VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
GELŽBETONINIŲ KONSTRUKCIJŲ IR GEOTECHNIKOS KATEDRA

Irmina Baužinskaitė

NEKILNOJAMOJO TURTO VYSTYMO ĮMONĖS BIM STRATEGIJOS KŪRIMAS IR TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS
BIM STRATEGY ESTABLISHMENT AND TECHNOLOGY APPLICATION OF REAL ESTATE DEVELOPMENT COMPANY

Baigiamasis magistro darbas

Statinio informacinis modeliavimas studijų programa, valstybinis kodas 6211EX045
Statybos inžinerijos studijų kryptis 02T

Vilnius, 2022

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
GELŽBETONINIŲ KONSTRUKCIJŲ IR GEOTECHNIKOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas
_____
(Parašas)
Juozas Valivonis
(Vardas, pavardė)
_____
(Data)

Irmina Baužinskaitė

NEKILNOJAMOJO TURTO VYSTYMO ĮMONĖS BIM STRATEGIJOS KŪRIMAS IR TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS
BIM STRATEGY ESTABLISHMENT AND TECHNOLOGY APPLICATION OF REAL ESTATE DEVELOPMENT COMPANY

Baigiamasis magistro darbas

Statinio informacinis modeliavimas studijų programa, valstybinis kodas 6211EX045
Statybos inžinerijos studijų kryptis 02T

Vadovas doc. dr. Tatjana Grigorjeva _____ _____
(Pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Konsultantas_____ _____ _____
(Pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Konsultantas_____ _____ _____
(Pedag. vardas, vardas, pavardė) (Parašas) (Data)

Vilnius, 2022

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
GELŽBETONINIŲ KONSTRUKCIJŲ IR GEOTECHNIKOS KATEDRA

Technologijos mokslų sritis
Statybos inžinerijos mokslo kryptis
Statybos inžinerijos studijų kryptis
Statinio informacinis modeliavimas studijų programa, valstybinis kodas 621H20006

TVIRTINU
Katedros vedėjas
(parašas)
Juozas Valivonis
(vardas, pavardė)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO UŽDUOTIS
Nr. .....
Vilnius

Studentui (ei) ***Irminai Baužinskaitei***

Baigiamojo darbo tema ***NEKILNOJAMOJO TURTO VYSTYMO ĮMONĖS BIM STRATEGIJOS KŪRIMAS IR TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS***

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2022 m. birželio 1 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Atsižvelgiant į įmonės poreikius, parengti strategiją pagal BIM metodologijas ir technologijas.

Baigiamojo darbo uždaviniai:

1. *Atlikti esamos situacijos analizę projektų valdymo, politinės, ekonominės, socialinės bei technologinės aplinkos analizę.*
2. *Išanalizuoti tiriamojo objekto struktūrą ir darbuotojų pasiskirstymą skyriuose, pagrindinių ir pagalbinių procesų veiklos modelius ir ateities tikslus.*
3. *Parengti analizuojamo objekto siūlomą strategiją ir technologijų taikymo schemą pagal BIM metodologiją.*

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai: .....
.....
.....

Vadovas ..... (parašas) (vardas, pavardė, mokslinis laipsnis ir vardas) doc. dr. Vadjana Grigorjeva (vardas, pavardė, mokslinis laipsnis ir vardas)

Užduotį gavau
.....
(parašas)
Irmina Baužinskaitė
(vardas, pavardė)

2021-09-30
(data)

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Irmina Baužinskaitė, 20162197
(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)
Statybos fakultetas
(Fakultetas)
Statinio informacinis modeliavimas, SIMfm-20
(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)
SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

2022 m. gegužės 30 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Nekilnojamojo turto vystymo įmonės BIM strategijos kūrimas ir technologijų taikymas" yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Parenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: docentas daktaras Tatjana Grigorjeva. Mano darbo vadovas docentas daktaras Tatjana Grigorjeva.

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

(Parašas)

Irmina Baužinskaitė
(Vardas ir pavardė)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Statybos fakultetas
Gelžbetoninių konstrukcijų ir geotechnikos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk. ……..
Data ……..-…..-…..

Antrosios pakopos studijų **Statinio informacinio modeliavimo** programos baigiamasis darbas
Pavadinimas **Nekilnojamojo turto vystymo įmonės BIM strategijos kūrimas ir technologijų taikymas**
Autorius **Irmina Baužinskaitė**
Vadovas **Tatjana Grigorjeva**

Kalba: lietuvių

Anotacija

Spartėjantis BIM strategijos ir technologijų diegimas statybos sektoriuje tiesiogiai veikia ir nekilnojamojo turto vystymo įmones, kurios dar tik pradeda diegti šią metodologiją. Modernėjančios projektų valdymo strategijos gali palengvinti ne tik statybos skyriaus veiklą, bet ir prisidėti prie turto vystymo plėtros. Baigiamajame magistro darbe nagrinėjama nekilnojamojo turto vystymo įmonė, kuriai sudaroma siūloma strategija, paremta BIM metodologija ir technologijų taikymu.

Teorinėje darbo dalyje apibūdinti svarbiausi projektų valdymo aspektai: apimtis, laikas, biudžetas, kokybė, kompetencija, komunikacija, suinteresuotos šalys, rizika, integracija bei žmogiškieji ištekliai. Šioje dalyje taip pat atliekama makroaplinkos analizė, kuri apima politikos, ekonomikos, socialinės bei technologinės aplinkos apžvalgą. Praktinėje darbo dalyje analizuojamas įmonės esamas veiklos modelis, kuriame atliekama kompanijos skyrių ir darbuotojų apžvalga, nustatomi ateities tiklsai. Taikant Porterio įmonės vertės grandinės modelį, sudaromi individualūs pagrindinių bei pagalbinių procesų veiklos modeliai. Taip pat šioje dalyje atliekama SSGG analizė iš 28 kriterijų, turinčių sąsają su skaitmenizavimo ir metodologijų procesais BIM srityje, kuriems pateikiamos optimizavimo galimybės. Iš pateiktų galimybių, atlikus įmonės ekspertų nuomonių įverčių suderinimą, išrenkami 16 aktualiausi sprendiniai ir sudaromas siūlomas BIM strategijos ir technologijų taikymo žemėlapis bei pateikiamos rekomendacijos.

Darbą sudaro 6 dalys; įvadas, esamos situacijos analizė, įmonės esamos veiklos modelio analizė, įmonės BIM strategijos kūrimas ir technologijų taikymas, išvados, literatūros sąrašas.

Darbo apimtis – 58 p. teksto be priedų, 15 iliustr., 4 lent., 58 bibliografiniai šaltiniai. Atskirai pridedami 4 darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: BIM strategija ir technologijų taikymas, ekspertinių įverčių suderinimas, nekilnojamojo turto vystymas, pagalbinių procesų veiklos modelis, pagrindinių procesų veiklos modelis, PEST analizė, projektų valdymas, SSGG analizė ir optimizavimas.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Civil Engineering
Department of Reinforced Concrete Structures and Geotechnics

ISBN ISSN
Copies No. .....
Date .....-.....-.....

Master Degree Studies **Building Information Modelling** study programme Master Graduation Thesis

Title **BIM Strategy Establishment and Technology Application of Real Estate Development Company**

Author **Irmina Baužinskaitė**

Academic supervisor **Tatjana Grigorjeva**

Thesis language: Lithuanian

Annotation

The accelerating implementation of BIM strategy and technology in the construction sector is also having a direct impact on real estate development companies, which are just beginning to implement this methodology. Modernizing project management strategies can not only facilitate the activities of the construction department, but also contribute to the development of property development. The final master 's thesis deals with a real estate development company, for which a proposed strategy based on BIM methodology and application of technologies is developed.

The theoretical part of the work describes the most important aspects of project management: scope, time, budget, quality, competence, communication, stakeholders, risk, integration and human resources. This section also provides an analysis of the macro-environment, which includes an overview of the political, economic, social and technological environment. The practical part of the work analyzes the company's current business model, which reviews the company's departments and employees, and sets future goals. Applying the Porter company value chain model, individual activity models of the main and auxiliary processes are created. This section also performs a SWOT analysis of 28 criteria that relate to digitization and methodological processes in the field of BIM, for which optimization options are provided. From the presented options, after matching the estimates of the company's expert opinions, the 16 most relevant solutions are selected and the proposed map of BIM strategy and technology application is made, as well as recommendations are provided.

The work consists of 6 parts: introduction, analysis of the current situation, analysis of the company's current business model, development of the company's BIM strategy and application of technology, conclusions, references.

Thesis consists of: 58 p. text without appendixes, 15 pictures, 4 tables, 58 bibliographical entries. 4 work appendices are attached separately.

Keywords: BIM strategy and application of technologies, harmonization of expert estimates, real estate development, business model of ancillary processes, business model of key processes, PEST analysis, project management, SWOT analysis and optimization.

TURINYS

ĮVADAS 10
1. ESAMOS SITUACIJOS ANALIZĖ 11
1.1. Organizuota projektų valdymo strategija 11
1.1.1. Projekto apimties valdymas 11
1.1.2. Projekto laiko valdymas 11
1.1.3. Projekto biudžeto valdymas 11
1.1.4. Projekto kokybės valdymas 12
1.1.5. Individualios kompetencijos bazinis lygis 12
1.1.6. Projekto komunikacijos valdymas 12
1.1.7. Projekto suinteresuotų šalių valdymas 12
1.1.8. Projekto rizikų valdymas 13
1.1.9. Projekto integracijos valdymas 13
1.1.10. Projekto žmogiškųjų resursų valdymas 13
1.2. Išorinės aplinkos analizė 13
1.2.1. Politinė aplinka 14
1.2.2. Ekonominė aplinka 16
1.2.3. Socialinė aplinka 20
1.2.4. Technologinė aplinka 23
1.3. Skyriaus išvados 25
2. ĮMONĖS ESAMOS VEIKLOS MODELIO ANALIZĖ 27
2.1. Įmonės struktūra ir darbuotojai 27
2.2. Vertės grandinės modelis 28
2.2.1. Įmonės pagrindinių procesų veiklos modelis 29
2.2.2. Įmonės pagalbinių procesų veiklos modelis 30
2.3. Įmonės ateities tikslai 31
2.4. Skyriaus išvados 32
3. ĮMONĖS BIM STRATEGIJOS KŪRIMAS IR TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS 34
3.1. SSGG analizė 34
3.1.1. Striprybės 34
3.1.2. Silpnybės 35
3.1.3. Galimybės 36
3.1.4. Grėsmės 36
3.2. SSGG analizės optimizavimo galimybės 37
3.2.1. Striprybių maksimizavimas 38

3.2.2. Silpnybių minimizavimas 40
3.2.3. Galimybių maksimizavimas 43
3.2.4. Grėsmių minimizavimas 45
3.3. Ekspertinių įverčių suderinimas 47
3.4. Sprendinių siūlymai strategijai kurti po ekspertinių įverčių suderinimo 49
3.5. Siūlomos BIM strategijos žemėlapis 50
3.6. Skyriaus išvados ir rekomendacijos siūlomos strategijos taikymui 50
IŠVADOS 52
LITERATŪROS SĄRAŠAS 54
PRIEDAI 59
A PRIEDAS 59
B PRIEDAS 61
C PRIEDAS 62
D PRIEDAS 63

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. PEST analizė NT vystymo įmonei (sudaryta autorės) 13
1.2 pav. NT įsigijimo sandorių (objektų) skaičius Lietuvoje (Reginis, 2022a) 16
1.3 pav. NT rinkos apyvartos dalis nuo BVP Lietuvoje (Reginis, 2022b) 17
1.4 pav. BIM specialistų atlyginimų pasiskirstymas Europoje (BIM Corner, 2020) 20
1.5 pav. Procentinis gyventojų pasiskirstymas pagal NT nuosavybės statusą (Eurostat, 2022b) 23
1.6 pav. Procentinis gyventojų pasiskirstymas pagal NT tipą (Eurostat, 2022a) 23
2.1 pav. Tiriamos įmonės skyriai (sudaryta autorės) 27
2.2 pav. Tiriamos NT vystytojų įmonės darbuotojų schema (sudaryta autorės) 28
2.3 pav. Įmonės vertės grandinės modelis (Porter, 2011) 29
2.4 pav. Esamų pagrindinių procesų veiklos modelis (sudaryta autorės) 30
2.5 pav. Esamų pagalbinių procesų veiklos modelis (sudaryta autorės) 31
2.6 pav. Komforto, baimės, mokymosi ir augimo zonos (Page, 2022) 32
3.1 pav. Esamos situacijos SSGG analizė ir optimizavimo galimybės (sudaryta autorės) 38
3.2 pav. Po ekspertinių įverčių suderinimo išrinktų pasiūlymų schema (sudaryta autorės) 49
3.3 pav. Siūlomos BIM strategijos ir technologijų žemėlapis (sudaryta autorės) 50

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. BIM specialistų atlyginimas Europos šalyse (BIM Corner, 2020) 18
2 lentelė. 2019-2022 metais NTR įregistruotų fizinių asmenų patalpų skaičius pagal tipą (VĮ Registrų centras, 2022) 22
3 lentelė. SSGG analizės optimizavimo pasiūlymų ekspertinių įverčių suderinimas 48
4 lentelė. Po ekspertinių įverčių suderinimo išrinkti pasiūlymai ir spalvų reikšmės 49

ĮVADAS

Temos aktualumas. Tiriamoje nekilnojamojo turto vystymo įmonėje esama projektų valdymo strategija nėra paremta BIM metodologijos pagrindu bei yra tinkama tik mažo masto projektam vystyti (projektams iki 3 mln. Eur). Norėdama turėti pranašumo rinkoje, įmonė siekia įsidiegti BIM metodologiją ir technologijas, kurios būtų ekonomiškai palankios esamiems projektų dydžiams.

Temos naujumas. Dažniausiai BIM strategiją taiko įmonės, kurios vykdo didelius projektus. Pasirinkta įmonė plėtoja mažus projektus, todėl diegti strategiją, kuri parmeta neaktualiomis BIM technologijomis, būtų neracionalu atsižvelgiant į įmonės biudžetą. Šio tiriamojo darbo esmė yra išanalizuoti įmonės aktualiausias problemas ir jas pagrįstai optimizuoti pagal BIM metodologiją ir technologijas.

