



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

**Laura Šalvytė**

**VISUOMENINIŲ PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBĖS  
NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**

Vidmantas Minkevičius

**KAUNAS, 2015**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**  
**ARCHITEKTŪROS IR URBANISTIKOS KATEDRA**

TVIRTINU

Katedros vedėjas  
(parašas) Prof. Kęstutis Zaleckis  
(data)

**VISUOMENINIŲ PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBĖS  
NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ**

Baigiamasis magistro projektas  
**Architektūra (M000M168)**

**Vadovas**

(parašas) Vidmantas Minkevičius  
(data)

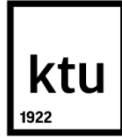
**Recenzentas**

(parašas) .....  
(data)

**Projektą atliko**

(parašas) Laura Šalvytė  
(data)

**KAUNAS, 2015**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
Statybos ir architektūros fakultetas

(Fakultetas)

Laura Šalvytė

(Studento vardas, pavardė)

Architektūra M000M168

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Visuomeninių pastatų projektavimo galimybės naudojant „technologijų perkėlimo“ principą“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

20 15 m. gegužės 1 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Lauros Šalvytės** baigiamasis projektas tema „Visuomeninių pastatų projektavimo galimybės naudojant „technologijų perkėlimo“ principą“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

\_\_\_\_\_  
(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

\_\_\_\_\_  
(parašas)

# TURINYS

ĮVADAS.....	3
1. „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPŲ TAIKYMO PASTATŲ PROJEKTAVIME TEORINIAI IR PRAKTINIAI KLAUSIMAI.....	5
1.1. Technologijų pritaikymas architektūroje.....	5
1.2. Technologijų integravimo pastatuose istorinė raida.....	10
1.3. „Technologijų perkėlimo“ principo pavyzdžių antrinių šaltinių analizė.....	12
1.4. Inovacijų integravimo architektūroje problemos .....	14
1.5. Pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, hipotetinis modelis ...	18
2. PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ, EMPIRINIAI TYRIMAI.....	22
2.1. Tyrimų programa.....	22
2.2. Socialinių tyrimų eiga ir rezultatai .....	23
2.3. Projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, tyrimo apibendrinimas.....	37
1.1. Technologijų integravimo pastatuose atliktų tyrimų suvestinė .....	47
1.2. Pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, koncepcinis modelis.....	53
2. PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ, EKSPERIMENTINIS PROJEKTAS .....	54
2.1. Koncepcinio modelio pritaikymas eksperimentiniame projekte .....	54
2.2. Eksperimentinio modelio vietos parinkimas .....	55
2.3. Planinių erdvių sprendinių koncepcijos atranka.....	56
2.4. Pastato paskirties, patalpų aprašymas .....	57
2.5. Sklypo ir jį supančios teritorijos tvarkymo sprendiniai.....	59
2.6. Eksperimentinio projekto architektūriniai sprendiniai .....	59
2.7. Projekto sprendinių įvertinimas.....	60
Išvados.....	61
Summary .....	62
Literatūros sąrašas .....	63
Grafinės dalies kopijos .....	66
Priedai .....	67

## ĮVADAS

Žmonių gyvenimo tempas įgauna vis didesnę pagreitį, kuriamos mokslinės idėjos, atnaujinamos žinios bei naujų technologinių produktų sukūrimas, technologijų integravimas apima vis didesnę ir įvairesnę sričių spektrą. Šiame darbe bandoma išsiaiškinti, kaip ir kokių technologijų pritaikymas labiausiai padeda atskleisti pastatų projektavimo galimybes. Tai aktuali tema, nes vienos technologijos gali palengvinti kūrimo procesus ir atverti didesnes galimybes architektūrai, kitos gali būti netinkamos arba sunkiai pritaikomos projektavime. Visa tai išanalizuoti ir minėtam tikslui pasiekti atliekamas pastatų projektų, kuriuose integruotos technologijos, tyrimas.

Šio darbo tikslas yra atlikti tyrimą, patikrinti hipotetinį modelį, bei sudaryti visuomeninių pastatų projektavimo galimybių koncepcinį modelį, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą.

Tyrimas atliekamas iškeliant šiuos darbo uždavinius:

- susisteminti informaciją apie „technologijų perkėlimo“ principo sampratą;
- pasirinkti objektus, tinkamus tyrimui atlikti;
- parengti darbinę hipotezę;
- atlikti tyrimus, kurie patvirtintų arba paneigtų darbinės hipotezės teiginius;
- gautus duomenis susisteminti ir padaryti išvadas;
- laikantis koncepcinio modelio, parinkti eksperimentinio projekto planinę ir tūrinę koncepciją, ją argumentuotai pagrįsti;
- atlikti eksperimentinio projekto vietos analizę;
- laikantis koncepcinio modelio, parengti pastato projektą.

Minėtiems uždaviniams įgyvendinti, gauname tokią tiriamojo darbo struktūrą:

- informacijos rinkimas, sisteminimas;
- tyrimų programos sudarymas ir pagrindimas;
- tyrimų gautų duomenų apibendrinimas;

- pastatų projektavimo, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą koncepcinio modelio suformulavimas;
- esamo eksperimentinio projekto sklypo ir gretimos teritorijos analizė;
- eksperimentinio projekto koncepcijos parinkimas ir pagrindimas;
- pastatų projektavimo, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, eksperimentinio projekto parengimas;

Projektuojant pastatus yra taikomos naujausios to meto technologijos, tačiau tiriamojo darbo metu susiduriama su problema, jog tos technologijos, kurios laikomos tuo metu pažangiomis, po metų tampa jau „atgyvenusiomis“. Tai, kas aprašyta literatūroje, laikoma ne technologijomis, bet kaip „pasenusi“ informacija. Kadangi ši tema aktuali rytdienai, tad remtasi daugiau futuristiniais straipsniais ir moderniomis ateities idėjomis, futuristiniais žymių architektų darbais.

# 1. „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPŲ TAIKYMO PASTATŲ PROJEKTAVIME TEORINIAI IR PRAKTINIAI KLAUSIMAI

## 1.1. Technologijų pritaikymas architektūroje

„Technologijų perkėlimas“, dažnai dar įvardijamas „technologijų pritaikymu“, „technologijų integravimu“ ar net „technologijų susiliejinimu“. Kartais pritaikomas žodis ir inovacijos (ang. innovation). Tarptautinių žodžių žodyne (2013), terminas „technologija“ verčiamas iš graikų kalbos, kaip gamybinių procesų atlikimo būdų ir priemonių visuma, pvz.: mechaninė, cheminė, statybos darbų, metalų ir pan.. Graikiškai „technē“ — menas, amatas. Pridėjus galūnę „lògija“ [gr. logos — žodis, sąvoka, mokslas], kuri yra antroji sudurtinio žodžio „technologija“ dalis, suvokiame šio termino sąsają su mokslu (Tarptautinių žodžių žodynas, 2013). Tai visiškai naujų idėjų generavimo, testavimo, atrinkimo, plėtos ir įgyvendinimo procesų valdymas (Tarptautinių žodžių žodynas, 2013).

Vokiškas terminas „Technik“ nusako ne vien pačias technologijas, bet ir technologijų veikimą, apibrėžiančių metodų bei procesų suvokimą. Tad šis terminas apima tiek mokslinę ir mechaninę technologijos sampratą, tiek ir technologijų suvokimo bei jų valdymo poveikio sampratą (Parag Khanna ir Ayesha Khanna, 2011).

Jungtinių Amerikos Valstijų kongreso įsteigtame Robert C.Byrd Nacionalinėje Technologijų Perkėlimo Centro Duomenų Bazėje (NTTC, 2013) žodžių junginys „Technologijų perkėlimas“ įvardijamas kaip federalinių laboratorijų ir universitetų industrija, turinti savo mokslinę bazę, technologijas, įrenginius ir mokslininkus, kurios pagrindinis siekis yra naujų produktų kūrimo galimybės, perduodant arba pritaikant turimas technologijas naujam vartojimui ar naujam vartotojui.

Kaip rašoma NTTC, daugelis universitetų, įmonių ir valstybės organizacijų turi padalinius, skirtus technologiniam perkėlimui. Pavyzdžiui, Lietuvoje yra įsteigti universitetų mokslo ir technologijų parkai, tokie kaip: VŠĮ „Saulėtekio slėnio“, KTU regioninis mokslo parkas, Klaipėdos mokslo ir technologijų parkas ir kiti mokslo parkai. Taip pat egzistuoja ir pagrindinės valstybinės institucijos, kurios atsakingos už inovacijų politikos įgyvendinimą šalyje, pavyzdžiui, Lietuvoje – inovacijų ir technologijų agentūra „MITA“. Kaip teigia NTTC, tai daroma dėl konkretaus komercinio intereso, vadovaujantis atvirųjų inovacijų koncepcija.

Technologijos perkėlimas yra tarpinis veiksmas transformuojant produktyvias žinias (dažnai tai yra mokslo tyrimų rezultatai) į inovacijas.

Literatūroje, kalbant apie architektūrą, technologijų perkėlimas ir pritaikymas įvardijama kaip neatsiejama dalis nuo kasdieninio gyvenimo. Modernizmo architektūros pionierius savo knygoje „Towards a new architecture“ (1923 m.) teigė, kad namas yra mašina gyventi, kad šios mašinos (pastatai, kuriuose yra pritaikytas technologijų perkėlimo principas) yra ekonomiką lemiantys faktoriai, ekonomikos veiksniai, kurie leidžia pasirinkti.

Technologija yra plati sąvoka, reiškianti žmogaus protinių ir fizinių pastangų (įgūdžių), jo turimų žinių bei sukurtų darbo įrankių (technikos) ir ekonominių išteklių visumą, pritaikomą kuriant materialų ar nematerialų objektą ar procesą. Technologijos – tai būdai ir priemonės, tinkamos sukurti norimą daiktą ar procesą. Technologijos skirstomos į materialias ir nematerialias (Technologijos..., 2013).

Materialiosios technologijos sudarytos iš pirmapradžių ir daugiapradžių technologijų. Pirmapradžės technologijos – tai pirmieji žmonių sukurti daiktai – paprastieji įnagai ir primityvūs papuošalai, kuriems pagaminti prireikė tik žmogaus proto ir fizinių pastangų, paprastų medžiagų ir ne daugiau kaip vieno kito įrankio. Prie pirmapradžių technologijų priskiriamos ir kai kurios senovėje atrastos naujos medžiagos, pavyzdžiui, švinas, nors mokslininkai mano, jog šis elementas galėjo būti atrastas visai atsitiktinai. Ugnies atradimas irgi yra priskiriamas prie pirmapradžių technologijų, tačiau šiandien daugumos išlikusių Lotynų Amerikos ir Afrikos genčių žmonės ugnį išgauna lanku sukant lazdele, įstatytą į medinį pagalį, taigi, tolimesnis ugnies naudojimas tapo daugiapradis (Technologijos..., 2013).

Daugiapradžės materialiosios technologijos – tai visos žmogaus sukurtos technologijos, atsiradusios po pirmykščių pirmapradžių technologijų naudojimo. Daugiaprades technologijas sudaro šios technologijos: transporto, informacijos, komunikacijos, agrariniai, žmogaus buities ir laisvalaikio, maisto, statybų, mašinų gamybos, elektronikos, aplinkosaugos, metalurgijos, aviacijos ir kosmonautikos, kalnakasybos ir kt. Tokių technologijų techniniai produktai yra, pavyzdžiui, automobiliai, kompiuteriai, televizoriai, lėktuvai, kranai, kombainai, konservų dėžutės ir kt. Daugiapradė materialioji technologija – tai technologija, sukurta kitų technologijų ar technikos įrankių pagalba, remiantis žmogaus įgūdžiais bei turimomis žaliavomis.



Nematerialias technologijas sudaro virtualioji kompiuterių programinė įranga, verslo, vadybos, politikos, teisėtvarkos, sporto, medicinos, žiniasklaidos, auklėjimo, mokymo metodai, procesai ir sistemos (Technologijos..., 2013).

Mokslinių tyrimų ir inovacijų laukai vis labiau persidengia. Technologijos jau apima vis daugiau sferų: nanotechnologijos, biotechnologijos, dirbtinis intelektas, robotų technologijos, nepamirštant ir tradicinių, energetikos ar pramonės sektoriaus technologijų. Visi šie sektoriai beveik neišvengiamai susilieja, o mažėjantys technologinių priemonių panaudojimo kaštai tik dar labiau skatina šį procesą. Pavyzdžiui, biomechatronika apima biologijos, elektros inžinerijos ir fizikos tyrimų sritis bei integruoja šių sferų technologinius pasiekimus (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Robert C. Byrd įsteigtoje Nacionalinėje Technologijų Perkėlimo Centro duomenų bazėje yra minima, jog aktyviausiai technologijų perkėlimas vystomas biotechnologijų, informacinių technologijų ir elektronikos pramonės srityse.

Technologijos turi keletą rūšių (Vikipedija. Laisvoji enciklopedija, 2013):

- Maisto technologijos
- Biotechnologijos
- Informacinės technologijos
- Medicinos technologijos
- Pramonės technologijos
- Nanotechnologijos

Siekiant susisteminti ir apibendrinti visas technologijas, galime jas klasifikuoti į dvi didėlias grupes: tradicines ir naujausias. Šios grupės dar gali būti skirstomos į rūšis pagal jų panaudojimo sferą arba pagal tam tikras mokslo šakas, kuriančias technologijas. Klasifikacija nėra baigtinė, kadangi kuriamos vis naujos technologijos, atrandami nauji procesai bei produktai, technologijos tobulinamos, keičiamos.

Pagrindinė tradicinių technologijų pritaikymo šaka orientuojasi atsinaujinančia energetikos kryptimi. Alternatyvi, atsinaujinanti energetika yra ne tik madingas terminas, bet ir aktuali ir perspektyvi energijos gavybos sritis (D. Juknevičius, 2011).

Tai tokia energija, kuri gaunama iš lengvai prieinamų ir aplinkai nekenksmingų šaltinių:

- **Saulės energija:** saulės baterijos sugeria šviesą ir paverčia ją energija – šiluma ir šviesa;

- **Vėjo energija:** vėjo turbinomis oro masių judėjimo energija paverčiama elektra;
- **Bioenergija:** specializuotose jėgainėse biocheminių procesų metu išsiskirianti energija paverčiama į šilumą ir elektrą. Ji dar vadinama biomasės energija, nes naudoja augalinę masę (medieną, šiaudus, energetinius augalus), žemės ūkio ir komunalines atliekas;
- **Hidroenergija:** hidroturbinų pagalba tekančio vandens energija paverčiama elektra, vandenynų potvynių ir atoslūgių energija;
- **Geoterminė energija:** žemės gelmėse esantį karštą vandenį galima panaudoti šilumos tiekimui ir elektrai gaminti.(D. Juknevičius, 2011)

**Saulės energija** yra pats galingiausias atsinaujinančios energijos šaltinis. Teorinis metinis saulės energijos potencialas yra tūkstančius kartų didesnis už kitų rūšių energijos potencialą. Nepaisant to, Saulės energijos potencialas energijos gamybai kol kas naudojamas mažiausiai. Saulės energija naudojama šilumos ir elektros energijos gamybai. Šiluma, kurią išspinduliuoja Saulė, gali būti naudojama vandens ir patalpų šildymui. Vandens šildymui reikalingi saulės kolektoriai, kurie nukreipia Saulės šilumą į karšto vandens paruošimo sistemą. Patalpų šildymui taip pat naudojami Saulės kolektoriai, tiekiantys karštą vandenį į šildymo sistemą(D. Juknevičius, 2011).

Dažniausiai Saulės kolektoriai įrengiami ant pastato stogo. Svarbi yra jų orientacija pasaulio šalių atžvilgiu (geriausia – pietūs), kolektoriaus plokštumos pasvirimo kampas ir kolektoriaus plotas. Elektros energija iš saulės gaminama naudojant fotoelementus. Tai įrengimai, kurie šviečiant Saulei ir net debesuotą dieną, generuoja elektros energiją. Saulės energetikos privalumai: nemokamas, palankus aplinkai ir neišsenkantis energijos šaltinis; naudinga vietovėse, neprijungtose prie elektros tinklo. Pagrindiniai saulės energetikos trūkumai: ji yra nepastovi, nes priklauso nuo meteorologinių sąlygų ir paros laiko; technologijos yra brangios, jų efektyvumas mažas, todėl joms reikia daug ploto (D.Juknevičius, 2011).

**Vėjo energija** šimtmečius buvo naudojama grūdams malti vėjo malūnuose ir vandeniui pumpuoti. Šiandien vėjo energija daugiausia naudojama elektros energijos gamybai šiuolaikinėse vėjo jėgainėse. Vėjo energetika auga sparčiausiai iš visų energetikos rūšių. Vėjo jėgainių yra įvairių rūšių ir dydžių. Skirtingos jėgainės pritaikytos skirtingiems vėjo greičiams, tačiau daugiau elektros energijos pagamina aukštesnės vėjo jėgainės, nes kuo aukščiau, tuo vėjo greitis yra didesnis ir pastovesnis. Norint pagaminti didesnę elektros energijos kiekį, vėjo jėgainės dažnai jungiamos į vėjo jėgainių parkus. Geriausios vietos vėjo parkų įrengimui yra kalvų viršūnės, lygumos, jūros pakrantės. Vis daugiau vėjo

parkų įrengiama atvirose jūrose, už kelių dešimčių kilometrų nuo kranto, nes čia pučia stipriausi vėjai (D. Juknevičius, 2011).

**Bioenergija.** Biomasė yra vienas iš labiausiai paplitusių atsinaujinančių energijos šaltinių, besiskirianti nuo kitų tuo, kad kaupia Saulės energiją. Didžiąją dalį šiuo metu iš biomasės pagaminamos energijos sudaro šiluma, gaunama deginant medieną, šiaudus, energetinius augalus, durpes, skiedras, komunalines ir kitas degias atliekas. Biomasė yra ekologiškai gana švarus kuras. Iš biomasės gaminama ne tik šilumos ir elektros energija, bet ir biodegalai, kurių pagrindinės rūšys yra: bioetanolis, gaminamas iš cukraus (cukranendrių, cukrinių runkelių) ir krakmolo (bulvių, grūdų) turinčių žaliavų, ir biodyzelinas, gaminamas iš augalinio aliejaus (rapsų, linų, sojos, saulėgrąžų ir kt.) ir alkoholio (metanolio arba etanolio). Biodyzelinas gali būti naudojamas kaip degalai įprastuose dyzeliniuose varikliuose (D. Juknevičius, 2011).

**Hidroenergija** – tai vandens tėkmės mechaninė energija, kurią sudaro potencinė (vandens tūrio svoris ir hidrostatinis slėgis) ir kinetinė (tėkmės greičio slėgis) energijos. Hidroelektrinių įrenginiai paverčia vandens srauto energiją mechanine energija (naudojant hidraulinę turbiną), kurią po to hidrogeneratorius paverčia elektros energija. Jos statomos prie ežerų, upių, tvenkinių. Taip pat prie hidroenergetikos yra priskiriama ir vandenynų energetika. Potvynių ir atoslūgių, bangų bei viršutinių ir giluminių sluoksnių temperatūrų skirtumų energiją galima panaudoti panašiai, kaip ir įprastą, hidroelektrinėse (D. Juknevičius, 2011).

**Geoterminė energija** yra natūrali žemės gelmių šiluma. Didžiausi geoterminės energijos išteklių yra giliai po žeme be matomų požymių žemės paviršiuje, tačiau kai kuriose žemės vietose ši energija prasiveržia į paviršių ugnikalnių, geizerių ar karštųjų srovių pavidalu. Dėl technologinių apribojimų ne visur šie išteklių gali būti panaudoti energijos gamybai. Žemės energijos panaudojimas yra labai įvairus: ją galima paversti šiluma arba elektra, pritaikyti gydymo, poilsio ir sveikatos profilaktikos srityse, žemės ūkyje, pramonėje, kelių, lėktuvų nusileidimo takų sniego, ledo tirpinimui ir kt. Yra trys pagrindiniai geoterminės energijos panaudojimo būdai: tiesioginis naudojimas šildymo sistemose, elektros energijos gamyba ir šilumos gamyba šilumos siurbliais.

Apžvelgus naudojamus atsinaujinančius energijos šaltinius ir išrandamus naujus (tiesiog iš oro ar lietaus lašų), kurių išsamiau neanalizavome, galima drąsiai teigti, jog šių šaltinių technologijos sparčiai vystosi, o poreikis vis didėja, kadangi dabar naudojami elektros energijos gavybos būdai nėra ekologiški. Būtinai tikėtis, kad ateis toks laikas, kai sugebėsime pasigaminti sau pakankamai elektros energijos

iš Saulės ar kitų atsinaujinančių šaltinių, neteršdami gamtos ir nekeldami jai pavojaus. (D. Juknevičius, 2011)

Kiekvieną dieną mokslininkai išranda vis įdomesnių formų, įvairesnių funkcijų ir paskirčių elementų, tad dabar pateikta informacija bet kada gali būti papildyta naujais atradimais.

## **1.2. Technologijų integravimo pastatuose istorinė raida**

Žmonės technologiją pradėjo naudoti dar priešistoriniais laikais, kai iš gamtinių išteklių sukūrė pirmuosius paprastus įrankius – titnaginius grandiklius, peilius, ietis, vėliau – odinius ir kailinius drabužius, palapines, akmeninius strėlių antgalius; papuošalus iš akmenų, kaulų, kriauklelių ir perlų. Svarbiausias priešistorinis žmonių atradimas – sugebėjimas kontroliuoti ugnį – padidino maisto atsargas, o vientiso medinio rato išradimas visiškai pakeitė požiūrį į transportą (Technologijos..., 2013).

Technologijos yra kintantis ir tobulėjantis civilizacijos pagrindas. Nuo seniausių laikų iki dabarties, žmonių sukurta technika patobulėjo kelis tūkstančius kartų – buvo amžiai, kai žmogus stengėsi tik išgyventi, primityviais ginklais gindamasis nuo laukinių žvėrių ir neorganizuotai ieškodamas maisto; vėlesniais laikais žmonės evoliucionavo – padidėjo jų smegenys (taip pat ir protingumas bei sumanumas). Jie išrado efektyvesnius apsigynimo būdus, ėmė verstis žemdirbyste, prisijaukino kitus gyvūnus – pirmuosius naminius gyvulius, susikūrė sau pastogę, atrado amatus (Technologijos..., 2013).

Paleolito epochoje įvyko technologinė pažanga – žmogaus apsirengime ir būste; abiejų šių technologijų atsiradimas tiksliai nedatuojamas, tačiau šis įvykis tapo tiesiausiu keliu į žmonijos progresą. Paleolito epochos metu, žmogaus būstas tapo pažangesnis ir sudėtingesnis; anksčiau nei 380 tūkst. metų pr. m. e. žmonės statė paprastas trobeles iš šakų ir palapines iš žvėrių kailių.

