.2019.2

Oficialiosios statistikos portalas. (2021). Kai kurių lėtinių ligų ir būklių paplitimas rodiklių duomenų bazė. Retrieved from https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S3R282#/

Oficialiosios statistikos portalas. (2023). Gyventojų, sergančių lėtine liga ar turinčių ilgalaikių sveikatos sutrikimų, dalis (Pajamų ir gyvenimo sąlygų statistinis tyrimas) rodiklių duomenų bazė. Retrieved from https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S3R161#/

Opal, S. M. (2010). A brief history of microbiology and immunology. In A. Artenstein (Ed.), Vaccines: A biography. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1108-7_3

Parajuli, A., Grönroos, M., Siter, N., Puhakka, R., Vari, H. K., Roslund, M. I., Jumpponen, A., Nurminen, N., Laitinen, O. H., Hyöty, H., & Rajaniemi, J. (2018). Urbanization reduces transfer of diverse environmental microbiota indoors. Frontiers in Microbiology, 9, Article 84. https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00084

Paramasivam, A., Priyadharsini, J. V., & Raghunandhakumar, S. (2020). Implications of m6A modification in autoimmune disorders. Cellular & Molecular Immunology, 17(6), 550-551. https://doi.org/10.1038/s41423-019-0307-0

Plüschke-Altof, B., Loewen, B., Müüripeal, A., & Sooväli-Sepping, H. (2023). Balancing participatory planning and planning for resilience in nature-based solutions: A case of transformative agency? Geografiska Annaler: Series B, Human Geography. https://doi.org/10.1080/04353684.2023.2258931

PNRR. (2022). the MUSA Project Pursues New Ideas of Sustainability and Digitalisation. Retrieved from https://en.unimib.it/pressrelease/pnrr-musa-project-pursues-new-ideas-sustainability-and-digitalisation

Popkin, G. (2022). Urban oasis: Surprising biodiversity in the city's green spaces. Science, 378(6619). https://doi.org/10.1126/science.adf5842

Regenerative Streets: Pathways towards the Post-Automobile City, by Francesco Alberti, Department of Architecture, University of Florence, 50121 Florence, Italy. Sustainability 2023, 15(13), 10266; https://doi.org/10.3390/su151310266

Reid, Walter & Mooney, Harold & Cropper, A & Capistrano, D & Carpenter, Stephen & Chopra, Kartik. (2005). Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Retrieved from Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being | World Resources Institute (wri.org)

Renz, H., & Skevaki, C. (2020). Early life microbial exposures and allergy risks: Opportunities for prevention. Nature Reviews Immunology, 20(4), 1-15. https://doi.org/10.1038/s41577-020-00420-y

Riskumäki, M., Tessas, I., Ottman, N., Suomalainen, A., Werner, P., Karisola, P., Lauerma, A., Ruokolainen, L., Karkman, A., Wisgrill, L., Sinkko, H., Lehtimäki, J., Alenius, H., & Fyhrquist, N. (2021). Interplay between skin microbiota and immunity in atopic individuals. Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology, 76(4), 1280-1284. https://doi.org/10.1111/all.14744

Roberts, P., & Sykes, H. (2000). Urbanistinės regeneracijos vadovas. SAGE Publications. ISBN: 9781446252628

Robinson, J. M., Cando-Dumancela, C., Antwis, R. E., Cameron, R., Liddicoat, C., Poudel, R., Weinstein, P., & Breed, M. F. (2020b). Urban green space aerobiomes: Exposure to airborne bacteria depends upon vertical stratification and vegetation complexity. bioRxiv. https://doi.org/10.1101/2020.11.11.377630

Robinson, J. M., Cando-Dumancela, R. E., Cameron, R., Liddicoat, C., Weinstein, P., & Breed, M. F. (2020). Vertical stratification in urban green space aerobiomes. Environmental Health Perspectives, 128, 1-12. https://doi.org/10.1289/EHP7807

Robinson, J. M., Mills, J. G., & Breed, M. F. (2018). Walking ecosystems in microbiome inspired green infrastructure: An ecological perspective on enhancing personal and planetary health. Challenges, 9, Article 40. https://doi.org/10.3390/challe9020040

Rook, G. A. (2013). Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110, 18360-18367. https://doi.org/10.1073/pnas.1313731110

Roslund, M. I., Puhakka, R., Grönroos, M., Nurminen, N., Oikarinen, S., Gazali, A. M., Cinek, O., Kramná, L., Siter, N., Vari, H. K., & Soininen, L. (2020). Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. Science Advances, 6, eaba2578. https://doi.org/10.1126/sciadv.aba2578

Roudavski, S., & Parker, D. (2022). Interspecies Cultures and Future Design. Transpositiones, 1(1), 183–236. https://doi.org/10.14220/trns.2022.1.1.183

Ruokolainen, L., Lehtimäki, J., Karkman, A., Haahtela, T., von Hertzen, L. and Fyhrquist, N. 2017. Holistic View on Health: Two Protective Layers of Biodiversity. Annales Zoologici Fennici, 54, pp.39-49. https://doi.org/10.5735/086.054.0106

Rupprecht, C. D., Vervoort, J., Berthelsen, C., Mangnus, A., Osborne, N., Thompson, K., Urushima, A. Y., Kóvskaya, M., Spiegelberg, M., Cristiano, S., & Springett, J. (2020). Multispecies sustainability. Global Sustainability, 3. https://doi.org/10.1017/sus.2020.28

Russo, A., & Cirella, G. (2017). Biophilic cities: Planning for sustainable and smart urban environments. ISBN: 978-81-86818-29-9

Sharma, A. (2021). The city under stress: Waking to a multispecies urban. Urban Environments as Spaces of Living in Transformation, 7. Retrieved from https://urbanenv.org/the-city-under-stress/

Smith, D.; Alverdy, J.; An, G.; Coleman, M.; Garcia-Houchins, S.; Green, J.; Keegan, K.; Kelley, S.T.; Kirkup, B.C.; Kociolek, L.; et al. The Hospital Microbiome Project: Meeting Report for the 1st Hospital Microbiome Project Workshop on Sampling Design and Building Science Measurements, Chicago, USA, 7–8 June 2012. Stand. Genom. Sci. 2013, 8, 112–117. https://doi.org/10.4056/sigs.3717348

Solomon, D., & Nevejan, C. (2019). Soil in the City: The socio-environmental substrate. In Field to Palette: Dialogues on Soil and Art in the Anthropocene (pp. 605–624). CRC Press. ISBN 9781315099217

Sonnenburg, E. D., & Sonnenburg, J. L. (2019). The ancestral and industrialized gut microbiota and implications for human health. Nature Reviews Microbiology, 17, 383–390. https://doi.org/10.1038/s41579-019-0191-8

Stewart, C. J., Ajami, N. J., O'Brien, J. L., Hutchinson, D. S., Smith, D. P., Wong, M. C., Ross, M. C., Lloyd, R. E., Doddapaneni, H. V., Metcalf, G. A., Muzny, D. M., Gibbs, R. A., Vatanen, T., Huttenhower, C., Xavier, R. J., & Petrosino, J. F. (2018). Temporal development of the gut microbiome in early childhood from the TEDDY study. Nature, 562, 583–588. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0617-x

Strachan D. P. (1989) Hay fever, hygiene, and household size. BMJ. (1989) 299:1259–60. https://doi.org/10.1136/bmj.299.6710.1259

Strateginės Analizės Centras. (2020). Senstančios Lietuvos visuomenės apžvalga 2020. Retrieved from https://strata.gov.lt/wp-content/uploads/2024/02/20210324-senstanti-lietuvos-visuomene-2020.pdf

The MetaSUB International Consortium. The Metagenomics and Metadesign of the Subways and Urban Biomes (MetaSUB) International Consortium Inaugural Meeting Report. Microbiome 2016, 4, 24 https://doi.org/10.1186/s40168-016-0184-z

Theis, K. R., Dheilly, N. M., Klassen, J. L., Brucker, R. M., Baines, J. F., Bosch, T. C., ... & Bordenstein, S. R. (2016). Getting the Hologenome Concept Right: an Eco-Evolutionary

Turner, J., & Bailey, D. (2022). 'Ecobordering': Casting immigration control as environmental protection. Environmental Politics, 31(1), 110-131. https://doi.org/10.1080/09644016.2021.1916197

UN-Habitat. (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. Retrieved from https://unhabitat.org/world-cities-report-2020-the-value-of-sustainable-urbanization

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2018). World Urbanization Prospects. Retrieved from https://population.un.org/wup/Download/

Waters, C. N., et al. (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. Science, 351(6269), aad2622. https://doi.org/10.1126/science.aad2622

Watkins, H., Robinson, J. M., Breed, M. F., Parker, B., & Weinstein, P. (2020). Microbiome-inspired green infrastructure: A toolkit for multidisciplinary landscape design. Trends in Biotechnology, 38, 1305-1308. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2020.04.009

Wilson, E. O. (1984). Biophilia. Harvard University Press. ISBN 0-674-07442-4.

World Architecture Forum. (2019). An expansion of the notion of nature is crucial to be able to innovate architecture today. World Architecture Forum. Retrieved from https://worldarchitecture.org

World Health Organization. (2021). Urban Health. Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/urban-health

World Population Review. (2024). DTM Stage 5 Countries 2023. Retrieved from https://worldpopulationreview.com/country-rankings/dtm-stage-5-countries

Worldometer. (2024). World Population Clock: 8.1 Billion People (LIVE). Retrieved from https://www.worldometers.info/world-population/#growthrate

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Regeneratyvios architektūros ir miestų planavimo kontekstualizavimo diagrama 3 psl.

2 pav. Urbanizuotos aplinkos savybių ir jas formuojančių urbanistinių-architektūrinių veiksnių ryšio su gyventojų sveikata diagrama 5 psl.

3 pav. Baigiamojo darbo metodika ir struktūra 7 psl.

4 pav. Išvestinis grafikas: Vilniaus bei Lietuvos urbanistinės būklės rodikliai ir tam tikrų ligų paplitimas tarp 18 metų ir vyresnių gyventojų 10 psl.

5 pav. Architektūros ir urbanistikos ryšio su sveikata raidos laiko juosta 16 psl.

6 pav. Miesto bioįvairovės ir žmogaus sveikatos ryšys, grįstas žmogaus holobionto konceptu 22 psl.

7 pav. Mikrobiomo įkvėpta žalioji infrastruktūra – MIGI 26 psl.

8 pav. Malcolmo Wellso vertinimo skalė, kuria architektūrinių projektų kuriamos vertės lyginamos su gamta 31 psl.

9 pav. Analizuojamų atvejų geografinis išsidėstymas 32 psl.

10 pav. Analizuojamų atvejų fotografijos 33 psl.

11 pav. Kompleksinė Antakalnio skvero analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 36 psl.

12 pav. Kompleksinė Antakalnio skvero analizė, 2 (sudaryta autoriaus) 38 psl.

13 pav. Kompleksinė Natur-Park Südgeländ analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 42 psl.

14 pav. Kompleksinė Natur-Park Südgeländ analizė, 2 (sudaryta autoriaus) 44 psl.

15 pav. Kompleksinė Putukaväil I-ojo etapo analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 48 psl.

16 pav. Kompleksinė Putukaväil I-ojo etapo analizė, 2 (sudaryta autoriaus) 50 psl.

17 pav. Kompleksinė Gellerup-Toveshøj parko analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 54 psl.

18 pav. Kompleksinė Gellerup-Toveshøj parko analizė, 2 (sudaryta autoriaus) 56 psl.

19 pav. Kompleksinė Peckham Coal Line analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 60 psl.

20 pav. Kompleksinė Peckham Coal Line analizė, 2 (sudaryta autoriaus) 62 psl.

21 pav. Kompleksinė Lene-Voigt parko analizė, 1 (sudaryta autoriaus) 66 psl.

22 pav. Kompleksinė Lene-Voigt parko analizė, 2 (sudaryta autoriaus)68 psl.

23 pav. Praktinių patirčių studijos išvados ir rezultatų lyginamoji analizė (sudaryta autoriaus) 72 psl.

24 pav. Vilniaus miesto ekosistemų paslaugų potencialo vertinimo lentelė 85 psl.

25 pav. Vilniaus rajonų EP potencialo vertinimas 90 psl.

26 pav. Vilniaus rajonų EP įvairovės vertinimas 91 psl.

27 pav. Vilniaus rajonų gyventojų tankumo vertinimas 92 psl.

28 pav. Vilniaus rajonų darbingo amžiaus gyventojų dalies vertinimas 93 psl.

29 pav. Vilniaus rajonų ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus) 95 psl.

30 pav. Vilniaus Bajorų ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus) 98 psl.

31 pav. Vilniaus Antakalnio ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus) 99 psl.

32 pav. Vilniaus Baltupių ekosisteminių paslaugų poreikio ir efektyvumo balansas (sudaryta autoriaus) 99 psl.

33 pav. Antakalnio padėties mieste ir gretimybių schema (sudaryta autoriaus)103 psl.

34 pav.Gamtinio karkaso schema ir potencialios žaliosios jungtys (sudaryta autoriaus) 104 psl.

35 pav. Antakalnio reljefas ir žemės dangų klasifikacija (sudaryta autoriaus) 105 psl.

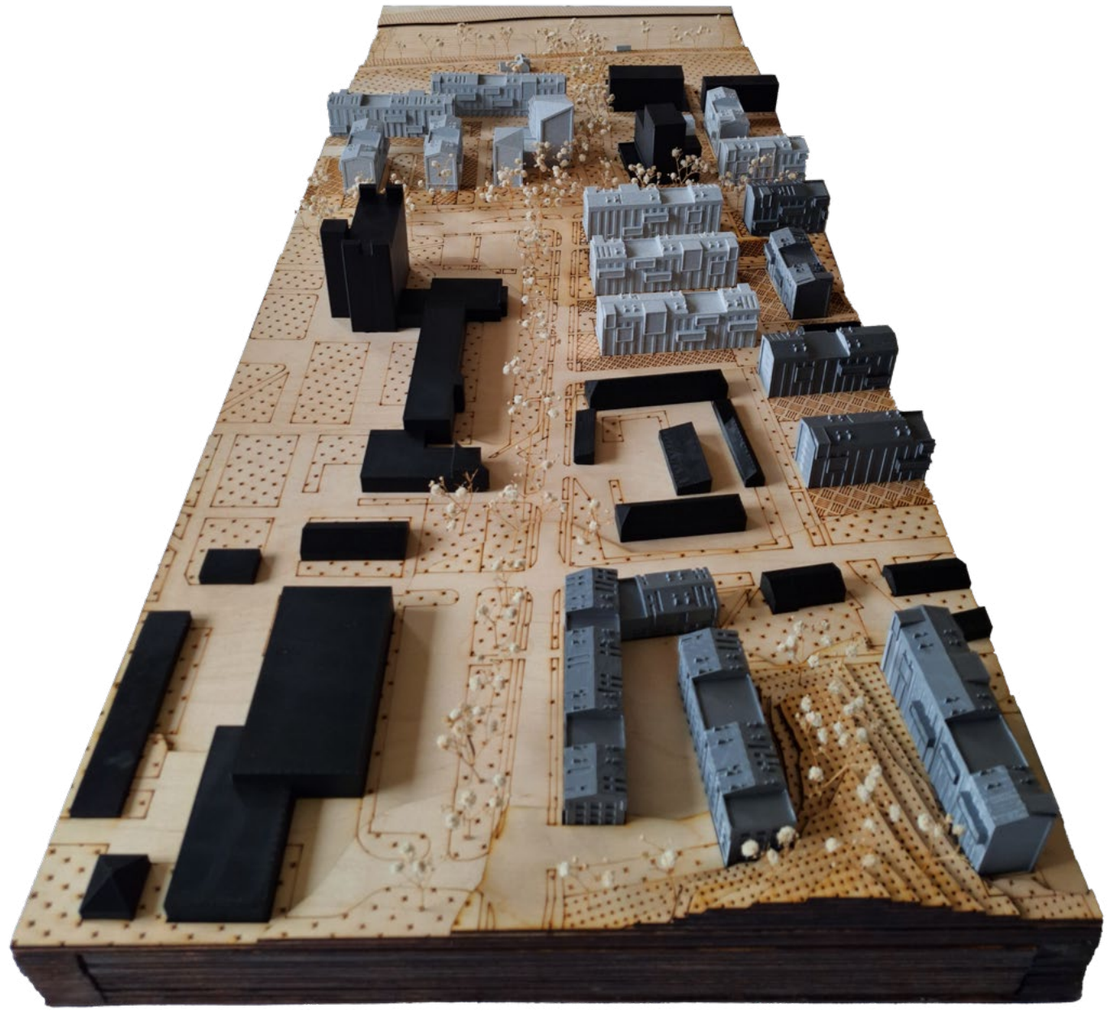
Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech,
Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