Tyrimo problematika. Spartėjantis BIM strategijos ir technologijų diegimas statybos sektoriuje tiesiogiai veikia ir nekilnojamojo turto įmones, kurios dar tik pradeda įsidiegti šią metodologiją. Modernėjančios projektų valdymo strategijos gali palengvinti ne tik statybos skyriaus veiklą, bet prisidėti prie turto vystymo plėtros. Pasirinkta įmonė siekia įsidiegti strategiją mažiems projektams, paremtą BIM metodologijomis ir technologijomis.

Baigiamojo magistro darbo objektas – nekilnojamojo turto vystytojų įmonė, plėtojanti projektus iki 3 mln. Eur Lietuvoje.

Baigiamojo magistro darbo tikslas – atsižvelgiant į įmonės poreikius, parengti strategiją pagal BIM metodologijas ir technologijas.

Baigiamojo magistro darbo uždaviniai:

1. Atlikti esamos situacijos analizę projektų valdymo, politinės, ekonominės, socialinės bei technologinės aplinkos analizę.
2. Išanalizuoti tiriamojo objekto struktūrą ir darbuotojų pasiskirstymą skyriuose, pagrindinių ir pagalbinių procesų veiklos modelius ir ateities tikslus.
3. Parengti analizuojamo objekto siūlomą strategiją ir technologijų taikymo schemą pagal BIM metodologiją.

Tyrimo metodai:

1. Aktualios informacijos analizė.
2. Esamų pagrindinių ir pagalbinių procesų veiklos modelių sudarymas.
3. SSGG analizė ir optimizavimo galimybės.
4. Ekspertinių įverčių suderinimas siūlomoms optimizavimo galimybėms.
5. Parengtos BIM strategijos ir technologijų žemėlapio sudarymas.
6. Rekomendacijos siūlomos strategijos taikymui.

1. ESAMOS SITUACIJOS ANALIZĖ

Šiais laikais dauguma asmenų siekia būti išskirtiniais tiek išvaizda, tiek asmenybe. Tokį fizinių asmenų siekį galima lyginti ir su juriniais asmenimis, kurie siekia išsiskirti iš rinkos konkurentų. Nekilnojamojo turto vystymo įmonės, viena po kitos, siūlo naujoves savo srityje, jog sulauktų klientų dėmesio. Kuriant pridėtinę vertę reikia koncentruotis ne tik ties fiziškai pateikiamais dalykais, tačiau ir ties strategija, kuria projektas yra pristatomas visuomenei. Siekiant išskirtinumo, įmonei verta koncentruotis į organizuotą projektų valdymą, aplinkos analizę bei technologijas, kurias konkurentai dar nėra pakankamai įvaldę.

1.1. Organizuota projektų valdymo strategija

Kuriant nekilnojamojo turto vystymo įmonės strategiją, stiprybe gali tapti organizuotas projektų valdymas, nuo kurio ir prasideda pridėtinės vertės kūrimas ne tik patraukliu dizainu, bet ir vykdymu. 2020 metais autorė dalyvavo 24 ak. val. Projektų vadybos mokymų cikle „Projektų vadybos akademija“, kuriuos organizavo IMPA Young Crew Lietuva bei Lietuvos projektų vadybos asociacija (pažymėjimą žr. A priede). Mokymus vedė dėstytojai: Alfredas Chmieliauskas, Dovydas Aidžiulis, Laimonas Marcinkevičius, Meda Andrijauskienė, Karolis Mickevičius-Mėgelaitis, Vytautas Žirgutis, Vitalijus Baranskas bei Ignas Sutkevičius. Mokymų cikle buvo aptariami svarbiausi projekto valdymo veiksniai, kurie aptariami žemiau.

1.1.1. Projekto apimties valdymas

Remiantis dėstytojo Alfredo Chmieliausko žiniomis, projektų apimties valdymas apima darbą su atitinkamomis suinteresuotomis šalimis bei procesą, jog projektas būtų užbaigtas sėkmingai. Projekto apimtis yra vienas iš trigubo apribojimo elementų, todėl tiesiogiai susijęs su kitomis sudedamosiomis dalimis – projekto laiku ir kaina. Alfredas rekomenduoja projektuose kurti darbo suskirstymo struktūrą (angl. *WBS*), kurią hierarchiškai išskaidžius pagal projekto apimtį, komanda tiksliai žinotų įgyvendinimo tikslus.

1.1.2. Projekto laiko valdymas

Remiantis dėstytojo Dovydo Aidžiulio žiniomis, projekto kalendorinis grafikas turi būti detaliai išskirstytas laike ir darbuotojų atsakomybėse. Viso projekto metu privaloma naujinti sudarytą grafiką pagal realią situaciją ir patartina turėti planą „B“, jeigu numatytame grafike atsirastų vėlavimai. Dovydo nuomone, kalendorinis grafikas turėtų būti kaip komunikacijos priemonė tarp suinteresuotų šalių, todėl patartina diegti skaitmenizuotus grafikus, kuriuose būtų galima tiesiogiai perduoti informaciją.

1.1.3. Projekto biudžeto valdymas

Remiantis dėstytojo Dovydo Aidžiulio žiniomis, valdant projektą, būtina iš anksto numatyti kuo įmanoma detalesnį biudžetą, taip pat svarbu užtikrinti, jog pasibaigus projektui, nebūtų viršytas

numatytas biudžetas. Dovydo nuomone, jeigu vystant projektą keičiasi numatyti kaštai, būtina peržiūrėti, ar investicijos vertos tęstinumo.

1.1.4. Projekto kokybės valdymas

Remiantis dėstytojo Laimono Marcinkevičiaus žiniomis, kokybė yra sankirta tarp kainos, laiko ir apimties rodiklių. Laimono nuomone, projekto kokybės valdymas suprantamas kaip įmonės bendras gebėjimas organizuoti, valdyti, kontroliuoti projektą taip, jog šie reikalavimai atitiktų suinteresuotų šalių tikslus.

1.1.5. Individualios kompetencijos bazinis lygis

Remiantis dėstytojos Medos Andrijauskienės nuomone, egzistuoja trys pagrindinės kompetencijų grupės:

a) Perspektyvinė. Šią grupę apima metodai, kuriais galima logiškai sąveikauti su aplinka remiant projektą.
b) Žmonių. Šią grupę apima asmeninės bei tarpasmeninės kompetencijos, kurios būtinos vykdyti sėkmingą projektą.
c) Praktinė. Šią grupę apima specifiniai įgūdžiai metodikoje, įrankiuose bei programose, norint realizuoti projektą.

Medos nuomone, kiekvienas projektų vadovas turi gebėti atrinkti komandos narius, kurie sudarytų stiprią kompetencijų grupę.

1.1.6. Projekto komunikacijos valdymas

Remiantis dėstytojo Karolio Mickevičiaus-Mėgelaičio žiniomis, komunikacijos valdymas projekte suprantamas kaip reikiamos informacijos perdavimas laiku suinteresuotoms šalims, tarp jų ir komandos dalyviams. Norint vykdyti sėkmingą projektą, svarbu užtikrinti, jog kylantys nesklandumai būtų laiku užfiksuoti ir pranešti reikiamiems asmenims. Karolio nuomone, kiekviename projekte vertėtų kurti susitikimų pulso lentą (angl. *Pulse Board*), kurioje atsispindėtų aktualiausios užduotys einamuoju laiku priskirtiems asmenims. Taip pat, dėstytojas siūlo kiekvieną projektą identifikuoti „burlaivio“ metodu sudarant SSGG analizę:

a) Įgula – stiprybės.
b) Inkaras – silpnybės.
c) Ledkalnis – grėsmės.
d) Vėjas – galimybės.
e) Laivas – projektas.

1.1.7. Projekto suinteresuotų šalių valdymas

Remiantis dėstytojo Vytauto Žirgučio žiniomis, suinteresuotų šalių valdymas projekte suprantamas kaip grupių įtakos valdymas, jog siekiami rezultatai būtų įgyvendinti sėkmingai. Į įtakos grupių identifikavimą būtina įtraukti ne tik išorės grupes, bet ir projekto komandos narius. Vytauto

nuomone, vertėtų sudaryti suinteresuotųjų šalių įsitraukimo vertinimo matricą, leidžiančią dokumentuoti faktinį šalių įsitraukimo lygį.

1.1.8. Projekto rizikų valdymas

Remiantis dėstytojo Vytauto Žirgučio žiniomis, projekto ankstyvoje stadijoje būtina įvertinti tiesiogiai ir netiesiogiai grėsmę keliančius veiksnius. Kintamieji dydžiai turėtų būti kuo detaliau identifikuoti, ir jei įmanoma, šiuos dydžius reikia eskaluoti įmonės lygiu, pavyzdžiui, pasirašant ilgalaikes bendradarbiavimo sutartis už fiksuotą įkainį. Vytauto nuomone, vystant projektą patartina sudaryti rizikų tikimybės/poveikio matricą.

1.1.9. Projekto integracijos valdymas

Remiantis dėstytojo Vitalijaus Baransko žiniomis, projektų valdymas apima veiklas, kurios apibrėžia, suvienija ir koordinuoja įvairius valdymo procesus. Integracijos valdymas yra susijęs su užtikrintu projekto tikslų įgyvendinimu laiku, projekto eigos duomenų analizavimu ir gerosios patirties vykdymu būsimuose projektuose. Vitalijaus nuomone, projektų vadovas privalo suprasti strateginius tikslus bei svarbiausias užduotis, norint sėkmingai vadovauti komandai, kuri siektų projekto sėkmės.

1.1.10. Projekto žmogiškųjų resursų valdymas

Remiantis dėstytojo Igno Sutkevičiaus žiniomis, žmogiškųjų resursų valdymas projekte suprantamas kaip personalo atsakomybių, įgūdžių bei tarpusavio santykių valdymas. Igno nuomone, norint vystyti sėkmingą projektą, būtina sudaryti RACI atsakomybių priskyrimo matricą.

1.2. Išorinės aplinkos analizė

PEST analizė naudojama politiniams, ekonominiams, socialiniams bei technologiniams aplinkos tyrimams atlikti, kurie gali turėti tiesioginį teigiamą ar neigiamą poveikį pasirinktam objektui (Thompson J. & Martin F., 2010). Tokia analizė yra naudojama kaip strateginės rizikos supratimo įrankis, identifikuojantis išorės verslo aplinką (Sammut-Bonnici, 2014). 1.1 pav. pateikiami 2022 metams aktualiausi nagrinėjamos įmonės makroaplinkos veiksniai.



1.1 pav. PEST analizė NT vystymo įmonei (sudaryta autorės)

1.2.1. Politinė aplinka

2022 m. Rusijos invazija į Ukrainą

Pasaulis susiduria su ne viena invazija ar karu, kurie dramatiškai keičia karinės galios, ekonominių interesų bei politinių susivienijimų požiūrį (Gilpin, 1981). Remiantis Europos Sąjungos Tarybos pranešimu spaudai, 2022 metų vasario 24 d. įvyko Rusijos kariuomenės ginkluotas įsiveržimas į Ukrainos teritoriją (ES Taryba, 2022). Nuo šios visam pasauliui reikšmingos akimirkos, Europos Sąjungos Taryba ir žinomos pasaulinės kompanijos pradėjo įtvirtinti įvairių sričių sankcijas Rusijai ir Baltarusijai.

2022 metų kovo 7 d. „Trimble“ kompanija pranešė, jog nutraukia savo vystomus produktus ir veiklą Rusijos Federacijos ir Baltarusijos Respublikos teritorijose (Trimble Solutions Corporation, 2022). Kol nėra duomenų, kuriam laikotarpiui kompanija „Trimble“ stabdo veiklą, su netikėtais sunkumais gali susidurti visos įmonės, kurios vystė projektus minėtose šalyse. Kompanijos privalės rasti būdą, kaip per trumpą laiką perkelti visus projektų duomenis į kitą alternatyvią platformą. „Trimble“ pasitraukimas iš minėtų šalių, Lietuvai neturėtų kelti žymių pasikeitimų.

Pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarijos 2022 metų kovo 9 d. pateiktus duomenis, į Lietuvos oro erdvę yra draudžiama patekti Rusijos orlaiviams. Be to, Lietuva neapibrėžtam laikotarpiui stabdo Rusijoje ir Baltarusijoje gaminamų statybinių produktų sertifikatus (Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija, 2022). Kaip pažymi SEB ekonomistas Tadas Povilauskas, Rusija, Baltarusija ir Ukraina yra pagrindinės šalys, kurios tiekia armatūrą į Lietuvą (Balčiūnaitė S. ir Pakėnienė R., 2022). Remiantis specialisto nuomone, 2022 metų antrojo ir trečiojo ketvirčio BVP pokyčiai galimai bus neigiami ir priklausys nuo to, kiek dar bus įvesta sankcijų Rusijai ir Baltarusijai bei kaip greitai pavyks rasti naujų tiekėjų žaliavų importuotojams (Alonderytė, 2022).

Lietuvos statybos sektoriuje dirba ne vien vietiniai gyventojai, tačiau ir žmonės imigravę iš užsienio šalių. Pasak Lietuvos statybininkų asociacijos prezidento Daliaus Gedvilo, šalyje dirba apie 4000 ukrainiečių (Kuzmicka, 2022). Neatmetama tikimybė, jog dalis minėtų Ukrainos piliečių, grįš į gimtinę tarnauti kariuomenei, dėl to Lietuvoje iškiltų dar viena problema – darbuotojų stoka statybos aikštelėse. Asociacijos vadovas pabrėžia, jog prasidėjus karui Ukrainoje, išaugo statybinių medžiagų, kaip plieno, stiklo bei cemento kainos, taip pat brango mechanizmų paslaugos ir darbuotojų atlygis (Structum.lt, 2022).

Užsakovo informacijos reikalavimai

Lietuvos Respublikos aplinkos ministras 2022 metų vasario 24 d. priėmė įsakymą, jog bus taikomi statinio informacinio modeliavimo procesai, kurie apims užsakovo informacijos, projekto informacijos modelio, bendrosios duomenų aplinkos, turto informacijos modelio reikalavimų svarbą viešuosiuose pirkimuose (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2022).