Neolito epochoje arba Naujajame akmens amžiuje prasidėjo ypač spartus technologinis progresas. Išradęs poliruotus akmeninius kirvius žmogus ėmė didesniais mastais kirsti miškus ir sukurti ūkius. Žemės ūkio atsiradimas leido išmaitinti daugiau žmonių ir jie pamažu iš medžiojančių ir rankiojančių klajoklių tapo sėsliais žemdirbiais. Tuo pat metu žmonės pradėjo jaukinti laukinius žvėris, būrėsi į kaimus – juose, laikui bėgant, atsirado tam tikros srities specialistų – taip ėmė rasti amatai (Vikipedija. Laisvoji enciklopedija, 2013).

Tobulėjant amatams vystėsi ir technologijos. Laikui bėgant vienos būdavo užmiršamos, tačiau atsirasdavo naujos. Po pramoninio perversmo buvo išrasta daugybė naujų technologijų, sukurta modernesnė technika – visa tai labai pagerino valstybių ekonomiką (Technologijos..., 2013). Tokios technologijos, kaip globalusis ryšys – telefonija ir televizija bei duomenų perdavimas ir internetas – sumažino fizinius komunikacijos atstumus ir suteikė žmonėms naujas bendravimo galimybes. Tačiau ne visa technologija naudojama taikiais tikslais: nuo seniausių laikų naikinamoji ginklų galia vis progresavo, kol kuoka virto branduoliniu ginklu (Technologijos..., 2013).

Tik dvidešimt pirmojo amžiaus pradžioje žmonija praktiškai sugrįžo prie vadinamųjų „taikių“ technologijų kūrimo (Technologijos..., 2013). Technologija įvairiais būdais pakeitė žmonių visuomenę ir jos gyvenamąją aplinką. Daugelyje pasaulio valstybių technologijos padėjo išplėtoti ekonomiką (galiausiai sukurdamą šiandieninį globalizacijos procesą) ir sukūrė XXI a. žmonijos civilizacijai charakteringą gyvenimo kokybę (Technologijos..., 2013).

Iš XXI amžiaus visuomenė pamažu žengia į žiniasklaidoje vadinamąjį, „Hibridinį amžių“. Kaip rašo Balsas.lt tinklalapyje, hibridinis amžius nuo ankstesnių visuomenės raidos etapų skiriasi bent penkiais aspektais: visuotiniu technologijų paplitimu, augančiu technologijų dirbtiniu intelektu, technologijų tapimu socialinių sąveikų subjektu, gilesniu technologijų integravimu bei platesniu jų pritaikomumu, augančia technologijų galia keisti ir reformuoti (Balsas, 2011).

Technologijos nepastebimai tampa vos ne visų gyvenimo sričių bei žmogaus egzistencijos pagrindu, o tai iš esmės lemia sąmoningą žmogaus troškimą neatsilikti nuo technologinės pažangos – paspartinti žmogaus biologinės evoliucijos procesą. Vienintelis būdas tai įgyvendinti – palapsniui vykdoma žmogaus integracija su technologijomis (Balsas, 2011).

Žvelgiant retrospektyviai, visuomenės raida žymi keletą evoliucijos stadijų. Pirmąją stadiją galima įvardinti agrarinę ir gentinę visuomenės raidos fazę. Antrąją – industrinę ir nacionalinę. Trečiąją – informacinę ir transnacionalinę. O štai Hibridinis amžius žymėtų ketvirtąją visuomenės raidos stadiją. Šiame amžiuje žmogaus evoliucija reikštų žmogaus – technologijų ko-evoliuciją – žmogaus raida taptų tiesiog neatsiejama nuo technologijų ir mašinerijos (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

### 1.3. „Technologijų perkėlimo“ principo pavyzdžių antrinių šaltinių analizė

Garsūs futuristai, sutuoktiniai Alvinas ir Heidi Toffleriai dar aštuntame dešimtmetyje knygoje „Future Shock“ (1970) ir „The Third Wave“ (1980) aprašė šiandienines pasaulio tendencijas ir jau tada paminėtos tokios sąvokos kaip industrializmo krizė, atsinaujinančių energetinių šaltinių panaudojimas, lankstaus ir prisitaikančio verslo principai, komunikacija technologijų priemonėmis, profesionalus vartotojiškumas, žmogaus genų inžinerija, kolektyvinė visuomenės atsakomybė, informacijos perkrova.

Kai daugelis žmonių ateitį įsivaizdavo kaip vienalytės masių visuomenės pasaulį, Toffleriai išvelgė socialinės stratifikacijos ir diferenciacijos tendencijas, kurios pavertė visuomenę į superindustrialinį organizmą, išprognozavo telefonijos ir virtualaus pasaulio implikacijas žmogaus privatumo bei jo kūrybingumo kaitai. Tad iš esmės visą sutuoktinių rašytinį paveldą galima įvardinti kaip bene ryškiausią ir reikšmingiausią pastarojo amžiaus futurizmo idėjų manifestaciją. Jie pavertė futurizmą ne vien literatūrinės raiškos forma, bet ir nauju mąstymo bei pasaulio suvokimo modeliu. Futurizmas nėra vien naivus spėliojimas apie ateitį ir fantazavimas apie būsimas permainas. Tam reikia analizuoti informacijos srautus ir išmoningai juos paversti didelę aiškinamąją galią turinčia ateities vizija. Tad praėjus jau keliems dešimtmečiams nuo puikių Tofflerių įžvalgų, pats metas dar kartą pasitelkti futurizmo metodologiją ir iš naujo įvertinti žmonijos ateities perspektyvas. (Balsas, 2011)

Apie futurizmo idėją, kaip į kintančio pasaulio perspektyvą, rašė ir fašistinių pažiūrų italas Filippo Marinetti savo dar prieš šimtmetį išleistoje trumpoje bei gana mėgėjiškai parašytoje knygoje „Futuristų manifestas“ (Filippo Marinetti, 1909).

Šveicarų kilmės, prancūzų architektas ir rašytojas, modernizmo architektūros pionierius Charles-Edouard Jeanneret (kūrybinis pseudonimas Le Corbusier), knygoje „Towards a new architecture“, teigia, kad techninio lankstumo vystymasis šiandieniniame pasaulyje veda į vis gilesnį žmogaus ir pastato hibridą. Le Corbusier pasakymas „namas yra mašina gyventi“ įgauna naują prasmę: namas-mašina yra kūne, o ne aplinkui jį.

Nat Chard požiūriu, jei technologijos keičia ar praplečia mūsų kūną, tai – kadangi kūnas yra architektūros persiuntimo kanalas – architektūra turi keistis, ir *vice versa*. Tad medicinos technologijos yra tokios pat svarbios architektūrai kaip ir statybinių medžiagų, gal net daugiau (Nat Chard, 2006).

Taip pat teigiama: „Mechanizmas įdiegtas į kūną <...> išplečia (*augment*) mūsų egzistuojančius organus ir dirba su jais paraleliai. <...> tai tam tikra funkcionalistų *existensminimum* interpretacija, kur namo ir kūno veikla prognozuojama tarsi mašinos <...> lankstumas vystosi kaip techninė priemonė link simbiotinio kūno ir architektūros ryšio, kur nei vienas iš jų nebėra stabilus, kaip kad buvo funkcionalizmo atveju“. (Petrulis, 2013)

Herman Hertzberger savo knygoje naudoja terminą – neišbaigtumas (*incompletion*), bei teigia, kad namas, tai tik „skeletas, pusfabrikatis, kurį kiekvienas turi užbaigti pagal savo poreikius ir įsivaizdavimą“ (Herman Hertzberger, 2005).

Technologijų pritaikymas ir naudojimas yra skatinamas teisiniais dokumentais. Pavyzdžiui, techniniame reglamente „Liftai“ (Žin., 2000, Nr. 28-785), yra aprašoma žmogaus laisvo judėjimo svarba. XXI amžiuje nebeapsiribojama vien tradicinėmis pastato konstrukcijomis.

Statybos techniniame reglamente (STR 2.09.02:1998) „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ (Žin., 1999, Nr. 13-333) yra apibrėžiama pastato klimato svarba ir įtaka aplinkai. Siekiama, kad pastatas būtų tausojantis energijos kiekį, išskiriantį į aplinką.

STR 1.01.04:2002 „Statybos produktai. Atitikties įvertinimas ir „CE“ ženklavimas“ (Žin., 2002, Nr. 54-2140), STR 1.03.01:2000 „Statybos produktų sertifikavimas“ (Žin., 2000, Nr. 108-3471), STR 1.03.02:2002 „Statybos produktų atitikties deklaravimas“ (Žin., 2002, Nr. 54-2142) aprašomi keliami reikalavimai naujoms medžiagoms, kad jos nebūtų kenksmingos aplinkai, žmogui.

Įstatymų dokumentuose yra įvardijami ir tokie punktai kaip apsauga nuo triukšmo, vibracijos. XXI amžiuje technologijos turi ne tik papildyti architektūrą, bet ir užtikrinti apsaugą nuo šalutinių veiksnių. (Elektros įrenginių įrengimo taisyklės (Žin., 2001, Nr. 3-59), higienos norma HN 50:1994 „Visą žmogaus kūną veikianti vibracija. Didžiausi leistini dydžiai ir matavimo reikalavimai gyvenamuosiuose bei visuomeniniuose pastatuose“ (Žin., 1995, Nr. 104-2343), STR 2.08.01:2004 „Dujų sistemos pastatuose“ (Žin., 2004, Nr. 21-653), statybos techninį reglamentą STR 2.01.07:2003 „Pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsauga nuo triukšmo“ (Žin., 2003, Nr. 79-3614).

Europoje plačiai taikoma angliškoji BREEAM, vokiškoji DGNB, prancūziškoji HQE vertinimo standartų sistemos. JAV vadovaujamosi LEED vertinimo sistema. Nors visos šios sistemos yra skirtos įvertinti pastato poveikį aplinkai, energinį efektyvumą bei gyvenimo kokybę, jos skiriasi priklausomai nuo to, ar vertinama pastato raida visais pastato gyvavimo laikotarpiais, kokiems aspektams skiriama daugiausia dėmesio. Pavyzdžiui, šalyse, kuriose trūksta vandens išteklių, didesnis dėmesys skiriamas šiai sričiai. Lietuvos atveju būtų naudinga kruopščiau vertinti pastatų energinį efektyvumą, taip pat rekonstruotų pastatų kokybę bei tokiems pastatams keliamų reikalavimų specifiką („Ateities miestas“, 2012).

Šiuo metu yra išleista Europos Parlamento ir Tarybos direktyva dėl energijos vartojimo efektyvumo, kurioje išreiškiamas poreikis nustatyti naują energijos vartojimo efektyvumo strategiją, kuri visoms valstybėms narėms leistų energijos naudojimą atsieti nuo ekonomikos augimo.

Europos Komisija patvirtino direktyvą, kuri nurodo, kad reikalavimas statyti beveik nulinės energijos namus nuo 2018 m. bus taikomas statant viešuosius pastatus, o po dvejų metų – ir visiems gyvenamiesiems bei komercinės paskirties pastatams. Tikimasi, kad nauji, griežtesni standartai leis ilgam sumažinti energijos išteklių importą.

Nuo 2014 m. šios normos turi būti perkeltos ir į Lietuvos teisę, tai reiškia, kad visi nauji statiniai ir pas mus turės būti energetiškai efektyvūs (Europos Parlamento ir Tarybos direktyva, 2012).

#### **1.4. Inovacijų integravimo architektūroje problemos**

Technologijų taikymo projektavime pagrindinės problemos kyla dėl nepakankamo žinių kiekio. Dažniausiai siekiama suprojektuoti modernų būstą, išleidžiama daug lėšų negaunant aiškaus teigiamo rezultato. To priežastis – perdėtas kompiuterinių technologijų integravimas, nepanaudojant paprasčiausių projektavimo galimybių, kurios gali labai mažomis sąnaudomis keliskart pakelti būsto vertę. Pagrindinės jų – pastato langų orientavimas į pietinę pusę, langų išdėstymas mažiausiai dvejose pastato pusėse, pagalbinių pastatų išdėstymas.

Kita aktuali „technologijų perkėlimo“ principo pastatų projektavime problema ta, jog yra prarastas tikrasis ryšys tarp gamtos ir žmogaus, vaikomasi populiarių frazių, skambių žodžių, tokių kaip



„EKO“, „Žalioji architektūra“, tačiau nesilaikoma jų projektavimo principų. Ekologiškas namas turi ne tik turėti „žalia stogą“ bet ir darniai įsiliesti į aplinką, naudoti tik atsinaujinančias, vietines medžiagas, būti ilgaamžės konstrukcijos. Ekologiškas ir ergonomiškas gyvenimo būdas gerai prižiūrėtuose ir prižiūriniuose mūsų sveikatą namuose – tai investicija į draugišką aplinkai ateitį.

Naujausių technologijų mokslų srityje didelis dėmesys ir ateities perspektyvos numatomos nanotechnologijoms, biotechnologijoms bei dirbtinio intelekto technologijoms.

Nanotechnologijos – tai iš dalies nauja technologijų kryptis, kurią taikant dirbama su nanomatmenų dalelėmis arba kuriamos nanomatmenų struktūros (nanometras – tai viena milijardinė metro dalis). Nors įvairių nanostruktūrų taikymas mokslo srityje ir netgi praktikoje buvo žinomas nuo seno, pats terminas pirmą kartą pavartotas tik XX a. viduryje. Nanotechnologijų pradžia laikomi 1959 m., kai vienoje iš savo paskaitų R. Freymanas paskelbė idėją, kad kada nors bus galima manipuluoti medžiaga atomų lygmeniu. Nanotechnologijos – tai mokslas apie daleles ir daiktus, kurie yra per maži, kad juos pamatytum akimis ir netgi geriausiu optiniu mikroskopu. Šis mokslas apima daugybę mūsų gyvenimo sričių. Daug dėmesio nanotechnologijoms teikia fizikai, chemikai, biologai, naudojantys šio mokslo žinias kurdami naujus įrenginius ir išradimus. (E. Stočkutė ir et al, 2007m.)

Nanotechnologijos taikomos siekiant sukurti dar mažesnius, didesne duomenų talpa išsiskiriančius elektronikos prietaisus, dešimtis ar šimtus kartų mažesnius ir žymiai greitesnius procesorius. Naudojantis naujomis technologijomis bus sukurti informacijos laikmenys, kurie gebės išsaugoti informacijos bitą mažesniame nei vieno nanometro plote, kai dabar toks kiekis informacijos saugomas maždaug vieno mikrometro plote. Tai reiškia, kad bus sukurti maždaug tūkstantį kartų talpesni informacijos saugojimo įrenginiai. Su nanotechnologijomis susiję ir biologai bei biochemikai, nes klasikinė biochemija ar mikrobiologija nagrinėja atskiras mikroorganizmų ląstelių dalis ir biologinės kilmės molekules, kurios yra nanometrų matmenų. Sritis, kurioje susisieja nanomatmenų biologinės struktūros ir tradicinės nanotechnologijos, vadinama nanobiotechnologijomis. (A. Ramanavičius, 2007)

Nanotechnologijų svarba architektūroje ir statyboje labai didelė. Naudojantis naujausiomis nanotechnologijomis galima kurti naujo tipo medžiagas įvairiems architektūriniam sprendimams įgyvendinti, jos išsiskiria naujomis ypatybėmis, patvarumu, atsparumu aplinkos poveikiui ir kt. Nanotechnologai taip pat nuolat orientuojasi į daiktų funkcionalumą, siekdami, kad vienas daiktas turėtų ne tik pagrindines jam būtinas ypatybes, tačiau ir šalutinių duomenų, suteikiančių medžiagoms

papildomų pranašumų. Pavyzdžiui, iš išorės nepermatomas stiklas, kuris, žiūrint iš vidinės pusės, yra visiškai skaidrus. Viena VU Chemijos fakulteto naujai kuriamų nanotechnologijų studijų šakų orientuosis būtent į meno vertybių restauravimą ir konservavimą. Juk architektūroje svarbu ne tik naujų pastatų projektavimas, statyba, tačiau ir architektūrinio paveldo išsaugojimas. Nanotechnologijos šioje srityje svarbios, nes pasitelkdami jas restauratoriai galės paprasčiau ir patikimiau išsiaiškinti, kokios technologijos ir (arba) dažai tinka restauravimui, geriau ištyrus restauruojamą objektą bus mažiau pažeidžiamas kultūros paveldas. (E. Stočkutė ir et al, 2007m.)

Nanotechnologijos taip pat svarbios kuriant tvirtesnes medžiagas, tai svarbu ne tik statybų, bet ir gamybos pramonėje. Naudojantis nanotechnologijomis buvo sukurta medžiaga, šimtus kartų stipresnė už plieną. Ji sudaryta iš anglies nanovamzdelių. Nors nanovamzdeliai yra vos kelių nanometrų pločio, jie išsiskiria tvirtumu, kurį lemia tai, jog anglies atomai tarpusavyje sujungti specialia nanovamzdelių struktūra. Ši medžiaga taip pat daug lengvesnė ir jau dabar pritaikoma gaminant išskirtinai lengvus dviračių rėmus. (E. Stočkutė ir et al, 2007m.)

Pasirinkto įrenginio pirkimas dažnai atima nemažai laiko, o technologijų srityje laikas labai brangus. Dėl to dažnai atsitinka, kad įsigyta technika būna iš dalies morališkai pasenusi. Naujai atsiradusi ir labai staigiai išvešėjusi biurokratinė sistema labai trukdo visiems aktyviems Lietuvos mokslininkams koja kojon žengti su technikos pasaulio naujienomis, tapti lygiaverčiais pasaulinio mokslo ir technologijų atstovų konkurentais. Aktyvus ir spartus nanotechnologijų plėtojimas Lietuvoje svarbus daugeliui specialistų. Statybos pramonei turi būti nuolat pristatomos naujovės, suteikiančios dar daugiau galimybių palengvinti tos srities specialistų darbą. (E. Stočkutė ir et al, 2007m.)

**Biotechnologija** – bet kuri technologija, susijusi su natūralių biosistemų, gyvų organizmų ar darinių iš jų, panaudojimu, pagrįsta manipuliacijomis su DNR už ląstelės ribų, siekiant pagaminti naują produktą arba jį perdirbti, panaudoti konkrečiam tikslui. Oficialus biotechnologijos apibrėžimas, kurį 1989 metais priėmė Europos Biotechnologijos Federacijos generalinė asamblėja, yra toks: biotechnologija yra gamtos ir technikos mokslų integracija, siekiant panaudoti organizmus, ląsteles, jų dalis ir molekulinis analogus produktų gamybai ir paslaugų teikimui (Technologijos, 2013).

Biotechnologijos mokslas, pagal pritaikymo praktikoje metodus dažnai skirstomas į keturias grupes. Tai– **baltoji** arba pramoninė biotechnologija, **raudonoji** arba farmacinė biotechnologija, kurios

pagrindu kuriamos vaistinės medžiagos, **žalioji** biotechnologija, susieta su biotechnologijų panaudojimu žemės ūkyje ir pradama kurti **mėlynoji** arba jūrų biotechnologija (Technologijos, 2013).

Šiuolaikinė biotechnologija tampa visuotinai pripažinta viena svarbiausių aukštųjų technologijų vystymo sričių, galinti užtikrinti ekonomikos augimą ir turinti ypatingą reikšmę valstybės konkurencingo ūkio raidai (Technologijos, 2013).

Vadinamasis **dirbtinis intelektas** yra save mokančios sistemos, žinių bazė. Save mokančios sistemos (angl. k. – machine learning), kaip dirbtinio intelekto dalis, apima labai plačią procesų sritį, kuriuos labai sunku aprašyti vienu apibrėžimu. Galima sakyti, kad sistema išmoksta tai, kas keičia jos struktūrą, programą ar jos informaciją, tokiu būdu keičiant tikimasi pagerinti, patobulinti sistemos darbą ateityje. Kai kurie iš šių pakeitimų, tokie kaip papildomas įrašas duomenų bazėje, yra labai patogus disciplinų srityje ir nėra geriau būtinas suprasti mokymąsi kaip reikšmę. Bet pavyzdžiui, kai yra vykdomas kalbos atpažinimo (speech-recognition) sistemos tobulinimas, po kelių pavyzdžių klausymosi (samples), vieno žmogaus, iš dalies mes galime sakyti, kad sistema išmoko, įsiminė pavydžius. (Technologijos, 2013).

Save mokančios sistemos yra dalis kompiuterių mokslo, kuris susijęs su sistemomis, galinčiomis mokytis iš joms pateikiamų duomenų, ar iš save mokančių sistemų atliktų veiksmų. Save mokančios sistemos (Machine learning) atsakingos už dirbtinio intelekto galimumą automatiškai mokytis iš jau apdorotų žinių. Ši galimybė mokytis iš patirties, analizinis peržiūrėjimas, ir kita reiškia, kad sistema gali pradėti veikti labai veiksmingai ir naudingai, t.y. kad sistemos su šiuo mechanizmu yra žymiai pranašesnės nei sistemos be šio mechanizmo. Save mokančiose sistemose dažniausiai kalbama apie susijusius pasikeitimus sistemoje, kalbant apie dirbtinį intelektą (artificial intelligence). Tai yra tokie užduočių veiksmi kaip atpažinimas, diagnozė, planavimas, robotų kontrolė, pranašavimas (Technologijos..., 2013).

Integruotos naujausios technologijos į pastatus dažnai pristatomos visuomenei kaip protingų namų sistemos. Šiuose šiuolaikiniuose namuose, biuruose, pramoniniuose pastatuose yra aibė įvairių gyvybiškai svarbių sistemų: elektros tiekimo, šildymo, vėdinimo, kondicionavimo, apsaugos ir t.t. Visų sistemų sąveika, jų vieningos sistemos darbas – tai ne mada, bet šių laikų būtinybė. Priešingu atveju visa „prabangi“ namų įranga tēra skambus pavadinimas („Protingi namai“, 2007).