36 pav. Antakalnio viešojo transporto ir dviračių infrastruktūra (sudaryta autoriaus) 107 psl.
37 pav. Antakalnio gatvių ir automobilių stovėjimo infrastruktūra (sudaryta autoriaus)109 psl.
38 pav. Antakalnio užstatymo struktūra ir regeneracijos galimybės (sudaryta autoriaus) 111 psl.
39 pav. Antakalnio rajono ekosisteminių paslaugų efektyvumo ir poreikio balansas (sudaryta autoriaus)112 psl.
40 pav. Neištisinė vidutinio tankumo danga, 30 - 50 % urbanizacijos (3D Vilnius) 117 psl.
41 pav. Neištisinė tanki danga, 50 - 80 % urbanizacijos (3D Vilnius) 117 psl.
42 pav. Antakalnio rajono ašių ir mazgų modelis (sudaryta autoriaus) 118 psl.
43 pav. Erdvinis Antakalnio rajono ašių ir mazgų modelis (sudaryta autoriaus) 120 psl.
44 pav. Antakalnio rajono koncepcinis modelis (sudaryta autoriaus) 123 psl.
45 pav. Ciklinių architektūrinių-urbanistinių įrankių grupavimo diagrama (sudaryta autoriaus) 125 psl.
46 pav. Urbanizuotos aplinkos regeneracijos strategijos struktūra 126 psl.
47 pav. Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai, 1 (sudaryta autoriaus) 128 psl.
48 pav. Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai, 2 (sudaryta autoriaus) 130 psl.
49 pav. Žalioji infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus) 132 psl.
50 pav. Žalioji infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus) 134 psl.
51 pav. Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus) 136 psl.
52 pav. Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus) 138 psl.
53 pav. Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai, 1 (sudaryta autoriaus) 140 psl.
54 pav. Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai, 2 (sudaryta autoriaus) 142 psl.
55 pav. Statyba bei rekonstrukcija, 1 (sudaryta autoriaus)144 psl.
56 pav. Statyba bei rekonstrukcija, 2 (sudaryta autoriaus)146 psl.
57 pav. Susisiekimo infrastruktūra, 1 (sudaryta autoriaus) 148 psl.
58 pav. Susisiekimo infrastruktūra, 2 (sudaryta autoriaus) 150 psl.
59 pav. Mikrobiomo aspektu grįstos urbanizuotos aplinkos regeneracijos koncepcija 154 psl.
60 pav. Koncepcinis pjūvis A (sudaryta autoriaus) 156 psl.
61 pav. Koncepcinis pjūvis B (sudaryta autoriaus) 156 psl.
62 pav. Masinės statybos daugiabučių rekonstrukcija, prieš (kairėje) ir po (dešinėje) regeneracijos 160 psl.
63 pav. Aksonometrinis vaizdas Žolyno-Antakalnio g. sankryžos kryptimi (sudaryta autoriaus) 162 psl.
64 pav. Detalizacijos framentai, 1; 164 psl.
65 pav. Detalizacijos fragmentai, 1; 166 psl.
66 pav. Aksonometrinė masinės statybos daugiabučio rekonstrukcijos vizualizacija (sudaryta autoriaus)168 psl.
67 pav. Aksonometrinė Antakalnio-Žolyno centro vizualizacija (sudaryta autoriaus) 170 psl.

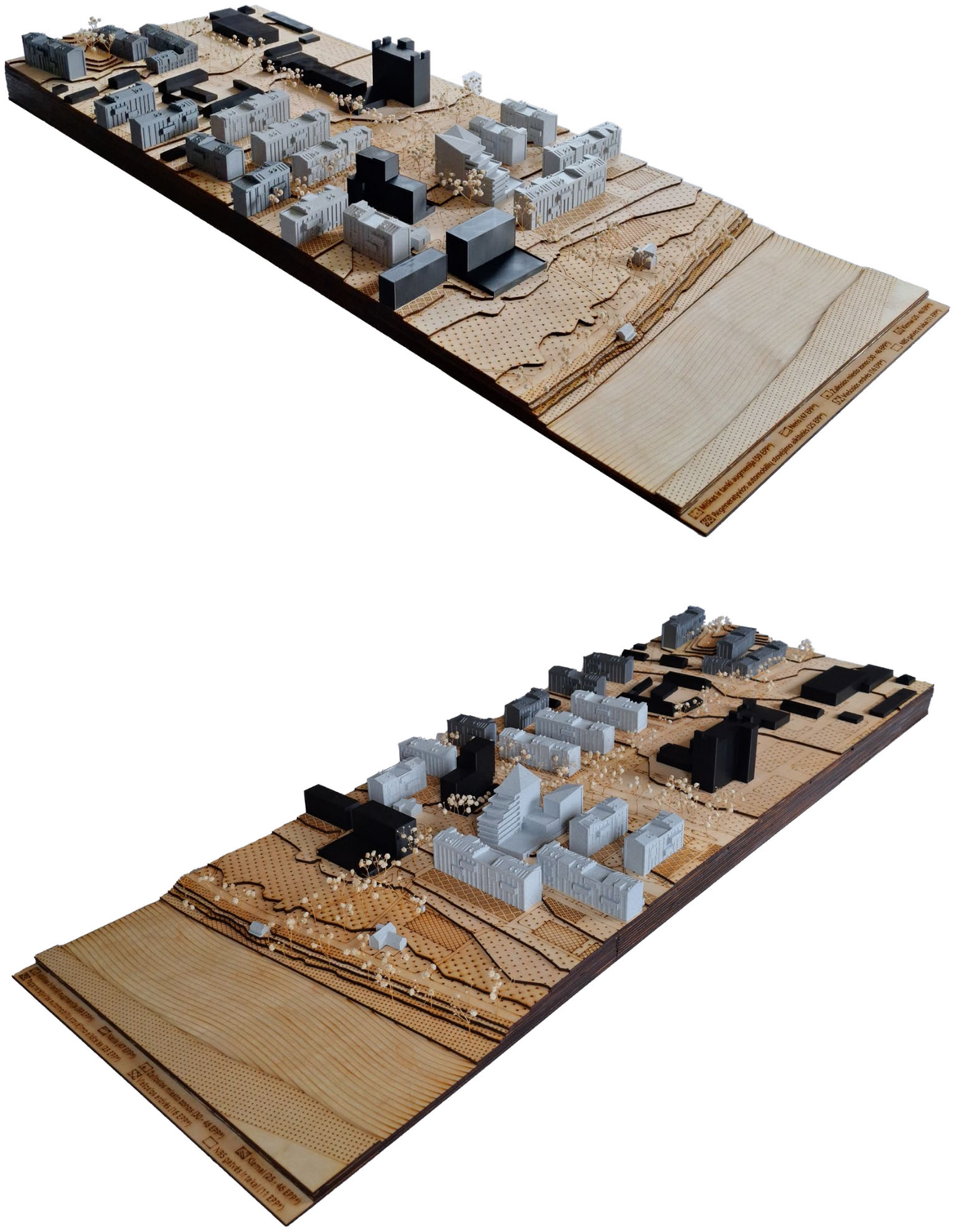
LENTELIŲ SĄRAŠAS

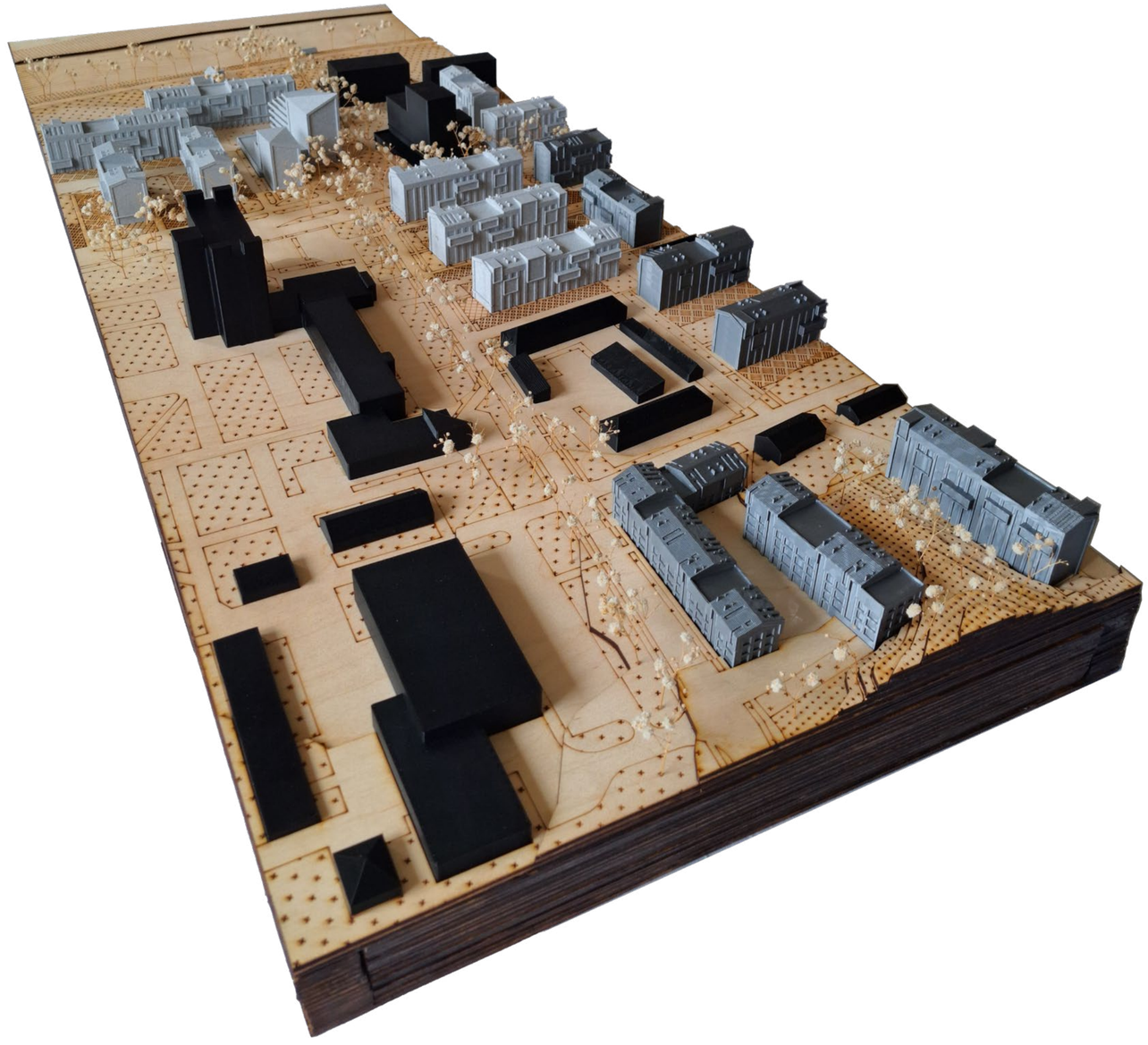
1 lentelė. Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo vertinimo rodikliai 88
2 lentelė. Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio vertinimo rodikliai 88
3 lentelė Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo ir poreikio balansas 97

I. PRIEDAS: Maketo fotofiksacijos



I. PRIEDAS: Maketo fotofiksacijos

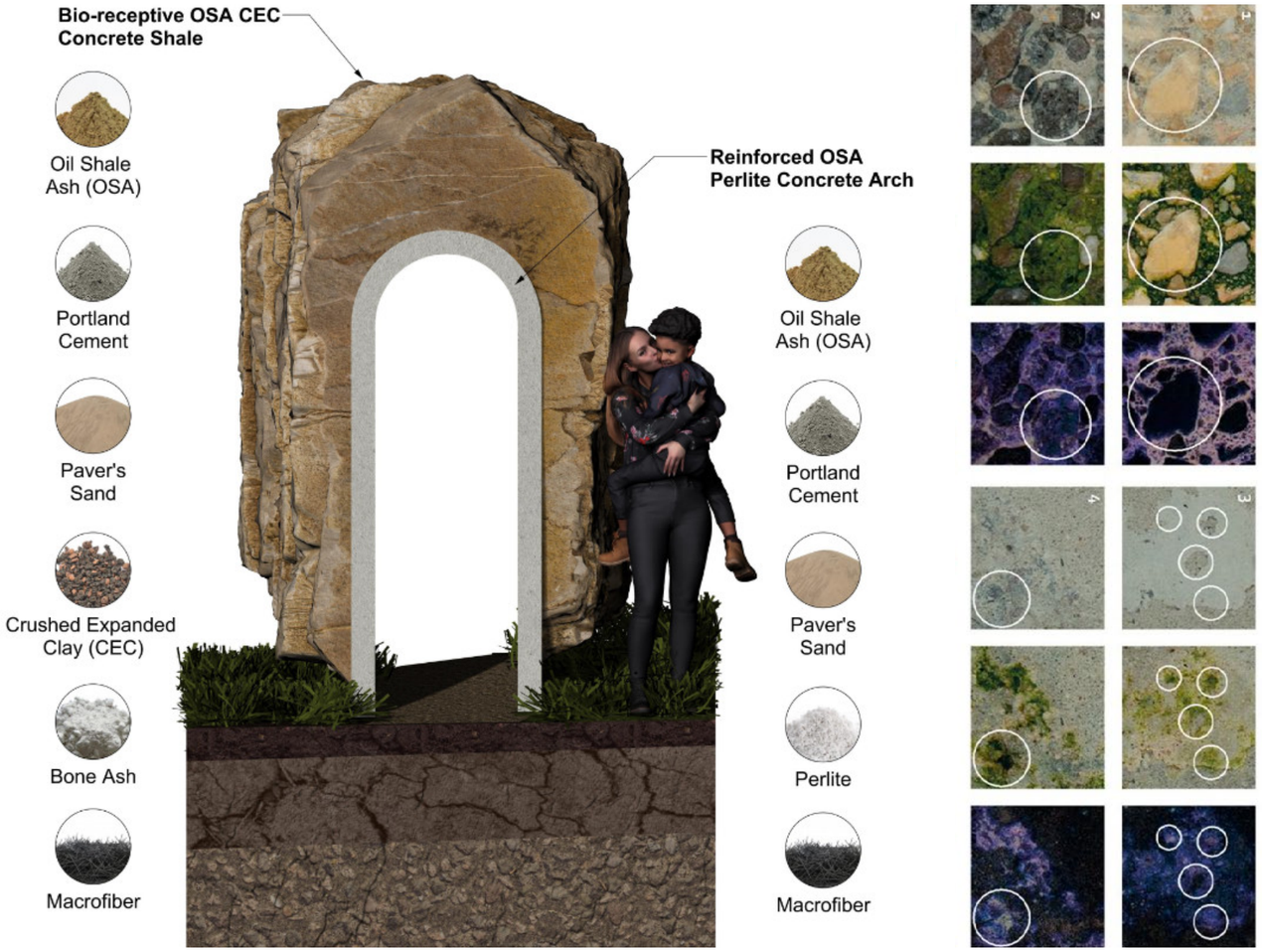




II. PRIEDAS: Grafinis darbo maketas



Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius



Tuhast / Iš pelenų

2024, Narva, Estija **[tęsiamas]**

Autorius: Augustas Lapinskas

„Tuhast“ - tai instaliacija, simbolizuojanti Ida Virumaa perėjimą nuo pramoninių šaknų į žiedinės ekonomikos ir ekologinės regeneracijos ateitį. Įkvėpta naftos skalūnų - vienos svarbiausių regiono medžiagų - skulptūra naudojasi naujausiomis skalūnų pelenų atliekų pakartotinio panaudojimo inovacijas, pranašaujančias ekologinį ir ekonominį atgimimą. Šiame projekte naudojamas biologiškai imlus betonas, kuriam sukurti naudojami skalūnų pelenai, kaip dalinis cemento pakaitalas. Ši lokaliai aptinkama medžiaga mažina anglies dvideginio pėdsaką ir skatina vietinių rūšių augimą, todėl skulptūra sklandžiai įsilieja į vietos kontekstą ir ekosistemą.