Statinio informacinio modeliavimo reikalavimų ir kriterijų taikymas

Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2021 metų gruodžio 8 d. nutarė, jog BIM metodų taikymas bus reikalingas viešųjų pirkimų dokumentuose, kurių statybos skaičiuojamoji kaina yra lygi ar didesnė (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2021):

- inžineriniams statiniams, kilnojamiesiems daiktams – 10 mln. eurų. Pagal Vyriausybės nutarimą taip pat yra numatyta, jog nuo 2024 metų sausio 1 d. ši suma mažės iki 5 mln. eurų, o nuo 2026 metų sausio 1 d. iki 3 mln. eurų;
- pastatams, kvartalams – 5 mln. eurų. Nuo 2024 metų sausio 1 d. ši suma mažės iki 3 mln. eurų, o nuo 2026 metų sausio 1 d. iki 1,5 mln. eurų.

„BIM-LT“ projektas

Nuo 2019 metų sausio 10 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija su partneriais vykdo Europos Sąjungos finansuojamą projektą Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimą“, dar kitaip vadinamą „BIM-LT“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, n.d.).

Remiantis projekto pateiktais tikslais, iki 2023 metų rugpjūčio 31 d., komanda siekia parengti nacionalinio statybos informacijos klasifikatorių (toliau – NSIK), kuris bus skirtas statinio ir turto informaciniams modeliams kurti bei valdyti. Taip pat komanda siekia parengti BIM norminius dokumentus, pirkimų metodinius dokumentus, teikiamos naudos vertinimo ir stebėsenos metodiką bei mokymus, kurie bus susiję su projekto vykdoma veikla (Popov et al., 2020).

TK 88 Statinio informacinis modeliavimas (BIM)

Pats svarbiausias BIM technologijų privalumas yra tai, jog taupomas laikas projektavimo metu, be to, informacija, kuri kaupiama modeliuose, gali būti saugoma viso pastato gyvavimo ciklo metu (Milyutina, 2018).

Nuo 2016 metų balandžio 4 d., Lietuvos standartizacijos departamente įkurtas techninis komitetas „TK 88 Statinio informacinis modeliavimas (BIM)“. Komiteto ekspertai aktyviai dalyvauja CEN/TC 442/WG 2 „Informacijos pasikeitimo“ (angl. *Exchange Information*) ir CEN/TC 442/WG 3 „Informacijos pristatymo specifikacijos“ (angl. *Information Delivery Specification*) darbo grupių veiklose. Kaip stebėtojai, TK 88 dalyvauja ISO/TC 59/SC 13 komiteto veiklose.

Pagal TK 88 ekspertų paruoštą planą, iki 2024 metų gruodžio 30 d. bus išleista 15 su BIM veikla susijusių Europos/tarptautinių standartų, išverstų į lietuvių kalbą (Lietuvos standartizacijos departamentas, n.d.).

„buildingSMART Nordic“

Nuo 2015 metų gegužės mėnesio, VšĮ „Skaitmeninė statyba“ prisijungė kaip narė stebėtoja prie „buildingSMART Nordic“ organizacijos. Pagrindinis organizacijos siekis yra statybų sektoriaus

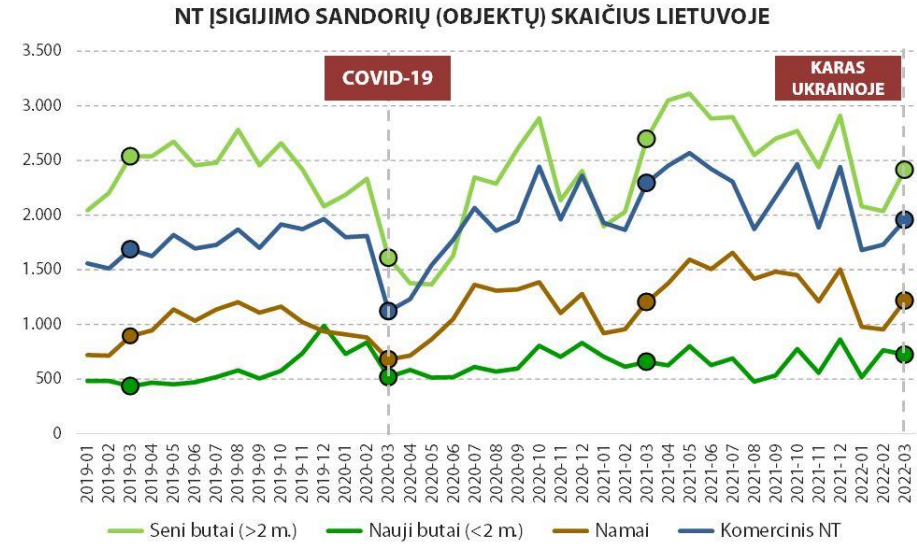
atvirųjų tarptautinių standartų, dar kitaip vadinamų „openBIM“, kūrimas, tobulinimas bei nuomonės formavimas naudoti „buildingSMART“ pristatomus produktus (Dvilinskas, 2017).

Atlikus politinės aplinkos analizę, galima teigti, jog dėl Rusijos invazijos į Ukrainą įvestos sankcijos, importuojamų medžiagų kainų pokyčiai ir darbuotojų stoka gali drastiškai koreguoti nekilnojamojo turto rinką šalies viduje. Dalis investuotojų galimai neapibrėžtam laikotarpiui stabdys statybos darbus nenorėdami rizikuoti, kol minėti faktoriai stabilizuosis rinkoje. Atsižvelgiant į BIM sklaidą valstybėje, matomi pokyčiai turėtų atsiskleisti per artimiausius 3 metus. Dabar verčiami standartai, kuriami pirminiai norminiai dokumentai, klasifikatoriai ir pan., turi pereiti išbandymo fazę. Didelė tikimybė, jog sukurti produktai bus tobulinami, kai juos pradės praktiškai pritaikyti klientai savo kasdieninėje veikloje.

1.2.2. Ekonominė aplinka

NT įsigijimo sandorių skaičius Lietuvoje

Remiantis „Ober-Haus“ įmonės Baltijos šalių tyrimų vadovo Raimondo Reginio įžvalgomis, butų, kurie senesni nei 2 metai, įsigijimo aktyvumas 2022 metų kovo mėnesį yra 10 proc. mažesnis nei prieš metus esančiam rodikliui (žr. 1.2 pav.), tačiau 50 proc. didesnis nei 2020 metų kovo mėnesį, kai šalyje buvo paskelbtas karantinas dėl COVID-19 pandemijos (Reginis, 2022a). Komercinio NT sektoriuje 2022 metų kovo mėnesį taip pat pastebimas 15 proc. sandorių skaičių sumažėjimas, lyginant su 2021 metų kovo mėnesiu. Tokius rodiklių mažėjimą 2022 metais gali lemti Rusijos invazija į Ukrainą.

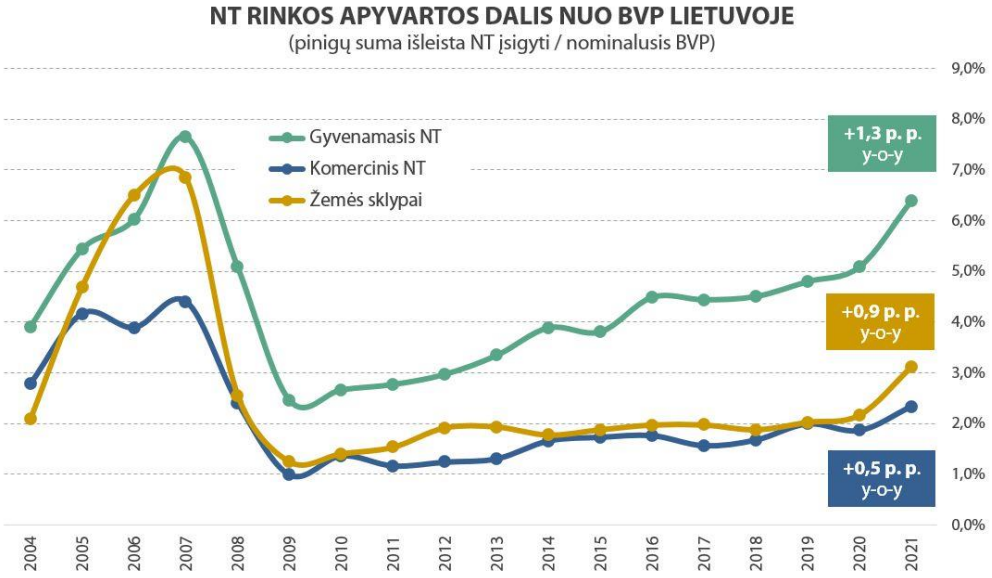


POKYTIS	Seni butai	Nauji butai	Namai	Komercinis NT
2022.03 vs 2019.03	-5%	+67%	+36%	+16%
2022.03 vs 2020.03	+50%	+40%	+79%	+74%
2022.03 vs 2021.03	-10%	+10%	+1%	-15%

1.2 pav. NT įsigijimo sandorių (objektų) skaičius Lietuvoje (Reginis, 2022a)

NT rinkos apyvartos dalis nuo BVP Lietuvoje

Vartotojai yra viena jautriausia nekilnojamojo turto grandies dalis, kuri daro įtaką vystytojų užsakymų gausai ir pelnui. Remiantis 1.3 pav., galima vertinti, jog NT rinkos apyvartos dalis nuo BVP Lietuvoje, ženkliai augo gyvenamojo NT segmente. Dėl 2008 m. įvykusios pasaulinės ekonominės krizės, kuri lėmė spartų BVP mažėjimą daugumoje sričių ir šalių, įskaitant ir Lietuvą, NT rinkos priklausomumas nuo BVP smuko dramatiškai (Povilaitis, 2012). Remiantis pateiktos diagramos duomenimis, galima teigti, jog nuo 2009 m. iki 2020 m., komercinio NT ir žemės sklypų apyvartos sektoriuose vyko ne itin ženklus procentinis padidėjimas. Gyvenamojo NT sektoriuje, nominaliojo BVP rodiklis, paremtas pinigų sumai išleistai NT įsigyti, augo kur kas sparčiau. Lyginant 2020 m. ir 2021 m. 1.3 pav. pateiktus duomenis, gyvenamasis NT išaugo 1,30 proc., o žemės sklypų ir komercinio NT rinka nesiekė nei 1 proc. augimo.



1.3 pav. NT rinkos apyvartos dalis nuo BVP Lietuvoje (Reginis, 2022b)

Tokius ženklius rodiklių skirtumus galimai lėmė 2020 m. kovo 16 d. LR Vyriausybės nutarimu paskelbtas karantinas dėl epideminės COVID-19 situacijos (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2020).

BIM kaštų ir naudos skaičiavimas viešuosiuose pirkimuose

2021 metais „RINA“ ir „B1P Group“ įmonės pristatė metodologinę knygą ir įrankį BIM kaštų ir naudų skaičiavimui viešuosiuose pirkimuose (EU BIM Task Group, 2021). Knygoje vaizdžiai pateikiama kaip teisingai užpildyti kūrėjų paruoštą skaičiavimo įrankį, kuriame yra 26 klausimai, apimantys tris pagrindines sritis: BIM modelio kūrimo, turto valdymo bei įmonės informaciją. Užpildžius reikiamą informaciją, įrankis automatiškai pateiks naudos ir kaštų santykio (angl. *Benefit-Cost Ratio*), investicijų į BIM grynosios dabartinės vertės (angl. *Net Present Value*) statinio planavimo/kūrimo, statybos ir priežiūros etapų rezultatus, BIM 1 ir BIM 2 brandos lygiui. Remiantis

sukurtu įrankiu, įmonės, kurios domisi viešaisiais pirkimais, gali lengviau priimti sprendimus dėl konkretaus projekto BIM pritaikymo.

BIM naudų vertinimo stebėsenos sistemos modelis

2022 metų balandžio 5 d. visuomenei skirtame renginyje, „BIM-LT“ projekto komanda pristatė pirminę BIM naudų vertinimo ir stebėsenos (toliau – NVS) metodiką bei skaičiuoklės prototipą, skirtą viešiesiems pirkimams (Statyba 4.0, 2022).

Iš viso paruošta 12 NVS valstybės lygio ir organizacijų rodiklių, kurie turi sąsają su „BIM-LT“ strategijos rodikliais. Remiantis komandos pristatymu, pagal pateiktų rodiklių klausimyną, kompanijų nurodyti atsakymai yra perkeliami į skaičiuoklę, kurioje pagal nurodytą formulę sugeneruojamos rodiklių reikšmės pagal nurodytus metus. Šios reikšmės yra perkeliamos į kitą skaičiuoklės formą, kurioje duomenys rūšiuojami pagal rodiklius ir ekonomines veiklas. Iš šių reikšmių sudaromas vidurkis, kuris keliamas į kitą skaičiuoklės formą ir lyginamas su „BIM-LT“ strategijos vidurkių procentiniu rodikliu ir taip stebima BIM taikymo pažanga viešuosiuose pirkimuose.

Remiantis „BIM-LT“ komandos pristatymu, minėti dokumentai yra išbandymo stadijoje, o pristatyti visuomenės naudojimui planuojama 2023 metų rugpjūčio 31 d., kai projektas bus pasibaigęs.

BIM atlyginimai Europoje

„BIM Corner“ internetinio dienoraščio (angl. *Blog*) komanda pristatė 2020 metų BIM vadovų, koordinatorių, modeliuotojų bei braižytojų minimalų, vidutinį ir aukščiausią metinį atlyginimų vidurkį prieš mokesčius, kurių dalis yra pateikiama 1 lentelėje (BIM Corner, 2020). Tinklaraščio plėtotojai nurodo, jog rinko duomenis iš įvairių darbo skelbimų portalų, atlyginimų ataskaitų bei komunikavo su vietiniais BIM grupių atstovais.