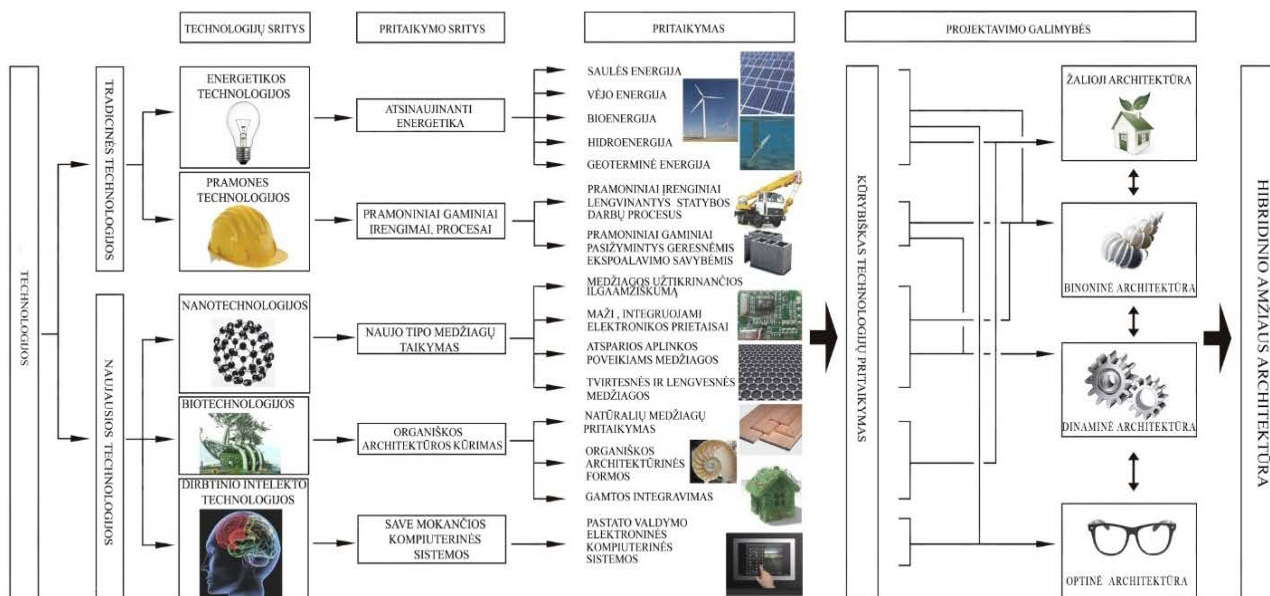
Protingų namų galimybės beveik neribotos, jas riboja tik užsakovo fantazija – sujungti į vieną sistemą ir valdyti galima viską, kas valdoma elektra. Protingi namai gali savarankiškai palaistyti veją, įjungti ar išjungti apsaugos sistemą, įvairius buitines prietaisus, aparatūrą, apšvietimą, reguliuoti šildymą, kondicionavimo sistemą ir pan. („Protingi namai“, 2007)

Technologijos XXI amžiuje yra pagavusios didelį pagreitį, greitai atsiranda, greit pasensta, greit kuriasi naujos.

Lietuvos teisiniai procesai dažnai nespėja vyti naujausių technologijų. Kai visa Europa kvėpuoja „Eko mada“ Lietuva vis dar neturi patvirtintų žaliosios statybos standartų, kurie padėtų įvertinti naujų pastatų kokybę bei užtikrinti darnią ir konkurencingą Lietuvos miestų plėtrą ateityje. Tai neleidžia užtikrinti pastatų kokybės vertinimo ir palyginimo tarpusavyje („Ateities miestas“, 2012).

### 1.5. Pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, hipotetinis modelis

Hibridinio amžiaus aspektai atsiskleidžia pateiktoje schemoje (Schema Nr. 1). Joje matosi, jog



žalioji, binoninė, dinaminė ir optinė architektūra jungiama į bendrąją, taip panaudojant jų technologijas yra gaunama maksimali nauda ir atsiveria plačios projektavimo galimybės.

Schema Nr.1

Projektuojant pastatus neužtenka tiesiog žinoti technologijas. Norint jas sėkmingai integruoti žmonių gyvenime, būtinas originalus, meniškas jų pateikimas, pritaikymas. Architektūroje siekiama, jog integruojant technologijas jos būtų ne tik funkcionalios, bet dar ir originaliai pritaikytos, tik tuomet jos tampa visuomenei priimtinos ir naudojamos.

Darbe išskirti keturi pagrindiniai technologijų pritaikymo galimybių architektūroje tipai: žalioji architektūra, binoninė architektūra, dinaminė bei optinė architektūros.

Žalioji architektūra sietina su atsinaujinančia energetika, natūralių, ekologiškų medžiagų dominavimu architektūroje, organiškais formomis. Ieškoma darna, dingęs ryšys tarp gamtos ir žmogaus.

Binoninė architektūra – tai architektūra, kurios kūrimas remtinas gamtoje esančio mikroelementų dėsniais, interpretuotais formos atkartojimais.

Dinaminė architektūra – tai ateities architektūra, kuri geba judėti, keisti savo išvaizdą bei prisitaikyti prie dinamiško žmogaus gyvenimo ritmo.

Optinė architektūra – tai architektūra, traukianti žmogaus akį, kurianti meną optinių apgaulių ar iliuzijų būdu.

Kaip teigia futuristai (mokslininkai, kuriantys ateities hipotezes), ateityje visos šios technologijos turėtų persipinti, siekiant gauti didžiausią naudą. Tokia netolimos ateities vizija literatūroje įvardijama Hibridiniu amžiumi.

Anot „Foreign Policy“, atėjus Hibridiniam amžiui žmonės nebekalbės apie demokratizacijos procesų skatinimą, veikiau jie bus susirūpinę efektyvia „Technik“ sklaida. Hibridinis amžius nuo ankstesnių visuomenės raidos etapų skiriasi bent penkiais aspektais: visuotinu technologijų paplitimu; augančiu technologijų dirbtiniu intelektu; technologijų tapimu socialinių sąveikų subjektu; gilesniu technologijų integravimu bei platesniu jų pritaikomumu; augančia technologijų galia keisti ir reformuoti (Balsas, 2011).

Naudojant garsių futuristų, sutuoktinių Alvinio ir Heidi Tofflerių metodologiją „Future Shock“ (1970) ir „The Third Wave“ (1980), teoriškai apibrėžiami Hibridinio amžiaus skiriamieji bruožai ir prielaidos.

Pirmasis elementas – visuotinis technologijų paplitimas – sietinas su vis platesniu ir gilesniu technologijų skverbimusi į žmogaus gyvenimą, be abejo ir į žmonių kūnus. Tad praktiškai mes gyvensime technologijose, o jos mumyse (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Antra, technologijos nebebus tik kvailos informacijos kaupimo ir apdorojimo mašinos, kurių veikla priklausys vien nuo tikslingo jų valdymo. Technologijos taps „protingomis“, suprantančiomis renkamus duomenis bei sugebančiomis veikti tiek autonomiškai, tiek tarpusavio bendradarbiavimo režimu (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Trečia, Hibridiniame amžiuje technologijų formos bei funkcijos įgaus antropomorfiškus pavidalus. Balsu ir gestais diktuojamos komandos taps visiškai natūralia sąveikos su technologijomis forma. Technologijų reakcijos taip pat primins žmogišką elgesį. Nepaisant protinio technologijų pranašumo prieš žmones, tarp žmonių ir technologijų susiformuos netgi emocinis ryšis. Tikėtina, kad ateityje žmonių elgesys realybėje veikiau atspindės virtualioje erdvėje taikomų elgsenos modelių bruožus, o ne atvirkščiai (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Ketvirta, technologijos jungsis tarpusavyje, bus integruojamos ir taip įgis naujas savo formas. Galiausiai, technologijos taps neprognozuojamos pačių technologijų ir ekonominės sanklodos kaitos priežastimi. Kaip yra pažymima, technologijos subręsta, plėtojasi ir galiausiai „pasensta“ žymiai greičiau nei žmonės. Tad kuo daugiau egzistuoja įvairių skirtingų technologijų, tuo didesnė tikimybė, jog jų tarpusavio priklausomybė ir potencialus susijungimas lems vis naujų ir sudėtingesnių technologijų radimąsi. Tai savo ruožtu sukeltų vis naujas revoliucijas įvairiose pramonės šakose. Tad realu, jog ateityje vis dažniau matysime, kuomet netikėta technologinė pažanga iš esmės keis verslo modelius ir pramonės sektorių veiklą (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Hibridiniame amžiuje skirtumus tarp visuomenių apibrėš ne vien geografinė padėtis, kultūra, ekonominis išsivystymas ar kiti tradiciniai veiksniai, bet ir sugebėjimas prisitaikyti prie kintančios technologinės aplinkos (Alvinas ir Heidi Toffleriai, 1980).

Kaip rašoma „Foreign Policy“ (2011m.) ateityje net ir mažiausiai išsivystę pasaulio kraštai neišvengiamai prisidės prie technologinio progreso ir patirs jo poveikį. Bet išskiria ir keletą ateities iššūkių, kurie kils žmogaus ir technologijų suaugimo eroje. Visų pirma, rimta problema taps naujosios saugumo grėsmės, tokios kaip plataus masto kibernetinės atakos. Iššūkiu turėtų tapti ir neadekvačiai išsauganti žmogaus gyvenimo trukmė, kuri neigiamai paveiks socialinės apsaugos politikos įgyvendinimą. Ne be pagrindo baiminamasi ir to, jog technologijos praktiškai pakeis žmones jų

darbovietėse ir paliks juos socialiniame užribyje. Tad tokį pasaulį, kurio dėsnius tarptautinių santykių ekspertai galėtų paaiškinti besiremdami elementariomis teorinėmis priegomis, jau galima pamiršti.

## **2. PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ, EMPIRINIAI TYRIMAI**

### **2.1. Tyrimų programa**

Šio tiriamojo darbo tikslas – suformuoti pastatų projektavimo galimybių, taikant „technologijų perkėlimo“ principą, koncepcinį modelį, remiantis tyrimų programa, sociologinėmis apklausomis bei tyrimų gautais duomenimis.

Iškeliama tyrimui tokie uždaviniai:

- sudaryti tyrimo programą, kuri leistų suprasti, kokios yra pastatų projektavimo galimybės, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą;
- atrinkti efektyviausias ir tinkamiausias visuomenei technologijas, kurias tikslinga inkorporuoti į architektūrą;
- gautus tyrimų duomenis panaudoti rengiant baigiamojo magistro darbo temos koncepcinį modelį.

Tyrimo objektas – pastatai, inkorporuoti technologijomis, projektavimo galimybių aspektai. Tiriamajame darbe nagrinėjami garsiausių pasaulio architektų projektai, kurie pasižymi hipotetiniame modelyje išreikštais architektūros, kurioje yra įdiegtos ne mažiau kaip dviejų skirtingų technologijų šakų inovacijos, bruožais bei priskiriami vienai iš hipotetiniame modelyje išreikštų pastatų architektūros tipui, tai yra: žaliosios, binoninės, dinaminės arba optinės architektūros. Projektai yra su numatyta statybos data, turintys futuristinės architektūros bruožų.

Tyrimų darbinė hipotezė susideda iš technologinių pastatų projektavimo tyrimų bei technologijų, reikalingų visuomenei, galimybių išaiškinimo. Šiam tikslui suformuluojamos darbinės hipotezės teiginiai.

Darbinės hipotezės teiginiai:

1. Architektai labai dažnai susiduria su energetikos technologijų integravimu architektūroje.
2. Paklausiausios integruojamos technologijos yra energetikos srities.
3. Integruojamomis technologijomis sukuriama architektūra formuoja to laikmečio architektūrą.



4. Pastatų projektavimo galimybes, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, geriausia atskleisti projektuojant visuomeninius pastatus.
5. Integruojamomis technologijomis tikslingiausia pasinaudoti kuriant pastato architektūrinę formą.
6. Projektuojant pastatus patraukliausios yra integruotos optinės technologijos.
7. Technologijų specifika turi būti išsiaiškinta projektinių pasiūlymų stadijoje.
8. Projektuojant pastatus, kuriuose norima integruoti technologijas, naudojami tie patys architektūriniai pastatų projektavimo principai.
9. Technologijos, integruotos pastate, turi būti aiškiai matomos ir išsiskirti nuo kitų pastato elementų.
10. Inovatyvaus pastato tinkamiausia architektūrinė raiška – statiška, aiškiai suvokiama.
11. Projektuojant pastatus tikslingiausia integruoti biotechnologijų srities technologijas.
12. Optinėmis technologijomis galima išgauti geriausią pastato architektūrinę išraišką.
13. Projektuojant pastatą geriau naudoti vienos srities technologijas.
14. Inovatyviam pastatui labiausiai tinkama organiška forma, atvaizduojanti gamtos elementus.
15. Integruojamos technologijos neturėtų nulemti pastato stiliškos.

Atliekant tyrimą, siekiama išsiaiškinti, kurios technologijos yra aktualiausios, naudingiausios visuomenei, jos švietimo, ekologiniais ir estetiniais aspektais. Taip pat siekiama sužinoti, kokios raiškos architektūrą tikslingiausia formuoti, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, bei kokios yra pastatų projektavimo galimybės, naudojant šį principą.

Pagal sudarytą tyrimų darbų programą atliekami tyrimai. Hipotetiniams teiginiams paneigti ar patvirtinti parengiamos anketos. Atliekama specialistų apklausa apie pastatų projektavimą, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą. Remiantis surinkta, išanalizuota medžiaga, formuluojamos pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, koncepcinės nuostatos.

## **2.2. Socialinių tyrimų eiga ir rezultatai**

Sociologinio tyrimo metu buvo atlikta architektūros specialistų apklausa. Jai buvo paruoštos anketos. Atliekant tyrimą buvo siekiama išsiaiškinti, kurios technologijos yra aktualiausios, naudingiausios visuomenei, jos švietimo, ekologiniais ir estetiniais aspektais. Taip pat siekiama sužinoti, kokios raiškos architektūrą tikslingiausia formuoti, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, bei kokio tipo pastatams šį principą tikslingiausia taikyti.

Taip pat buvo parengti atviri klausimai, kuriuose buvo prašoma pateikti specialistų savo nuomonę apie galimą pastato stilistiką bei galimas projektavimo problemas.

Respondentų imtis pasirinkta atsižvelgiant į respondentų amžių, išsilavinimą, darbo stažą projektavimo srityje.

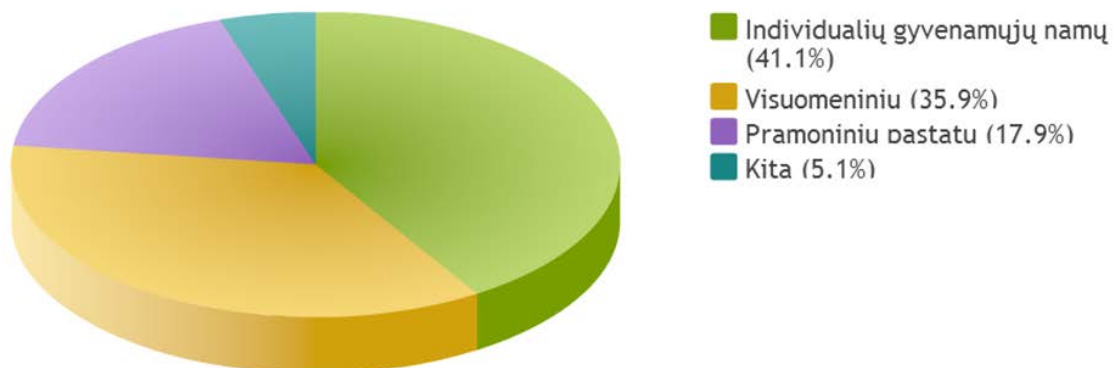
Atliekant specialistų apklausą, buvo išsiųsta 30 anketų, iš jų užpildyti du trečdaliai – 20 anketų. Daugiausia jų užpildė vyrai – 12 anketų, o 8 anketas užpildė moterys. Vidutinis specialistų respondentų amžius – 35,3 metai.

Anketos pradžioje užduodami įvadiniai klausimai, siekiant pritraukti atsakinėjančio žmogaus dėmesį. Klausama, kokios architektūros srities specialistas yra, kiek metų užsiima šia veikla, ar dažnai tenka susidurti su technologijų integravimu.

Į klausimą – kokios architektūros specialistas yra – didžioji dalis atsakė, jog verčiasi individualiųjų pastatų projektavimu, taip pat nemažai respondentų vertėsi ir visuomeninių pastatų projektavimu. Pramoninius pastatus iš apklaustųjų projektuoja tik 18 proc. visų respondentų.

Iš čia galime daryti išvadą, jog anketoje tolimesni klausimai bus atsakinėjami žvelgiant iš individualių / visuomeninių pastatų projektuotojų pusės.

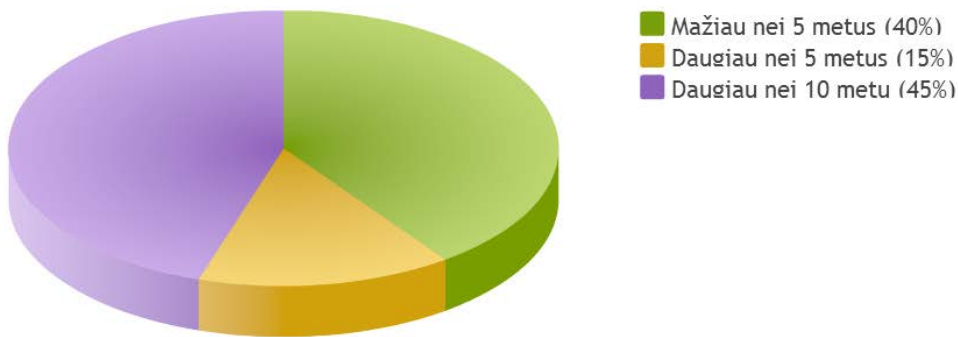
### Kokios srities architektūros specialistas esate?



1 pav. Diagrama

Paklausus, kiek metų dirbate šioje srityje, paaiškėjo respondentų žinių ir savo srities išmanymo laipsnis. Didžioji dalis teigė, jog šioje srityje dirba daugiau nei 10 metų. Specialistų, turinčių mažesnę patirtį taip pat pasitaikė nemažai, tačiau jaunesni specialistai dažniau siūlo naujoviškus sprendimus, daugiau taiko technologijas, tad jų nuomonė šioje anketoje taip pat vertinama.

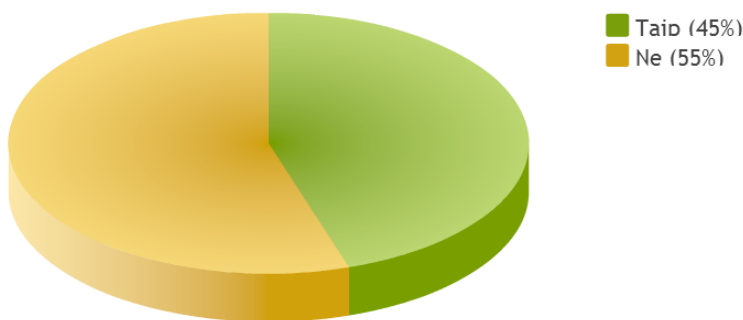
Kiek metų dirbate šioje srityje?



2 pav. Diagrama

Paklausus specialistų, ar dažnai tenka susidurti su technologijų integravimu pastatų projektavime, net 55 proc. apklaustųjų teigė, jog retai arba visiškai netenka susidurti su šiuo reiškiniu. 45 proc. specialistų visgi prisipažino projektuojantys inovatyvius pastatus su integruotomis technologijomis.

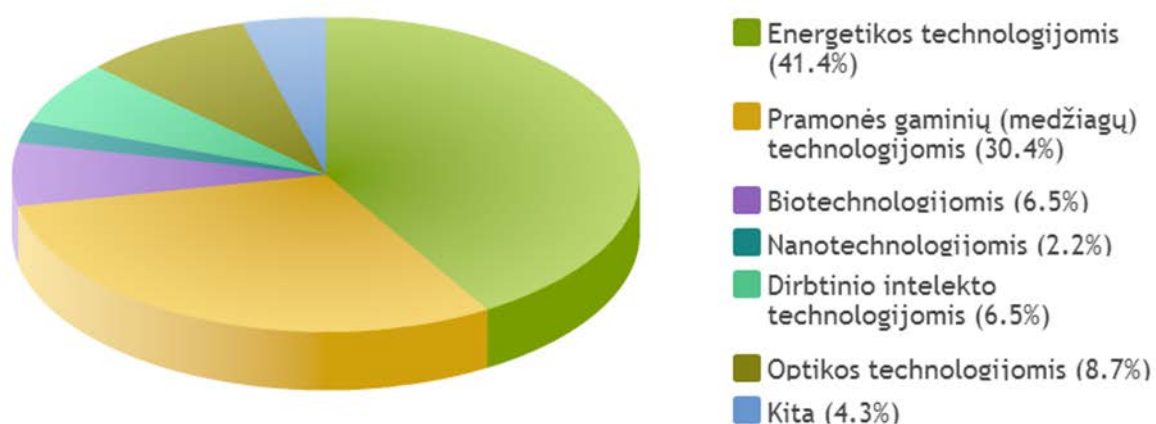
Ar dažnai tenka susidurti su technologijų integravimu pastatų projektavime?



3 pav. Diagrama

Siekiant išsiaiškinti, kurios srities technologijos yra populiariausios projektuotojų tarpe, gautas atsakymas, jog 41,4 proc. apklaustųjų dažniausiai susiduria su energetikos technologijomis. Kiek mažiau, 30,4 proc., apklaustųjų teigė, jog susiduria su pramonės gaminių technologijomis. Mažiausiai specialistams tenka susidurti su nanotechnologijų srities technologijomis, kurios visur dažniausiai įvardijamos kaip ateities technologijos.

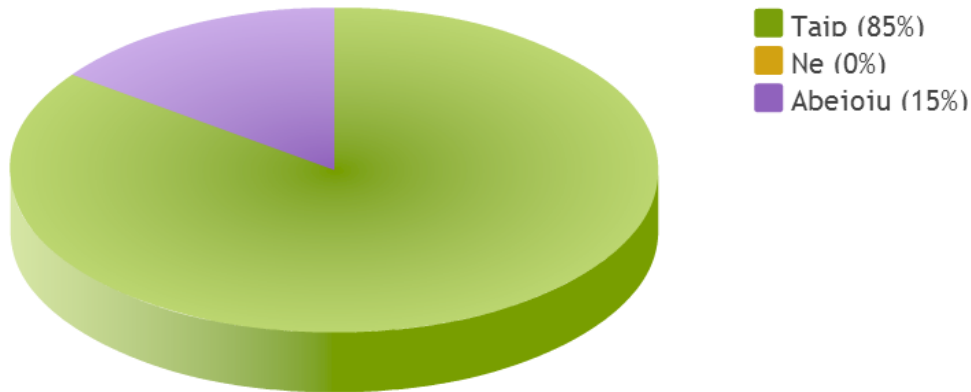
#### Su kuriomis technologijomis dažniausiai tenka susidurti modernių pastatų projektavime?



4 pav. Diagrama

Į klausimą, ar integruojamos technologijos gali formuoti išskirtinę laikmečio architektūrą, didžioji dalis specialistų pasirinko atsakymą „taip“ (85 proc.) ir tik 15 proc. apklaustųjų suabejojo.

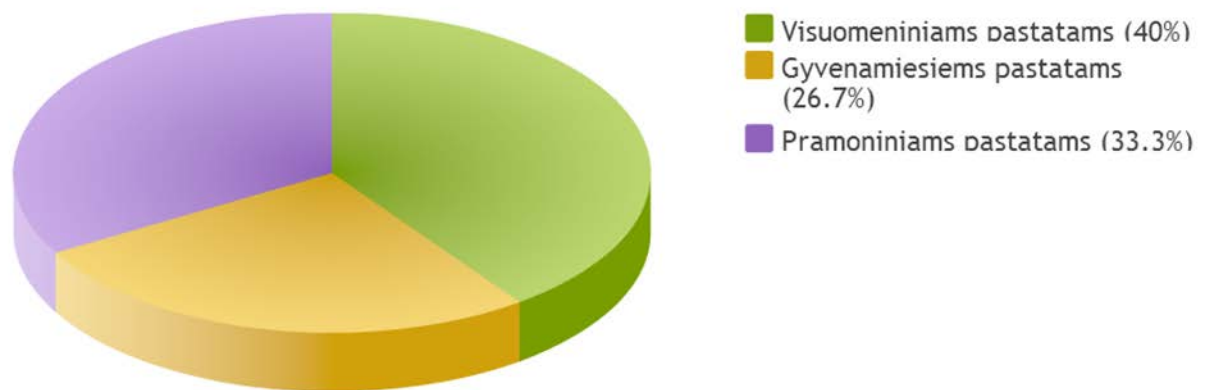
### Jūsų nuomone, ar integruojamos technologijos gali formuoti išskirtinę laikmečio architektūrą?