Biudžetas: 11 600 Eur.
Talino architektūros bienalės NAIR konkurso nugalėtojas

https://www.nart.ee/en/the-winner-of-the-nair-residency-competition-tuhast-from-the-ashes-turns-the-long-history-of-the-oil-shale-industry-in-the-border-town-towards-a-green-future/

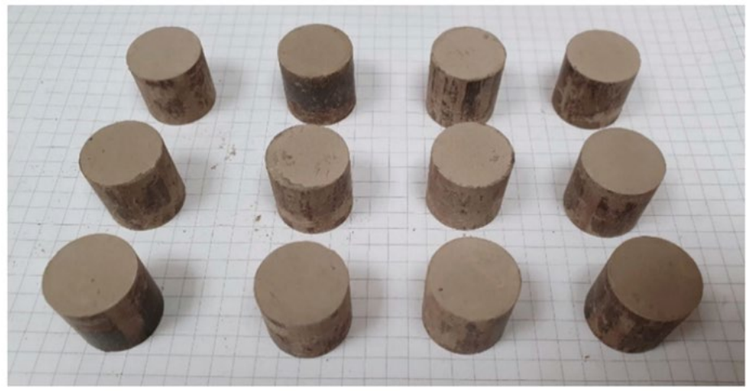


Figure 1. 100% APP-EPA compacted cylinders.

Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

III. PRIEDAS: Studijų pasiekimai



Photographed by Jelena Rudi

www.putukavail.ee

Interspecies Crossing | Putukaväil

'Interspecies Crossing' Nabeel Imtiaz, Paulina Schroeder, Augustas Lapinskas, Christian Hörner 'Interspecies Crossing' is a landmark built for the non-human inhabitants of Tallinn. It bridges the rupture in the Pollinator Highway by connecting the tree ...

Interspecies Crossing

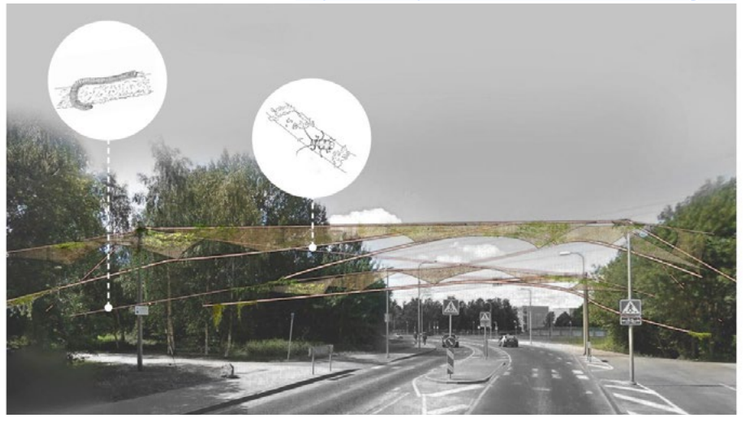
2022, Talinas, Estija

Autoriai: Augustas Lapinskas, Nabeel Imtiaz, Paulina Schroeder, Christian Hörner

„Tarprūšinė sankryža“ - tai kraštovaizdžio architektūros objektas, pastatytas daugiau nei žmogiškiesiems gyventojams Taline. Ši instaliacija užtaiso žiedadulkių greitkelio plyšį, sujungdama abiejose Akadeemia gatvės pusėse esančių medžių lajas, taip kurdama saugų nežmogiškų būtybių perėjimą virš greitkelio. Struktūra padengta mitybine augimo baze, skirta kerpėms ir samanoms, kurios laikui bėgant, transformuos šį architektūrinį objektą į gyvą simbiotinį organizmą, taip primenant, kad žmonės intymiai dalijasi miesto erdve su kitomis gyvomis būtybėmis, prisiimdami atsakomybę ir rūpestį.

Budget: 20 000 Eur
"Place Buzz" konkurso laimėtojai; Nominuotas New European Bauhaus prizui; Nominuotas estijos kraštovaizdžio architektūros prizui

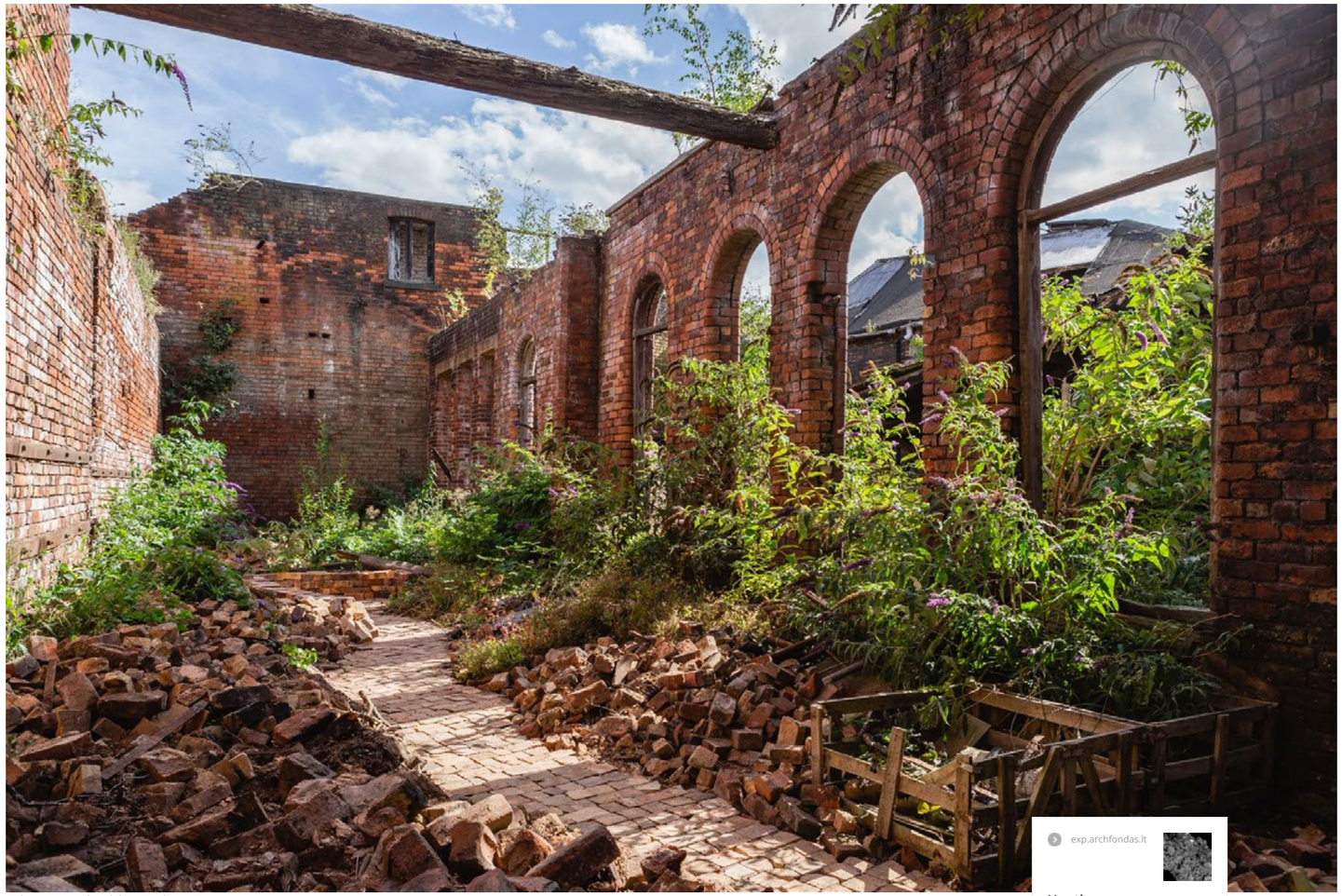
https://www.putukavail.ee/akadeemia?lang=en



Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

III. PRIEDAS: Studijų pasiekimai



Photographed by Lukas Jusas

Xantho: Space Nursing for EASA Commons

2023, Šefildas, Jungtinė Karalystė

Autoriai: Xantho (Augustas Lapinskas, Ditiya Ferdous, Lukas Jusas)

„Xantho“ kolektyvas, bendradarbiaudamas su Europos architektūros studentų asamblėja, vykdė intensyvias 2 savaičių trukmės edukacines architektūros pratybas. Kūrybinėse dirbtuvėse kartu dirbo 14 dalyvių ir daugiau nei 40 svečių, atstovavusių įvairias tautybes ir kultūras, siekiančių prisidėti prie miestų erdvių gelbėjimo nuo moralinio ir fizinio apleidimo. Renginio dalyviai dirbtuvėse kūrė apleistų erdvių eksperimentines architektūrines intervencijas. Edukacinis renginys baigėsi dalyvių ekskursijomis po apleistas Šefildo vietas.

Biudžetas: 5600 Eur

https://www.instagram.com/space_nursing



Photographed by Lukas Jusas

Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius



Skulptūrinis objektas / Tyrimų stotis Neryje

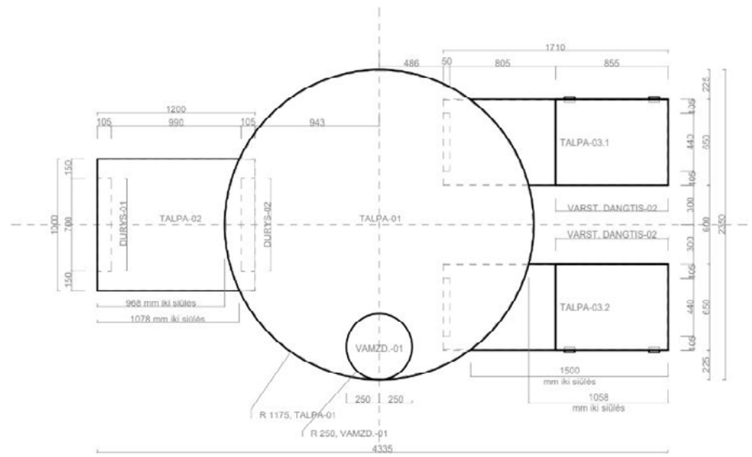
2021, Vilnius, Lietuva **[tęsiamas]**

Autoriai: Augustas Lapinskas, Kipras Dubauskas, Gabrielė Janilionytė

Atsirado naujas kultūros traukos objektas - skulptūrų parkas ir laukinių augalų sodas Neries saloje. Šiam tikslui pasiekti pastatyta plaukiojanti modulinė tyrimų stotis, kuri tapo visapusiška mokslo, meno ir kultūros, taip pat mobilumo priemone. Šia ilgalaike mokslinių tyrimų veikla siekiama, įtraukiant vietos bendruomenę, skatinti kultūrinę veiklą, pilietinį sąmoningumą ir naujų iniciatyvų atsiradimą pietvakarinėje Vilniaus miesto dalyje.

Biudžetas: 50 000 Eur

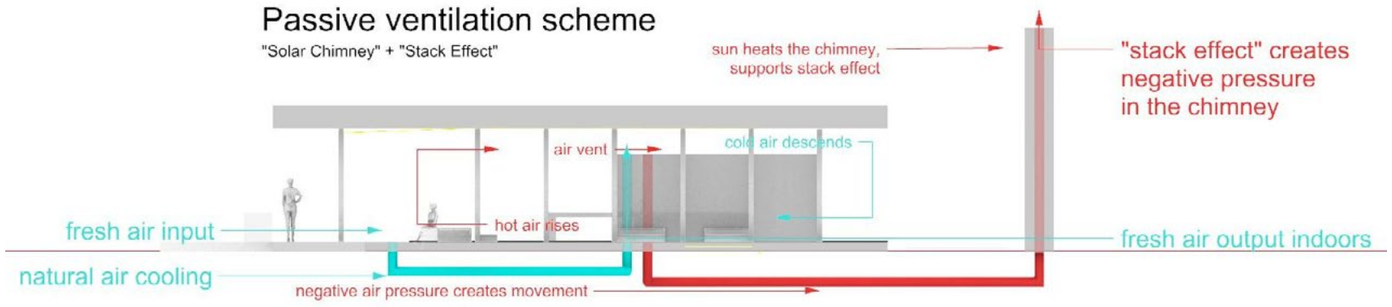
"Kuriu Vilnių" konkurso nugalėtojai

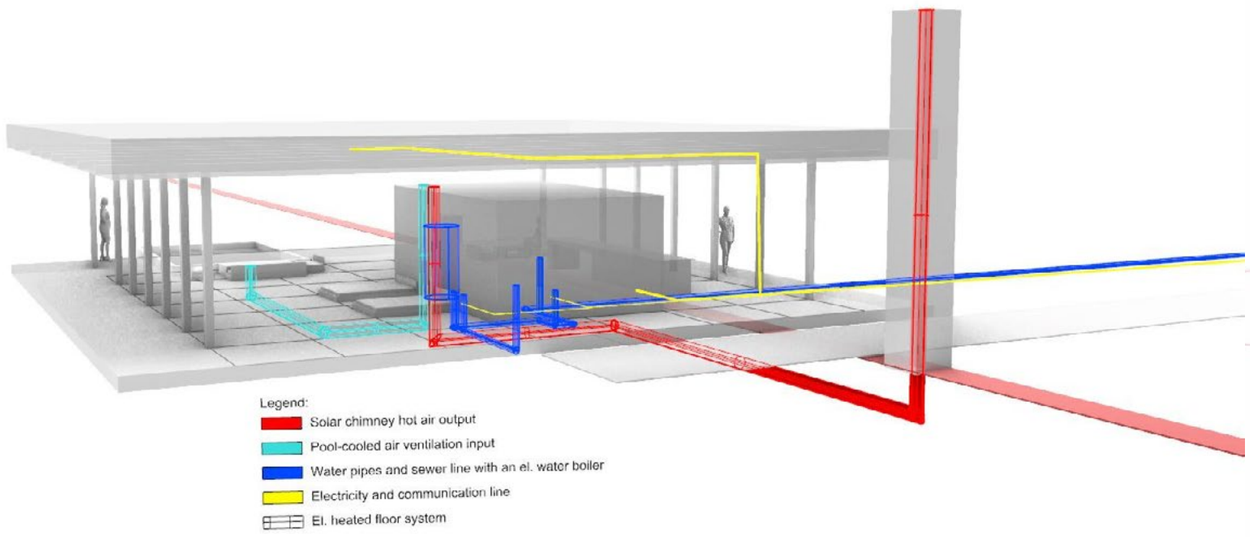


Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius





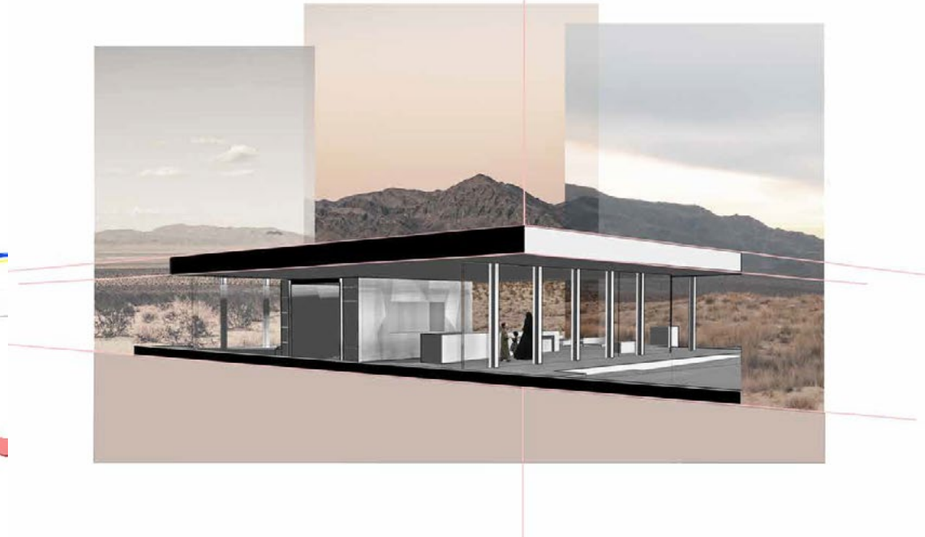
Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