1 lentelė. BIM specialistų atlyginimas Europos šalyse (BIM Corner, 2020)

Šalis	**Atlyginimas**	**Pareigos**			
		BIM vadovas	**BIM koordinatorius**	**BIM modeliuotojas**	**CAD braižytojas**
Austrija	Minimalus	53 000,00 €	40 000,00 €	28 000,00 €	25 000,00 €
	Vidutinis	61 500,00 €	48 500,00 €	35 500,00 €	31 500,00 €
	Maksimalus	70 000,00 €	57 000,00 €	43 000,00 €	38 000,00 €
Belgija	Minimalus	42 000,00 €	35 000,00 €	17 000,00 €	14 000,00 €
	Vidutinis	56 000,00 €	43 500,00 €	24 500,00 €	20 500,00 €
	Maksimalus	70 000,00 €	52 000,00 €	20 500,00 €	27 000,00 €
Danija	Minimalus	64 523,04 €	55 113,43 €	43 015,36 €	44 359,59 €
	Vidutinis	81 998,03 €	71 244,19 €	55 785,54 €	55 113,43 €
	Maksimalus	98 128,79 €	90 063,41 €	80 653,80 €	79 309,57 €
Suomija	Minimalus	50 000,00 €	38 000,00 €	30 000,00 €	25 000,00 €
	Vidutinis	60 000,00 €	44 400,00 €	40 000,00 €	35 000,00 €
	Maksimalus	75 000,00 €	60 000,00 €	47 000,00 €	44 000,00 €

1 lentelės tęsinys

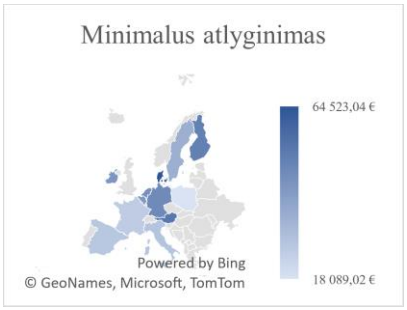
Prancūzija	Minimalus	25 500,00 €	25 000,00 €	25 000,00 €	20 000,00 €
	Vidutinis	42 000,00 €	33 000,00 €	30 000,00 €	26 000,00 €
	Maksimalus	70 000,00 €	47 000,00 €	45 000,00 €	40 000,00 €
Vokietija	Minimalus	47 000,00 €	42 700,00 €	38 300,00 €	37 200,00 €
	Vidutinis	55 600,00 €	50 300,00 €	51 500,00 €	44 500,00 €
	Maksimalus	66 000,00 €	60 500,00 €	64 780,00 €	53 900,00 €
Airija	Minimalus	43 000,00 €	41 000,00 €	33 000,00 €	32 000,00 €
	Vidutinis	59 000,00 €	52 000,00 €	41 000,00 €	40 000,00 €
	Maksimalus	84 000,00 €	75 000,00 €	55 000,00 €	52 000,00 €
Italija	Minimalus	28 000,00 €	25 000,00 €	22 000,00 €	16 000,00 €
	Vidutinis	44 000,00 €	41 000,00 €	33 000,00 €	23 000,00 €
	Maksimalus	63 000,00 €	58 000,00 €	43 000,00 €	36 500,00 €
Nyderlandai	Minimalus	45 000,00 €	36 000,00 €	30 000,00 €	26 000,00 €
	Vidutinis	55 000,00 €	47 000,00 €	40 500,00 €	31 500,00 €
	Maksimalus	65 000,00 €	58 000,00 €	51 000,00 €	37 000,00 €
Lenkija	Minimalus	18 089,02 €	12 922,80 €	10 338,24 €	11 630,52 €
	Vidutinis	26 168,66 €	19 384,20 €	15 076,60 €	16 799,64 €
	Maksimalus	38 768,39 €	32 306,99 €	18 091,92 €	19 384,20 €
Ispanija	Minimalus	27 000,00 €	25 000,00 €	22 000,00 €	15 000,00 €
	Vidutinis	41 000,00 €	32 000,00 €	27 000,00 €	21 000,00 €
	Maksimalus	55 000,00 €	40 000,00 €	35 000,00 €	27 000,00 €
Švedija	Minimalus	34 663,92 €	41 692,99 €	36 974,85 €	34 663,92 €
	Vidutinis	49 684,95 €	48 144,33 €	42 463,30 €	42 270,72 €
	Maksimalus	67 402,07 €	54 884,54 €	50 262,68 €	46 218,56 €

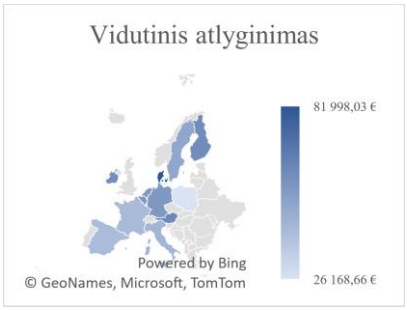
Remiantis „BIM Corner“ pateiktos ataskaitos aprašymais, Danija 2007 metais įvedė privalomą BIM reikalavimų paketą viešiesiems projektams, o 2011 metais ir regioninėms bei vietinėms institucijoms. Iš ataskaitos duomenų, Lenkijoje BIM reikalavimų paketai nėra privalomi. Šalyje šiuo metu BIM plačiausiai naudojamas tarptautinių klientų projektuojančiose įmonėse. Danijos ir Lenkijos šalių priešingumas BIM reikalavimuose galimai iškelia specialistų atlygio nevienodumą. Tikėtina, kai Lenkijoje įsivyraus privalomi reikalavimai bent viešiesiems projektams, atlyginimų vidurkiai šalyje pradės didėti ir susivienodinti su likusiomis Europos valstybėmis.

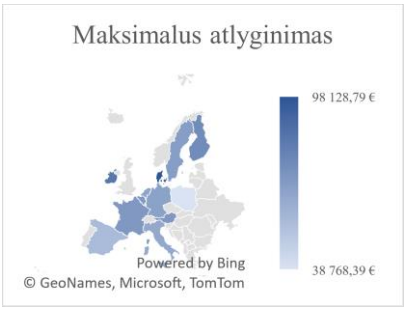
Iš pateiktos ataskaitos, išrinkti 12 Europos šalių duomenys (žr. 1 lentelė): Austrijos, Belgijos, Danijos, Suomijos, Prancūzijos, Vokietijos, Airijos, Italijos, Nyderlandų, Lenkijos, Ispanijos, Švedijos. Visų nurodytų šalių valiutos kursas suvienodintas į eurus remiantis „Google Finance“ 2022 metų balandžio 26 d. valiutos konvertavimo įrankiu (Google Finance, 2022). Siekiant vizualiai pavaizduoti 1 lentelės duomenis, 1.4 pav. pateikiami specialistų minimalūs, vidutiniai bei maksimalūs atlyginimai žemėlapio formate.

Tiriamų šalių duomenyse galima įžvelgti, jog BIM vadovo minimalus, vidutinis bei maksimalus atlyginimas yra aukščiausias nei kitų nagrinėjamų specialistų srityse. Aukščiausią atlyginimą BIM vadovams, BIM koordinatoriams, BIM modeliuotojams bei CAD braižytojams skiria Danija, o žemiausią – Lenkija (žr. 1.4 pav.).

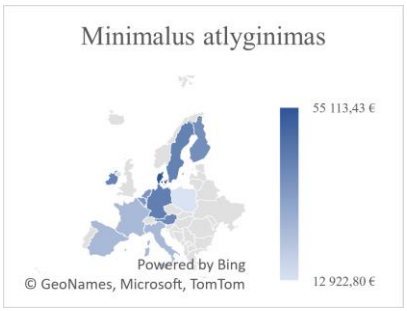
BIM vadovų atlyginimų pasiskirstymas Europoje:

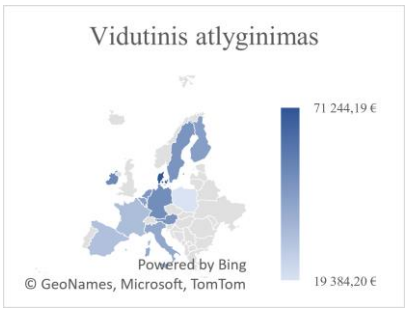


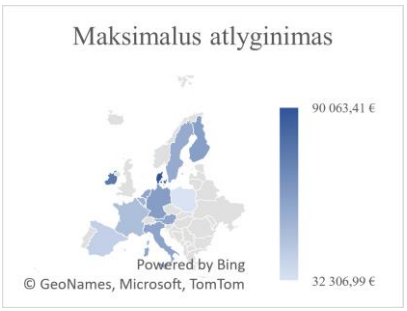




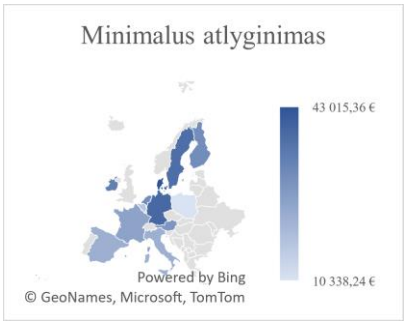
BIM koordinatorių atlyginimų pasiskirstymas Europoje:

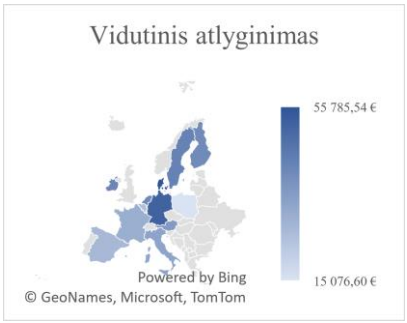


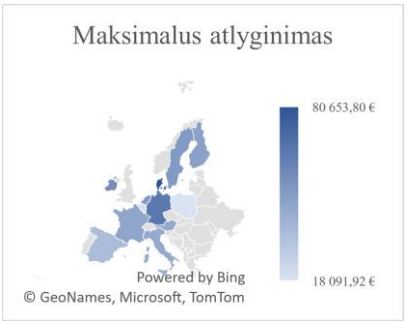




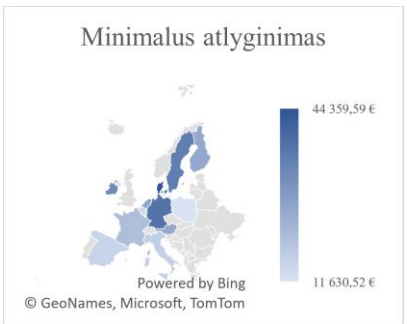
BIM modeliuotojų atlyginimų pasiskirstymas Europoje:

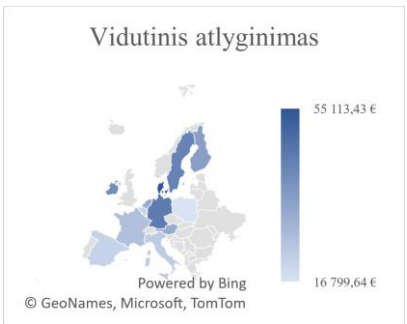


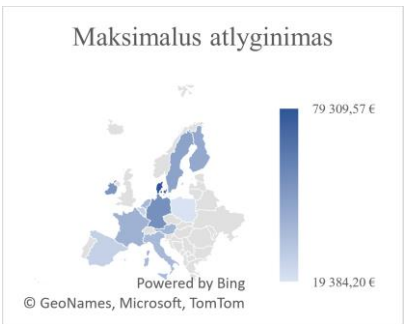




CAD braižytojų atlyginimų pasiskirstymas Europoje:







1.4 pav. BIM specialistų atlyginimų pasiskirstymas Europoje (BIM Corner, 2020)

1.2.3. Socialinė aplinka

BIM studijos Lietuvoje

Šiuo metu Lietuvoje, studijas, susijusias su BIM, siūlo tik Vilniaus Gedimino technikos universitetas (toliau – VILINUS TECH). Nuo 2021 metų rugsėjo mėnesio, VILINUS TECH pristatė naują bakalauro studijų programą – statinio informacinį modeliavimą (toliau – SIM) (VILNIUS TECH, 2021). Universiteto statybos fakulteto prodekano doc. dr. Remigijaus Šalnos tvirtinimu, šis

sprendimas priimtas dėl didelio darbo rinkos susidomėjimo šios srities specialistais. Baigus bakalauro studijas, žinias galima gilinti ir SIM magistrantūros studijose, kurias VILNIUS TECH rengia nuo 2015 metų (Daniūnas, 2018).

BIM kvalifikacijos kėlimo kursai Lietuvoje

Nuo 2017 metų, Statinių skaitmeninio ir informacinio modeliavimo technologijų centras (toliau – SSIMTC) vykdo mokamus penkis BIM kvalifikacijos tobulinimo kursus (Popov ir Grigorjeva, 2021). Kursuose specialistų žinios gilinamos į statinio gyvavimo ciklo inžinerinį informacinį modeliavimą, integruoto projekto rengimą, valdymą, dokumentacijos ir kitų BIM sričių profesinį mokymą.

Nuo 2018 metų VšĮ „Skaitmeninė statyba“ vykdo mokamus BIM I, BIM II bei BIM III statinio informacijos modeliavimo kursus, kurių metu, pagal pasirinktą lygmens kursą, suteikiamos skaitmeninimo ir modeliavimo teorinės bei praktinės žinios (Migilinskas, 2021).

BIM konferencijos Lietuvoje

Nuo 2014 metų VšĮ „Skaitmeninė statyba“ bei įmonės partneriai vykdo mokamą „Skaitmeninė statyba. Vilnius“ konferenciją, kurios metu kiekvienais metais specialistai pristato aktualiausias problematikas ir naujienas BIM srityje (Gedvilas, 2021).

Nuo 2015 metų UAB „AGACAD“ ir partneriai organizuoja mokamą „BIMLINK“ konferenciją, kurios metu vykdomi pranešimai BIM tematika, kūrybinės dirbtuvės, viešos diskusijos, dalijimąsi įmonių patirtimi (BIMLINK, n.d.).

Nuo 2016 metų UAB „IN RE“ ir partneriai vykdo tarptautinę konferenciją „Kas slypi už BIM – Baltijos turas“, kurioje aptariama CDE aplinka visame statinio gyvavimo cikle, infrastruktūros objektų projektavimo ir statybos valdymo sprendiniai, statinių ir miestų informacinio modeliavimo sąsajos, virtualios realybės ir išmaniųjų miestų vystymas (UAB IN RE, 2018).

COVID-19 poveikis Lietuvoje

2020 metų COVID- 19 pandemija paveikė statybų sektorių ir investavimą į nekilnojamąjį turtą. (Kaklauskas et al., 2021b). Remiantis autoriais, karantino reikalavimai padidino didesnio gyvenamojo būsto paklausą, kuriame žmonės galėtų derinti nuotolinį darbą ir asmeninį gyvenimą.

Remiantis Lietuvoje NTR įregistruotų, fiziniams asmenims priklausančių gyvenamųjų patalpų rodikliais (žr. 2 lentelė), nuo 2019 metų sausio 1 d. iki 2020 metų sausio 1 d., skaičius išaugo 9142 pozicijomis. Nuo 2020 metų sausio 1 d. iki 2021 metų sausio 1 d., rodiklis padidėjo 10054 pozicijomis. Nuo 2021 metų sausio 1 d. iki 2022 sausio 1 d., gyvenamųjų patalpų rodiklis išaugo 10052 pozicijomis (VĮ Registrų centras, 2022).