5 pav. Diagrama

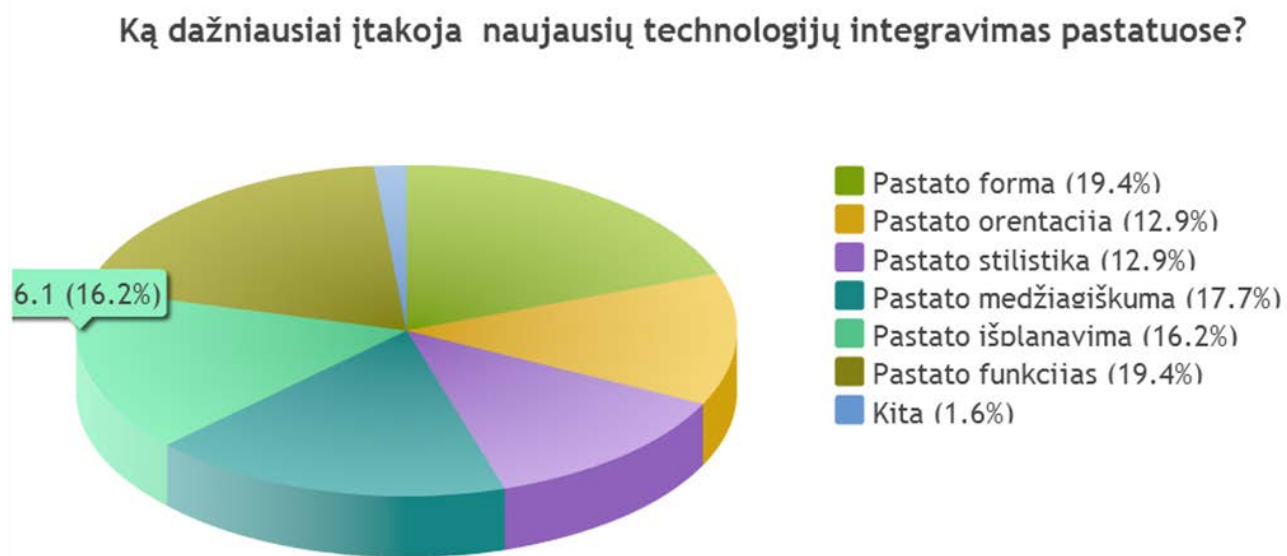
Paklausus, kuriai pastatų grupei tikslingiausia taikyti technologijų perkėlimo principą, specialistai, kurių didžioji dalis buvo gyvenamųjų pastatų specializacija, teigė, jog technologijų integravimas yra priimtinesnis visuomeniniams pastatams (40 proc.). Net 33,3 proc. apklaustųjų teigė, jog technologijų integravimas architektūroje taip pat būtų tikslingas ir pramoniniuose pastatuose. Tai, kad technologijų integravimą tikslingiausia taikyti gyvenamiesiems pastatams, atsakymą pasirinko tik 26,7 proc. specialistų.

### Kokiai pastatų grupei, Jūsų nuomone, tikslingiausia taikyti technologijų perkėlimo principą?



6 pav. Diagrama

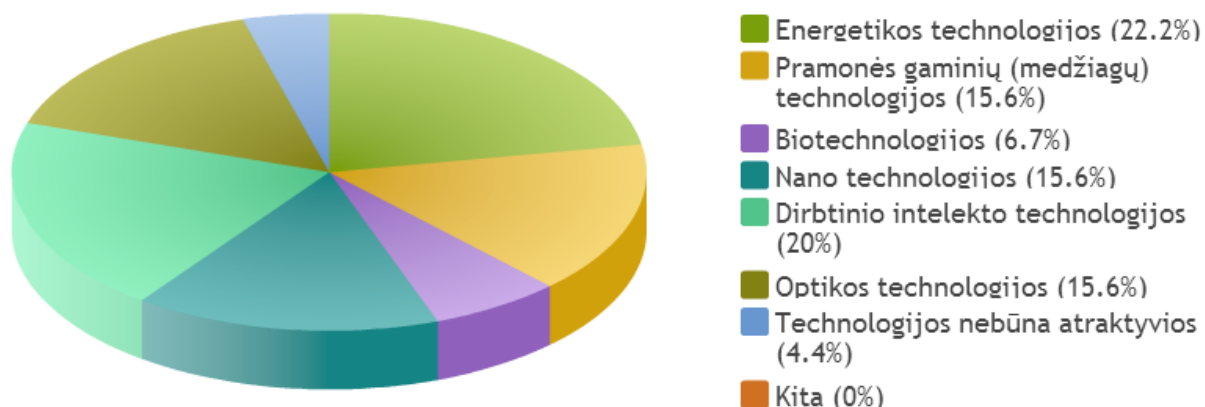
Į klausimą, ką dažniausiai įtakoja naujų technologijų integravimas pastatuose, didžioji dalis respondentų atsakė, jog pačią pastato formą (19,4 proc.). Lygiai tiek pat apklaustųjų atsakė, jog, jų nuomone, technologijos dažniausiai įtakoja pastato funkcijas.



6 pav. Diagrama

Atraktyviausiomis technologijomis didžioji dalis specialistų įvardijo energetikos technologijas (22,2 proc.). Kiek mažiau balų surinko nano technologijos, pramonės, optikos bei dirbtinio intelekto technologijos. 4,4 proc. apklaustųjų teigė manantys, jog technologijos nebūna atraktyvios.

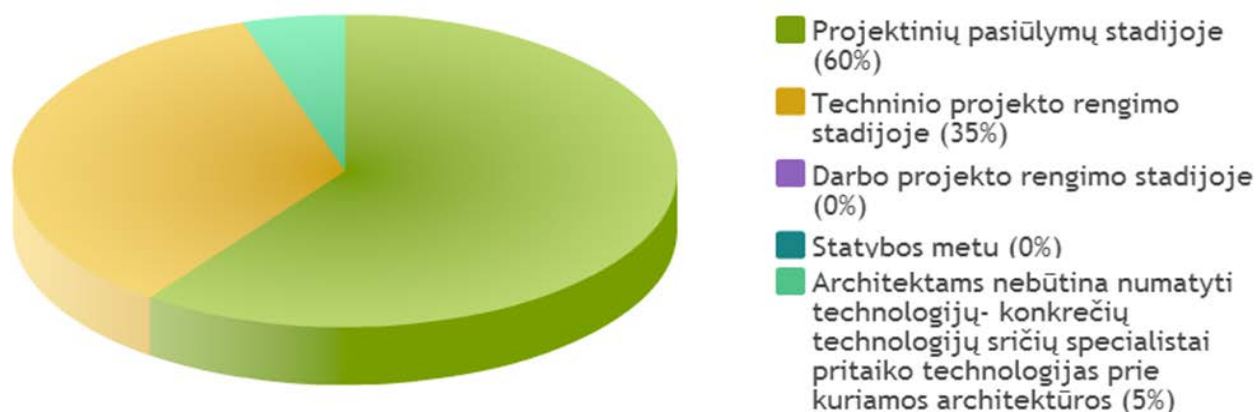
Kaip manote, kurios srities technologijos, integruotos architektūroje, yra atraktyviausios?



7 pav. Diagrama

Paklausus specialistų, kada, kurioje projektavimo stadijoje reikia numatyti naudojamas technologijas, beveik visi teigė, jog technologijos turi būti numatytos projektinių pasiūlymų stadijoje.

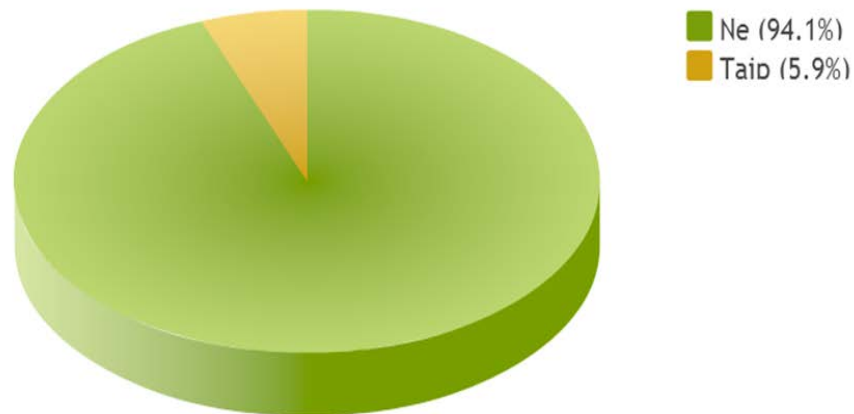
Kurioje projektavimo stadijoje architektai turi numatyti naudojamas technologijas, jų specifiką?



7 pav. Diagrama

Siekiant sužinoti ar keičiasi pagrindiniai projektavimo principai naudojant technologijas, t.y. pastato orientacija, patalų išdėstymas, 94,1 proc. apklaustųjų teigė, jog projektavimo principai išlieka tie patys.

**Ar projektuojant pastatus, kuriuose norima įdiegti naujausias technologijas, keičiami esminiai projektavimo principai?**

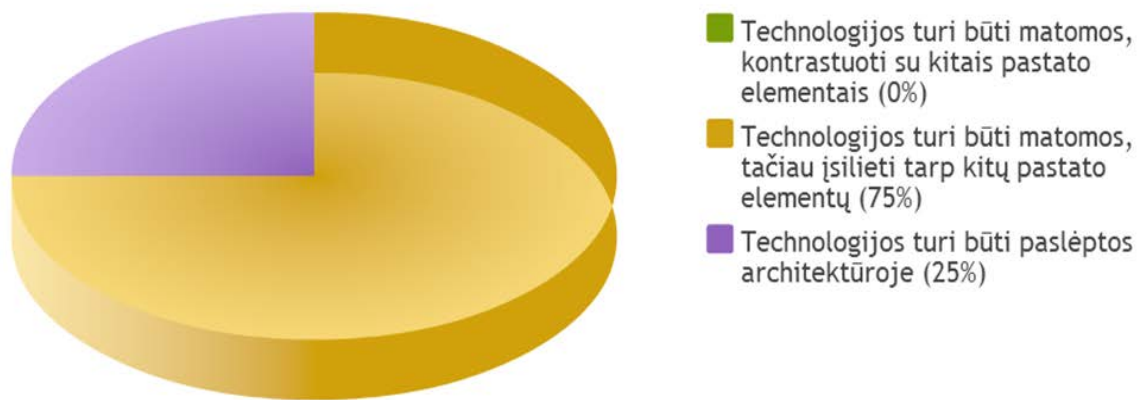


8 pav. Diagrama

Paklausus specialistų, kaip, jų nuomone, technologijos turėtų būti integruotos architektūroje, 75 proc. teigė, jog technologijos turi būti matomos, tačiau įsilieti tarp kitų pastato elementų. 25 proc. teigė, kad technologijas visgi reikėtų paslėpti. Su nuomone, kad technologijas reiktų derinti kontrasto būdu, nesutiko nei vienas respondentas.



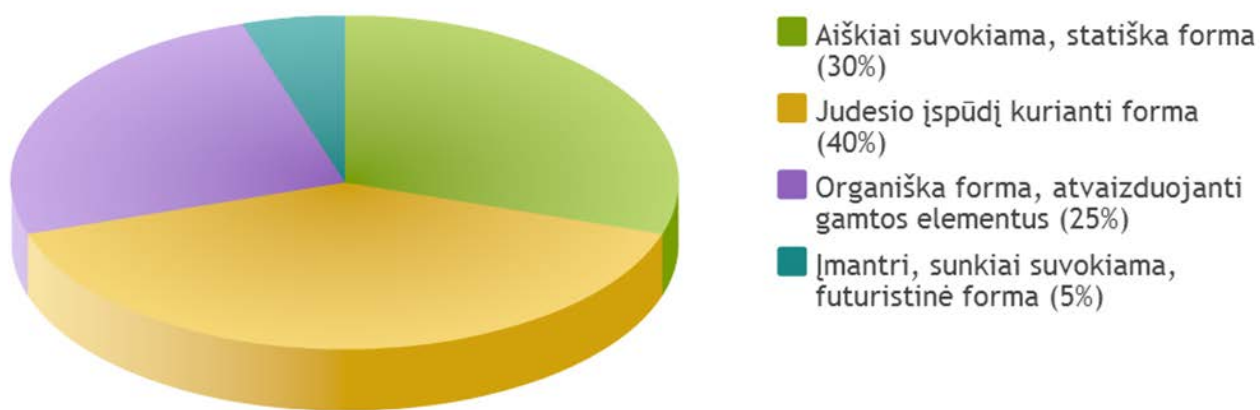
### Kaip, Jūsų nuomone, technologijos turėtų būti integruotos architektūroje?



9 pav. Diagrama

Siekiant išsiaiškinti specialistų nuomonę apie inovatyvaus pastato architektūrinę formos raišką, 40 proc. pritarė nuomonei, jog tai turėtų būti judesio išpūdį kurianti forma. 30 proc. apklaustųjų manė, jog tiktų aiškiai suvokiama, statiška forma. Kiek mažiau (25 proc.) teigė, kad inovatyvų pastatą išsivaizduoja esantį organišką formą.

### Kaip manote, kokia tinkamiausia inovatyvaus pastato architektūros formos raiška?



10 pav. Diagrama

Kitu klausimu, pateiktu anketoje, siekiama išsiaiškinti, kokia architektūrinė raiška labiausiai atspindi inovatyvaus pastato bruožus. Šiame klausime pateikti pasirinkimo variantai – paveikslėliai. Didžioji dalis specialistų pasirinko architektės Zahos Hadid projektuoto „Opus“ pastato pavyzdį. Kiti paveikslėliai nedaug atsiliko.

13. Pasirinkite paveikslėlį, kurio, Jūsų nuomone, architektūrinė raiška geriausiai atspindi inovatyvaus pastato bruožus.



33.3%



22.2%



0%



22.2%

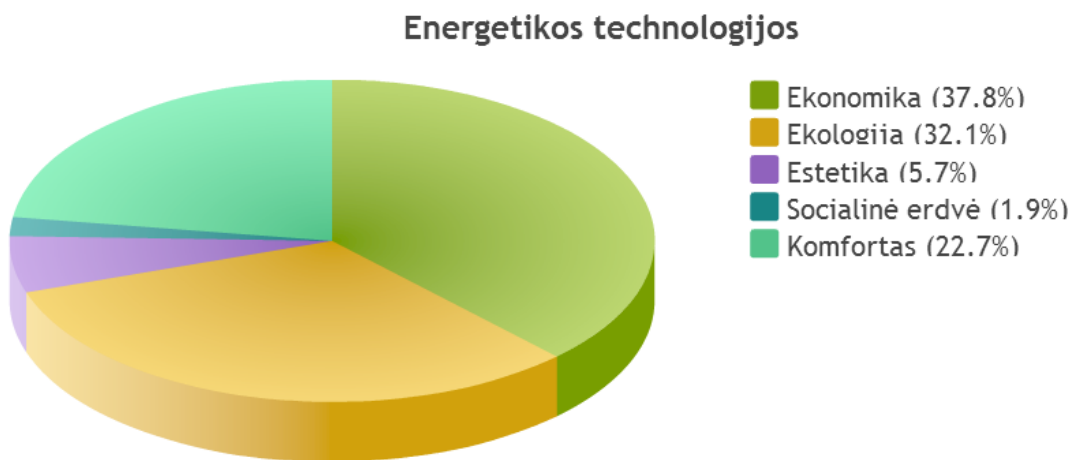


11 pav. Diagrama

Išsamesnei informacijai gauti apie pastato stilišką, pateikti atviri klausimai, į kuriuos specialistai atsakinėjo vangiai, trumpai. Į klausimą, kokia pastato stiliška tinkamiausia projektuojant pastatą, kuriame integruotos naujausios technologijos, atsakymuose vyravo nuomonė, jog stiliška turėtų būti organiška, integruojanti skirtingas technologijas, moderni. Kiti specialistai atsakė, jog projektuojant naujų technologijų pastatą, architektūrinė stiliška neturėtų nulemti pagrindinės pastato idėjos – stiliška gali būti įvairi.

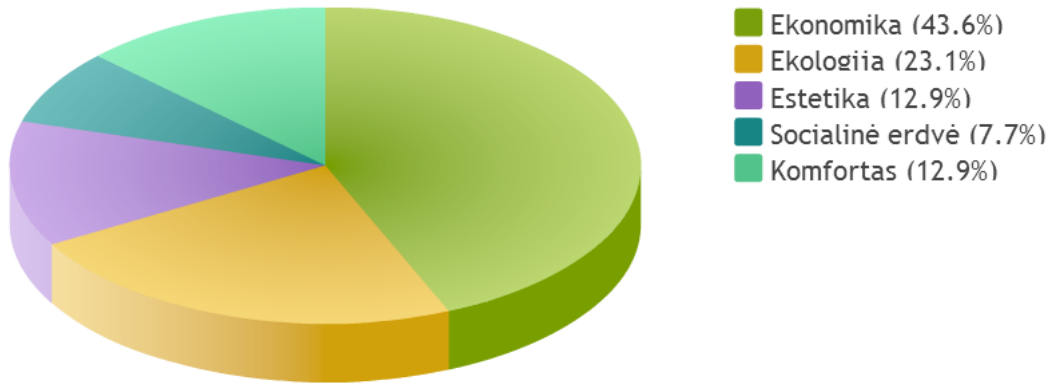
Pateikus respondentams klausimą lentelės forma, buvo prašoma pažymėti technologijų teikiamą naudą. Tokiu būdu buvo siekiama išsiaiškinti, kurias technologijas tikslingiausia integruoti.

Technologijų naudingumas pavaizduotas diagramose.



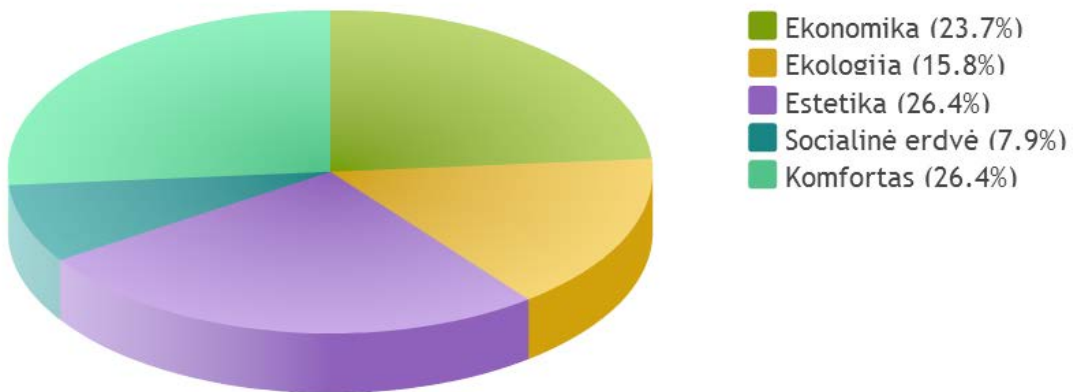
12 pav. Diagrama

### Pramonės technologijos



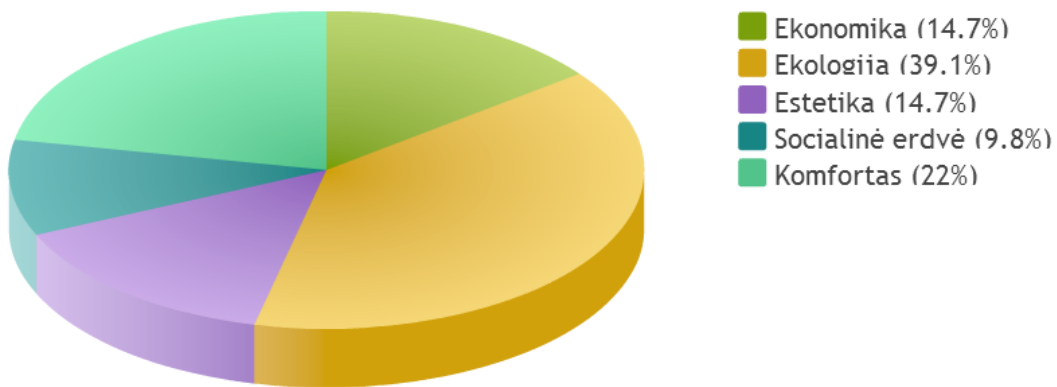
13 pav. Diagrama

### Nanotechnologijos



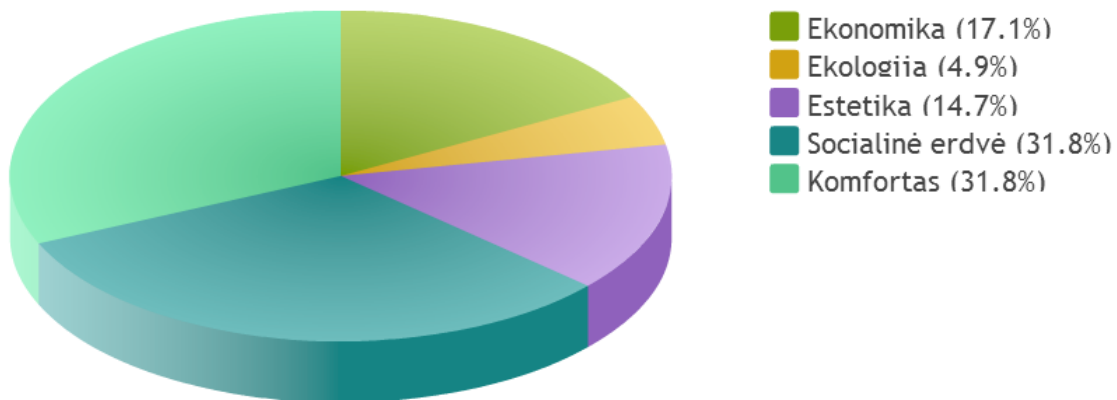
14 pav. Diagrama

### Biotechnologijos



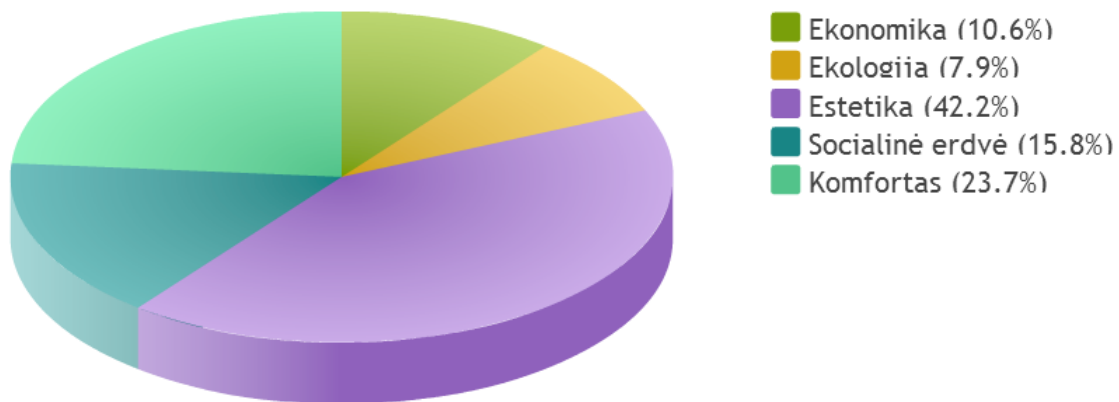
15 pav. Diagrama

### Dirbtinio intelekto technologijos



16 pav. Diagrama

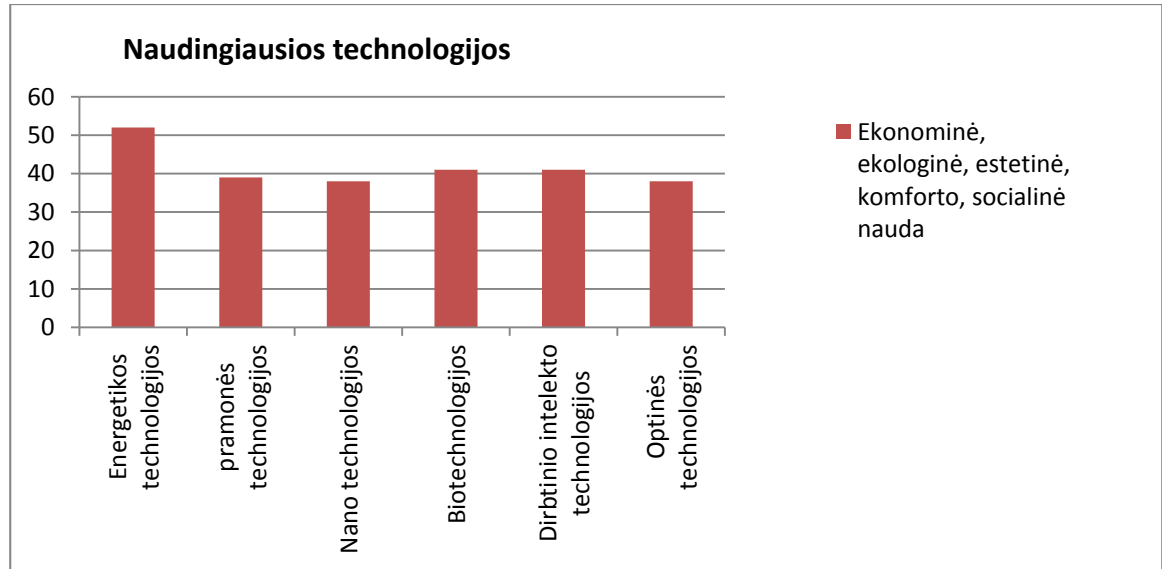
Užpildykite lentelę, pažymėdami sritis, kuriose integruotomis pastatuose technologijomis siekiama gauti naudą.  
Optinės technologijos