49 x 49 House

2021, Palm Springs, Kalifornija

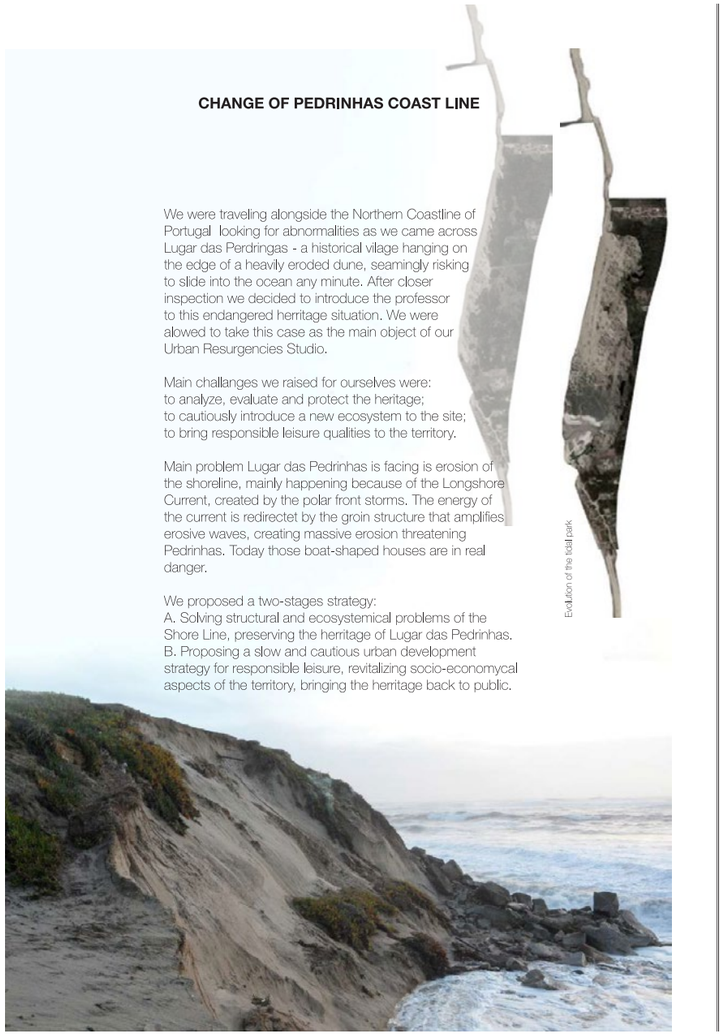
Autoriai: Augustas Lapinskas, Grace Lauer, Daisy Penaloza, Blake Durham, Emmanuel C. Navarro, Chengbin Kuang

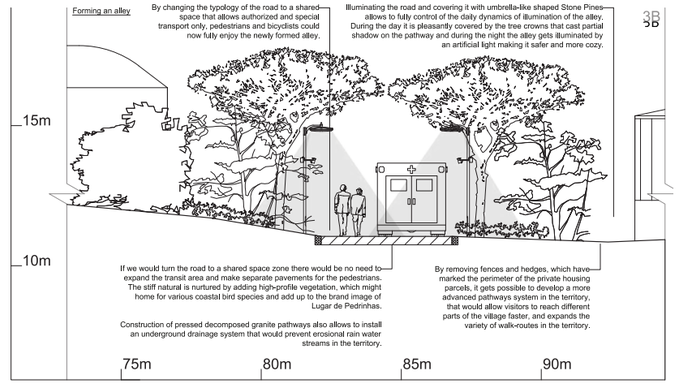
Šis projektas prasidėjo nuo koncepcinio „Core House“ pasiūlymo peržiūrėjimo. Tai buvo „50x50 namas“ (tai ar 49x49, ar 50x50?), kurį sukūrė Mies van der Rohe ir Myron Goldsmith. Per daugelį iteracijų (kas tai?) ir kliūčių priėjome prie „49x49 namo“, kuris yra kaimynystėje su Indian Canyons Golf Resort Palm Springse, Kalifornijoje. Dėl ypatingų bioklimatinių dykumos sąlygų, išteklių stygiaus ir sudėtingos ateities perspektyvos namas yra savitos formos ir dizaino, turi specifines pasyvaus vėsinimo ir vandens valymo technologijas, taip pat į insoliaciją orientuotas architektūrines detales ir antiseisminę plieno konstrukciją. Projekte ryški Mies van der Rohe ir Myron Goldsmith dvasia.

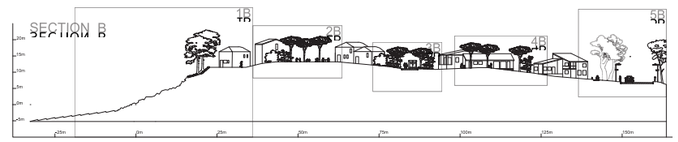


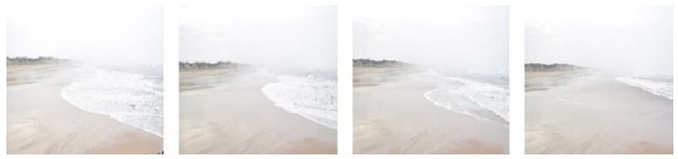
Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius









Tides change dynamically



Mudança da Costa - Lugar das Pedrinhas

2020, Apúlia, Portugalija

Autoriai: Augustas Lapinskas, Michaël J. Varebeke, Maria F. Meireles

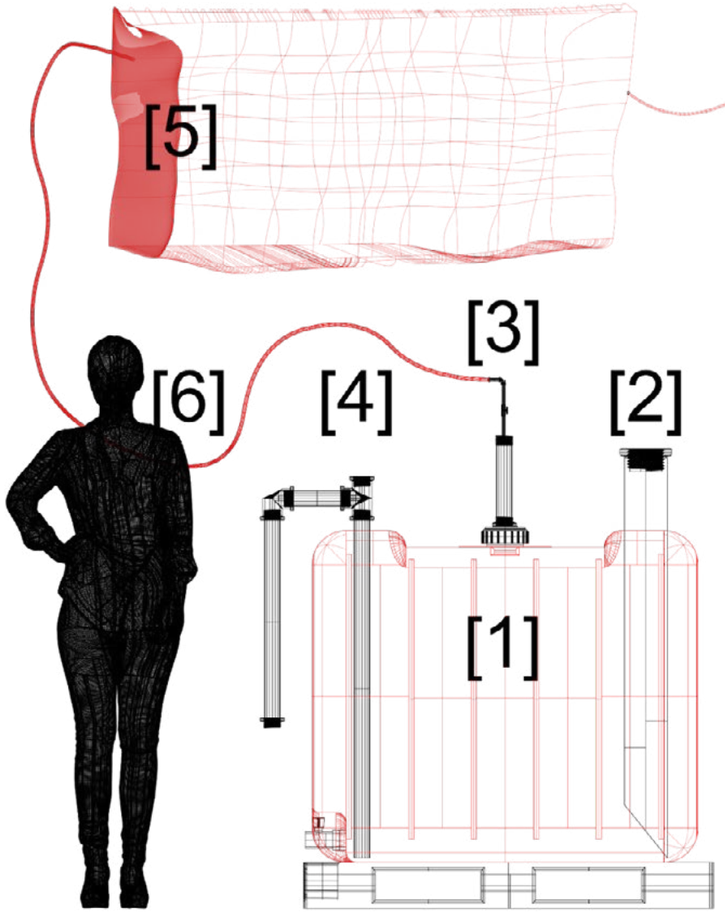
Mudança da Costa siekiama apsaugoti ir atgaivinti Lugar das Pedrinhas, istorinį kaimą, pavojingai įsikūrusį ant erozinės kopos. Kaimas susiduria su kranto erozija dėl poliarinio fronto audrų ir srovių perorientavimo. Mūsų dviejų etapų strategija apima: 1. Struktūrinių ir ekosistemos problemų sprendimas, siekiant stabilizuoti kopą ir išsaugoti kaimo paveldą. 2. Kruopštaus miesto plėtros plano įgyvendinimas, siekiant įdiegti atsakingas laisvalaikio veiklas, taip didinant socialinį ir ekonominį vietovės gyvybingumą. Šiuo projektu siekiama išsaugoti unikalų kultūrinį kraštovaizdį ir kartu skatinti tvarią plėtrą.

Nominuotas COMPETE2020



Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius



The Segments

One IBC tank functions as fermenter **[1]**.

The ground up and liquefied biomass is inserted into the fermenter through the feeding pipe **[2]**. Inside the tank anaerobic digestion takes place in the absence of air and light.

The arising biogas, mainly consisting of methane (~60%) and carbon dioxide (~40%), leaves the fermenter through a gas outlet pipe **[3]** and flows via a simple garden hose into the gas storage **[5]**.

Another pipe **[4]** serves as outlet for the liquefied fertilizer (fermented biomass) that is leaving the filled fermenter with every feeding event.

The gas storage **[5]** is a gas storage bag, that allows deflection and creates gas pressure (that could be inforced with external elastic rubber straps)

The user **[6]** of the system is also a necessary part of the project under an assigment fo conducting the processes, distributing the inlet material, gas, and fertilizers; providing the biodegrable material and using the production of the biodigester as usage of the production is a necessary part for the continuation of the process.

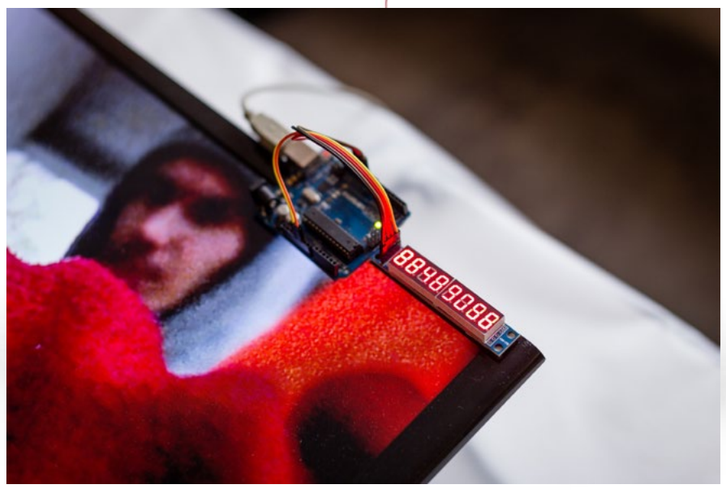
Com(e)posting

2020, Vilnius, Lietuva **[tęsiamas]**

Autoriai: Augustas Lapinskas, Marius Lukošiūnas, Gabrielė Janilionytė, Emilija Rakutienė, Gabrielė Vingraitė

Com(e)posting suteikia galimybę Vilniaus miesto bendruomenėms įsitraukti į žiedinės ekonomikos procesus, tvarkant organines atliekas. Mes tikime, kad anaerobinis organinių atliekų kompostavimas galėtų tapti „naujuoju normaliu reiškiniu“ mūsų miestuose, atnešančiu didžiulius efektyvius socialinius ir aplinkosauginius pokyčius.

„Climathon 2020“ nugalėtojai; Architektūros fondo rezidentai Eksperimentų platformoje



Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

III. PRIEDAS: Studijų pasiekimai



Projektas „Arti", „Architektonas | Kūrybinės dirbtuvės“ Sapiegų parke

2020, Vilnius, Lietuva

Autoriai: Augustas Lapinskas, Emilija Martinkevič, Edgar Vladimirenko, Eglė Kliučinskaitė, , Monika Markauskaitė, Aistė Gaidilionytė

Projektas „Arti" siekė vietoje skulptūrinių objektų ir ekstensyvių kraštovaizdžio transformacijų Sapiegų parko rekonstrukcijai pasiūlyti urbanistinės akupunktūros įvykių seriją, lydimą minimaliomis architektūrinėmis intervensijomis ir dirbtuvėmis.

Konkurso „Architektonas" pirmosios vietos laimėtojai

https://vilniustech.lt/architekturos-fakultetas/architekturos-fakultetas/naujausia-informacija/naujienu-blokas/architekturos-fakulteto-studentu-pergale-architektone/52928?nid=323901



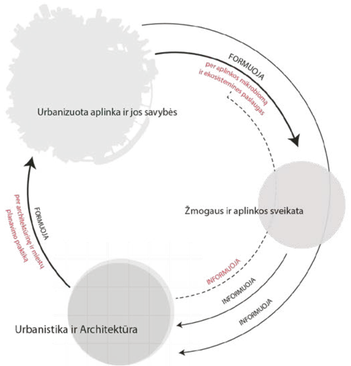
Augustas Lapinskas, Vilnius, 2024-05-17

Mikrobiomo aspektu grįsta urbanizuotos aplinkos regeneracija (Vilniaus Antakalnio Atvejis). Vilnius Tech, Architektūros fakultetas, Urbanistikos katedra. Augustas Lapinskas, 2024, Vilnius

PROBLEMATIKA

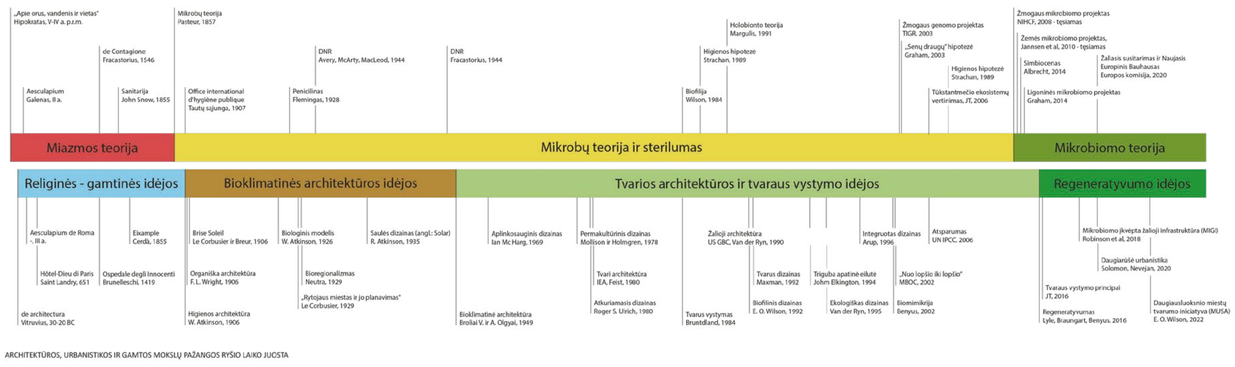
MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTA URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJA
(VILNIAUS ANTAKALNIO ATVEJIS)

Vis daugiau tyrimų įrodo, kad architektūros, urbanistikos ir miesto mikrobiomo ryšys turi daug įtakos gyventojų sveikatai bei aplinkos atsparumui besikeičiančiomis klimato sąlygomis. Modernistinė miestų planavimo tradicija nulėmė mažesnę miesto mikrobiomo įvairovę, didindama oportunistinių patogenų riziką ir prisidėdama prie užkrečiamųjų ligų plitimo bei trikdydama gyventojų imunologinius procesus. Šios išvados skatina ieškoti būdų, kaip optimaliai formuoti miestą kaip gyvąją holistinę sistemą – biomą ir regeneruoti prarastus ekosisteminius resursus.