Lyginant negyvenamųjų pastatų rodiklius (žr. 2 lentelė), nuo 2019 metų sausio 1 d. iki 2020 metų sausio 1 d., skaičius išaugo 4577 pozicijomis. Nuo 2020 metų sausio 1 d. iki 2021 metų sausio 1 d., rodiklis kilo 4204 pozicijomis. Nuo 2021 metų sausio 1 d. iki 2022 sausio 1 d., rodiklis išaugo

5232 pozicijomis. Lyginant fiziniams asmenims priklausančių negyvenamųjų pastatų rodiklius 2019-2022 metais, galima teigti, jog žmonės esant pandemijos situacijai pasyviau investavo į negyvenamąjį NT (VĮ Registrų centras, 2022).

2 lentelė. 2019-2022 metais NTR įregistruotų fizinių asmenų patalpų skaičius pagal tipą (VĮ Registrų centras, 2022)

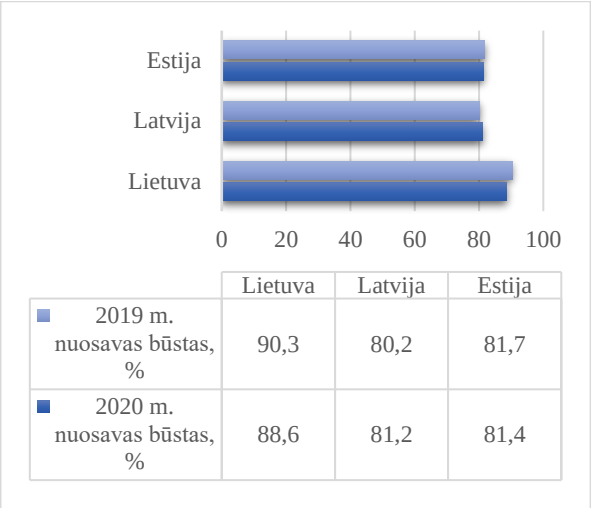
Data	Fizinių asmenų privati nuosavybė	
	Negyvenamosios patalpos*	**Gyvenamosios patalpos****
2019-01-01	187 601	855 374
2019-04-01	188 822	857 371
2019-07-01	189 795	859 302
2019-10-01	190 954	861 674
2020-01-01	192 178	864 516
2020-04-01	193 141	867 381
2020-07-01	193 938	869 594
2020-10-01	195 079	871 745
2021-01-01	196 382	874 570
2021-04-01	197 484	877 172
2021-07-01	198 936	879 889
2021-10-01	200 155	882 078
2022-01-01	201 614	884 622

* – administracinės, gamybos, garažų, gydymo, pagalbinio ūkio, kultūros, maitinimo, mokslo, paslaugų, poilsio, prekybos, religinės, sandėliavimo, specialiosios, sporto, transporto, viešbučių bei kitos negyvenamosios paskirties patalpos.
** – butų, gyvenamųjų, socialinių grupių gyvenamosios paskirties patalpos.

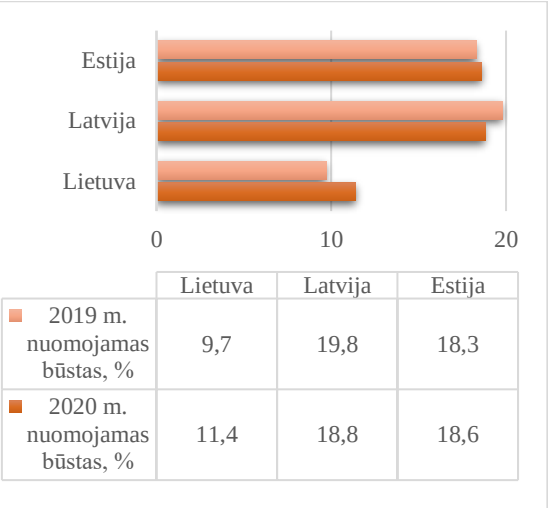
Tikėtina, jog Vyriausybės priimtu nutarimu (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2020), daugelio žmonių ir įmonių sustabdyta kontaktinė veikla, tiesiogiai darė įtaką gyvenamojo ir negyvenamojo NT pirkimams. Iš apibendrintų rodiklių, galima daryti išvadą, jog karantino laikotarpiu, dauguma žmonių privalėjo dirbti nuotoliniu būdu, dėl to galimai gyvenamojo NT paklausa buvo aktualesnė nei negyvenamojo. Tikėtina, jog žmonės, dirbantys iš namų, pradėjo svariau priimti sprendimus įsigyti NT arba keisti jau turimą turtą į kur kas komfortiškesnį, kuriame galėtų įsirengti patalpas komfortabiliam darbui tęsti ir praleisti daugiau laiko namie, atsisakant ne pirmo būtinumo veiklų viešose vietose ir adaptuotis pakitusioms gyvenimo sąlygoms.

Gyventojų pasiskirstymas pagal NT nuosavybės statusą ir tipą Baltijos šalyse

Remiantis 1.5 pav. pateiktais 2019-2020 metų Baltijos šalių duomenimis, pastebima, jog tik Latvijoje išaugo nuosavą būstą turinčių gyventojų rodiklis – 1,0 proc. Gyventojų, nuomojančių būstą Lietuvoje, 2019-2020 metų laikotarpyje padidėjo 1,4 proc., o Estijoje – 0,3 proc. (Eurostat, 2022b).



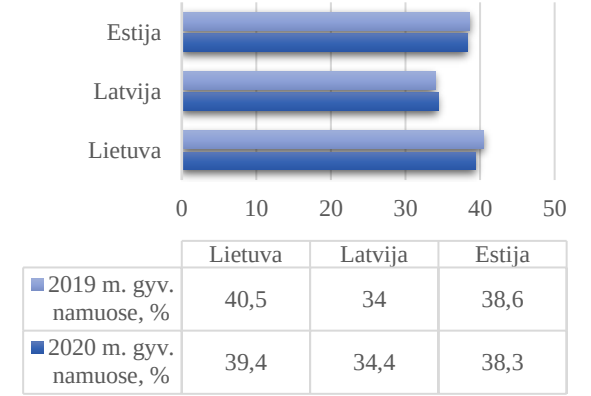
	Lietuva	Latvija	Estija
2019 m. nuosavas būstas, %	90,3	80,2	81,7
2020 m. nuosavas būstas, %	88,6	81,2	81,4



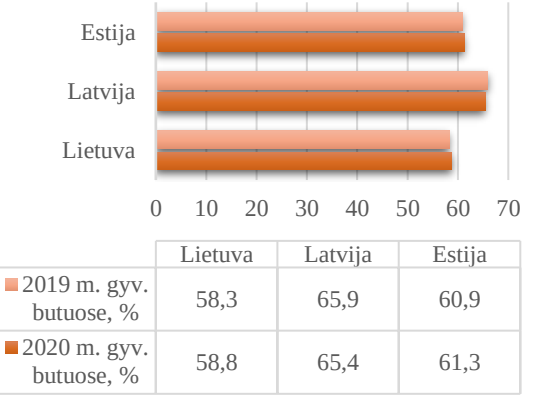
	Lietuva	Latvija	Estija
2019 m. nuomojamas būstas, %	9,7	19,8	18,3
2020 m. nuomojamas būstas, %	11,4	18,8	18,6

1.5 pav. Procentinis gyventojų pasiskirstymas pagal NT nuosavybės statusą (Eurostat, 2022b)

1.6 pav. pateiktuose duomenyse pastebima, jog 2019-2020 metų laikotarpyje tik Latvijos populiacija gyvenamuosiuose namuose išaugo 0,4 proc. To paties laikotarpio Lietuvos teritorijoje, populiacija butuose išaugo 0,5 proc., o Estijoje – 0,4 proc. (Eurostat, 2022a).



	Lietuva	Latvija	Estija
2019 m. gyv. namuose, %	40,5	34	38,6
2020 m. gyv. namuose, %	39,4	34,4	38,3



	Lietuva	Latvija	Estija
2019 m. gyv. butuose, %	58,3	65,9	60,9
2020 m. gyv. butuose, %	58,8	65,4	61,3

1.6 pav. Procentinis gyventojų pasiskirstymas pagal NT tipą (Eurostat, 2022a)

1.2.4. Technologinė aplinka

Nekilnojamojo turto kadastro duomenų rinkimas Lietuvoje

Geografinė informacinė sistema (angl. *GIS*) padeda integruoti geoerdvinių duomenų panaudojimą statybos procesuose (Shkundalo ir Vilutienė, 2021). Remiantis autoriais, GIS technologijos stipriai patobulėjo per pastarąjį dešimtmetį. Viena iš inovacijų tapo 3D tinklelis (angl. *3D Mesh*), kuris išplečia realaus pasaulio skaitmeninimo galimybes ir leidžia atvaizduoti tikrąją aplinką, o toks duomenų rinkimas gali būti naudojamas įvairioms analizėms.

Nuo 2016 metų Registrų centras kadastriniams matavimams pradėjo naudoti robotizuotą elektroninį tacheometrą, kuris turi integruotą 3D skenavimo funkciją. Tais pačiais metais Registrų centras įsigijo dvi bepilotes sistemas matavimams atlikti, kuriomis užfiksuojamos ortofotografinės nuotraukos bei kuriami 3D modeliai. Remiantis skraidyklių surinktais duomenimis, informaciją

galima perteikti statybos projektų optimizacijos BIM procesams vykdyti (Janulevičius ir Naruševičienė, 2020).

Lietuvos Statybos inspekcijos skaitmenizavimas

Nuo 2021 metų Statybos inspekcija, tikrindama subjektų veiklą, pradėjo naudoti dronus, lazerinio skenavimo ir 3D modelių kūrimo sistemas. Taip pat, 2023 metais, Statybos inspekcija planuoja visus dokumentus tvarkyti elektroniniu būdu, taip atsisakant popierinių versijų, išskyrus atvejus, kai to reikalauja teisės aktai. Institucijos skaitmenizavimo procesą paspartino 2020 metų šalyje vyravusio karantino sąlygos, Europos žaliojo kurso uždaviniai bei modernėjantys vartotojų poreikiai. Remiantis Statybų inspekcijos duomenimis, skaitmeninimas teigiamai paveikė darbuotojų ir vartotojų efektyvumą – sparčiau derinami abiejų šalių dokumentai, atliekamos nuotolinės konsultacijos, mažinamas išteklių naudojimas, o modernėjančios inspektavimo sistemos leidžia viską fiksuoti realiu laiku (Valstybinė teritorijų planavimo ir statybos inspekcija prie Aplinkos ministerijos, 2021).

Išmanus kaštų valdymas Lietuvoje

2016 metais statybos įmonė „Conresta“ pradėjo naudoti „OPTIPLAN“ kaštų valdymo programą, kuri buvo sukurta remiantis kompanijos poreikiais (Conresta, 2019). Remiantis įmonės direktoriaus Luko Laukaičio patirtimi, sukurtoje programoje galima fiksuoti statinio statybos rūšį, paskirtį, plotą, tūrį, aukštų kiekį bei kitą aktualią informaciją, pagal kurią sistema automatiškai sugeneruoja būsimo projekto sąmatą (Kauno.diena.lt, 2018). Inovatyvi programa suskaičiuotus duomenis pateikia su 5 procentų paklaida per keletą minučių, o skaičiuojant įprastomis sąmatų sudarymo programomis, galima užtrukti iki 3 savaičių (Diena.lt, 2017).

Dirbtinis intelektas Lietuvos pastatų priežiūroje

BIM ir kitų skaitmeninių priemonių reikalingumas ypač pasireiškė COVID-19 pandemijos laikotarpiu (Kaklauskas et al., 2021a). Remiantis autoriais, atitinkamos skaitmeninės sistemos pastatuose, kurios apima nuotolinę duomenų analizę, vaizdo stebėjimą, daiktų internetą, temperatūros ir kitų rodiklių sekimą, užtikrina žmogaus gerovę darbo ir poilsio zonose bei skatina efektyvų energijos vartojimą.

2020 metais pastatų administravimo įmonė „City Service Engineering“ pristatė dirbtiniu intelektu paremtą pastato duomenų rinkimo, sisteminimo, analizavimo bei nuotolinio valdymo sistemą „APEX Intelligence“. Šios programos pagrindinis tikslas – visą parą vykdyti pastato ir jo sistemų priežiūrą. „APEX Intelligence“ pagrįsta tuo, jog pirmiausia paslaugą teikiančios įmonės inžinieriai įvertina pastatą, inžinerines sistemas ir kitus užsakovų poreikius, iš kurių aprašo veikimo taisykles ir jas konvertuoja į algoritmus, neleidžiančius nukrypti nuo užduotų sistemų tikslų (Stamkauskienė, 2020).

2021 metais „APEX Intelligence“ sistema buvo pritaikyta Vilniaus miesto verslo centro „Technopolis Ozas“ esančiame „Delta“ pastate. Tadas Žinys, verslo centro NT valdymo ir priežiūros vadovas, teigia, jog per keturis mėnesius minėtame pastate sutaupyta iki 44 proc. elektros energijos, skirtos pastato erdvių šaldymui ir vėdinimui. Vadovo teigimu, iki 2022 metų pabaigos, ši dirbtinio intelekto sistema bus diegiama visuose „Technopolio“ verslo centro pastatuose (MadeinVilnius.lt, 2021).

Virtualūs turai Lietuvoje

2017 metais įmonių grupė UAB „Eika“ pristatė „Eika VR“ paslaugą, kuri suteikia galimybę būsimiems pirkėjams virtualiais akiniais apžiūrėti būstą, keisti interjero medžiagiškumą ar spalvas (Juodžbalytė, 2017). Renkantis būstą, virtualūs pasivaikščiojimai palengvina klientų sprendimą, nes apžiūras galima vykdyti nuotoliniu būdu, kai realus objektas dar neužbaigtas. Remiantis įmonės pardavimo projektų vadovo Justino Šavelskio nuomone, VR akinių paslauga, pirkėjai būsimą būstą gali ne tik išgirsti iš pardavėjų pasakojimų, tačiau ir pajausti emociją virtualių pasivaikščiojimų metu (Žuolytė, 2019).