17 pav. Diagrama

Didžiausią skaičių surinko energetinės technologijos, tad daroma išvada, jog šios technologijos duoda pastatų projektavime daugiausia naudos. Po energetinių technologijų, vienodai balų surinko

dirbtinio intelekto ir biotechnologijos. Šių šakų technologijos taip pat įvertintos labai palankiai, surinko daug balų.

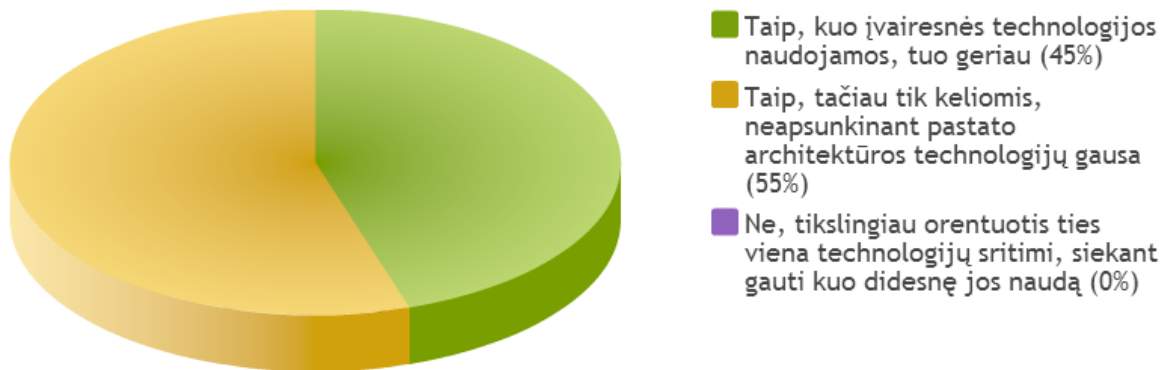


17 pav. Diagrama

Į klausimą, ar tikslinga derinti viename pastate kelių sričių technologijas, net 55 procentai apklaustųjų teigė manantys, jog yra tikslinga, tačiau šios technologijos turėtų neapsunkinti pastato. 45 proc. apklaustųjų teigė, jog kuo daugiau technologijų pastate, tuo geriau. Respondentų tarpe neatsirado nei vieno mėstančio, jog būtų tikslinga orientuotis ties viena technologijų sritimi.

Pateikus paskutinį atvirą klausimą specialistams apie tai, kokios dar technologijos ar technologijų grupės galėtų būti integruotos architektūroje, didžioji dalis teigė nežinanti, ar praleido šį klausimą. Kiti teigė, jog mokslas kasdien siūlo vis naujesnių technologijų. Jie minėjo pastatų apšvietimo technologijas, kurias priskirtos prie optinių technologijų, bei biologines technologijas, kurias būtų galima priskirti prie biotechnologijų srities šakos.

### Kaip manote, ar tikslinga derinti viename pastate kelių sričių technologijas?




18 pav. Diagrama

### 2.3. Projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, tyrimo apibendrinimas




Atliekant pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, tyrimą, surenkama visa medžiaga apie hipotetiniame modelyje išskirtus architektūrinio tipo pastatus, kuriose integruotos technologijos, pavyzdinius projektus. Sudaroma apibendrinamoji anketa, kurioje trumpai aprašomi nagrinėjami projektai. Gauta informacija iš respondentų apibendrinama suvestinėje – išvadinėje lentelėje.



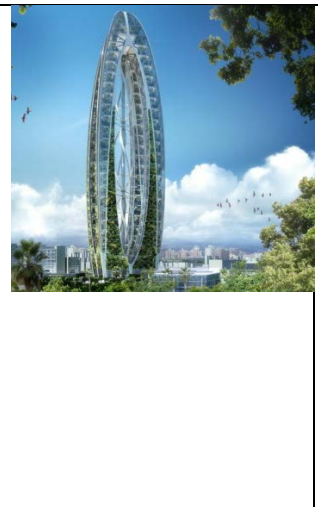
## 1.1. Technologijų integravimo pastatuose atliktų tyrimų suvestinė


Pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, suvestinė

PASTATŲ PROJEKTAI, KURIUOSE NAUDOJAMAS, TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPAS					
Nuotrauka	Pastato projekto pavadinimas, architektas, metai	Naudojamų technologijų sritys	Naudojamos technologijos	Integravimo būdas	Architektūrinė integruotos technologijos reikšmė
<b>Dinaminė architektūra</b>					
	Dinaminiai bokštai; David Fisher; 2008 m.	Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos, dirbtinio intelekto technologijos	Saulės kolektoriai, vėjo turbinos, žmonių, automobilių liftai, išstumiami balkonai, dvigubo stiklo fasadai, elektroninis pastato aukštų sukimosi valdymas, Mažo energijos suvartojimo LED šviesos	Įmontavimas tarp aukštų, pastato viduje	Besisukančios konstrukcijos kuria išskirtinį fasadą; pastato patalpų koordinacija pritaikoma pagal kiekvieno gyventojų poreikius; naudojama atsinaujinanti energija tausojanti gamtos energetinius išteklius;



	<p>Kinetower; Barbara van Biervliet and Xa veer Claerhout; 2011 m.</p>	<p>Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos. dirbtinio intelekto technologijos</p>	<p>Valdomos fasado žaliuzės, žmonių, elektroninis pastato valdymas, energijos suvartojimas, naujo tipo medžiagos, organišką prisitaikymas</p>	<p>Fasado tarplangiuose, pastato viduje</p>	<p>Valdomomis žaliuzėmis pastate užtikrinamas reikiamas klimatas, pastatas reguliuojamas organiškai pagal gamtos paros laiką, taip taupant energetinius išteklius</p>
<p><b>Optinė architektūra</b></p>					
	<p>Opus; Zaha Hadid; 2007 m.</p>	<p>Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos</p>	<p>Saulės kolektoriai, liftai, pastato šviesų reguliavimas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos</p>	<p>Technologijos pastato išorėje, pateikiamos kaip pastato medžiagiškumas</p>	<p>Pastato išvaizda kintanti, priklausomai nuo paros laiko, formuoja skirtingas nuotaikas, pojūčius, tausojami energetiniai ištekliai</p>
	<p><u>Xicui pramogu kompleksas;</u> <u>S. Giostra ir ARUP;</u> <u>2008 m.</u></p>	<p>Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos</p>	<p>Valdomi integruoti fasado plokštelėse saulės kolektoriai, elektroninis LED šviesų valdymas, dvigubas fasadas</p>	<p>Integravimas dvigubam pastato fasade</p>	<p>Pastato išvaizda kintanti, priklausomai nuo paros laiko, formuoja skirtingas nuotaikas, pojūčius, tausojami energetiniai ištekliai priklausomai nuo paros</p>
<p><b>Žalioji architektūra</b></p>					

	<p>Solaris; Zaha Hadid; 2010</p>	<p>Pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos</p>	<p>Ventiliuojamas atriumas, apželdintas stogas, fasadai reguliuojantys klimatą pastate, dvigubų stiklų technologija, šviesos šachta, liftai, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, natūralus lietaus vandens nuvedimas</p>	<p>Technologijos dalinai integruotos pastato viduje, dalis išorėje</p>	<p>Praplečiamas gamtos erdvės suvokimas, jaučiamas antropogeninių žmogaus statinių-gamtos sąryšis, tausojami energetiniai ištekliai, naudojamos vietinės medžiagos</p>
	<p>Nanyang Technikos Universitetas; CGP consultants ; 2010</p>	<p>Pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos</p>	<p>Lietaus vandens surinkimas ir panaudojimas, apželdinti fasadai, stogas, liftai, mažas energijos suvartojimas</p>	<p>Technologijos integruotos pastato išorėje, derinamos su gamta</p>	<p>Praplečiamas gamtos erdvės suvokimas, jaučiamas antropogeninių žmogaus statinių-gamtos sąryšis, tausojami energetiniai ištekliai, naudojamos vietinės medžiagos</p>
<p><b>Bioninė architektūra</b></p>					
	<p>Taivano bokštas; Vincent Callebaut; 2011</p>	<p>Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos</p>	<p>Saulės kolektoriai, vėjo turbinos, liftai, pastato šviesų reguliavimas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, želdinti fasadai, antivibracinė pastato struktūra</p>	<p>Technologijos dalinai integruotos pastato viduje, dalis išorėje</p>	<p>Praplečiamas gamtos erdvės suvokimas, jaučiamas antropogeninių žmogaus statinių-gamtos sąryšis, tausojami energetiniai ištekliai, naudojamos vietinės medžiagos, kuriama artima žmogaus prigimčiai architektūrinė pastato struktūra</p>

	<p>Bioninis bokštas; LAVA; 2009</p>	<p>Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos, biotechnologijos</p>	<p>Saulės kolektoriai, liftai, pastato šviesų reguliavimas, „protingas“ fasadas, vėdinimo sistema, Lietaus vandens surinkimas, bioninė pastato struktūra</p>	<p>Technologijos pastato „odoje“</p>	<p>Sukuriamas žmogaus-gamtos ryšys, perimamos gamtos organizmų biologinės savybės, pritaikant jas architektūroje, tausojami gamtiniai išteklių, kuriama išskirtinė architektūra, artima biologiniai žmogaus prigimčiai.</p>
---	---	--	--	--------------------------------------	---

**PASTATŲ PROJEKTAI, KURIUOSE NAUDOJAMAS,  
TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPAS**

	Naudojamų technologijų sritys	Naudojamose technologijos	Integravimo būdas	Architektūrinės integruotos technologijos reikšmė
<b>Dinaminė architektūra</b>	Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos, dirbtinio intelekto technologijos	Saulės kolektoriai, vėjo turbinos, žmonių, automobilių liftai, išstumiami balkonai, dvigubo stiklo fasadai, elektroninis pastato aukštų sukimosi valdymas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos valdomos fasado žaliuzės, žmonių, elektroninis pastato valdymas, naujo tipo medžiagos	Įmontavimas tarp aukštų, pastato viduje ar išorėje	Judančios konstrukcijos kuria išskirtinį fasadą; pastato patalpų koordinacija pritaikoma pagal kiekvieno gyventojų poreikius; naudojama atsinaujinanti energija tausojanti gamtos energetinius išteklius; pastate užtikrinamas reikiamas klimatas
<b>Optinė architektūra</b>	Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos	Saulės kolektoriai, liftai, pastato šviesų reguliavimas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, valdomi integruoti fasado plokštelėse saulės kolektoriai, elektroninis LED šviesų valdymas, dvigubas fasadas	Technologijos pastato išorėje	Valdoma kintanti pastato išvaizda; formuojamos skirtingos pastato išraiškos; tausojami energetiniai išteklių

<b>Žalioji architektūra</b>	Pramonės technologijos, energetikos technologijos, biotechnologijos	Ventiliuojamas atriumas, apželdintas stogas, fasadai reguliuojantys klimatą pastate, dvigubų stiklų technologija, šviesos šachta, liftai, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, natūralus lietaus vandens nuvedimo, surinkimo ir panaudojimo technologija, apželdinti fasadai, , mažas energijos suvartojimas, technologiškai apdirbtos natūralios medžiagos	Technologijos integruotos pastato viduje, išorėje, derinamos su gamta	Praplečiamas gamtos erdvės suvokimas; jaučiamas antropogeninių žmogaus statinių- gamtos sąryšis; tausojami energetiniai išteklių; naudojamos vietinės medžiagos;
<b>Bioninė architektūra</b>	Optinės technologijos, pramonės technologijos, energetikos technologijos, dirbtinio intelekto technologijos	Saulės kolektoriai, vėjo turbinos, liftai, pastato šviesų reguliavimas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, želdinti fasadai, antivibracinė pastato struktūra, pastato šviesų reguliavimas, „protingas“ fasadas, vėdinimo sistema, bioninė pastato struktūra	Technologijos pastato viduje, išorėje	Praplečiamas gamtos erdvės suvokimas, jaučiamas ryšys su gamta; tausojami energetiniai išteklių; naudojamos vietinės medžiagos; perimamos gamtos organizmų biologinės savybės; tausojami gamtiniai išteklių; kuriama išskirtinė architektūra, artima biologiniai žmogaus prigimčiai;

## **1.2. Pastatų projektavimo galimybių, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą, koncepcinis modelis**

Atlikus tyrimus, kuriais buvo bandoma patikslinti hipotetinio modelio teiginius, sudaromas koncepcinis modelis.

Hipotetiniame modelyje buvo teigiama, jog technologijomis yra kuriamos keturių skirtingų tipų architektūros, kurios, anot futuristų, ateityje turėtų persipinti, išanalizuojami bei ištiriami šių architektūros tipų pavyzdžiai.

Tyrimo metu išskyrus architektūroje integruotų technologijų tipus ir galimybes, atskleidžiama, jog projektuojant inovatyvų pastatą, galima išskirti keturias technologijų grupes: pastato valdymo technologijos, energijos, sensorikos bei dinamikos technologijos.

Pastato valdymo technologijos yra orientuojamos į pastato integruotų technologijų tiesioginį ar nuotolinį valdymą. Sensorikos technologijomis įvardijamos inovacijos, susijusios su žmogaus pojūčiais, ir skirstomos į akustikos technologijas, medžiagų technologijas, klimato valdymo bei optikos technologijas. Dinamikos technologijų sritis nagrinėja pastato struktūros ar atskirų elementų judėjimą.

Visos šios technologijos tiesiogiai priklauso nuo projektuojamo objekto vietovės, gamtinio konteksto.

Koncepciniame modelyje taip pat pateikiamos technologijų integravimo galimybės: išorinis integravimas, paviršinis ir vidinis.

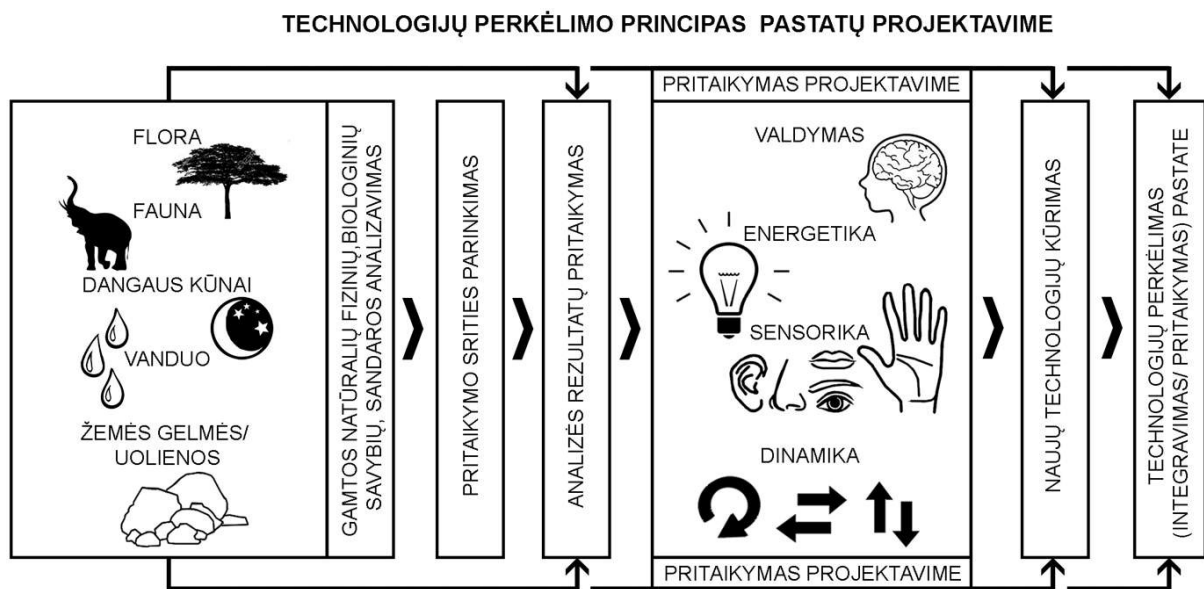
Šiuo koncepciniu modeliu pateikiama, kokios srities technologijas ir kaip galima integruoti pastatuose, kad atitiktų futuristų teigimu, hibridinio, technologijų amžiaus pastatų projektavimo galimybes.

## 2. PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT „TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ, EKSPERIMENTINIS PROJEKTAS

### 2.1. Konceptinio modelio pritaikymas eksperimentiniame projekte

Remiantis sudarytu koncepciniu modeliu rengiamas eksperimentinis projektas. Inovatyvus pastatas, kuriamas dinamiškos išvaizdos, jautrios gamtai architektūrinės išraiškos, perimant gamtoje pastebėtų procesų konstrukcines, biologines, fizines savybes, tenkinantis žmogaus sensorinius pojūčius (regą, klausą ir k.t.). Pastatas darniai įkomponuojamas į pasirinktą vietą, derinamas su miesto ir gamtos kontekstu, jungia gamtos žaliąsias erdves. Pastatas projektuojamas kaip ergonomiškas, ekologiškas, savarankiško valdymo statinys, apsirūpinantis tiek švriu oru pastato viduje, tiek elektra, šildymu.

„Technologijų perkėlimo“ principą, patikslina ši schema:



19 pav. Teritorijų perkėlimo procesas

Remiantis gamtos elementų biologiniais ir fiziniai procesais, jų esminiais, sukuriamos technologijos, kurios perkeliamos į eksperimentinispastato projektavimą.

## 2.2. Eksperimentinio modelio vietos parinkimas

Eksperimentiniam projektui pasirinkta vieta greta istorinės miesto dalies, persikėlus į kitą Nemuno upės krantą. Ši vieta, nepaisant patrauklios gamtinės vietos bei orientacijos miesto plane, yra urbanistiškai prastai susiformavusi: prastai išvystyta infrastruktūra su kitomis miesto dalimis. Upės vaga ne jungia, o padalina dvi miesto gretimas teritorijas.

Istoriškai Aleksotas nuo seno formavosi kaip atskira gyvenvietė.

Aleksotas įsikūrė 1408 m. Vytauto privilegija Kaunui dovanotoje Kauno girioje. Manoma, kad ant Aleksoto kalvos buvo alkas, kurio šventąją ugnį prižiūrėjusi legendinė Milda, kunigaikščio Dangeručio duktė. XVII a. prie Aleksoto tilto jau buvo atskirų gyvenamųjų namų. (Žvilgsnis į Kauno fizikus nuo Aleksoto kalno / Aldona Kairienė. – Kaunas: Technologija, 2000).

Literatūroje minimi faktai, liudijantys apie Aleksoto atskirtį nuo Kauno: „1791 m. Kauno plane Aleksotas vadinamas priemiesčiu. Po 1795 m. Aleksotas drauge su Užnemune atiteko Prūsijai, nuo 1807 m. priklausė Varšuvos kunigaikštystei, nuo 1815 m. – Lenkijos karalystei. 1831 m. sukilėliai nuo Aleksoto kalvų iš artilerijos apšaudė Kauną ir jį užėmė.“ (Žvilgsnis į Kauno fizikus nuo Aleksoto kalno / Aldona Kairienė. – Kaunas: Technologija, 2000). Žemiau pateikta situacijos schema (1 pav.).



20 pav. Situacijos schema



Eksperimentiniam projektui teritorija pasirinkta neatsitiktinai – projektu siekiama visam Pabalčio regionui reikšmingu inovatyviu urbanistiniu pastatu suartinti du Nemuno upės krantus.

### **2.3. Planinių erdvinių sprendinių koncepcijos atranka**

Vertinimų kriterijai:

- VIZUALINIS ESTETIŠKUMAS;
- ARCHITEKTŪRINIS IŠSKIRTINUMAS;
- MATOMUMAS;
- PRIEINAMUMAS;
- SPRENDINIŲ DARNA SU ISTORINE APLINKA;
- URBANISTINIS KONTEKSTUALUMAS;
- INOVATYVUMAS;
- REIKŠMINGUMAS;
- VIETOS IDENTITETAS;

Rengiant eksperimentinį projektą sudaromos trys alternatyvos. Jomis siekiama išsiaiškinti eksperimentiniam projektui reikšmingus taškus.