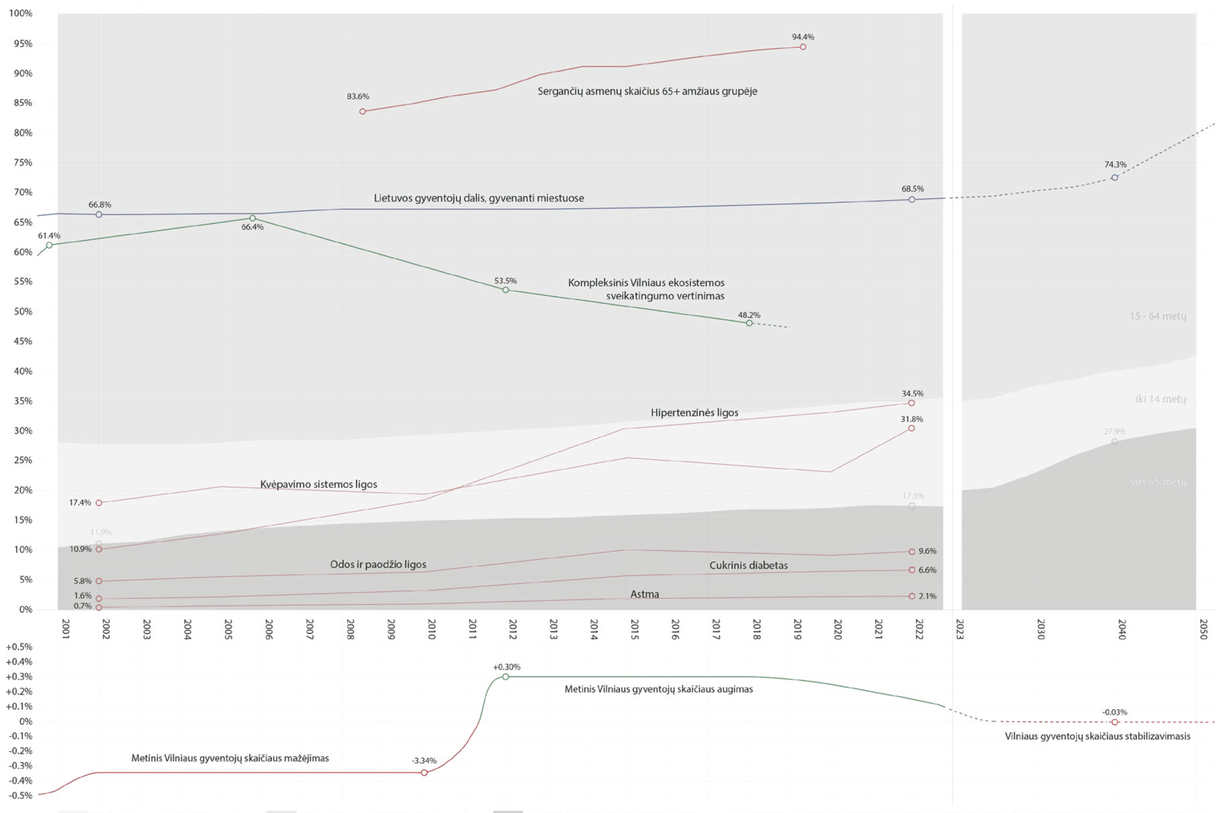


URBANIZUOTOS APLINKOS SAVYBIŲ IR JAS FORMUOJANČIŲ URBANISTINIŲ-ARCHITEKTŪRINIŲ VEIKSNIŲ RYŠIO SU GYVENTOJŲ SVEIKATA DIAGRAMA

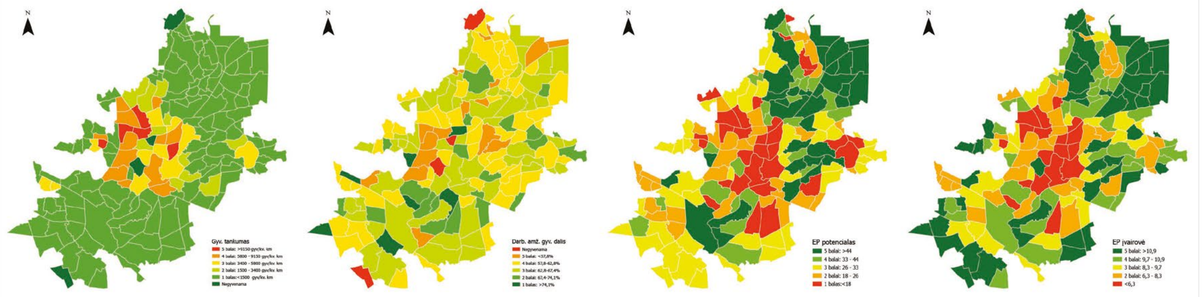
Skurdžių miesto ekosistemų klausimas tampa vis aktualesnis Lietuvos kontekste, stebint didėjančius sergamumo infekcinėmis ir neužkrečiamosiomis ligomis rodiklius bei senstančią visuomenę, tačiau miesto biomo regeneracijos idėja bei regeneratyvi architektūra ir miestų planavimas (1 pav.) Lietuvoje vis dar nėra nagrinėjami pakankamai išsamiai. Vilniui sulaukus Europos žaliosios sostinės 2025 titulo, svarbu plėsti urbanistikos ir architektūros lauką tarpdisciplininiais tyrimais bei praktikomis, kvestionuoti vyraujančias architektūros ir miesto planavimo tendencijas bei didinti susidomėjimą miestu, kaip gyvosios holistinės sistemos, ideja.

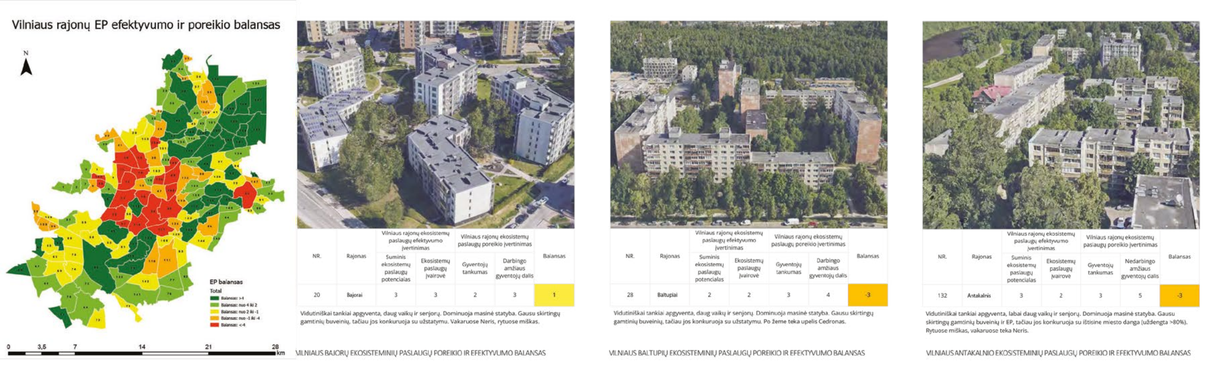


ARCHITEKTŪROS, URBANISTIKOS IR GAMTOS MOKSLŲ PAŽANGOS RYŠIO LAIKO JUOSTA



IŠVESTINIS GRAFIKAS: VILNIAUS BEI LIETUVOS DEMOGRAFINIAI RODIKLIAI IR TAM TIKRŲ LIGŲ PAPLITIMAS TARP 18 METŲ IR VYRESNIŲ GYVENTOJŲ





NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas: Sumonis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Darbingo amžiaus gyventojų dalis	Balansas
20	Bajorai	3	3	2	3	1

Vidutiniškai tankiai apgyventa, daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių, tačiau jos konkuruoja su užstatymu. Vakaruose Neris, rytuose miškas.

VILNIAUS BAJORŲ EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ POREIKIO IR EFEKTYVUMO BALANSAS

NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas: Sumonis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Gyventojų tankumas	Darbingo amžiaus gyventojų dalis	Balansas
28	Baltupiai	2	2	3	4	-3

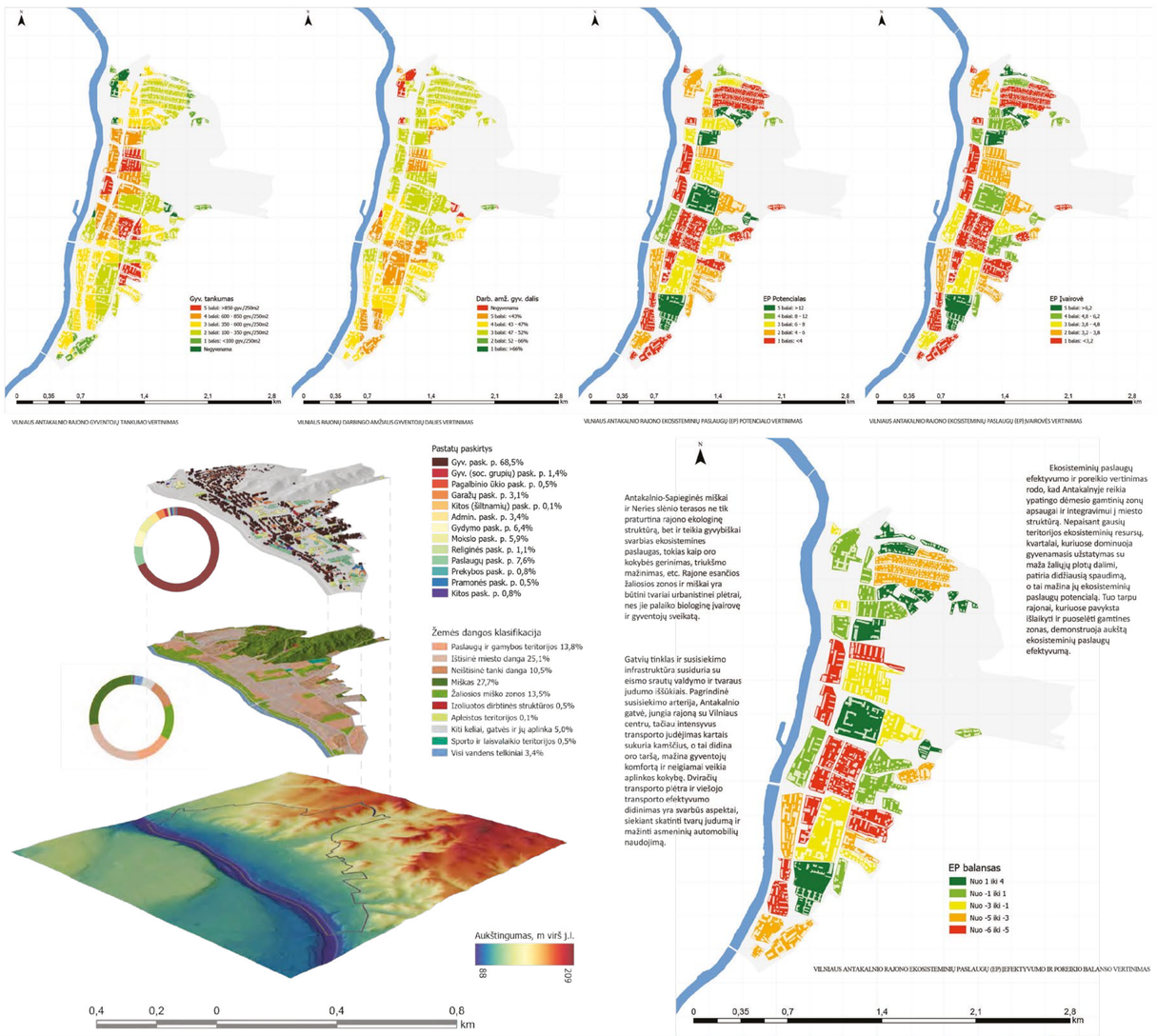
Vidutiniškai tankiai apgyventa, daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių, tačiau jos konkuruoja su užstatymu. Po žeme teka upelis Cedronas.

VILNIAUS BALTUPIŲ EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ POREIKIO IR EFEKTYVUMO BALANSAS

NR.	Rajonas	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų efektyvumo įvertinimas: Sumonis ekosistemų paslaugų potencialas	Ekosistemų paslaugų įvairovė	Vilniaus rajonų ekosistemų paslaugų poreikio įvertinimas: Gyventojų tankumas	Nedarbingo amžiaus gyventojų dalis	Balansas
132	Antakalnis	3	2	3	5	-3

Vidutiniškai tankiai apgyventa, labai daug vaikų ir senjorų. Dominuoja masinė statyba. Gausu skirtingų gamtinių buveinių ir EP, tačiau jos konkuruoja su ištisine miesto danga (užimta >80%). Rytuose miškas, vakaruose teka Neris.

VILNIAUS ANTAKALNIO EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ POREIKIO IR EFEKTYVUMO BALANSAS



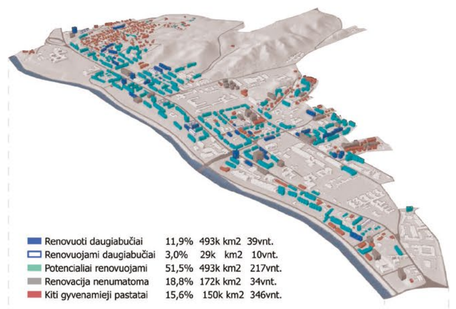
VILNIAUS ANTAKALNIO RAJONO GYVENTOJŲ TANKUMO VERTINIMAS
VILNIAUS RAJONŲ DARBINGO AMŽIAUS GYVENTOJŲ DALIES VERTINIMAS
VILNIAUS ANTAKALNIO RAJONO EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ (EP) POTENCIALO VERTINIMAS
VILNIAUS ANTAKALNIO RAJONO EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ (EP) ĮVAIROVĖS VERTINIMAS

VILNIAUS ANTAKALNIO RAJONO EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ (EP) EFEKTYVUMO IR POREIKIO BALANSO VERTINIMAS

METODIKA

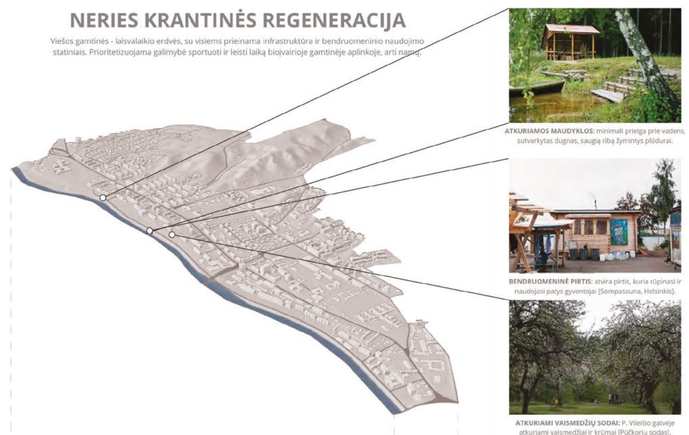
RENOVACIJA < REGENERACIJA

Pasiūlyti alternatyvius renovacijos sprendinius, siekiant regeneruoti aplinką ir suteikti teritorijai atnaujintą, tačiau pažįstamą veidą: modulinio išplanavimo būstai, galerinis balkonas - bendruomeninė pastato erdvė, integruoti kolektyviniai sodai, lokalus organinių atliekų kompostavimas, bei pastato prieinamumo didinimas.