Pasak įmonės UAB “Citus” rinkodaros vadovės Erikos Maslauskaitės, 2019 metais pradėtas statyti projektas „Miško ardai“, kuriame klientams taikoma kiek paprastesnė ir lengviau prieinama apžiūros funkcija – 360° virtualus pasivaikščiojimo turas. Paslauga suteikia peržiūros prieigą iš asmeninių išmaniųjų prietaisų ir yra prieinama visą parą (Žuolytė, 2019).

2021 metais „1001PIKSELIS“ komanda pristatė realybėje neegzistuojančios galerijos „GALLERY X“ 3D turą. Ši galerija išskirtinė tuo, jog kuriant yra apjungtos trys technologijos – virtualus turas, blokų grandinė (angl. *Blockchain*) bei nepakeičiami žetonai (angl. *Non-fungible tokens*). Viskas, kas patalpinta šioje galerijoje, realybėje neegzistuoja. Turas sukurtas taip, jog lankytojui yra suteikta galimybė įsigyti skaitmeninio meno dirbinius (1001PIKSELIS, 2021).

Nekilnojamojo turto pirkimas internetu

2020 metų vasario mėnesį, Kinijos nekilnojamojo turto bendrovė „Leju“ pristatė internetinę platformą „Haofang XianShangGou“, kurioje klientai gali įsigyti nekilnojamąjį turtą interaktyviu būdu. Interneto svetainėje pateikiamos 360 laipsnių kameros nuotraukos bei VR turai, kurių metu klientas gali patirti emocijas, tarsi viską apžiūrėtų asmeniškai realybėje. Klientui pasirinkus tinkamą būstą, reikalaujama sumokėti užstatą ir leidžiama pasirašyti pirkimo-pardavimo sutartį. Nekilnojamojo turto įmonės „Leju“ duomenimis, per penkias dienas nuo platformos viešinimo, buvo sudaryta 8000 pirkimo sandorių, todėl tai yra puikus pavyzdys, jog pirkimas internetu taps revoliucija nekilnojamojo turto rinkoje (Cheng et al., 2021).

1.3. Skyriaus išvados

Apibendrinant projektų valdymo strategijos vystymą, galima teigti, jog kuriant pridėtinę vertę, itin svarbu užtikrinti projekto apimties, laiko, biudžeto, kokybės, kompetencijos, komunikacijos,

suinteresuotų šalių, rizikos, integracijos bei žmogiškųjų išteklių resursus. Pagal NT vystymo įmonei atliktą makroaplinkos PEST analizę, galima teigti, jog politinėje aplinkoje neigiamą įtaką daro tik Rusijos ir Ukrainos nesantaika. Tol, kol vyks karas, gali svyruoti gyventojų nuomonė dėl būsto investicijų, o vystytojas galimai susidurti su statybinių medžiagų logistikos ir kainų problemomis. Ekonominė aplinka nagrinėjamai įmonei palanki, ženklių grėsmių nepastebėta. Analizuojant socialinę aplinką pastebėta, jog Lietuvoje egzistuoja tik kvalifikacijos kėlimo kursai BIM srityje, kuriuos išklausius galima gauti pažymėjimą, todėl šioje srityje trūksta sistemos, kuri akredituotų BIM specialistus ir toks pasiekimas būtų pripažintas pasaulyje. Taip pat stebima, jog Lietuvos gyventojai aktyviau renkasi butų nuomą, todėl tiriama įmonė galėtų skirti didesnį dėmesį tokio NT tipo pasiūlai. Technologinėje aplinkoje adaptavus nagrinėtas naujovės, NT vystymo įmonė galėtų pritaikyti kasdieninėje veikloje, ir tai galimai atneštų sėkmę ir lyderystę savo srityje.

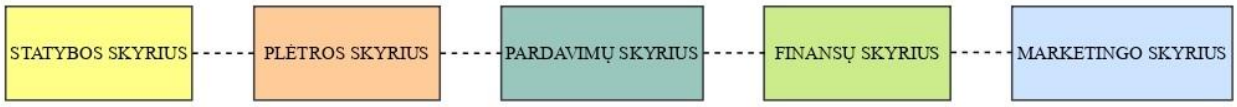
2. ĮMONĖS ESAMOS VEIKLOS MODELIO ANALIZĖ

Siekiant suformuoti tikslingą BIM strategiją ir technologijų taikymą, pravartu ištirti ne tik išorės aplinką, tačiau atlikti ir įmonės esamos veiklos modelio analizę. Šiame skyriuje aprašomi įmonėje egzistuojantys skyriai, darbuotojai ir jų pareigos. Pagal Porterio paruoštą įmonės vertės grandinės modelį, tiriamai įmonei sudaromi esami pagrindinių bei pagalbinių procesų modeliai. Taip pat šiame skyriuje suformuluojami įmonės ateities tikslai, kuriais remiantis rašomas 3 skyrius.

2.1. Įmonės struktūra ir darbuotojai

Tiriama nekilnojamojo turto vystymo įmonė įregistruota 2018 metais. Bendrovė didžiausią dėmesį skiria apleistų gyvenamųjų ir negyvenamųjų pastatų konversijos projektų vystymui įmonės nuomos tikslams. Kompanija taip pat užsiima naujų gyvenamosios paskirties pastatų statyba ir turto pardavimu suinteresuotoms šalims. Šiuo metu minėta įmonė savo veiklą plėtoja Vilniaus mieste, tačiau žvelgdami į ateities planus, norėtų veiklą tęsti ir Kauno miesto bei Švedijos Karalystės rinkoje.

Nagrinėjamoje įmonėje egzistuoja 5 pagrindiniai skyriai (žr. 2.1 pav.), dėl kurių gali dirbti kuo mažiau samdomų kompanijų iš šalies. 2.1 pav. visi skyriai nurodomi su spalvomis, kurios pasikartos tolesniuose tiriamojo darbo etapuose.



2.1 pav. Tiriamos įmonės skyriai (sudaryta autorės)

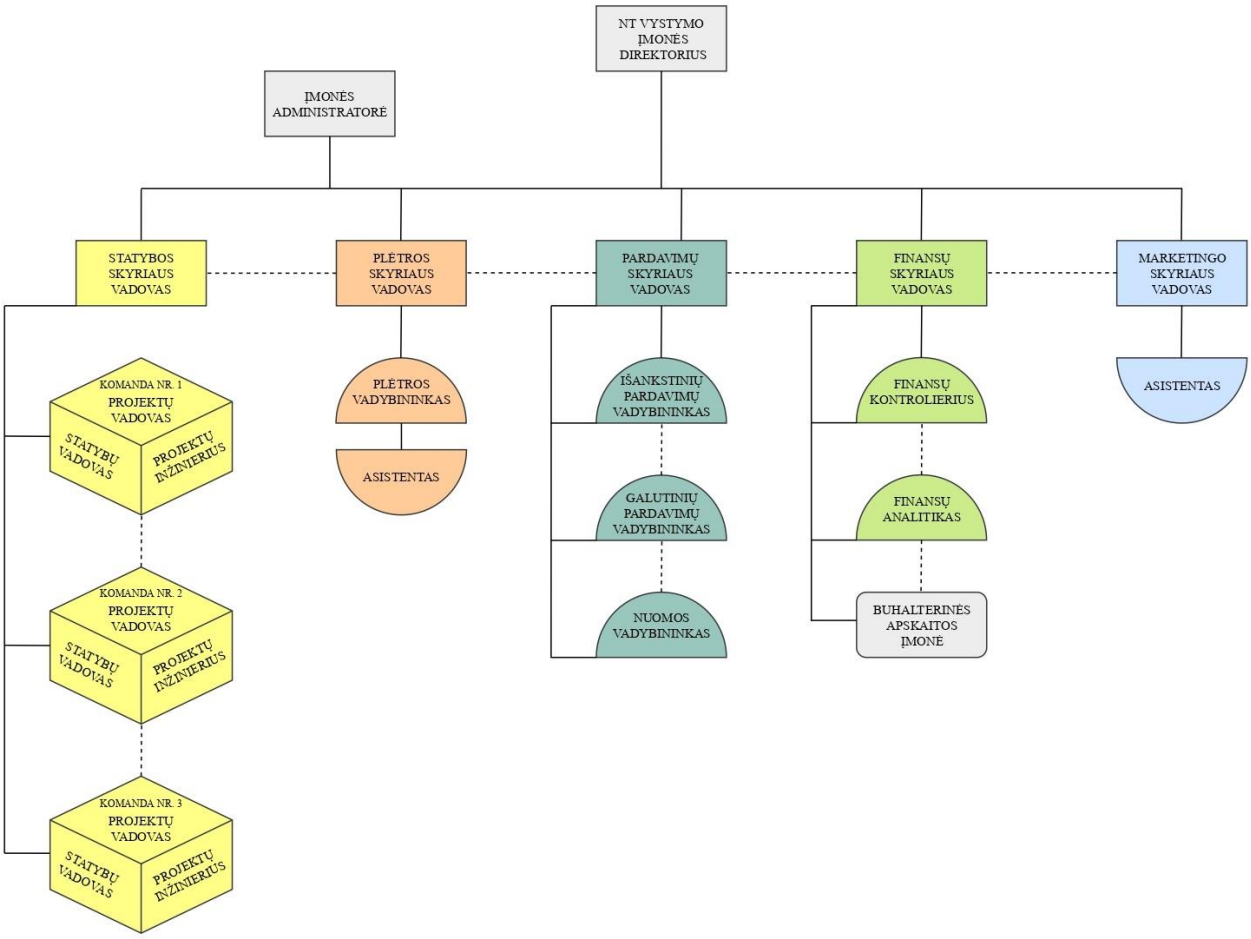
Iš **Error! Reference source not found.** pateiktos darbuotojų schemos, galima teigti, jog statybos skyrių sudaro 10 darbuotojų ir tai yra labiausiai išplėtotas skyrius darbuotojų skaičiumi. Šiame padalinyje vyrauja trys organizuotos komandų grupės (sudarytos iš projektų vadovo, statybų vadovo bei projektų inžinieriaus). Viena komandos grupė vysto naujos statybos projektus, o kitos dvi grupės – konversijos projektus.

Plėtros skyriuje dirba vadybininkas, kuris komunikuoja ir ieško naujų projektų galimybių, o jo asistentas padeda spręsti dienos metu iškilusias užduotis.

Pardavimų skyriuje dirba 3 tipų vadybininkai: išankstinių pardavimų, galutinių pardavimų bei nuomos. Verta paminėti, jog įmonė parduoda ir nuomoja patalpas, kol šios dar nėra pastatytos ar įrengtos. Klientai, pasinaudodami šia galimybe, nekilnojamojo turto vienetus įsigyja apie 20 % mažesne kaina, nei ji publikuojama jau pradėjus eksploatuoti patalpas. Tokių klientų paieška užsiima išankstinių pardavimų vadybininkas, o patalpas pradėjus eksploatuoti – galutinių pardavimų vadybininkas. Jeigu įmonė nusprendžia įrengtas patalpas pasilikti sau, tokiu atveju, nuomos vadybininkas ieško suinteresuotų klientų.

Finansų skyriuje dirba kontrolierius ir analitikas, kurie užsiima finansų paieškos klausimais, pinigų srautų valdymu. Įmonės buhalterinę apskaitą atlieka iš šalies samdoma apskaitos įmonė.

Marketingo skyrius šiuo metu mažiausias, dirba tik vadovas ir asistentas. Šie žmonės atsakingi už patrauklų dizainą bei tekstus internetinėje erdvėje.



2.2 pav. Tiriamos NT vystytojų įmonės darbuotojų schema (sudaryta autorės)

Tiriamoje kompanijoje visi skyriai tarpusavyje yra glaudūs ir priklausomi vienas nuo kito. Darbuotojai yra tiesiogiai priklausomi nuo skyrių vadovų, todėl visos užduotys yra užduodamos būtent šiose pareigose esančio asmens.

2.2. Vertės grandinės modelis

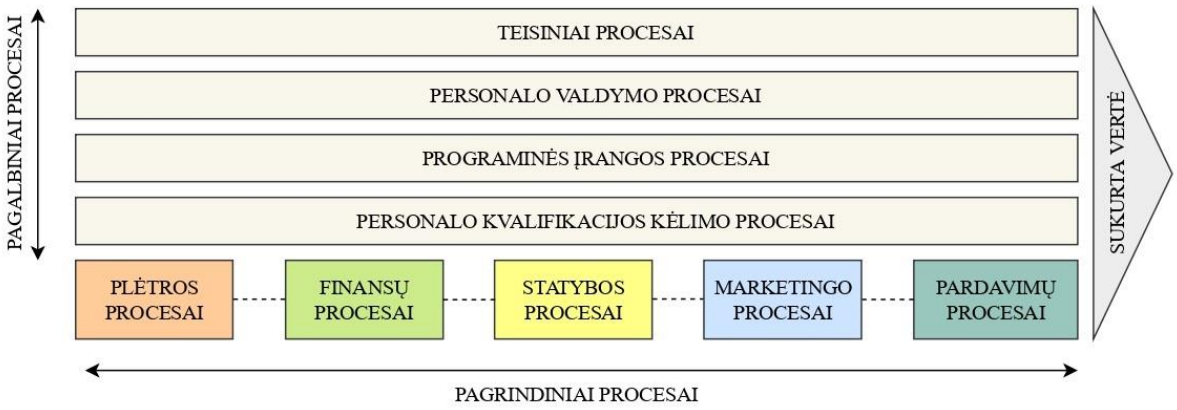
Vertę kuria visi procesai, kurie vyksta įmonėje, ir jie gali būti sugrupuoti į pagrindinius bei pagalbinius (Porter, 2011). Pagal Porterį, pagrindiniai procesai skirstomi į:

- Įėjimo logistiką (angl. *Inbound Logistics*) – šiame punkte turi būti užtikrinta kontrolė, paslaugų gavimas. Pagal tiriamąjį darbą adaptuojame kaip plėtros skyriaus procesus (žr. 2.3 pav.).
- Operacijų valdymą (angl. *Operations*) – šioje stadijoje turi būti užtikrinama organizavimas ir valdymas. Pagal tiriamąjį darbą adaptuojame kaip finansų skyriaus procesus (žr. 2.3 pav.).