Pirmąją alternatyva bandoma įprasinti neįprastą pastato formą, reikšmingą visam Pabalčio regionui. Ši forma – tai vadinamasis „žirgelis“. Antrąją alternatyva atkreipiamas dėmesys į permatomumą. Trečiąją alternatyva bandoma atrasti pastato ir šlaito aukščio santykį, formuojant žaliąją „oazę“.

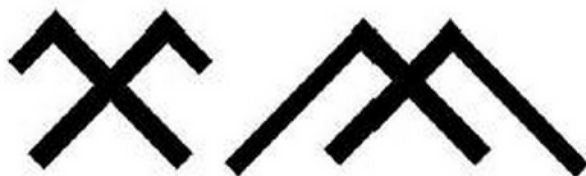
Galutinis eksperimentinis projektas apjungia visas anksčiau minėtas kelias architektūrinės problemas, sprenddamas jas technologijomis:

- Nutrūkusį ryšį su kita Nemuno puse bandoma atkurti formuojant naują tiltą.

- Vizualinį permatomumą į istorinę miesto dalį – projektuojant pastatą vertikaliai su pakabinta konsole, kuri neužstotų nei kalno žalumos, nei istorinės miesto dalies.
- Pratęsti žaliųjų erdvių ryšį – pastato pietinėje pusėje formuojamos žaliosios sienos, kurios saugotų pastatą nuo prikaitinimo, mažintų pastato atitvarų temperatūrinius skirtumus pietinėje pusėje. Vertikaliai sukabintuose vazonuose sodinami visžaliai augalai, o jų laistymui surenkamas nuo stogo lietaus vanduo, kuris praeina per pastate įmontuotą filtravimo sistemą. Šiuo vandeniu laistomas žaliosis sektorius.
- Šiaurinėje pusėje pastatas projektuojamas su dvigubo stiklo fasadu, apsaugančiu nuo šaltų vėjo gūsių, o pietvakarinėje – su ventiliuojama lodžija, kuri aprūpintų aukštus natūralia oro cirkuliacija, taip pat apsaugotų nuo temperatūrinių skirtumų atitvaruose.
- Siekiant vizualinės darnos su istorine miesto dalimi, ir tuo pačiu gamtiška plotme, pastato fasadams naudojama vietinė medžiaga – stiklas. Šia medžiaga siekiama išgauti lengvo, inovatyvaus, visiems prieinamo pastato įvaizdžio. Vizualinis estetiškumas vertinamas atsižvelgiant į kompozicinį potencialą – spalvų, mastelių, stilių darną su istorine aplinka.

## 2.4. Pastato paskirties, patalpų aprašymas

Eksperimentiniam projektui pasirinktas mokslų technologijos centro (muziejaus) projektas. Tai būtų reikšmingas visam Pabalčio regionui statinys, tad įprasminamas išskirtine tūrine simbolika – tautiniu simboliu „žirgelis“ (Žr. Pav. 12.4.1)



20 pav. Baltijos šalių tautiniai simboliai

Porinis lėkis, „žirgeliai“, Jumio ženklas arba tiesiog Jumis – taip baltų kraštuose vadinamas tam tikras linijinis simbolinis motyvas, grafiškai vaizduojantis dvi sukryžiuotas ir viršuje stačiu kampu laužtas, viena nuo kitos nususukusias įstrižaines (Poriniai lėkiai, žirgeliai, Jumis, 2009 m.). Grafinis šio ženklo paprastumas ir paplitimas tam tikruose Europos regionuose leistų mums priskirti jį archajiškai

pagonybės laikus menančiai simbolikai, artimai ornamentinei, ganėtinai daugiasluoksnei ir įvairiai interpretuojamai (Poriniai lėkiai, žirgeliai, Jumis, 2009 m.).

Pastatas formuojamas pagal numatomą paskirtį – judant ratais vertikaliai aukštyn.

Į pastatą patenkama per erdvų holą iš vakarinės pusės. Pirmame aukšte būtų pagrindinė ekspozicijų salė, kurioje būtų pristatoma visa pastate organizuojama tematika. Apžiūrint interaktyvius eksponatus judama į „bionikos bokštą“. Šioje pastato korpuso dalyje suformuotas didžiulis atriumas su gausybe iš viso pasaulio atgabentų augalų. Greta augalų, interaktyviuoju būdu, žaidimo forma pateikiama informacija apie šių augalų naudą, kilmę, inovatyvus panaudojimas.

Pakilus į penktą aukštą atsiveria erdvi salė su dar daugiau augalų, kavine, sėdimomis vietomis. Aukšto grindys – visiškai skaidraus stiklo, tad patalpa tampa šviesia ir patrauklia vieta, leidžia pasijausti tarsi vabalėliu, kopiančiu medžio stiebu.

Pakilus į viršutinį aukštą, patenkama į observatorijos sektorį. Ten aiškinami naujausi dangaus kūnų pastebėjimai, inovatyvūs technologiniai sprendimai kosmose. Esant giedram orui, atveriamas švieslangis ir sudaroma galimybė naujaisiais teleskopais pažvelgti į tolimiausias žvaigždes.

Einant koridoriumi tolyn – geologijos sektorius su didžiuliu atriumu per aukštus. Šis sektorius skirtas mėgstantiems ekstremalias pramogas. Atriumo centre eksponuojamas žemės pjūvis, kuriuo galima nusileisti virvėmis.

Nusileidus „olomis“ patenkama į po žeme esantį sektorį, kuriame interaktyviuoju būdu imituojamas požeminis gyvenimas. Per vandens slėgiui atsparų stiklą galima pažvelgti į Nemuno upės plaukiojancias žuvis, augančius augalus.

Iš šio sektoriaus pakylame į pagrindinį holą, kuriame visi lankytojai kviečiami pasivaišinti kava, dar kartą apžvelgti eksponatus.

Greta pastato formuojama 150 vietų atvira, su stogu automobilių parkavimo aikštelė, kuri turi tiesioginį patekimą tiek į pastatą, tiek į gatvę ar upės pakrantę.

Stebint vakare pastatą iš salos, galima žiūrėti ant vandens lazeriais rodomą filmą arba, esant greta pastato, palįsti į jaukiai suformuotą kavinukę po kriokliu ir stebėti nusileidžiančią saulę.

## **2.5. Sklypo ir jį supančios teritorijos tvarkymo sprendiniai**

Nagrinėjant pasirinktą teritoriją pastebėta, kad yra susiformavusi graži natūrali pakrantė, tačiau dažnai užliejama. Eksperimentiniame projekte nuspręsta išsaugoti natūralią pakrantę, pastatą atitraukus šiek tiek toliau ir kilstelėjus 3 metrais aukščiau nulinę grindų altitudę.

Projektuojant reikšmingą regionui pastatą numatoma, kad suintensyvės automobilių srautas, atsiras parkavimo problema, kuri darytų natūralų kraštovaizdį, tad nuspręsta žemės aukštį formuoti dviem lygiais – ant parkavimo aikštelės stogo numatoma žalioji erdvė su tekančiu vandeniu. Visą šią teritoriją jungtų natūralūs ir infrastruktūrai reikalingi dirbtiniai takai.

Tekančio vandens panaudojimas architektūroje suteiktų pastatui dinamiškumo įvaizdį.

Šio parko apšvietimui vakare nereikėtų naudoti papildomos energijos inkrustuojant fosforinius akmenėlius į dangą, kurie, kaip jonvabaliai pievoje, nušviestų visą taką.

## **2.6. Eksperimentinio projekto architektūriniai sprendiniai**

Eksperimentiniame projekte tema „Visuomeninių pastatų projektavimo galimybės, naudojant „technologijų perkėlimo“ principą“ pastebėtų natūralių gamtinių procesų vyksmų sukurtos technologijos perkeliama į pastato sandarą.

Pastebėjus, jog didžiųjų gyvūnų kaulų, augalų stiebų sandara yra korėta, susaistyta įvairiausių tamprių ryšių per visą jų plotį, formuojant tarsi tiltines konstrukcijas, tai pritaikoma projektuojant mokslo technologijų centrą. Pastate visos veikiančios jėgos įstrižomis tampriomis sijomis nukreipiamos į gilius polinius pamatus. Taip pakabinama įspūdingo dydžio konsolė. Jos nauda – formuojamos atviros erdvės, parkas, atveriamas senamiesčio vaizdas, atsiranda daugiau miesto apžvalgos vietų.

Statinsys, siekiant maksimalios apšvietos bei matyti didžiausius Kauno miesto turtus – Senamiestį ir Nemuną, formuojamas iš skaidrių, berėmių stiklo fasadų. Siekiant gauti pietinės saulės patalpose, pastato stogas – taip pat stiklinis. Naudojant tiek stiklo gaunami nemaži šilumos nuostoliai. Problema sprendžiama žinių semiantis iš gamtos. Ant pastato stogo formuojamos horizontalios valdomos žaliuzės su integruotomis saulės panelėmis, kurios kaip gėlės žiedas, esant saulėtai dienai, atsisuka į saulę

30-45 laipsnių kampu, o naktį saugant sukauptą šilumą pastate užsiveria. Taip gaunama ir saulės šviesos, patenkančios pro žaliuzių tarpus, ir sulaikoma šiluma, ir apsaugoma nuo patalpos prikaitinimo.

Taip kaip paukščiai ar gyvūnai turi odą ir išorinį apsauginį sluoksnį – kailį ar plunksnas, tarp kurių yra oro tarpai, kurie sukuria papildomą barjerą kūno perkaitimui ar atšalimui, taip ir pastatas gali turėti apsauginius sluoksnius. Vakarinėje ir rytinėje pusėje formuojamos lodžijos, kurios sukuria ventiliuojamo fasado poveikį. Ja laisvai cirkuliuoja oras, sumažinantis temperatūrinius skirtumus tarp pastato vidinės ir išorinės atitvaros. Pietinėje pusėje, kur intensyviausi saulės spinduliai – formuojama vertikali žalia augalų siena, apsauganti nuo pastato prikaitimo. Šiame pastato projekte ji ne tik funkcionuoja kaip apsauginis sluoksnis, bet ir formuoja išskirtinę žaliąją jungtį tarp Aleksoto kalno šlaito ir Nemuno salos, sudarydama atskirą žaliąją zoną.

Taip projektuojamas pastatas savarankiškai apsirūpina ir saugo sukauptą energiją.

Pastato optimaliam klimatui palaikyti formuojamas didžiulis atriumas su gausybe iš viso pasaulio suvežtų augalų, kurie tampa tarsi pastato plaučiais – sugeria kylančią taršą ir gamina pastate deguonį. Šių augalų laistymui numatoma stoge įrengti lietaus vandens nuvedimo sistemą su valymo filtrais ir specialia talpa rūsyje pertekliniui vandeniui, kuris per purkštukus drėkintų šiuos augalus.

Išvalytas lietaus vanduo taip pat panaudojamas pastato dinaminio vaizdo sukūrimui. Po viršutine pastato dalimi, vadinamąja konsole, pravedami vandens purkštukai, kurie tam tikru paros metu purkštų vandens lašus, ant kurių iš Nemuno salos pusės būtų paleistas lazeriais rodomas filmas. Vandens lašai sudarytų didžiulį ekraną, taip įnešant dinamiškumo miesto vaizde.

## **2.7. Projekto sprendinių įvertinimas**

Ekspertimentinis projektas parengtas pagal sukurtą koncepcinį modelį. Pastate integruotos iš gamtoje pastebėtų natūralių fizinių, biologinių procesų sukurtos technologijos, kurios sprendžia pagrindinius pastatų projektavimo klausimus, tokius kaip: pastato automatinis valdymas, vizualinis dinamiškumas, sensorinis patrauklumas, energetikos užtikrinimas. Naudojant šias technologijas sukuriamą galimybę pakeisti tradicinį pastato projektavimą (orientuojant patalpas į pietinę pusę) pasukus 180 laipsnių kampu, sukuriant konsolės ir švieslangius, kurti nebe keturių, fasadų pastatą, o net šešių.

## Išvados

1. Technologijos yra civilizacijos tobulejimo pasėkmė, kintanti žinių perėmimo principu.
2. Technologijoms būdingas spartus senėjimas- šiandien sukurtos technologijos, kitą dieną tampa pasenusiomis.
3. Inovatyvūs pastatai projektuojami sprendžiant jų energetikos užtikrinimo, vizualinio dinamiškumo ir dermės su aplinka klausimus.
4. Technologijų integravimo pastatuose perspektyvinis tikslas- kurti tokius pastatus, kurie patys funkcionuotų, apsirūpintų energija, tinkamu oru pastato viduje, būtų dinamiški ir integruotomis technologijomis galėtų valdyti šias gyvybines funkcijas.
5. Technologijos yra brangios, tad projektuojant visuomeninį pastatą, tikslinga naudoti tokias technologijas, kurios teikia įvairiapusę naudą.
6. Gamtoje pastebėtų procesų pagrindu sukūrus technologijas ir jas perkėlus į pastato projektavimą, gaunamas darnus su esančia aplinka, vizualiai atraktyvus, dinamiškas statinys.
7. Koncepcinis modelis parodo, kad galima, naudojantis „technologijų perkėlimo“ principu, sukurti visuomeninį pastatą, kuris egzistuotų, kaip savarankiškas „organizmas“ miesto aplinkoje.
8. Technologijos padeda išspręsti kasdienes projektavimo klausimus, tokius kaip: patalpų orientacija, maksimalus saulės panaudojimas, vizualinis reikšmingų objektų matomumas, tinkamas klimatas, oras pastate.

## Summary

These days' new technologies and innovations are changing our everyday lives, new scientific ideas are being created, the knowledge is being updated and new technological products are created. The technology integration includes increasing and diversified range of areas.

This paper attempts to find out how and what technologies are giving the most help to reveal the building design opportunities. This is a currently important topic because one technology can facilitate development processes and open up greater opportunities for architecture, others may be difficult to apply or to suggest unsuitable design. All of this analysis and the above mentioned purpose in building projects is carried out with integrated technology research.

This work is a study verifying the hypothetical model, and creates opportunities for the design of public buildings conceptual model, using technology transfer principle.

The questionnaire reveals that the buildings most appropriate integrated technology can help shape the architecture of the building. Energy technologies, industrial technologies, biotechnology, optical technology, and artificial intelligence technology – are the key technology areas by generating other technologies adapted in building design. It is preferred that technology would be integrated inside the building or on the outside as the combination of the overall architectural expression of the building. The architectural style of the future must be close to the natural environment, dynamic and expressive. Technology integration method directly depends on the type of technology and is best integrated in public buildings.

This paper shows an experimental project of the public building where the technology integration has been applied.

## Literatūros sąrašas

### ANKETOS, APKLAUSOS INTERNETU

1. Prieiga per internetą: [www.manoapklaus.lt](http://www.manoapklaus.lt)

### KNYGOS

#### **Knygos ir straipsniai lietuvių kalba:**

2. Autorių kolektyvas. Tarptautinių žodžių žodynas. Alma Litera, 2013. ISBN: 9786090110843.

#### **Knygos ir straipsniai užsienio kalba:**

3. Addington, M.; Schodel, D. Harvard University. Architectural Press, 2005. Boweley, M. Innovations in building materials. London: Gerald Duchworth and Co Ltd, 1960.
4. Benyus, J. M. Biomimicry: Innovations Inspired by Nature. William Morrow Paperbacks, 2002. ISBN: 0060533226.
5. Brooker, A.; Poole, D. Innovation in Architecture. Spoon press, 2009.
6. Burry, J.; Burry, M. The new Mathematics of Architecture. Thames & Hudson, Limited, 2010.
7. Chard, N. Drawing Indeterminate, Consequence Book Series on Fresh Architecture, Institute for Cultural Policy, Springer Verlag, Vienna, 2006. ISBN: 3211252371.
8. Cooley, M. Architect or bee? The human price of technology. London: The Hogarth Press, 1990.
9. Deutsch, R. Bim and Integrated design: Strategies for Architectural Practice. AIA, LEED-AP, the American institute of Architects, 2011. ISBN: 9780470572511.
10. Emmitt, S. Architectural Technology. Research & Practice. Chartered Institute of Architectural Technologists, Architectural Technology Loughborough University, Wiley- Blackwell, 2013.
11. Emmitt, S. Architectural Technology, Blackwell Science, Oxford, 2002.
12. Etchells, F. Le Corbusier: Towards a new architecture, The architectural press, 1923.
13. Flury, A. Cooperation the Engineer and Architect. Birkhäuser GmbH, Basel, 2012.
14. Hertzberger, H. Lessons for Students in Architecture, Rotterdam, 2005.
15. Kubba, S. Handbook of Green Building Design and Construction: Leed, Breeam and Green Globes. Butterworth-Heinemann, 2012. ISBN: 9780123851284.



16. Linz, B. Glass = Glas = Verre. Königswinter: h.f.ullmann, 2009. ISBN: 9783833151699.
17. Marinetti, F. T. Le Vers libre et Manifeste du FUTURISME, editions de „poesia“ Milan, Rue Senato, N. A 1909.
18. Petzet, M.; Heilmeyer, F. Reduce / Reuse / Recycle Architecture as Resource. Hatje Cantz Verlag, Ostfildern, Berlin, 2012
19. Pawley, M. Technology transfer, Architectural Review, No. 1087, 1987.
20. Strike, J. Construction into Design, the Influence of New Methods of Construction on Architectural Design 1690-1990, Butterworth- Heinemann, 1991.
21. Wilde, P.; Pilkington, B. Education in Environmental Construction at the University of Plymouth: the Eco-House Project , School of Engineering, University of Plymouth, Plymouth, United Kingdom, PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006.

#### **Straipsniai anglų kalba iš elektroninių puslapių:**

22. Byrd, R. C. National Technology Transfer Center , Wheeling Jesuit University, 2011. [žiūrėta 2013-11-10] . Prieiga per internetą: <http://www.nttc.edu/>.
23. [Vincent](#), J.F.V.; [Mann](#), D. L. Systematic technology transfer from biology to engineering. Philosophical transactions of the royal sočiety.The Royal Society 2013. [žiūrėta 2013-11-10]. Prieiga per internetą: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/360/1791/159.short>