NERIES KRANTINĖS REGENERACIJA

Viešos gamtinės - laisvalaikio erdvės, su visiems prieinama infrastruktūra ir bendruomeninio naudojimo statiniais. Prioritetizuojama galimybė sportuoti ir leisti laiką biologiniuje gamtinėje aplinkoje, arti nasrių.



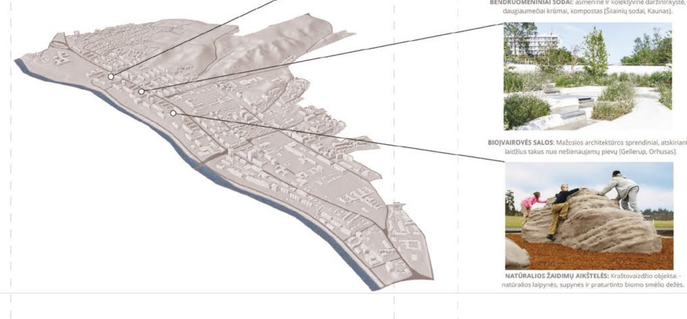
VT TINKLO EFEKTYVINIMAS

Tankinti esamą viešojo transporto (VT) tinklą bei pasiūlyti naujos viešojo transporto rūšies (NVTR) įrengimo sprendinius, mažinant asmeninių automobilių naudojimą.



AUTOMOBILIŲ STOVĖJIMO SUVALDYMAS

Antakalnyje, kaip ir daugelyje Vilniaus masinės statybos gyvenamųjų rajonų, dėl automobilių stovėjimo sprendinių trūkumo tam naudojama visa automobilių prieinama erdvė, įrengiama daugybė neoficialių, aplinką žalojančių automobilių stovėjimo aikštelių, automobiliai statomi chaotiškai ir neefektyviai.

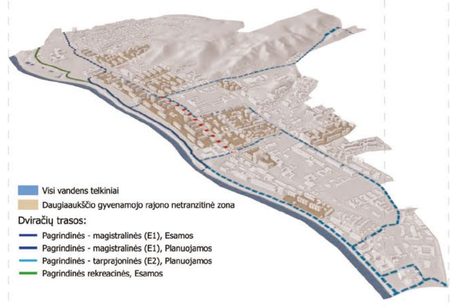


Neoficialios automobilių stovėjimo aikštelės, Antakalnio gatvė, 54.716097,25.315019

Neoficialios automobilių stovėjimo aikštelės, Antakalnio gatvė, 54.712366,25.313643

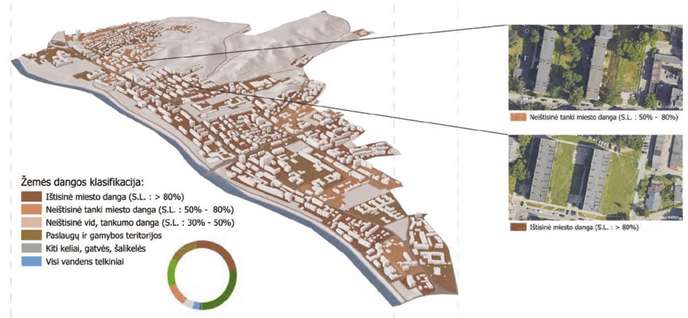
TVARAUS JUDUMO MARŠRUTAI

Paskatinti pėsčiųjų, dviračių bei alternatyvių transporto priemonių judėjimą, išplečiant magistralinių, tarprajoninių ir rekreacinių dviračių trasų tinklą.



IŠTISINĖS MIESTO DANGOS MAŽINIMAS

Ištisinė miesto danga sudaro 25% visų Antakalnio dangų, ir rodo prastą aplinkos kokybę. Tokio tipo danga reiškia ištisinių žalių dangų ir laidžių paviršių trūkumą - vidutinis dangų sandarumas (angl. soil sealing, S.L.) >80%.



Neištisinė tanki miesto danga (S.L. : 50% - 80%)

Ištisinė miesto danga (S.L. : > 80%)

REGENERATYVIOS GATVĖS*

Pasiūlyti alternatyvius gatvių ir jų aplinkos sprendinius, kurie kvestionuotų esamą į automobilius sutelktos (angl.: car-centric) infrastruktūros modelį.

BENDRUOMENINIŲ KIEMŲ REGENERACIJA

Pusiau viešos praeinamos erdvės, su vietiniams gyventojams skirta minimalia infrastruktūra - prieiga prie vandens, žaidimų aikštelė, iš lauko prieinamas sandėliukas, suoliukai, stalai ir lauko virtuvė / kepsninė.


BENDRUOMENINIAI SODAI: asmeninė ir kolektyvinė daržininkystė, daugiamečiai krūmai, kompostas (Šiaimių sodai, Kaunas).

BIOJUAVIROVĖS SALOS: Mažosios architektūros sprendiniai, atskiriantys laidžius takus nuo nešienaujamų pievų (Gellerup, Orhusas).

NATŪRALIOS ŽAIDIMŲ AIKŠTELĖS: Kraštovaizdžio objektai - natūralios laipynės, supynės ir praturtinto biomo smėlio dėžės.

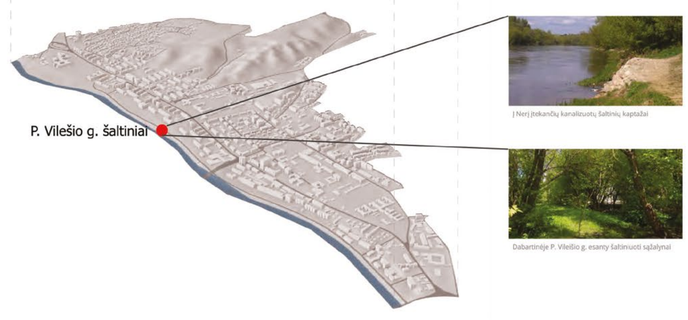
MIŠKO - UPĖS BIOTOPŲ JUNGTIS

Atkurti Neries pakrantės ir Šveicarijos erozinio raguvyno ryšį žaliosiomis jungtimis, kurios ne tik suteiktų žaliąją infrastruktūrą gyventojams, bet ir paskatintų vabzdžių bei apdulkintojų migraciją, taip padidinant teritorijos ekosisteminį efektyvumą.



KANALIZUOTŲ ŠALTINIŲ REGENERACIJA

Atkurti kanalizuotus ir kaptažu surenkamus šaltinius, įrengiant prieinamą vandenvietę. Susidarantis tvenkinys paįvairintų P. Vileišio g. kraštovaizdį ir praturtintų apilinkos biojuavirovę, pasiūlydamas naują gamtinę buveinę.



Į Nerį įtekančių kanalizuotų šaltinių kaptažai

Dabartinėje P. Vileišio g. esamų šaltiniuotų sąšlaitynai





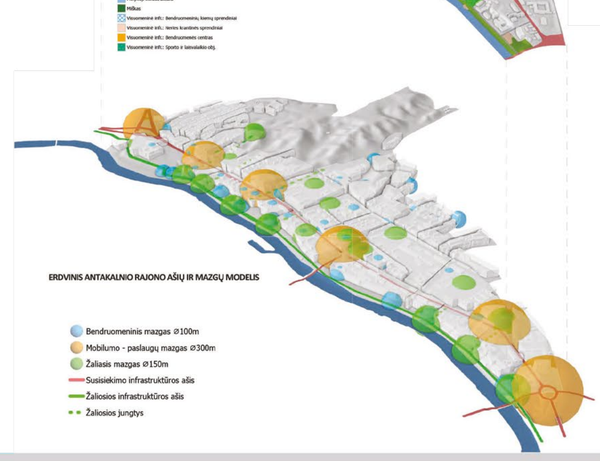












Bendruomeniniai mazgai Antakalnyje formuojami kaip įtraukiančios ir bendruomeniškumą bei sociokultūrinę integraciją skatinančios erdvės.

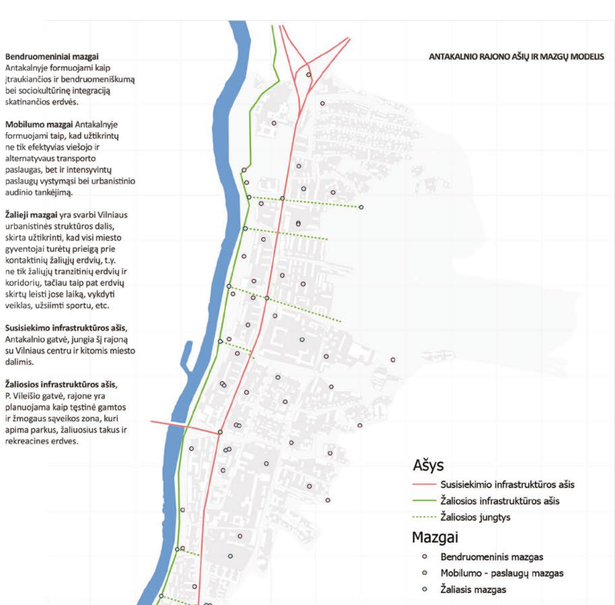
Mobilumo mazgai Antakalnyje formuojami taip, kad užtikrintų ne tik efektyvias viešojo ir alternatyvaus transporto paslaugas, bet ir intensyvintų paslaugų vystymąsi bei urbanistinio audinio tankėjimą.

Žalieji mazgai yra svarbi Vilniaus urbanistinės struktūros dalis, skirta užtikrinti, kad visi miesto gyventojai turėtų prieigą prie kontaktinių žaliųjų erdvių, t.y. ne tik žaliųjų tranzitinių erdvių ir koridorių, tačiau taip pat erdvių skirtų leisti jose laiką, vykdyti veiklas, užsiimti sportu, etc.

Susisiekimo infrastruktūros ašis, Antakalnio gatvė, jungia šį rajoną su Vilniaus centru ir kitomis miesto dalimis.

Žaliosios infrastruktūros ašis, P. Vileišio gatvė, rajone yra planuojama kaip tęstinė gamtos ir žmogaus sąveikos zona, kuri apima parkus, žaliuosius takus ir rekreacines erdves.

ANTAKALNIO RAJONO AŠIŲ IR MAZGŲ MODELIS



KONCEPCIJA



MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTOS VILNIAUS ANTAKALNIO URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJOS KONCEPCIJA, M 1:750

Pagrindinės viešosios erdvės ir koridoriai

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

KULTŪRINĖ - SOCIALINĖ AKTIVACIJA IR APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS:
Gyventojų įsitraukimo skatinimas organizuojant ir finansuojant kultūrinius – socialinius renginius bei švietimo programas, kurios didintų visuomenės susidomėjimą ekologija bei aplinkos mikrobiomu, ragintų vadovautis žiedinės ekonomikos principais bei rinktis tvarius judumo būdus.

AUTOMOBILIŲ STOVĖJIMO APMOKĖSTINIMAS IR KONTROLĖ:
Išmaniųjų automobilių stovėjimo kontrolės sistemų integravimas, siekiant mažinti automobilių naudojimą, skatinti alternatyvų transportą ir prisidėti prie saugios bei patrauklios miesto aplinkos kūrimo.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

VIEŠOSIOS INFRASTRUKTŪROS IR MAŽOSIOS ARCHITEKTŪROS OBJEKTAI:
Intensyviau naudojamose viešosios infrastruktūros aikštelėse numatoma įrengti įvairiais dizaino mažosios architektūros objektus, tokius kaip viešuosius tualetus, informacijos punktus, vandens stoteles, dviračių stovus, pavėsines, suoliukus, etc.

GYVYBINGŲ ŽALIŲJŲ-SOCIALINIŲ ERDVIŲ SISTEMA IR PRIEINAMUMAS:
Siekiant kad erdvės ir pastatai taptų prieinami visiems miesto gyventojams, įskaitant senjorus bei žmones su negalia, formuojamos prieinamų žaliųjų bei socialinių erdvių sistema, užtikrinant lygias galimybes naudotis judumo infrastruktūra, viešosiomis erdvėmis ir paslaugomis.

DAUGIAFUNKCIS ANTAKALNIO-ŽOLYNO CENTRAS:
Antakalnio ir Žolyno gatvių sąlių susikirtimo vietoje siūloma naujai architektūrinė dominantė, įvietinant teritoriją būdingą prekybą gamtos gėrybėmis, teikiant papildomų gyvenamųjų, darbo bei automobilių stovėjimo vietų, kartu formuojantį aktyvias viešąsias ir pusiau viešas erdves.

ALTERNATYVAUS TRANSPORTO APTARNAVIMAS IR VT INTEGRAVIMAS
Tvaraus judumo paslaugų integravimo į kraštovaizdžio architektūrą ir dizainą sprendiniai, pvz.: įvietinto dizaino viešojo transporto stotelės ir informaciniai įrenginiai, dviračių saugyklos, remonto dirbtuvės, mikromobilumo stotelės, etc.

PIRMŲJŲ AUKŠTŲ AKTYVACIJA IR ERDVINĖS ATSKIRTIES MAŽINIMAS:
Pirmųjų pirmųjų aukštų bei priešais erdvės prieinamumo ir naudojimo lankstumo didinimas, pavyzdžiui, pirmųjų aukštų panaudojimas viešiesiems paskirtims ir sklandus tęstinumas tarp vidaus bei lauko erdvių, skatinantis gyvybingesnę miesto aplinką.

VIETOS ARCHITEKTŪRINIŲ – KULTŪRINIŲ SIMBOLIŲ IŠLAIKYMAS
Vietinės architektūros ir kultūros puoselėjimas, pavyzdžiui apleistų vertingų pastatų liekanų prezervacija, interpretacija, bei naujų, vietos identitetą atspindinčių simbolių kūrimas, skatinant miesto paveldo bei dalaraties sąveiką.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

IŠMANIOJI INFRASTRUKTŪRA IR APLINKOS KOKYBĖS TYRIMŲ ĮRENGINIAI:
Oro bei dirvožemio kokybės jutiklių ir kitų išmaniųjų technologijų taikymas mieste, siekiant užtikrinti efektyvų aplinkos pokyčių stebėjimą ir informuotus sprendimus.

BENDRUOMENINĖS SAVIVALDOS IR VEIKLUMO STIPRINIMAS:
Skatinamas vietos bendruomenių aktyvumas, užtikrinant saugią ir kūrią aplinką, bei gyventojų įtraukimas į sprendimų priėmimo procesus, siekiant užtikrinti, kad aplinkos priežiūros bei urbanistinės plėtros projektai atspindėtų bendruomenės poreikius ir lūkesčius.

Pusiau viešosios erdvės ir bendruomeniniai kiemai

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

KIEMŲ SOCIOKULTŪRINĖ AKTIVACIJA IR APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS:
Organizuojami ir finansuojami bendruomeniniai renginiai, pvz.: tvarumo mokymai, miesto sodininkystės kursai ir vietos meninių kūrybiniai projektai. Šios veiklos skatina gyventojus ne tik dalyvauti gerinant bendruomenių gyvenimą, bet ir gilinti aplinkosaugos ir erdvėrūpos žinias.