- Išėjimo logistiką (angl. *Outbound Logistics*) – šioje stadijoje užtikrinamas užsakymų vykdymas. Tiriamojo darbo atžvilgiu šį punktą adaptuojame kaip statybos skyriaus procesus (žr. 2.3 pav.).
- Marketingą ir pardavimus (angl. *Marketing and Sales*) – šioje stadijoje užtikrinama komunikacija su klientais bei marketingo veikla. Pagal tiriamąjį darbą adaptuojame, jog tai marketingo skyriaus procesai (žr. 2.3 pav.).
- Klientų aptarnavimą (angl. *Sale Service*) – šį punktą autorius įvardija kaip klientų poreikių tenkinimą įsigijus paslaugą. Tiriamajame darbe adaptuojame kaip pardavimų skyriaus procesus (žr. 2.3 pav.).

Pagal Porterį, pagalbiniai procesai skirstomi į:

- Įmonės infrastruktūrą (angl. *Firm Infrastructure*) – šioje grandyje užtikrinami įmonės administraciniai, teisiniai klausimai. Tiriamajam darbui adaptuojame kaip teisinius procesus (žr. 2.3 pav.).
- Žmogiškuosius išteklius (angl. *Human Resource Management*) – šioje stadijoje užtikrinamas reikiamas darbuotojų skaičius kompanijoje. Tiriamajam darbui adaptuojame kaip personalo valdymo procesus (žr. 2.3 pav.).
- Technologijų plėtrą (angl. *Technology Development*) – šioje stadijoje užtikrinama duomenų sauga bei plėtojami technologinės sistemos. Tiriamajame darbe adaptuojame kaip programinės įrangos procesus (žr. 2.3 pav.).
- Pirkimus (angl. *Procurement*) – autorius šį punktą apibrėžia kaip paslaugų derybų, sutarčių sudarymo, tiekėjų analizės darbą. Tiriamajame darbe adaptuojame kaip personalo kvalifikacijos kėlimo procesus (žr. 2.3 pav.).

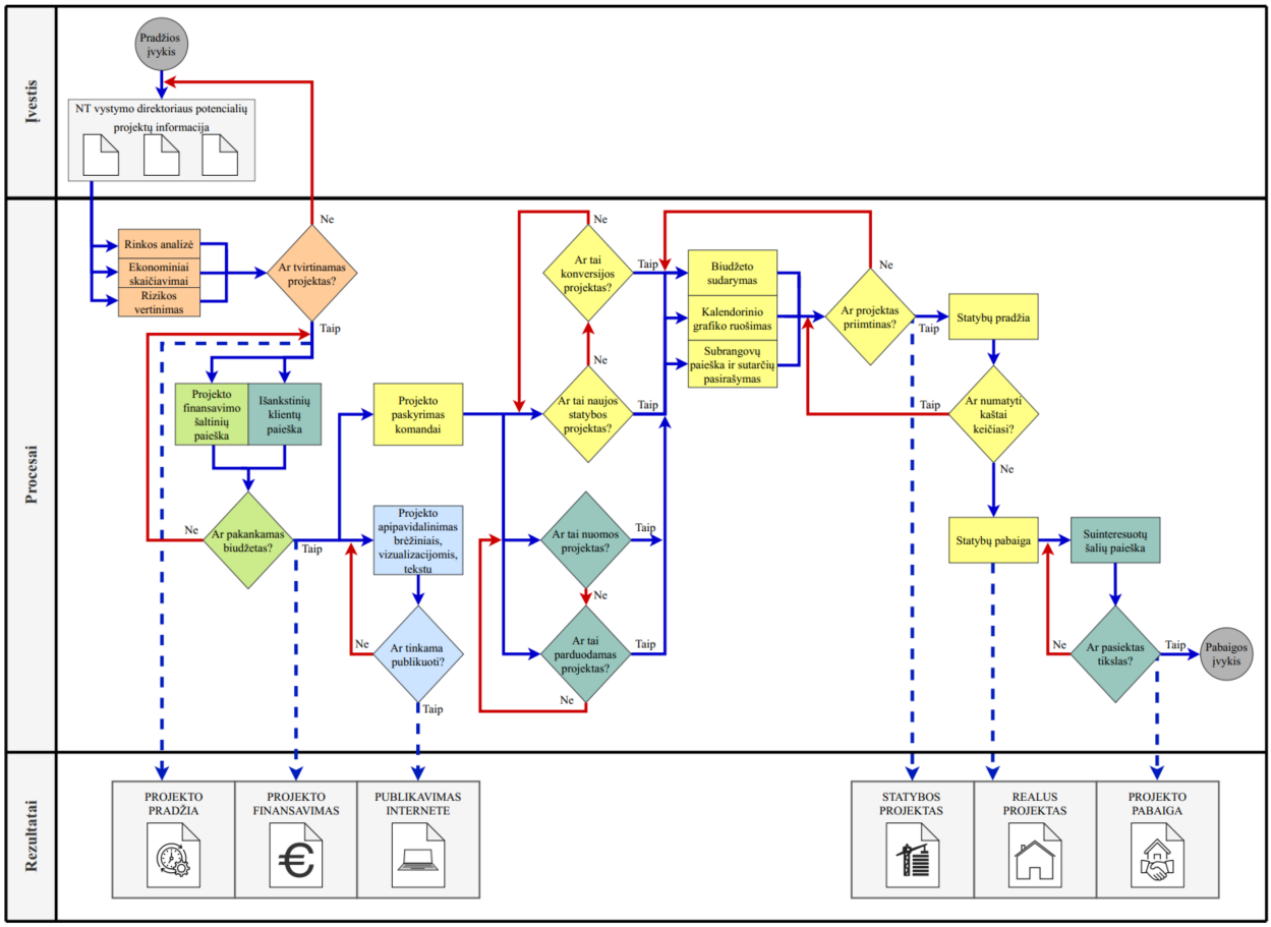


2.3 pav. Įmonės vertės grandinės modelis (Porter, 2011)

2.2.1. Įmonės pagrindinių procesų veiklos modelis

Remiantis 2.4 pav. (didesnės raiškos žiūrėti B priede), pirmiausia įmonės direktorius pasidalina potencialiais projektais su plėtros skyriumi. Tada, plėtros skyrius atlieka rinkos analizę, suranda

potencialų projektą, atlieka rizikos ir ekonominius skaičiavimus. Jei projektas patvirtinamas, toliau darbus tęsia finansų skyrius, kuris ieško finansavimo šaltinio bankuose ar partnerių kompanijose. Iš pardavimų skyriaus į projektą įsitraukia išankstinių pardavimų vadybininkas, kuris taip prisideda įmonės finansų paieškoms pirminėje projekto stadijoje. Kai projekto finansavimas patvirtinamas, marketingo skyrius pradeda kurti patrauklius patalpų brėžinių planus, patalpų aprašymus ir pan., kuriuos viešina interneto svetainėje klientams pritraukti. Kadangi statybos skyriuje dirba 3 komandos, atsižvelgdamas į projekto pobūdį ir esamą užimtumą, skyriaus vadovas paskiria, kam priklausys naujas projektas. Vėliau, paskirta komanda paruošia kalendorinius grafikus, biudžetą, pradeda rengti konkursus ir pasirašyti sutartis su subrangos įmonėmis bei tęsti projektą statybos aikštelėje. Projekto viduryje yra daroma apžvalga dėl numatytų kaštų pokyčių. Jeigu įmonės direktorių tenkina esamos sąlygos, statybos yra tęsiamos iki užbaigimo ir tada į projektą įsitraukia galutinių pardavimų ar nuomos vadybininkas, kuris tęsia savo veiklą, kol visi nekilnojamojo turto vienetai parduoti ar išnuomoti pagal sudarytą skyriaus planą.



2.4 pav. Esamų pagrindinių procesų veiklos modelis (sudaryta autorės)

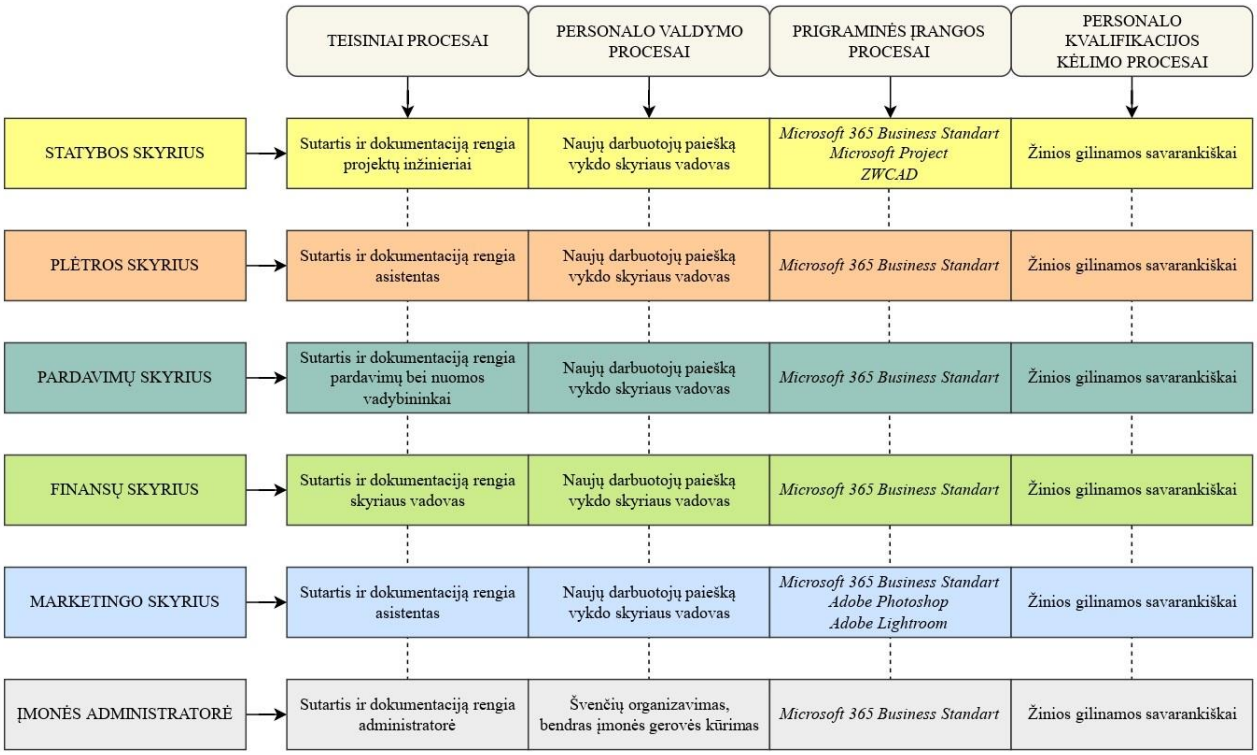
2.2.2. Įmonės pagalbinių procesų veiklos modelis

Teisiniai procesai. Šiuo metu kiekvienas įmonės skyrius rengia savo dokumentaciją, sutartis su paslaugų tiekėjais. Kiekvienas skyriaus vadovas prisiima riziką dėl pasirašytų sutarčių teisingumo (žr. 2.5 pav.).

Personalo valdymo procesai. Įmonė neturi personalo vadybininko, todėl naujų darbuotojų paieška užsiima kiekvieno skyriaus vadovai. Įmonės švenčių organizavimu ir bendra gerove rūpinasi administratorė (žr. 2.5 pav.).

Programinės įrangos procesai. Pagal 2.5 pav. pateiktą skyriuose naudojamą programinę įrangą galima teigti, jog tiriama įmonė pagrindinę savo veiklą organizuoja „Microsoft 365 Business Standart“ prenumeratoje esančiomis programomis: „Microsoft Word“, „Microsoft Excel“, „Microsoft Power Point“, „Microsoft Teams“, „Microsoft Outlook“, „Microsoft One Drive“, „Microsoft Share Point“ „Microsoft Exchange“, „Microsoft Access“ bei „Microsoft Publisher“ (Microsoft, 2022). Statybos skyrius papildomai kalendoriniams grafikams sudaryti ir projekto eigą sekti naudojasi „Microsoft Project“ programine įranga bei „ZWCAD“ programa brėžiniams peržiūrėti ar kurti. Kadangi marketingo skyriui papildomai reikia apipavidalinti objekte užfiksuojamas nuotraukas, kurti įvairias vizualizacijas, darbuotojai papildomai naudojasi „Adobe Photoshop“ bei „Abode Lightroom“ programomis.

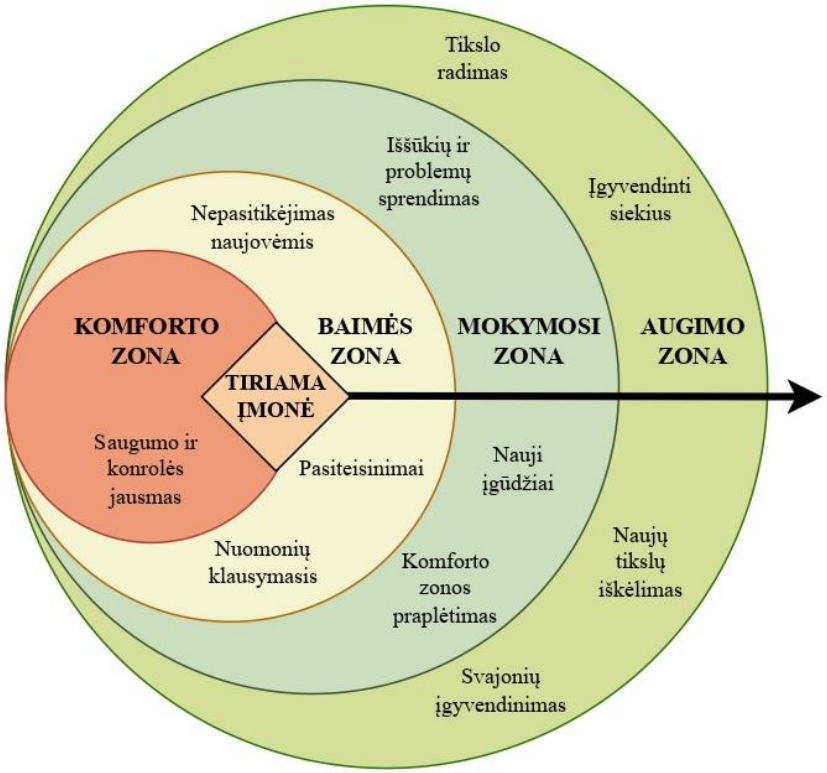
Personalo kvalifikacijos kėlimo procesai. Įmonė neorganizuoja mokymų savo personalui, todėl kiekvienas darbuotojas savo žinias gilina savarankiškai (žr. 2.5 pav.).