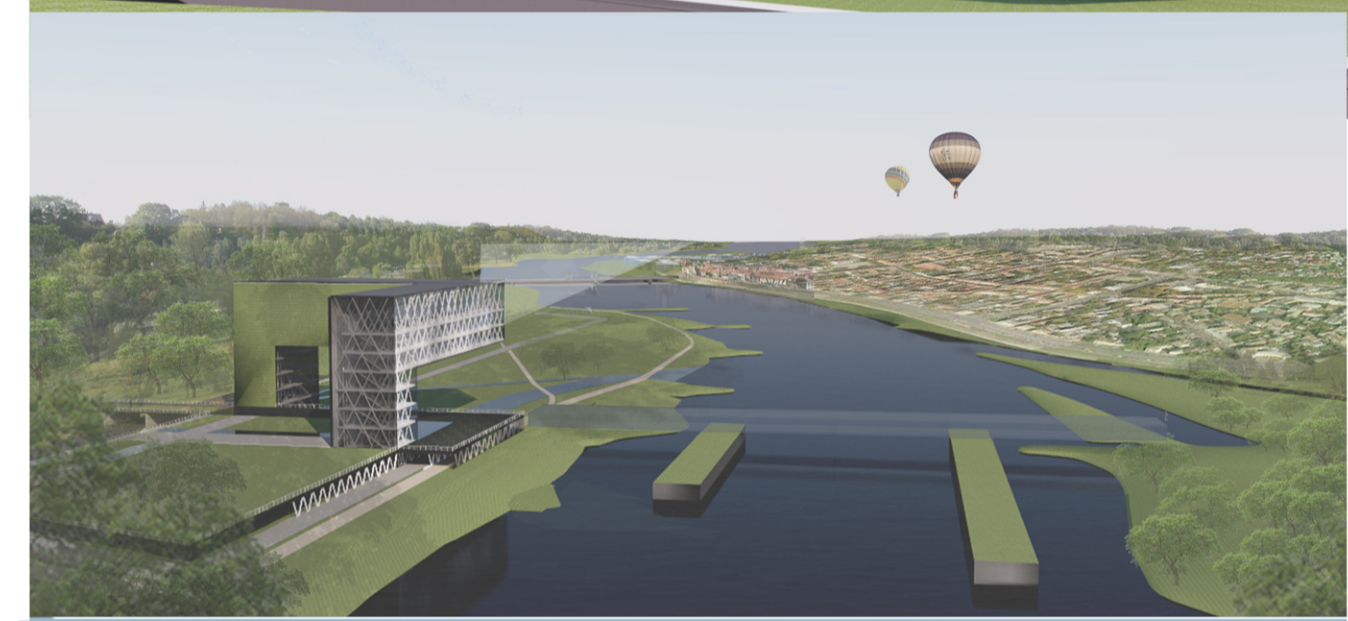
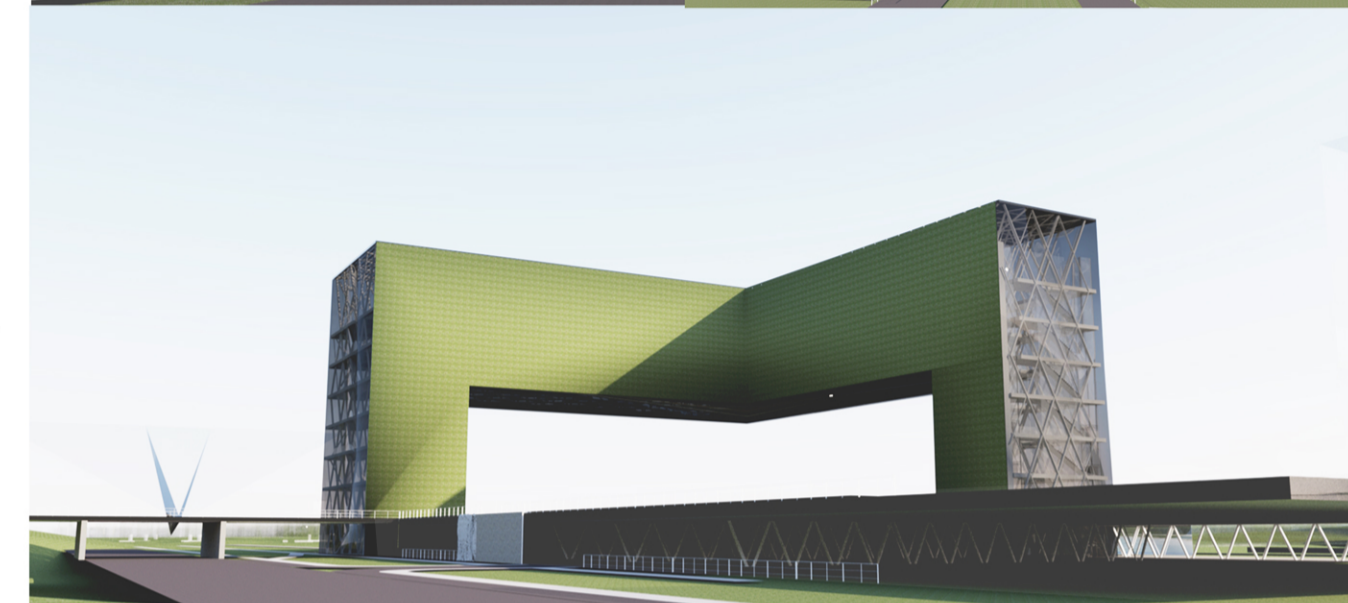
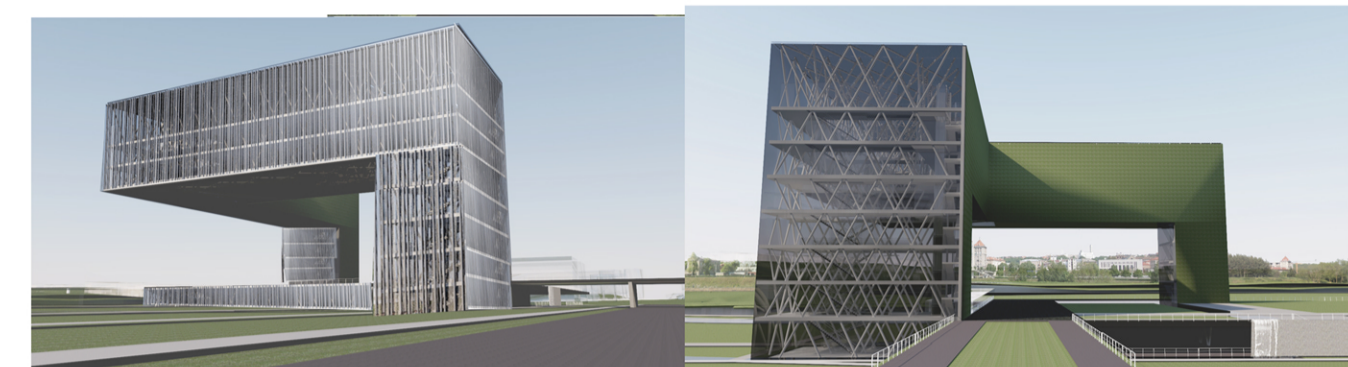
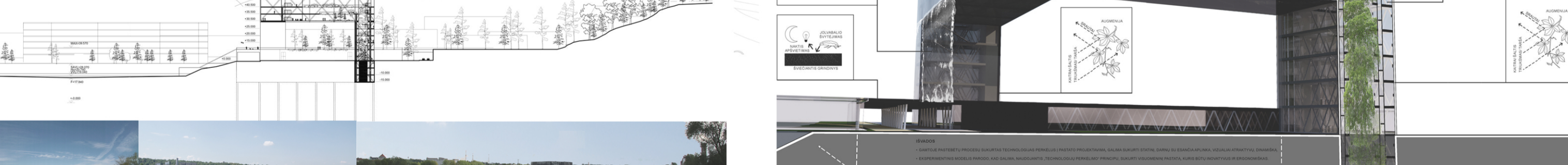
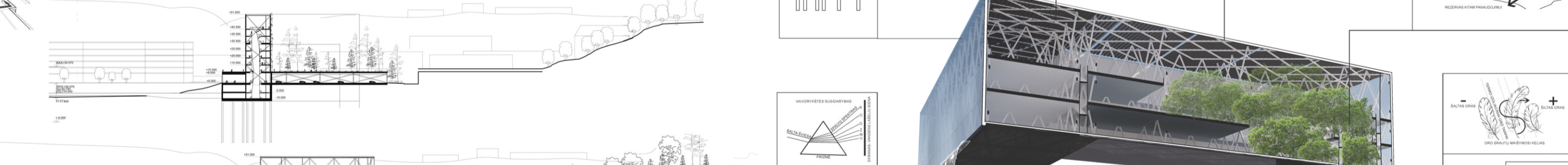
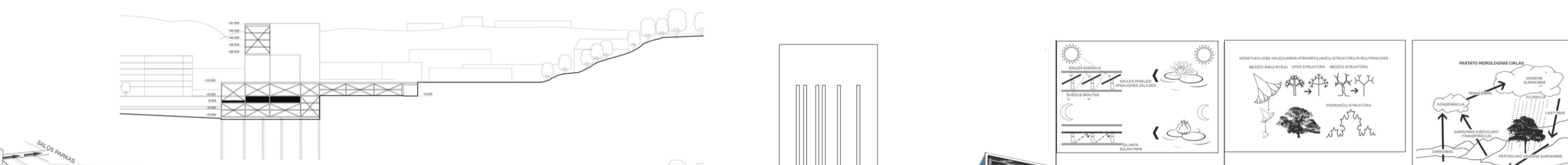
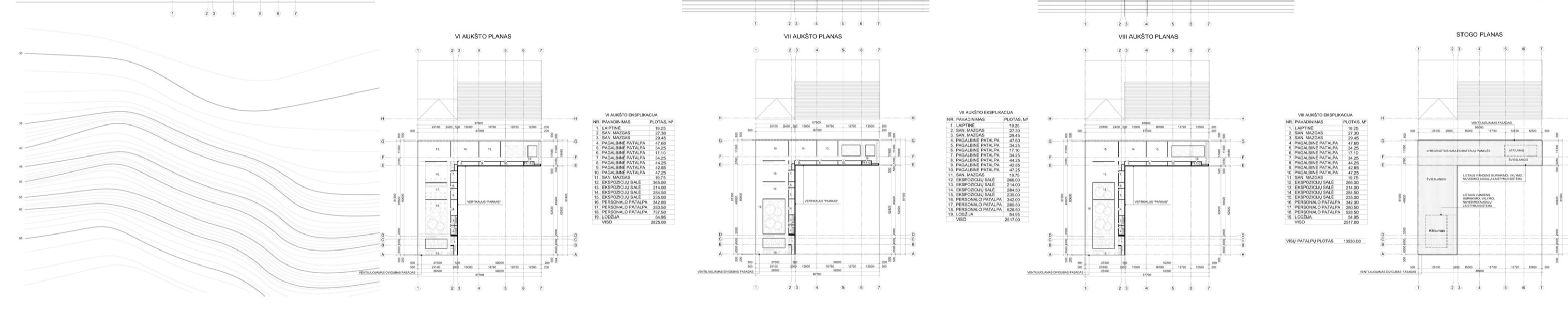
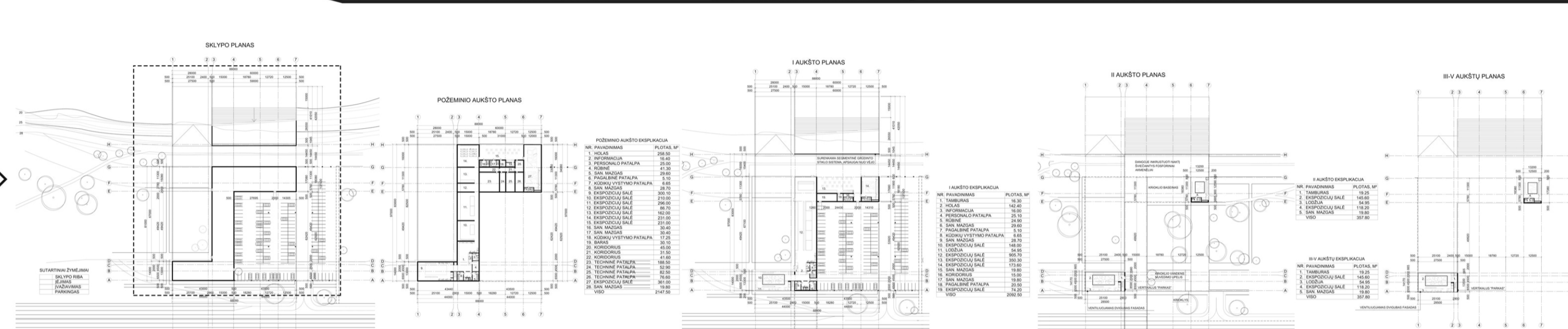
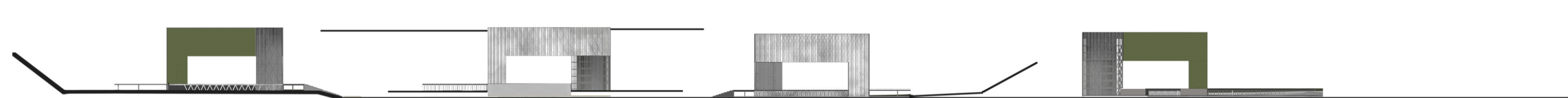
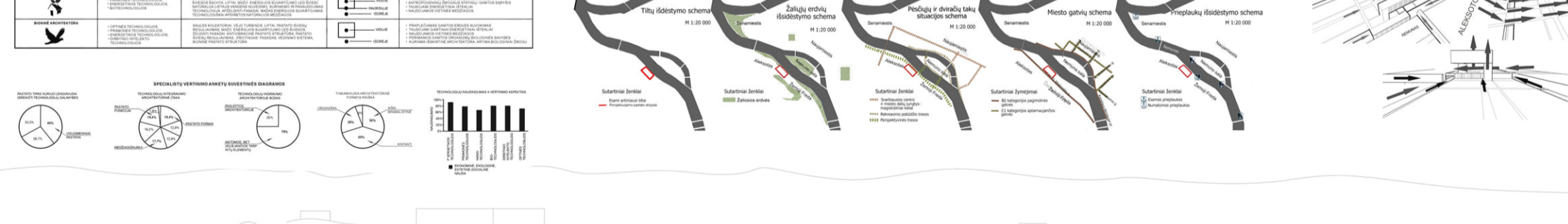
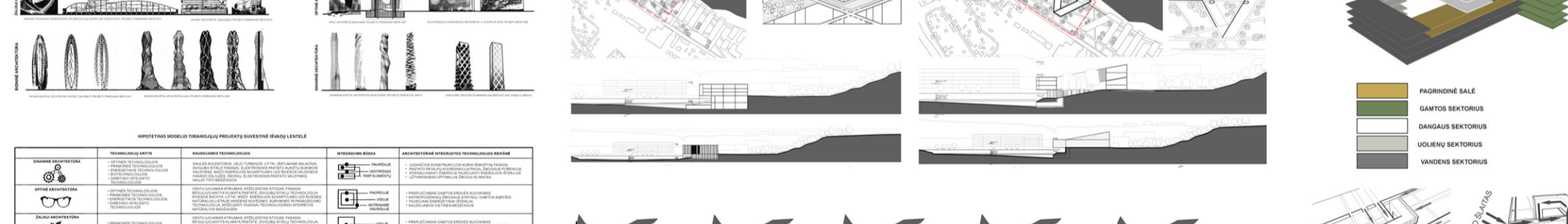
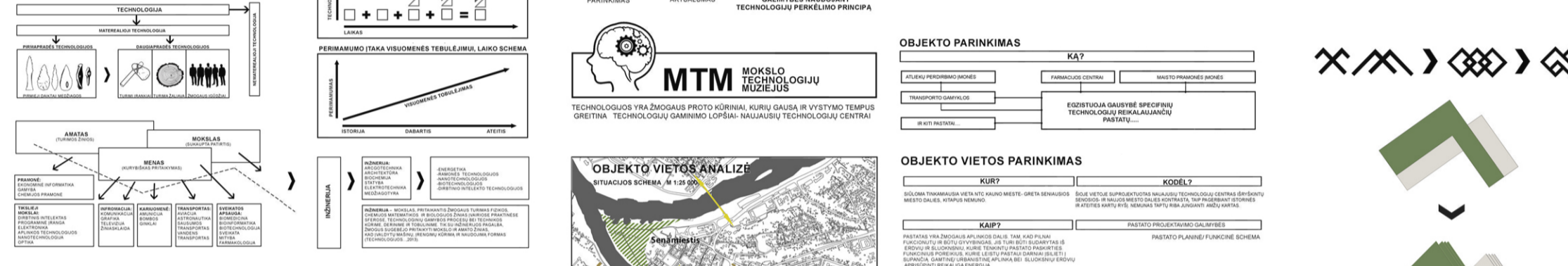
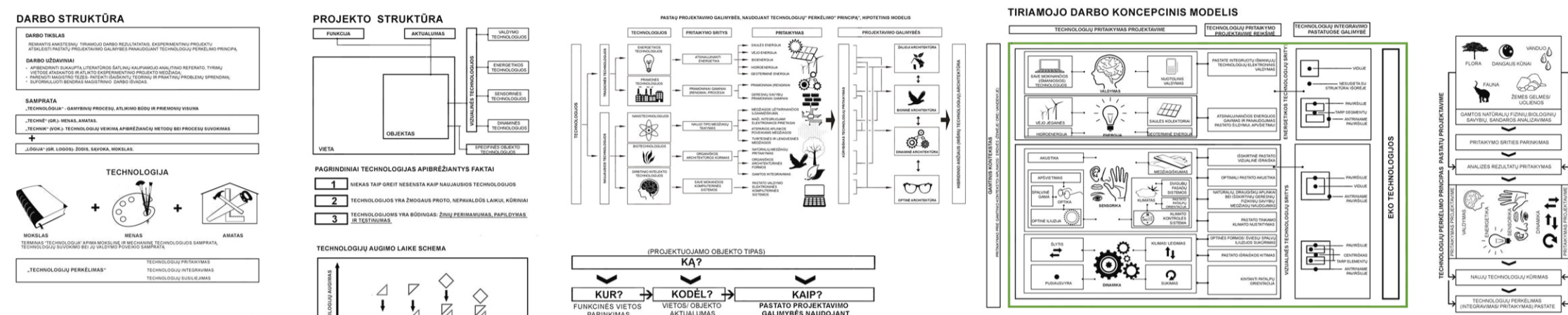
#### **Straipsniai lietuvių kalba iš elektroninių puslapių**

24. Technologijos. 2013, kovo 6 d. [žiūrėta 2015-04-30] Prieiga per internetą: [http://technologijos.blogspot.com/2013\\_03\\_01\\_archive.html](http://technologijos.blogspot.com/2013_03_01_archive.html)
25. Vikipedija. Laisvoji enciklopedija. Technologija. [žiūrėta 2013-11-30]. Prieiga per internetą: <http://lt.wikipedia.org/wiki/Technologija>
26. Technologijos..., 2013. [žiūrėta 2015-05-02]. Prieiga per internetą: <http://technovisiems.weebly.com/informacija.html>

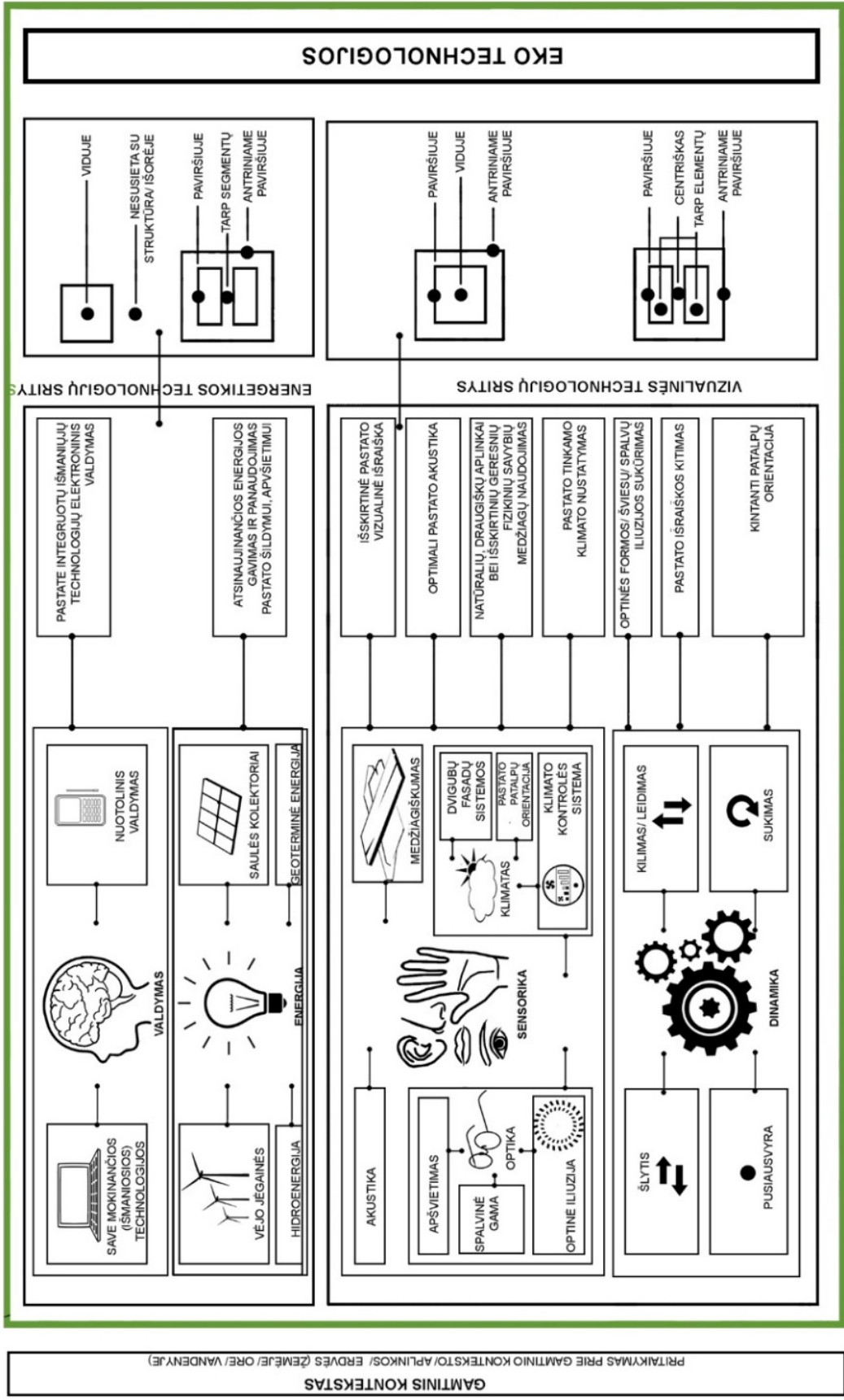
27. [Balsas.lt](http://www.balsas.lt), [žiūrėta 2015-05-02]. Prieiga per internetą:  
[http://www.balsas.lt/naujiena/558638/zmogaus-ir-technologiju-susiliejimas-sveiki-atvyke-i-  
hibridini-amziu/4](http://www.balsas.lt/naujiena/558638/zmogaus-ir-technologiju-susiliejimas-sveiki-atvyke-i-hibridini-amziu/4)
28. Stočkutė, E.; Ramanavičius, A. Spec.lt, Ateities perspektyvos – nanotechnologijoms. 2007 m. Pavasaris. [žiūrėta 2013-12-05]. Prieiga per internetą:  
[http://www.spec.lt/lt/mokslas\\_technologijos-Ateities\\_perspektyvos\\_nanotechnologijoms](http://www.spec.lt/lt/mokslas_technologijos-Ateities_perspektyvos_nanotechnologijoms)
29. W., Baltosios tradicijos, Poriniai lėkiai, žirgeliai, Jumis. 2009 m. Prieiga per internetą:  
<http://www.patriotai.lt/straipsnis/2009-11-29/poriniai-lekiai-zirgeliai-jumis>
30. Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra MITA. Technologijų perdavimas. [žiūrėta 2013-12-05]. Prieiga per internetą: <http://www.mita.lt/lt/inovacijos/technologiju-perdavimas/>
31. Juknevičius, D. Inovacijos.lt. 2011 03 05. [žiūrėta 2013-12-08]. Prieiga per internetą:  
[http://www.supernamai.lt/pagrindines\\_atsinaujinancios\\_energetikos\\_kryptys\\_ir\\_tendencijos/](http://www.supernamai.lt/pagrindines_atsinaujinancios_energetikos_kryptys_ir_tendencijos/)  
Aleksandro Stulginskio universitetas. Žiūrėta 2013-12-08]. Prieiga per internetą:  
<http://www.asu.lt/nm/1-projektas/mikroorganizmubio/2.htm>

## **Grafinės dalies kopijos**

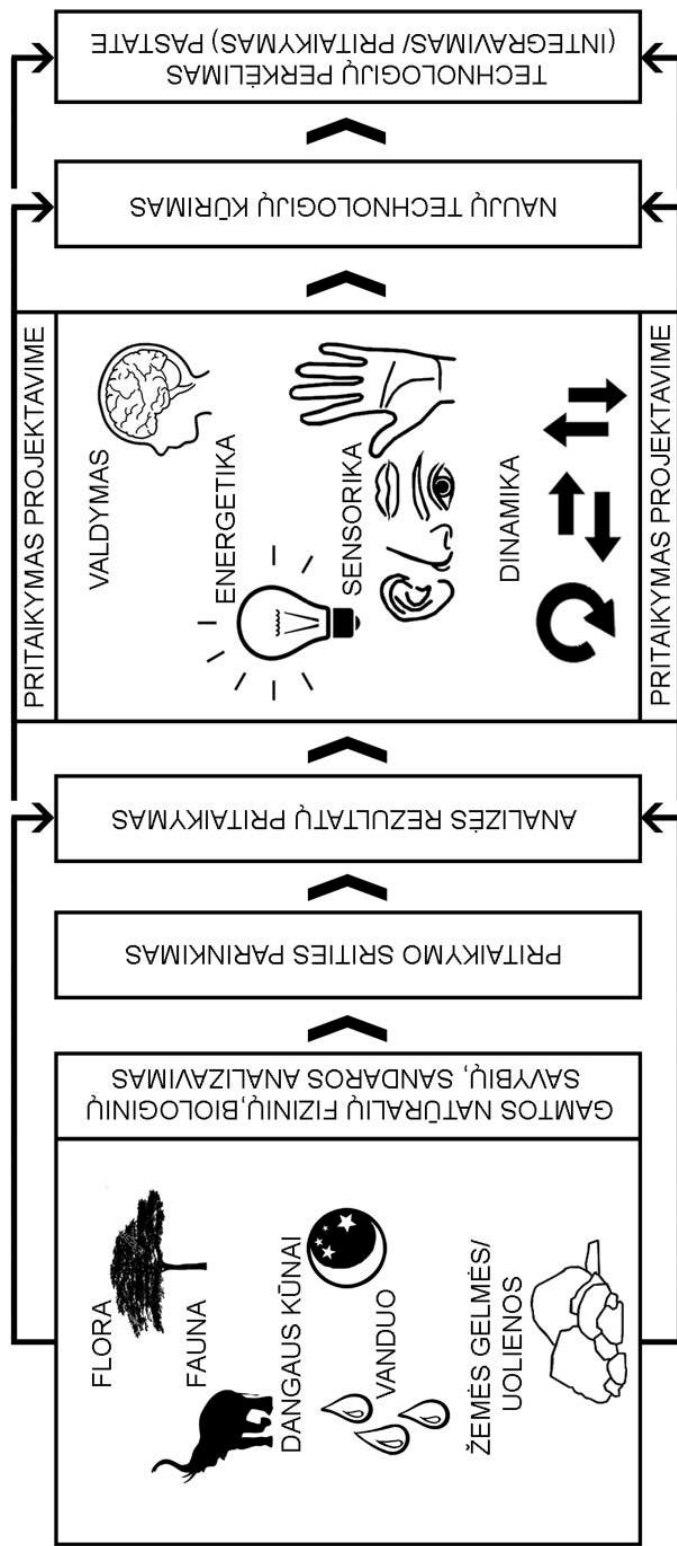
# VISUOMENINIŲ PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBĖS NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO PRINCIPĄ