VIRTUALIŲJŲ BENDRUOMENINIŲ ERDVIŲ KŪRIMAS:
Interaktyvi skaitmeninė platforma, patogi ir prieinama visiems bendruomenės nariams, sudaro palankesnes sąlygas bendrauti, dalintis informacija, planuoti ir įgyvendinti bendras veiklas. Virtualiosios erdvės tampa papildoma priemone bendruomenės saveikoms ir įsitraukimui skatinti.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

PASTATŲ PRIEIGŲ IR BENDRUOMENINIŲ KIEMŲ ATSKYRIMAS:
Formuojant viešų ir pusiau privačių erdvinių elementų tinklą, siekiama stiprinti gyventojų bendruomeniškumo jausmą ir saugumo pojūtį, , kuris leistų efektyviau naudoti lauko erdves ir skatintų kaimynų sąveiką, kartu išlaikant pastatų prieigų aktyvumą ir paslaugų prieinamumą.

BIOĮVAIROVĖS SALOS:
Skatinant biologinę įvairovę ir ekologinį švietimą, kuriamas bioįvairovės salų tinklas, turtinantis aplinkos mikrobiomą ir teikiantis įvairias ekosistemines paslaugas. Bioįvairovės salos padeda gerinti mikroklimatą, mažinti taršą ir kurti sveiksnę bei patrauklesnę aplinką gyventojams.

MIESTO SODININKYSTĖ:
Įkuriami bendruomeniniai sodai ir šiltnamiai skatina gyventojų interakciją su aplinkos mikrobiomu ir taip gerina jų sveikatą, aplinkos bei dirvožemio kokybę. Aktyvi miesto sodininkystės kultūra skatina samoningą santykį su aplinka bei stiprina bendruomeninius ryšius.

NATŪRALIOS SPORTO BEI VAIKŲ ŽAIDIMŲ AIKŠTELĖS:
Natūralios sporto bei vaikų žaidimų aikštelės skirtos skatinti įvairių amžiaus grupių fizinį aktyvumą ir laisvalaikį žaliosiose miesto zonose. Šios aikštelės projektuojamos naudojant gamtines ir turtingu mikrobiomu pasižyminčias medžiagas, pvz.: medį, akmenį, smėlį, kartu integruojant augalijį, taip kuriant sveiką, saugią ir kūrybiškumą skatinančią aplinką vaikams bei suaugusiems.

LAUKO VIRTUVĖS – UGNIAVIETĖS:
Siekiant skatinti gyventojų susibūrimų įvairovę, įrengiamos pusiau privačios lauko virtuvės ir ugniavietės. Jas reikia įrengti atsižvelgiant į atstumą nuo pastatų, medžių ir kitų degių objektų, taip pat svarbu užtikrinti prieigą prie gesinimo priemonių ir aiškiai suformuluoti naudojimosi taisyklės.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

BENDRUOMENĖS ĮTRAUKIMAS Į ERDVIŲ PRIEŽIŪRĄ IR VALDYMĄ:
Gyventojų aktyvumas ir dalyvavimas prižiūrint bei tvarkant kiemo erdves bei virtualiąsias bendruomenines platformas prisideda prie darnios hibridinės gyvenamosios aplinkos kūrimo. Mokymai ir dirbtuvės apie tvarius kiemų priežiūros metodus bei kompuiterinį raštingumą didina gyventojų įsitraukimą ir susidomėjimą juos supančia aplinka ir savo bei aplinkinių gerove.

Statyba bei rekonstrukcija

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

ENERGETINIO EFEKTYVUMO IR ŽIEDINĖS EKONOMIKOS ŠVIETIMAS:
Edukacija apie energinio efektyvumo svarbą ir žiedinės ekonomikos principus padeda skatinti tvarumą ir atsakingą vartojimą bendruomenėse, taip padeda gyventojams įsitraukti į rajono regeneracijos procesus bei geriau išnaudoti naujai diegiamą infrastruktūrą.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

ŽALINGŲ BIOCIDINIŲ MEDŽIAGŲ ŠALINIMAS:
Kruopšti medžiagų peržiūra, potencialiai pavojingų biocidinių medžiagų, esančių statybinėse medžiagose, dažuose ar izoliacijoje, nustatymas ir jų pašalinimas arba pakeitimas ekologiškai nekenksmingomis alternatyvomis, užtikrinant sveiką ir saugią gyvenamąją aplinką.

PERDIRBTŲ BEI TVARIŲ KONSTRUKCINIŲ MEDŽIAGŲ NAUDOJIMAS:
Siekiant mažinti statybų trukmę, taršą ir CO2 pėdsaką, numatoma mažinti cemento sunaudojimą, daugiau nei pusę jo pakeičiant perdirbtais naftingųjų skalūnų pelenais (OSA), o laikančiosioms konstrukcijoms naudoti medienos gaminius (CLT ir GLULAM).

ENERGINIO EFEKTYVUMO IR ŽIEDINĖS EKONOMIKOS SPRENDINIAI:
Poprastojo remonto atvejų, draugė su fasadų apšiltinimu ir šiltos tilų šalinimu, pastate įrengiamos remonto bei daiktų keitimosi stotelės, taip pat integruoti anaerobinio kompostavimo ir kiti sprendiniai, didinantys resursų efektyvumą ir mažinantys kuriamų atliekų kiekį.

JUDĖJIMO PASTATE PAKEITIMAI IR MODULINIS IŠPLANAVIMAS:
Rekonstrukcijos atvejų įrengiamos galerinių balkonų jungtis, veikiančios kaip pusiau viešoji erdvė, aptarnaujama pastato galuose įrengiamais laiptais ir liftais. Iš šių balkonų patenkama į atnaujinto suplanavimo modulinius būstus, kurie varijuoja nuo kompaktiškų iki erdvių butų.

ŽALIEJI FASADAI IR BIORECEPTYVIOS MEDŽIAGOS:
Žaliųjų fasadų ir bioreceptyvių eksterjero apdailos medžiagų integravimas padeda pastatams natūraliai prisitaikyti prie aplinkos sąlygų, gerina pastatų energinį efektyvumą, skatina biologinę įvairovę ir teigiamai veikia miesto mikroklimatą.

EKSPLOATUOJAMŲ STOGŲ IŠNAUDOJIMAS BENDRUOMENĖS REIKMĖMS:
Eksploatuojamus stogus galima panaudoti įrenginant mansardą, t.y. neišdėtomas patalpas, laisvalaikio zonas, sodus, žaliuosius stogus ar PV įrėgaines, taip suteikiant papildomas bendruomenines funkcijas anksčiau neprieinamoms pastato erdvėms.

ŠILTNAMIŲ, ORANŽERIJŲ IR ŽALIŲJŲ SIENŲ ĮRENGIMAS:
Integruoti šiltnamiai ar oranžerijos gali būti naudojami skatinti bendruomenės socialinį aktyvumą ir praturtinti aplinkos mikrobiomą įvairovę. Šiltnamiai - oranžerijos įrengiamos pirmuosiuose pastatų aukštuose arba mansarcoje. Žaliosios sienos įrengiamos tranzitinėse - bendrose erdvėse.

ATSINAUJINANČIOS BIOENERGETIKOS SPRENDINIAI:
„Ecologic Studio“ sprendiniai, tokie kaip bioenergetinė fasadai bei mikrobiotinės įegainės, gali padėti kurti energiją gaminančius, tvarius ir estetiškai patrauklius pastatus, kurie ne tik pažvairina miesto estetiką, bet ir prisideda prie oro kokybės bei ekosistemų atsparumo gerinimo.

MIŠKO KVARTALAI:
Buvusių sovietinių giražų komplekų vietoje, miško prieigose numatomi nauji kvartalai, derinantys įvairias paskirtis, tarp jų gyvenamąją ir švarios pramonės. Kvartalai planuojami taip, kad formuotų urbanizuotos ir gamtinės aplinkos sąmpalaiką ir puoselėtų vietos ekosistemines paslaugas.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

ŽALIUJŲ FASADŲ IR STOGŲ PRIEŽIŪRA BEI BIOMONITORINGAS:
Išmaniųjų priežiūros technologijų taikymas reikšmingai prisideda prie sėkmingos žaliųjų fasadų bei stogų integracijos į vietines ekosistemas ir didina šių sistemų sveikatingumo lygį. Kartu, Žaliųjų fasadų stebėjimas gali teikti bioindikacinės informacijos apie aplinkos ekosistemų būklę.

Susisiekimo infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

APLINKAI JAUTRŪS ŽIEMOS SEZONO SPRENDINIAI:
Taikyti aplinkai nekenksmingus sniego valymo ir priešlėdžio priemones, tokiu būdu mažinant cheminių medžiagų poveikį aplinkai ir skatinant saugų bei patogų pėsčiųjų bei dviračių eismą net ir žiemos metu.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

ŽALIOSIOS STOTELĖS IR PATYRIMINĖ MAŽOJI ARCHITEKTŪRA:
Viešosios erdvės praturtinamos žaliosiomis stotelėmis ir mažosios architektūros elementais, kurie tampa bendruomeninių kiemų identiteto ir patrauklumo veiksniais.

REGENERATYVIOS AUTOMOBILIŲ STOVĖJIMO AIKŠTELĖS:
Regeneratyvios aikštelės ne tik teikia automobilių ir kito transporto stovėjimo paslaugas, bet ir didina vietos bioįvairovę bei surenka ir filtruoja lietaus vandenį. Mažėjant automobilių stovėjimo poreikiui, šios aikštelės gali nesunkiai keisti funkciją ir virsti želdiniu ar daržininkystės zonomis.

REGENERATYVIOS ŽALIOSIOS GATVĖS:
Remiantis F. Alberti regeneratyvių gatvių modeliu, formuojami žaliosios infrastruktūros elementai gatvėse, tokie kaip barjerinės medžių alėjos ir lietaus sodai, siekiant mažinti potvynių riziką, gerinti oro kokybę ir kurti patrauklesnę urbanistinę aplinką.

ALTERNATYVUS VIEŠASIS TRANSPORTAS:
Plečiamas viešojo transporto tinklas, integruojamos inovatyvios transporto priemonės, pavyzdžiui, elektriniai autobusai ir tramvajai, taip teikiant potogias ir lengvai pasiekiamas alternatyvas asmeninių automobilių naudojimui.

GAMTA PAREMTI ŠALIKELIŲ SPRENDINIAI:
Gamta paremtų sprendinių (angl. Nature Based Solutions) taikymas, pvz.: įrenginant vandeniui laidžias ar porėtas kietąsias dangas, kurios leidžia vandeniui prasiskverbti į gruntą, mažinant paviršinių potvynių riziką, gerinant miesto klimatą bei dirvožemio mikrobiomo atsparumą.

STOVĖJIMO AIKŠTELIŲ TRANSFORMAVIMAS | MOBILUMO CENTRUS:
Esamos stovėjimo aikštelės keičiamos į daugiafunkcės erdvės, kurios aptarnautų įvairias tvaraus judumo priemones ir turėtų reikiamą įrangą, pvz.: dviračių dalijimosi stoteles ar elektromobilių įkrovimo punktus, lygiagretaus automobilių stovėjimo vietas numatant gatvių pakraščiuose.

PĖSČIŲJŲ IR NEMOTORIZUOTO TRANSPORTO JUDUMO PRIORITETIZAVIMAS:
Plėsti pėsčiųjų ir dviračių eismui skirtą infrastruktūrą, skatinti pėsčiųjų ir dviračių naudojimą kaip pagrindines judumo formas mieste.



PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

JUDUMO KULTŪROS IR SPORTO TRADICIJŲ FORMAVIMAS:
Skatinti ir įtraukti bendruomenes į įvairias judumo ir sporto veiklas, organizuojant ir finansuojant renginius, varžybas ir švietimo programas, kurios didintų sąmoningumą ir skatintų sveiką bei aktyvų gyvenimo būdą

Neries krantinė ir mėlynoji infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

BIOĮVAIROVEI JAUTRI PIEVŲ PRIEŽIŪROS METODIKA:
Taikant natūralias priežiūros praktikas, siekiama stiprinti pievų ekosistemas, sudarant palankias sąlygas pageidaujamoms augalų ir vabzdžių rūšims. Ši metodika apima retesnį žolės pjovimą, vietinių augalų rūšių sodinimą ir cheminių trąšų bei pesticidų naudojimo mažinimą, taip užtikrinant geresnes gyvenimo sąlygas pievų gyvūnijai ir skatinant biologinę įvairovę mieste.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

MIESTO MIŠKININKYSTĖS CENTRAS:
Laikantis miesto miškininkystės (angl. *Urban Silvicultur*e) principų, Žolyno ir P. Vileišio gatvių sąlių sandūros veitoje, Neries pakrantėje, numatoma įrengti Miesto miškininkystės centrą, skirtą teritorijos ekosisteminių paslaugų tyrimui, puoselėjimui ir bendruomeninei-edukacinei veiklai.

ATKURIAMI ISTORINIAI VAISMEDŽIŲ SODAI:
Įgyvendinant istorinių vaismedžių sodų atkūrimą, gyventojams suteikiama prieiga prie vietinių maisto kultūrų, taip prisidedant prie maisto tvarumo mažinimo ir ekologinio švietimo. Žydintys vaismedžiai tampa svarbia ekologinių procesų grandimi ir turtingų teritorijos ekosistemų potencialą.

ATKURIAMOS MAUDYKLOS:
Vietinių maudyklų atkūrimas ne tik atgaivina senąsias tradicijas, bet ir teikia miestiečiams galimybę mėgautis vandens pramogomis, skatina sveiką gyvenseną ir didina prieinamumą prie teritorijos teikiamų ekosisteminių paslaugų.

BENDRUOMENĖS PIRTYS:
Pirties kultūros skatinimas ir bendruomeninių pirčių įsteigimas stiprina vietos bendruomenių socialinius ryšius, skatina kultūrinius ir sveikatingumo ritualus bei prisideda prie vietos identiteto stiprinimo.

ŠALTINIŲ VIETŲ ATIDENGIMAS
Atidengiant ir tvarkant šaltinius, teikiama galimybę gyventojams ir lankytojams naudotis švariu ir gaiviu vandeniu, kartu išsaugant gamtines vertybes, sudarant sąlygas įvairesnių vadens biotopų kūrimuisi bei skatinant ekologinį švietimą.

ŽALIŲJŲ SPORTO IR AKTYVAUS LAISVALAIKIO ERDVIŲ KŪRIMAS
Šių erdvių įrenginimas skatina gyventojų sveiką gyvensenę, mažina streso lygį bei teigiamai veikia psichologinę gyventojų būklę, kartu prisidedant prie miesto želdynų plėtros ir aplinkos kokybės gerinimo.

PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

MIESTO GĖRYBIŲ RINKIMO KULTŪROS SKATINIMAS:
Miesto gėrybių rinkimo kultūrą (angl. *Urban Foraging*) ragina gyventojus pažinti ir naudotis miesto aplinkoje augančiomis gerybėmis, pvz.: uogomis, grybais, žolelėmis ir vaisais. Skatinant šią praktiką, stiprinamas gyventojų ryšys su vietos ekosistemomis bei mažinamas maisto atliekų kiekis.



LAUKO BEI VANDENS SPORTO POPULIARINIMAS
Organizuojant ir finansuojant renginius, varžybas ir švietimo programas, siekiama skatinti ir įtraukti bendruomenes į įvairius judumo ir sporto veiklas žaliosiose miesto zonose, didinant gyventojų aplinkosauginį sąmoningumą ir skatinant sveiką bei aktyvų gyvenimo būdą.

Žalioji infrastruktūra

MINKŠTOSIOS PRIEMONĖS:

MIESTO MIŠKININKYSTĖS TAIKYMAS IR INSTITUCIONALIZAVIMAS:
Įgyvendinant miesto miškininkystės (ang. *Urban Silvicuture*) principus, numatomas intensyvesnis ir integralesnis miesto aplinkos priežiūros modelis, kuriuo siekiama stiprinti ekosistemas, didinti vietinę bioįvairovę, gerinti oro kokybę, aplinkos mikrobiomą ir švelninti klimato kaitos padarinius.

APLINKOSAUGINIS ŠVIETIMAS IR INFORMACINIŲ INSTALIACIŲ RENGIMAS:
Organizuojant paskaitas, žygius bei edukaciją, siekiama didinti gyventojų gamtinį raštingumą ir susidomėjimą vietos ekologija. Miesto žaliosiose zonose įrengiamos informacinės instaliacijos, taip skatinant atsakingą gyventojų požiūrį į aplinkosaugą ir žaliosios infrastruktūros priežiūrą.

BENDRUOMENIŲ ĮTRAUKIMAS Į APLINKOS FORMAVIMĄ IR PRIEŽIŪRĄ:
Bendruomenių įgalinimo ir edukacinėmis programomis skatinamas gyventojų aktyvumas ir dalyvavimas atliekant vietinių žeidinių planavimą bei priežiūrą. Taip stiprinamas bendruomenių ryšys su jų gyvenamąja aplinka ir skatinamas įsitraukimas į tvaraus miesto vystymo procesus.

KIETOSIOS PRIEMONĖS:

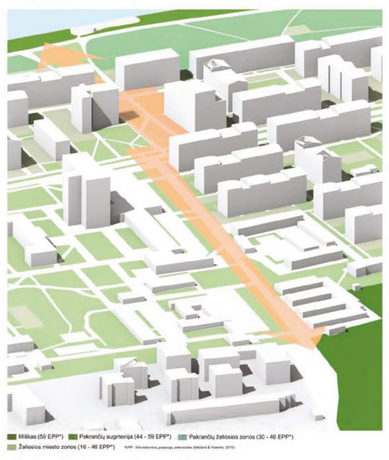
MIŠKO IR UPĖS BIOTOPŲ JUNGTIES ATKŪRIMAS:
Atkuriant natūralias Šveicarijos erozinio raguvyno ir Neries biotopų sąsajas, skatinama komplekisnė miško ir krantinių ekosistemų regeneracija, užtikrinamas vandens kokybės gerėjimas ir smulkiosios gyvūnijos migracijos kelių atstatymas.

EDUKACINIŲ - PATYRIMINIŲ ZONŲ IR MARŠRUTŲ FORMAVIMAS:
Formuojant edukacines ir patyrimines gamtines zonas bei marštrutus, skatinama gyventojų sąveika su gamta ir aplinkos mikrobiomu, kartu suteikiant žinių apie vietos ekosistemas, jų svarbą bei teikiamas ekosistemines paslaugas.

APDULKINTOJŲ INFRASTRUKTŪROS KŪRIMAS:
Kuriant apdulkintojų infrastruktūrą (angl. *Polinator Highway*), ne tik skatinamas augalų apdulkinimas ir biologinė įvairovė, bet ir užtikrinamas ekosistemų tvarumas miesto sąlygomis, prisidedant prie žaliosios infrastruktūros plėtros ir aplinkos kokybės gerinimo.

APLINKOS MIKROBIOMO REGENERACIJA MIGI METODU:
MIGI (angl. *Microbiome Inspired Green Infrastructure*) metodai leidžia atkurti ir stiprinti vietos mikrobiomą, dirvožemė bei aerobiomą, taip teigiamai veikiant žmonių sveikatą ir gerinant ekosistemų funkcijas.

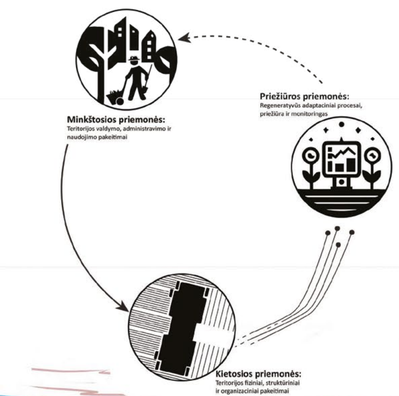
VIETINIŲ BIOTOPŲ REGENERACIJA MIAWAKI METODU
Taikant Miawaki metodą, intensyviai atkuriama vietinė augalija, formuojamos tankios, įvairios ir greitai augančios miško zonos, kurios stiprina ekosistemas ir gerina oro kokybę.



PRIEŽIŪROS PRIEMONĖS:

IŠMANIŲJŲ TECHNOLOGIJŲ NAUDOJIMAS:
Išmaniųjų technologijų naudojimas vietinių biotopų ir jų mikrobiomų puoselėjimui ir priežiūra. Vietinės bioįvairovės duomenų bazės kurimas ir atnaujinimas, siekiant stiprinti miesto ekosistemų atsparumą ir remti mokslinius tyrimus.

Urbanistinių-architektūrinių priemonių kategorizavimas:



DARNUS MOBILUMAS:
Tobulinant susisiekimo infrastruktūrą ir įgyvendinant inovatyvius bei aplinką tausojančius sprendimus, kaip regeneratyvios žaliosios gatvės, alternatyvus viešasis transportas ir „Ride-Sharing“ programos, siekiama mažinti privačių automobilių naudojimą, didinti pėsčiųjų, dviračių bei viešojo transporto patrauklumą.

VIETOS EKOSISTEMŲ STIPRINIMAS IR ŽALIOSIOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA:
Fokusavimasis į miesto miškininkystės principų taikymą, bioįvairovės salų kūrimą ir vietinių biotopų atkūrimą, taip pat MIGI ir kitų metodų taikymą, siekiant atkurti ir stiprinti vietos ekosistemas ir mikrobiomą.

IŠMANIOSIOS INFRASTRUKTŪROS IR TECHNOLOGIJŲ NAUDOJIMAS APLINKOS KOKYBĖS GERINIMUI:
Taikant išmaniąją infrastruktūrą ir technologijas, kaip antai oro bei dirvožemio kokybės stebėjimo įrenginiai, siekiama užtikrinti efektyvų aplinkos pokyčių stebėjimą, teikiant informuotus sprendimus miesto plėtrai ir priežiūrai.

DAUGIABUČIŲ GYVENAMŲJŲ KOMPLEKSŲ IR VIEŠŲJŲ ERDVIŲ ATNAUJINIMAS:
Dėmesys skiriamas masinių statybų daugiabučių renovacijai ir, esant specifiniam teritorijos transformacijos poreikiui, naujai statybai, atsižvelgiant į energinį efektyvumą, žiedinės ekonomikos principus, pastatų ir viešųjų erdvių adaptavimą prie šiuolaikinių gyventojų poreikių.

BENDRUOMENIŲ ĮTRAUKIMAS IR SOCIALINIO KAPITALO STIPRINIMAS:
Bendruomenių aktyvumo skatinimas per kultūrinius, švietimo ir bendruomeninius projektus, skaitmeninių bendruomeninių platformų kūrimas, bendruomenių įtraukimas į žaliosios infrastruktūros kūrimą ir valdymą, taip stiprinant bendruomenių ryšį su jų gyvenamąja aplinka.

AKSONOMETRINIS TERITORIJOS KONCEPCIJOS PJŪVIS A , ANTAKALNIO GATVĖS KRYPTIMI, M1:600

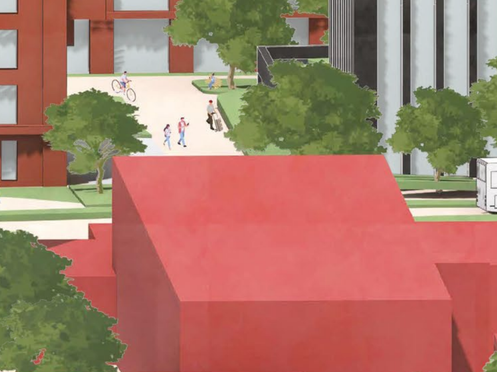
VIENTISŲJŲ MAGISTRO STUDIJŲ BAIGIAMASIS DARBAS
MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTA URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJA (VILNIAUS ANTAKALNIO ATVEJIS)
MICROBIOME-INFORMED URBAN REGENERATION (THE CASE OF ANTAKALNIS, VILNIUS)
STUDENTAS: AUGUSTAS LAPINSKAS
VADOVAS: MATAS CIRTAUTAS
VILNIUS TECH, ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS, URBANISTIKOS KATEDRA
VILNIUS, 2024

DETALIZACIJA

AKSONOMETRINIS VAIZDAS ANTAKALNIO-ŽOLYNO CENTRO KRYPTIMI, ILIUSTRACIJA



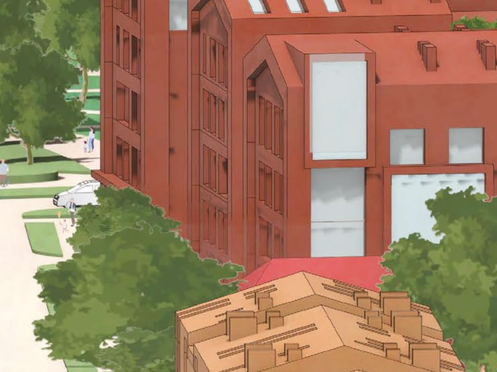
BIOĮVAIROVĖS PUOSELĖJIMAS IR GYVENTOJŲ SVEIKATA



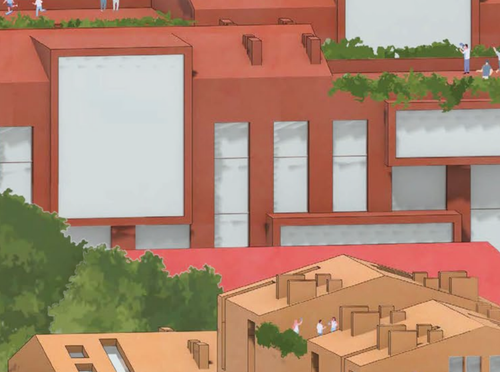
ŽALIOSIOS INFRASTRUKTŪROS VYSTYMAS IR INTEGRAVIMAS URBANIZUOTOJE APLINKOJE



GARAŽŲ KOMPLEKSŲ VIETOSE NUMATOMI MIŠKO KVARTALAI



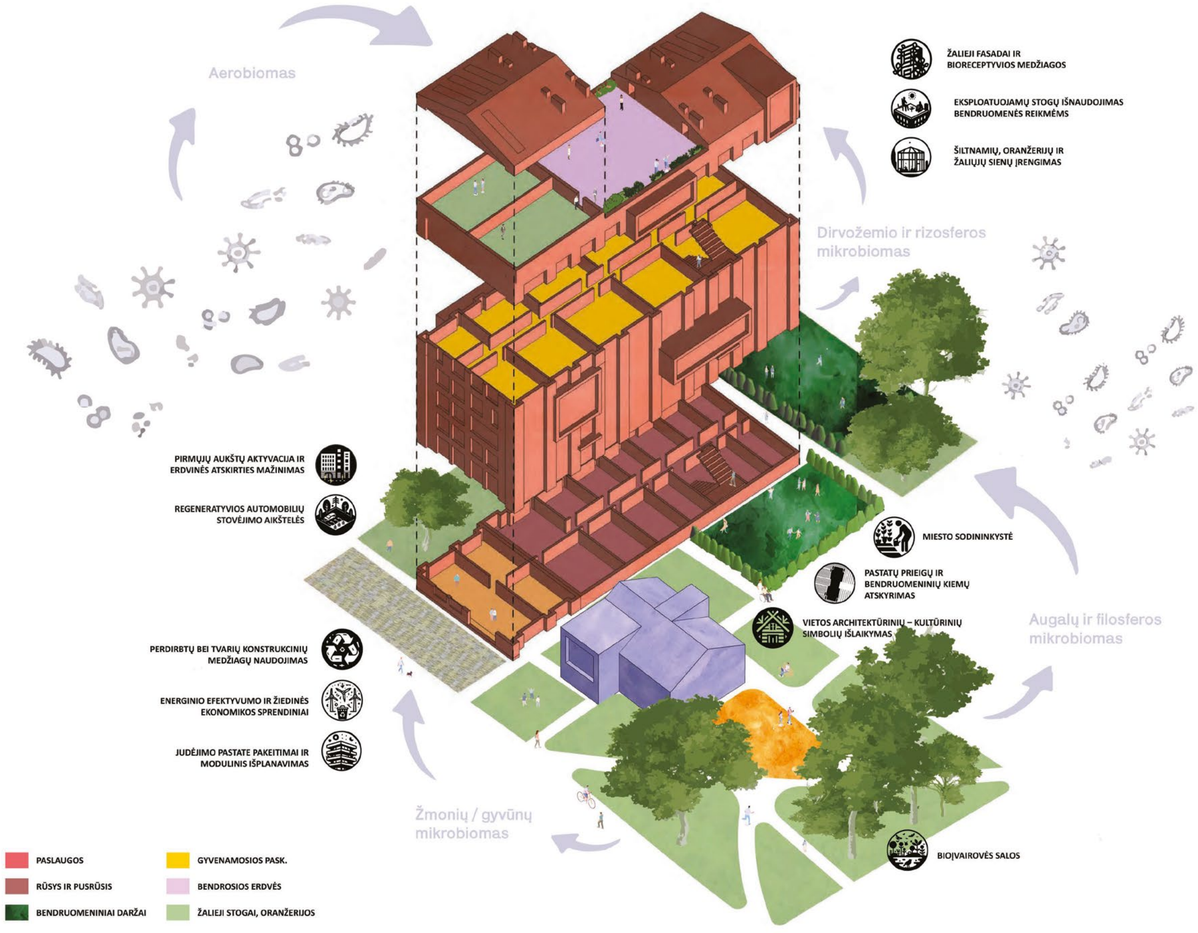
VIEŠOJO IR NEMOTORIZUOTO TRANSPORTO PRIORITETIZAVIMAS, TRANZITINIŲ ZONŲ MAŽINIMAS



REKONSTRUOJAMŲ MASINĖS STATYBOS DAUGIABUČIŲ EKSPLOATUOJAMI STOGAI IR MANSARDOS



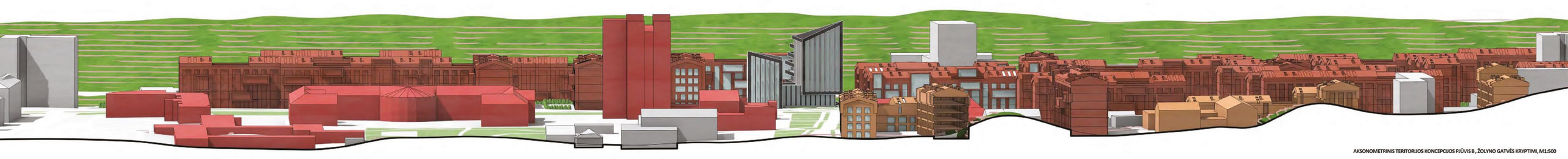
ANTAKALNIO-ŽOLYNO CENTRO TERASOS NERIES KRYPTIMI



AKSONOMETRINĖ MASINĖS STATYBOS DAUGIABUČIO REKONSTRUKCIJOS PRINCIPŲ VIZUALIZACIJA



AKSONOMETRINĖ ANTAKALNIO-ŽOLYNO CENTRO PRINCIPŲ VIZUALIZACIJA



AKSONOMETRINIS TERITORIJOS KONCEPCIJOS PJŪVIS B , ŽOLYNO GATVĖS KRYPTIMI, M1:500

VIENTISŲJŲ MAGISTRO STUDIJŲ BAIGIAMASIS DARBAS:
MIKROBIOMO ASPEKTU GRĮSTA URBANIZUOTOS APLINKOS REGENERACIJA (VILNIAUS ANTAKALNIO ATVEJIS)
MICROBIOME-INFORMED URBAN REGENERATION (THE CASE OF ANTAKALNIS, VILNIUS)
STUDENTAS: AUGUSTAS LAPINSKAS
VADOVAS: MATAS CIRTAUTAS
VILNIUS TECH, ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS, URBANISTIKOS KATEDRA
VILNIUS, 2024