## **Priedai**



TECHNOLOGIJŲ PERKĖLIMO PRINCIPAS PASTATŲ PROJEKTAVIME



## PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ

1. Objekto pavadinimas, architektas: Dinaminiai bokštai; David Fisher
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Jungtinių Arabų Emiratai; Dubajus
3. Projekto parengimo metai: 2008
4. Geografinės vietos apibūdinimas: milijoninis miestas, uostamiestis, su didele vandens pakrante ir dideliomis dirbtinėmis salomis, gražiu vandens kraštovaizdiu
5. Planinės struktūros aprašymas: centriška, dinaminė- centrinė dalis laiko visa pastata, yra pagrindinė žmonių judėjimo srautų ašis; Planas sudarytas iš branduolio ir dviejų, jį juosiančių žiedų, išorinis žiedas- iš atskirų segmentų

---

6. Vizualinės objekto savybės:
  - 6.1. Infrastruktūra: vidinė, pastato infrastruktūra tiekama centrine pastato ašimi
  - 6.2. Augmenija: augmenija numatyta individualių apartamentų balkonuose, tačiau ji neįtakoja architektūros
  - 6.3. Forma: vertikali, kintanti
  - 6.4. Spalva: pilkai melsva, kintanti
  - 6.5. Medžiagiškumas: stiklas, betonas
7. Naudojamos technologijos: saulės kolektoriai, vėjo turbinos, žmonių ir automobilių liftai, elektroninis pastato valdymas, išstumiami balkonai, izoliuojantis stiklas, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, technologiškai apdorota mediena, aukštų mechaninis sukimasis norim greičiu, su elektroniniu greičio valdymu

---

8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: orientyras

---

9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama aukštybinių pastatų miesto architektūra, kraštovaizdyje suvokiama kaip tarpinė jungtis tarp vandens ir dangaus
10. Įtaka visuomenei: orientyras, galimybė apžvelgti visą miesto panoramą iš viršaus, atsižvelgiama į žmogaus gyvenimo ritmą



**PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“  
PRINCIPŲ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Opus; Zaha Hadid
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Jungtinių Arabų Emiratai; Dubajus
3. Projekto parengimo metai: 2007
4. Geografinės vietos apibūdinimas: milijoninis miestas, uostamiestis, su didele vandens pakrante ir dideliomis dirbtinėmis salomis, gražiu vandens kraštovaizdiu
5. Planinės struktūros aprašymas: stačiakampė, centrinė, sudaryta iš dviejų atskirų pastato bloky su atskiromis centrinėmis ašimis, kurios susijungia apatiniuose ir viršutiniuose aukštuose. Jungtys panaudojamos visuomeninei paskirčiai. Pirmi du pastato aukštai numatomi žmonių srautams
6. Vizualinės objekto savybės:
  - 6.1. Infrastruktūra: pastato aprūpinimas infrastruktūra tiekiamas centrinėmis pastato dalių ašimis, numatomas pastato išorinis aplinkos apšvietimas
  - 6.2. Augmenija: augmenija neintegruota
  - 6.3. Forma: statiška, kubas,
  - 6.4. Spalva: pilkai melsva,
  - 6.5. Medžiagiškumas: stiklas, betonas,
7. Naudojamos technologijos: saulės kolektoriai, liftai, pastato šviesų reguliavimas, kuriuo kuriama pastato architektūrinė išraiška, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, stogo apželdinimas
8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: orientyras, traukos centras

9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra, traukos centras

10. Įtaka visuomenei: orientyras, galimybė apžvelgti visą miesto panoramą iš viršaus, išlaikomos tranzitinės-žmonių srautų ašys po pastatu

**PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Solaris; Zaha Hadid
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Singapūras
3. Projekto parengimo metai: 2010
4. Geografinės vietos apibūdinimas: Pietryčių Azijos sala, kurioje ištisus metus karšta, tačiau dažnos trumpos didelės liūtys. Šiauriniame verslo parke.
5. Planinės struktūros aprašymas: netaisyklingo stačiakampio formos, kylant į viršų suformuotos terasos. Pastato centre- atriumas, aprūpinantis pastatą šviesa
6. Vizualinės objekto savybės:
  - 6.1. Infrastruktūra: pastato centre esančios patalpos aprūpinamos šviesa per didžiulį atriumą ir saulės šviesos šachtą, augalai laistomi natūraliu vandens nuvedimu 1.5 km ilgio rampa, įrengta vandens talpykla, fasadų apsauga nuo saulės kaitros apsaugo perimetrinis dvigubas stiklas
  - 6.2. Augmenija: vertikalūs sodai, kurie pratęsia natūraliaus landšafto vaizdą, apželdinti stogai, apželdinti fasadai, kišeniniai sodai; naudojami augalai neturintys stiprių šaknų, kurios ardytų pastato konstrukciją
  - 6.3. Forma: statiška, netaisyklingas stačiakampis
  - 6.4. Spalva: balta
  - 6.5. Medžiagiškumas: stiklas, betonas
7. Naudojamos technologijos: ventiliuojamas atriumas, apželdintas stogas, fasadai reguliuojantys klimatą pastate, įmontuotas šešėliavimas, dvigubų stiklų technologija,

šviesos šachta, i, liftai, pastato šviesu reguliavimas, kuriuo kuriama pastato architektūrinė išraiška, mažo energijos suvartojimo LED šviesos, stogo apželdinimas

8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: pratešiamas kraštovaizdis, atstatyta buvusi miesto eko sistema, natūralus vandens nuvedimas; išėjimas sujungtas su parku, taip pratešian parko- pastato jungtį

9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra, traukos centras, praplėsta parko teritorija 108 procentais

10. Įtaka visuomenei: orientyras, galimybė apžvelgti visą miesto panoramą iš viršaus, išlaikomos tranzitinės-žmonių srautų ašys po pastatu

#### **PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Taivano bokštas; Vincent Callebaut
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Taivanas, Taipėjus
3. Projekto parengimo metai: 2011
4. Geografinės vietos apibūdinimas: valstybė įsikūrusi saloje, greta Filipinų jūros, dažni žemės drebėjimai
5. Planinės struktūros aprašymas: ovalo formos, ažūrinis, iš keturių atskirų planinių segmentų, atsparus žemės drebėjimams
6. Vizualinės objekto savybės:
  - 6.1. Infrastruktūra: pastato segmentų centruose įmontuoti liftai, inžinerinės komunikacijos, centrinėje dalyje vėjo turbina, gaminanti pastatui elektros energiją, bei sumažinanti vėjo pasipriešinimą.
  - 6.2. Augmenija: vertikalūs sodai, kurie pratešia natūraliaus landšafto vaizdą, apželdinti stogai, apželdinti fasadai, kišeniniai sodai; naudojami augalai neturintys stiprių šakny, kurios ardytų pastato konstrukcija
  - 6.3. Forma: ovali, statiška su dinamišku centru

6.4. Spalva: balta

---

6.5. Medžiagiškumas: stiklas,  
metalas

---

7. Naudojamos technologijos: metaliniai pastato konstrukcijos strypai, mažinantys žemės drebėjimų poveikį pastatui, apželdinti fasadai, reguliuojantys klimatą pastate, imontuotas šešėliavimas, dvigubų stilkų technologija, liftai, vėjo turbina, gaminti atsinaujinančią energiją, mažinanti pastato vėjo pasipriešinimą.
8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: pratęsiamas kraštovaizdis, atstatyta buvusi miesto eko sistema,
9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra, traukos centras, praplėsta parko teritorija
10. Įtaka visuomenei: orientyras, galimybė apžvelgti visą miesto panoramą iš viršaus, išlaikomos tranzitinės-žmonių srautų ašys po pastatu
- 

#### **PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Verslo centras "Green hall"; PLH architect
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Lietuva, Vilnius
3. Projekto parengimo metai: 2009
4. Geografinės vietos apibūdinimas: miesto centre, (Konstitucijos ir Gedimino prospektų kaimynystėje), šalia vaizdingo Neris vingio, apsuptas parko
5. Planinės struktūros aprašymas: elipsės formos, atsuktas į upę, 12 aukštų pastatas
- 
6. Vizualinės objekto savybės:

- a. Infrastruktūra: lengvas susisiekimas tiek lengvuoju automobiliu, tiek ir viešuoju transportu. 180 vietų požeminė automobilių stovėjimo aikštelė verslo centro darbuotojams ir 150 vietų antžeminė stovėjimo aikštelė svečiams
- b. Augmenija: greta žaliosios lauko verslo parkas
- c. Forma: ovali, statiška
- d. Spalva: žalia
- e. Medžiagiškumas: stiklas, metalas, betonas
7. Naudojamos technologijos: dvigubi stiklo su soliariniu efektu fasadai, tarp kurių įrengtos automatiškai valdomos žaliuzės patalpų šildymui ir apšvietimui, atveriami vidinio fasado langai ir automatinės žaliuzės natūraliam patalpų vėdinimui, šviesos reguliavimo sistema, autonominės šildymo, vėsinimo ir vėdinimo sistemos bei apskaitos, moderni oro drėkinimo sistema, keturi greitaeigiai liftai, didelio pralaidumo kompiuteriniai tinklai, aukšto lygio inžinerinė įranga
8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: matomas iš daugelio sostinės vietų, ryškus miesto akcentas
9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra, traukos centras, greta upės, ekologiškas pastatas gamtiniame karkase
10. Įtaka visuomenei: orientyras, galimybė apžvelgti visą miesto panoramą iš viršaus, modernus ir ekologiškas pastatas orientuotas į žmogaus poreikius, ekologiją ir ergonomiką, kokybiška ir patogi darbo aplinka

#### **PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“ PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Xicui pramogų kompleksas; S. Giostra ir ARUP
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Pekinas, Kinija
3. Projekto parengimo metai: 2008
4. Geografinės vietos apibūdinimas: miesto centre, greta 2008 metų Olimpinio žaidynių stadiono,

5. Planinės struktūros aprašymas: stačiakampės formos, atgrežtas išraiškingiausių fasadu į gatvę
6. Vizualinės objekto savybės:
- a. Infrastruktūra: lengvas susisiekimas tiek lengvuoju automobiliu, tiek ir viešuoju transportu
  - b. Augmenija: nesusieta su pastatu
    - c. Forma: stačiakampė, statiška
    - d. Spalva: kintanti
    - e. Medžiagiškumas: stiklas, metalas, betonas
7. Naudojamos technologijos: spalvotos LED plokštelės, aprūpinamos saulės energijos gaunama elektra imontuotuose pikseliniuose kolektoriuose, integruotoje į vientisą stiklo uždangą, kuri tarnauja kaip dvigubas fasadas tausojantis pastato šilumą, sistema reguliuojanti plokštelių pakrypimą saulės energijai gauti, elektroninis šviesų valdymas
8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: traukos centras, edukacinė priemonė orientuota į gamtos saugojimą, ekologiškas pastatas
9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė optinė architektūra, keičiama pastato išraiška, traukos centras
10. Įtaka visuomenei: orientyras, pastatas skatinantis kurti architektūrą, kuri savo išvaizdai nereikalauja papildomų energijos šaltinių, nebūtų ekologiška, neterštų aplinkos
- 

**PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“  
PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

11. Objekto pavadinimas, architektas: Bioninis bokštas, LAVA
12. Objekto vieta (Šalis, miestas): Abu Dhabi; JAE

13. Projekto parengimo metai: 2009
14. Geografinės vietos apibūdinimas: miesto centre, greta vandens
15. Planinės struktūros aprašymas: centrinė planinė struktūra, sudaryta iš atskirų segmentų, aukštas suskirstyta į funkcines zonas, su išoriniu panoraminiu žiedu aplink visa fasada
16. Vizualinės objekto savybės:
- a. Infrastruktūra: lengvas susisiekimas tiek lengvuoju automobiliu, tiek ir viešuoju transportu
  - b. Augmenija: nesusieta su pastatu, tačiau pati konstrukcija paremta augalo ląstelių struktūra
  - c. Forma: statiška, į viršų siaurėjanti
  - d. Spalva: balta, melsva
  - e. Medžiagiškumas: stiklas, metalas, betonas
17. Naudojamos technologijos: pastato fasado „oda“ sukurta remiantis organizmų ląstelių principu. Pastatas pilnai aprūpinamas energija įmontuotais saulės kolektoriais, užtikrinamas pastato vėdinimas, šėšėliavimas, nustatoma pastate optimali temperatūra žmogui. Įmontuota vandens surinkimo ir panaudojimo sistema
18. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: traukos centras, edukacinė priemonė orientuota į gamtos saugojimą, ekologiškas pastatas
19. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra, savo struktūra artima gamtai, žmogui
20. Įtaka visuomenei: orientyras, pastatas nereikalaujantis papildomų energijos šaltinių, ekologiškas, neteršiantis aplinkos, sudarantis tobulas ergonomines sąlygas pastato viduje
-

**PASTATŲ PROJEKTAVIMO GALIMYBIŲ, NAUDOJANT TECHNOLOGIJŲ „PERKĖLIMO“  
PRINCIPĄ TYRIMŲ SUVESTINĖ**

1. Objekto pavadinimas, architektas: Nanyang technikos universitetas; CGP consultants
2. Objekto vieta (Šalis, miestas): Singapūras; Singapūras
3. Projekto parengimo metai: 2010
4. Geografinės vietos apibūdinimas: miesto centre, greta parko, kalvotoje vietoje
5. Planinės struktūros aprašymas: centriškos formos, orientuotas į vidinį kiemą, iš išorės suliejant su parku
6. Vizualinės objekto savybės:
  - a. Infrastruktūra: lengvas susisiekimas iš visų pastato pusių tiek lengvuoju automobiliu, tiek ir viešuoju transportu
  - b. Augmenija: apželdintas pastato stogas ir sienos susijungia su natūraliu parku
  - c. Forma: apvali, centriška, susiliejanči su landšaftu
  - d. Spalva: žalia, balta, melsva
  - e. Medžiagiškumas: stiklas, metalas, betonas, medis, natūralių medžiagų pritaikymas
7. Naudojamos technologijos: lietaus vandens surinkimo talpyklos laistymui, apželdinti stogai ir sienos, tausojančios šilumos išteklius pastate, stikliniai fasadai užtikrinantys pastate maksimalų saulės energijos panaudojimą, natūralių medžiagų pritaikymas, elektroninis pastato sistemų valdymas
8. Objekto reikšmė kraštovaizdyje: neišsiskiriantis aplinkoje traukos centras, pratęsiamas kraštovaizdis



9. Objekto įtaka kraštovaizdžio vizualinei įvairovei: formuojama išskirtinė architektūra susiliejanči su kraštovaizdžiu, orientuota gamtos saugojimą, ekologija

10. Įtaka visuomenei: orientyras, pastatas harmoningas su gamtine aplinka

---

### **Pastatų projektavimo galimybės naudojant technologijų "perkėlimo" principą**

Esu Kauno Technologijos Universiteto architektūros magistrantūros studentė atliekanti mokslinio darbo tiriamąjį projektą. Šioje anketoje pateikti klausimai apie technologijų integravimą architektūroje, kurie, padės išsiaiškinti technologijų integravimo teikiamą naudą, ypatumus bei sąveiką su visuomene.

Anketa yra anoniminė, individualūs atsakymai niekur neatsispindės, magistro darbe bus pateikiami apibendrintai. Klausimuose galima pasirinkti kelis siūlomus variantus, arba įrašyti savo. Sėkmės pildant anketą!

Naudojamos sąvokos:

Energetikos technologijos- tai technologijas aprūpinančios pastatą energija (t.y. saulės kolektoriai, vėjo jėgainės ir t.t.);

Pramonės gaminių technologijos- tai šiolaiškinės statybinės medžiagos, produktai;

Biotechnologijos- tai technologijos susijusios su natūralių biosistemų, gyvų organizmų ar darinių iš jų panaudojimu.

Nanotechnologijos- tai technologijos susijusios su mažomis (nano) dalelėmis, kurių dėka galima pagerinti medžiagų fizikines savybes;

Dirbtinio intelekto technologijos- tai kompiuterinės sistemos gebančios mokytis iš joms pateikiamų duomenų;

Optikos technologijos- tai šviesos sąveikos su materija pritaikymo technologijos.

Prašome įvesti informaciją apie save:

Lytis

Amžius

Išsilavinimas

1. Kokios srities architektūros specialistas esate? (daug galimų atsakymų)

- Individualių gyvenamųjų namų
- Visuomeninių
- Pramoninių pastatų
- Kita

2. Kiek metų dirbate šioje srityje?

- Mažiau nei 5 metus
- Daugiau nei 5 metus
- Daugiau nei 10 metų

3. Ar dažnai tenka susidurti su technologijų integravimu pastatų projektavime?

- Taip
- Ne

4. Su kuriomis technologijomis dažniausiai tenka susidurti modernių pastatų projektavime? (daug galimų atsakymų)

- Energetikos technologijomis
- Pramonės gaminių (medžiagų) technologijomis
- Biotechnologijomis
- Nanotechnologijomis
- Dirbtinio intelekto technologijomis
- Optikos technologijomis
- Kita

5. Jūsų nuomone, ar integruojamos technologijos gali formuoti išskirtinę laikmečio architektūrą?

- Taip
- Ne
- Abejoju

6. Kokiai pastatų grupei, Jūsų nuomone, tikslingiausia taikyti technologijų perkėlimo principą? (daug galimų atsakymų)

- Visuomeniniams pastatams
- Gyvenamiesiems pastatams
- Pramoniniams pastatams

7. Ką dažniausiai įtakoja naujausių technologijų integravimas pastatuose? (daug galimų atsakymų)

- Pastato formą
- Pastato orientaciją
- Pastato stiliškumą
- Pastato medžiagiškumą
- Pastato išplanavimą
- Pastato funkcijas
- Kita

8. Kaip manote, kurios srities technologijos, integruotos architektūroje, yra atraktyviausios? (daug galimų atsakymų)

- Energetikos technologijos
- Pramonės gaminių (medžiagų) technologijos
- Biotechnologijos

- Nano technologijos
- Dirbtinio intelekto technologijos
- Optikos technologijos
- Technologijos nebūna atraktyvios
- Kita

9. Kurioje projektavimo stadijoje architektai turi numatyti naudojamas technologijas, jų specifiką?

- Projektinių pasiūlymų stadijoje
- Techninio projekto rengimo stadijoje
- Darbo projekto rengimo stadijoje
- Statybos metu
- Architektams nebūtina numatyti technologijų- konkrečių technologijų sričių specialistai pritaiko technologijas prie kuriamos architektūros

10. Ar projektuojant pastatus, kuriuose norima įdiegti naujausias technologijas, keičiami esminiai projektavimo principai?

- Ne
- Taip

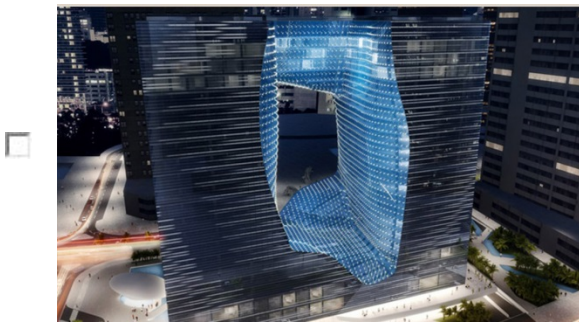
11. Kaip, Jūsų nuomone, technologijos turėtų būti integruotos architektūroje?

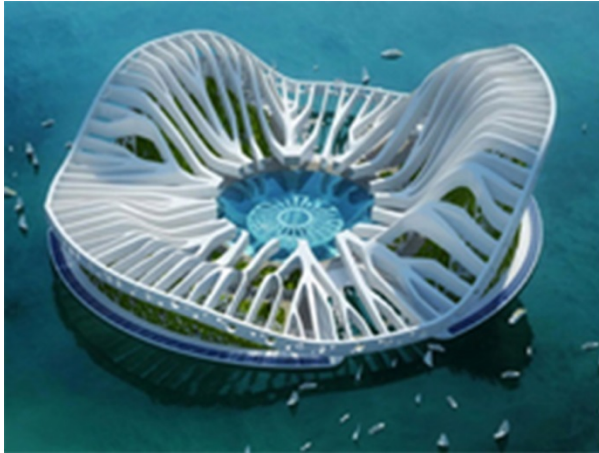
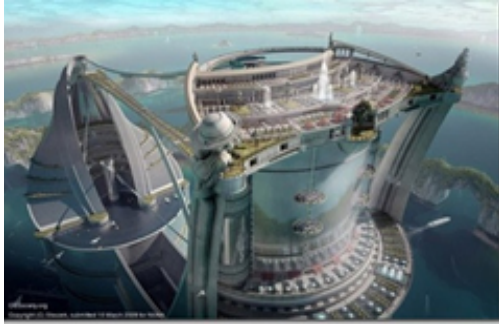
- Technologijos turi būti matomos, kontrastuoti su kitais pastato elementais
- Technologijos turi būti matomos, tačiau įsilieti tarp kitų pastato elementų
- Technologijos turi būti paslėptos architektūroje

12. Kaip manote, kokia tinkamiausia inovatyvaus pastato architektūros formos raiška?

- Aiškiai suvokiama, statiška forma
- Judesio įspūdį kurianti forma
- Organiška forma, atvaizduojanti gamtos elementus
- Įmantri, sunkiai suvokiama, futuristinė forma

13. Pasirinkite paveikslėlį, kurio, Jūsų nuomone, architektūrinė raiška geriausiai atspindi inovatyvaus pastato buožus.





14. Kokia pastato stilistika, Jūsų nuomone, tinkamiausia kuriant architektūrą, kurioje integruotos naujausios technologijos?



15. Užpildykite lentelę, pažymėdami sritis, kuriose integruotomis pastatuose technologijomis siekiama gauti naudą. (daug galimų atsakymų kiekvienoje eilėje)

	Ekonomika	Ekologija	Estetika	Socialinė erdvė	Komfortas
Energetikos technologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pramonės technologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nanotechnologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biotechnologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dirbtinio intelekto technologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optinės technologijos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Kaip manote, ar tikslinga derinti viename pastate kelių sričių technologijas?

- Taip, kuo įvairesnės technologijos naudojamos, tuo geriau
- Taip, tačiau tik keliomis, neapsunkinant pastato architektūros technologijų gausa
- Ne, tikslingiau orientuotis ties viena technologijų sritimi, siekiant gauti kuo didesnę jos naudą

17. Kokios dar, šioje anketoje nepaminėtos technologijos, ar technologijų grupės, galėtų būti integruotos architektūroje, siekiant sukurti inovatyvų, patrauklų ir atraktyvų pastatą?