2.5 pav. Esamų pagalbinių procesų veiklos modelis (sudaryta autorės)

2.3. Įmonės ateities tikslai

Kaip ir žmogus, taip ir įmonė, pasiekusi savo komforto zoną, siekia tobulėti ir augti, tačiau pakeliui tenka susidurti su baimės ir mokymosi zonomis (žr. 2.6 pav.). Šiuo metu tiriamą įmonę galima identifikuoti tarp komforto ir baimės zonų, todėl skatinama pereiti į mokymosi ir augimo stadijas.



2.6 pav. Komforto, baimės, mokymosi ir augimo zonos (Page, 2022)

Siekiant profesionalaus augimo savo srityje, įmonei siūloma kelti šiuos tikslus:

a) analizuoti įmonės stiprybes, silpnybes, galimybes, grėsmes bei jas tobulinti;
b) adaptuoti esamą strategiją su BIM metodologijomis ir technologijomis;
c) skaitmenizuoti darbuotojų veiklą;
d) tapti išskirtiniais rinkoje.

2.4. Skyriaus išvados

Apibendrinant tiriamos įmonės skyrių ir darbuotojų pasiskirstymą, galima teigti, jog struktūra yra tobulintina. Šiuo metu statybos sektoriaus vienoje komandoje dirba tik 3 darbuotojai – projektų vadovas, projektų inžinierius ir statybų vadovas. Patartina, jog statybų vadovas turėtų asistentą statybos aikštelėje, taip tolygiau būtų paskirstytas darbo krūvis komandoje. Šiuo metu įmonėje neegzistuoja BIM skyrius, todėl taip pat siūlytina įkurti skyrių, kuriame dirbtų BIM vadovas ir koordinatorius, taip būtų užtikrinami spartesni ir sklandesni statybų projektai.

Apibendrinant tiriamos įmonės esamą pagrindinių procesų veiklos modelį, galima pastebėti neišbaigtumą. Šiuo metu plėtros skyrius dirba tik ties direktoriaus pasiūlytais projektais, tačiau patys darbuotojai naujų projektų neieško. Siūlytina, jog plėtros skyrius turėtų didesnę teisę ir plėstų įmonės projektus neapsiribojant ties gaunamais direktoriaus pasiūlymais.

Apibendrinant tiriamos įmonės esamą pagalbinių procesų veiklos modelį pastebima, jog šiuo metu visus teisinius klausimus sprendžia kiekvienas skyrius savo viduje, todėl kyla rizika, jog pasirašytos sutartys nėra saugios įmonės ateičiai. Norint užtikrinti įmonės teisinį saugumą, vertėtų

įkurti papildomą skyrių – teisės, kuris užtikrintų bendrą dokumentacijos tvarką. Taip pat yra žinoma, jog darbuotojų atrankas vykdo kiekvieno skyriaus vadovai, tačiau siūlytina, jog įsikurtų personalo skyrius, kurį papildytų jau esama administratorė bei papildomai įdarbintas personalo vadovas ar vadovė. Žinant įmonės programinės įrangos išteklius, galima teigti, jog trūksta tiesioginės vizualios komunikavimo įrangos su suinteresuotomis šalimis, pavyzdžiui, projektuotojais, architektais, subrangovais. Šiuo metu įmonė savo duomenis deda „Microsoft One Drive“ aplinkoje, tačiau toks sprendimas galimai nėra palankiausias statybos skyriui. Šiame sektoriuje galimai trūksta programos, kuri apjungtų informacijos kaupimą bei bendradarbiavimą vienoje aplinkoje (angl. *Common Data Envirnoment – CDE*). Siekiant tapti profesionalių paslaugų teikimo įmone, vertėtų investuoti į darbuotojų kvalifikacijos kėlimo mokymus.

Remiantis pateiktais įmonės ateities tikslais, siūloma atlikti SSGG analizę ir pateikti optimizavimo galimybes, kuriose atsispindėtų nekilnojamojo turto rinkoje rečiau taikomi BIM sprendiniai.

3. ĮMONĖS BIM STRATEGIJOS KŪRIMAS IR TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS

Norint tobulėti mokymosi ir augimo zonose, tiriamai įmonei sudaroma SSGG analizė iš 28 punktų, turinčią sąsają su skaitmenizavimo ir metodologijų procesais BIM srityje. Toliau, atliktoje analizėje, kiekvienam punktui yra pateikiamos optimizavimo galimybės, kurios padėtų minimizuoti silpnybes, grėsmes bei maksimizuoti stiprybes, galimybes. Parinkti 6 ekspertai, kurie įvertina siūlomų optimizacijų svarbą tiriamoje įmonėje. Atlikus nuomonių įverčių suderinimą, parenkama 16 aktualiausių sprendinių, iš kurių sudaroma siūloma BIM strategija tiriamai įmonei.

3.1. SSGG analizė

Stiprybėms, silpnybėms, galimybėms bei grėsmėms pateikiama po 7 aktualiausius punktus (žr. 3.1 pav.), kurie detaliau aptariami žemiau esančiame tekste.

3.1.1. Striprybės

- ST1 – galimybė vienu metu dirbti su keliais projektais. Statybos skyriuje dirba trys projektų komandos, kurios vienu metu gali valdyti mažiausiai tris projektus. Dažnai nutinka taip, kad įpusėjus ar baigiantis projektui, komandai priskiriamas naujas projektas. Tokiu atveju, kiekviena komanda savo darbo laiką skiria keletai projektų ir įmonėje plėtojami 6 projektai.
- ST2 – klientų aptarnavimas ir grįžtamumas. Daugiausia dėmesio klientams skiria pardavimų skyrius, kuris atsakingas už nekilnojamojo turto pardavimą ar nuomą. Kadangi įmonė turtinius vienetus pradeda parduoti dar statybų procese už pigesnę rinkos kainą, tokia paslauga dažniausiai naudojasi juridiniai asmenys, galintys iš karto atsiskaityti už nekilnojamąjį turtą. Didžioji dalis tokių klientų yra nuolatiniai investuotojai, kurie tiriamos įmonės projektuose įsigyja bent po du ar tris turtinius vienetus. Fizinių asmenų grįžtamumas yra retesnis, nes tokio tipo klientai dažniausiai įsigyja ar nuomojasi būstą asmeninėms reikmėms, tačiau tokie asmenys yra potencialūs „geros patirties“ skleidėjai, kurie dalindamiesi žiniomis su pažįstamais, pritraukia naujų klientų sąrašą.
- ST3 – projektų 2D vizualizacijos. Interneto svetainėje marketingo skyrius talpina tik 2D formato patalpų išplanavimus. Iš architektų gautų planų, skyriaus darbuotojai kiekvieno turtinio vieneto planus iškerpa iš bendro aukšto plano. Jeigu patalpa išsidėsčiusi per du aukštus – aukštų planai pateikiami atskirai. Interneto svetainėje talpinama keletą galimų baldų išdėstymo schemų su matmenimis, taip klientams padedama labiau įsigilinti į pageidaujamo turtinio vieneto galimybes.
- ST4 – patyrę darbuotojai. Visuose įmonės skyriuose dirba kvalifikuoti savo srities specialistai, kurių patirtis prasideda nuo 3 metų nepertraukiamo darbo. Ieškant naujų darbuotojų, įmonės vadovai taiko sąlygą, jog būsimas darbuotojas turėtų bent 3 metų patirtį pretenduojant į inžinieriaus ar asistento poziciją, o į vadovo – 6 metų patirtį.

- ST5 – interneto svetainės. Interneto svetainės yra paprastos ir lengvai suprantamos kiekvienam svečiui. Svetainėse talpinamos kelių demonstracinių patalpų nuotraukos su skirtingų spalvų interjerais.
- ST6 – statybos kokybės valdymas. Šiuo metu įmonė samdo techninės priežiūros specialistus, kurie atlieka pastato priežiūrą statybos etape. Tokiu būdu yra užtikrinama, jog statyba vykdoma pagal Lietuvoje įgaliotus statybos dokumentus. Tačiau, įmonės statybos vadovai neturi programinės įrangos, kurioje galėtų fiksuoti subrangovų vykdomuose darbuose atsirandančius defektus.
- ST7 – unikalūs gyvenamieji projektai. Įmonė plėtoja kotedžų bei daugiabučių namų statybą, taip pat konversijos projektus, kuriuose kuria bendro gyvenimo (angl. *Co-living*) ir bendradarbystės (angl. *Co-working*) erdves.

3.1.2. Silpnybės

- SI1 – projekto biudžeto planavimas ir valdymas. Biudžetui sudaryti bei valdyti įmonės darbuotojai naudoja „Microsoft Excel“ programą. Statybos skyriuje kiekviena komanda lenteles rengia skirtingu būdu, todėl nėra pastovios biudžeto formos. Kompanijoje nėra numatyta, jog projekto biudžetą galėtų pildyti kiekvienas komandos darbuotojas, nes prieigą turi tik projektų ir skyriaus vadovai.
- SI2 – surenkamųjų pastatų statyba. Įmonė planuoja vystyti surenkamųjų konstrukcijų pastatų statybą, jog būtų galima paspartinti vystomų projektų trukmę, tačiau neturi programinės įrangos ir specialistų kompanijos viduje, kurie galėtų užtikrinti brėžinių patikimumą.
- SI3 – žmogiškųjų resursų valdymas. Šiuo metu įmonėje trūksta teisės ir personalo valdymo skyrių. Adaptuojant įmonės strategiją ir pritaikant BIM metodologiją bei technologijas, galimai prireiks dar vieno papildomo BIM specialistų skyriaus.
- SI4 – laiko planavimas ir valdymas. Įmonės darbuotojai savo asmeninį laiką planuoja kiekvienam priimtinu būdu. Statybos skyriuje projektų įgyvendinimo grafikai rengiami „Microsoft Project“ programa. Kiekviena komanda projekto grafiką rengia skirtingu principu, todėl įmonė neturi sukurtų taisyklių ir pasikartojančio formato grafikų. Toks sprendimas yra nepatogus projektų įgyvendinimo sekimui, nes pasitaiko atvejų, kai darbų vykdymas nėra fiksuojamas programoje.
- SI5 – dokumentacijos praradimas. Įmonėje esantys darbuotojai yra pratę prie popierinių dokumentų versijų. Toks pasirinkimas nėra draugiškas aplinkai, o dokumentų archyvavimas užima daug vietos. Pasitaiko atvejų, kai spausdintų dokumentų versijos projekto procese dingsta ir nėra galimybės atkurti prarastos informacijos.
- SI6 – pastatų ūkio valdymas. Įmonės vystomuose projektuose nėra specializuotų ar automatizuotų priežiūros valdymo sistemų. Visiems projektams priskiriamos administruojančios įmonės, kurios periodiškai tikrina pastatų ir jų inžinerinių sistemų būklę bei reaguoja į klientų nusiskundimus.

- SI7 – vyresnių darbuotojų kompiuterinis raštingumas. Šiuo metu įmonėje dirbantys kvalifikuoti statybos vadovai yra vyresnio amžiaus žmonės, kurie kompiuteriu naudojasi tik būtinybės atveju. Jeigu kompanija nuspręstų investuoti į specifinę programinę įrangą, šiems darbuotojams prireiktų papildomų mokymų žinioms įgyti ir taikyti praktinėje veikloje.

3.1.3. Galimybės

- GA1 – užsienio klientų ir investuotojų paieška. Šiuo metu įmonė suinteresuota lietuvių bendruomene, tačiau pradėjus vystyti bendro gyvenimo ir bendradarbystės projektus, suinteresuotų šalių kiekis plečiasi ir į užsieniečių bendruomenę.
- GA2 – moderni NT nuoma ir pardavimas. Norint pritraukti didesnį užsieniečių susidomėjimą vystomiems projektams, kompanija yra pasiruošusi modernizuoti veiklą, ypač bendravimą su klientais.
- GA3 – žmonių gyvenimo ir darbo kokybės gerinimas. Patartina vystyti ne tik akiai patrauklius, tačiau gyvenimui bei darbui komfortiškus projektus. Didinant projektų kokybės kūrimo standartus, vystymo įmonė gali siekti pranašumo rinkoje.
- GA4 – darbų sauga statybos aikštelėje. Šiuo metu darbų sauga vykdoma primityviu principu: statybos vadovas vizualiai tikrina ir popierinėmis versijomis praneša apie esamus saugos pažeidimus. Vystytojams būtų naudinga darbų saugos pristatymo ir sekimo eigą fiksuoti skaitmeninėje erdvėje, taip kuriant darbuotojų saugumo istoriją.
- GA5 – tvari pastatų statyba. Nekilnojamojo turto vystymo įmonės vis didesnį dėmesį skiria ne tik žmonių gerovei, bet ir aplinkos apsaugai. Tikėtina, jog tiriama įmonė galėtų vystomuose projektuose investuoti į atsinaujinančios energijos šaltinių diegimą, natūralios kilmės žaliavų naudojimą, taip prisidedant prie aplinkai draugiškos statybos plėtojimo idėjos.
- GA6 – BIM strategijos formavimas. Šiuo metu esama įmonės strategija nėra pritaikyta skaitmenizavimo procesams. Atsižvelgiant į kylančius poreikius, įmonė siekia optimizuoti ir kurti BIM metodologija ir technologijomis grįstą veiklą.
- GA7 – išmanus projektų pateikimas. Nusistovėjęs projektų 2D vizualizacijų ir parodomųjų patalpų nuotraukų pristatymas klientams laikomas senamadišku. Norint pritraukti ir išlaikyti suinteresuotus klientus bei investuotojus, patartina atsižvelgti į konkurentų veiklą ir prisitaikyti prie kintančios rinkos poreikių.

3.1.4. Grėsmės

- GR1 – naujos programinės įrangos kaina ir mokymai. Šiuo metu kompanija turi ribotą biudžetą naujos programinės įrangos diegimui, todėl, jeigu prireikia įmonėje neįdiegtų programų, darbuotojai stengiasi naudoti nemokamų versijų paketus. Diegiant naujas programas, tikėtina, jog darbuotojams reikėtų praeiti specialius mokymus žinioms įgyti ir taikyti.

- GR2 – duomenų saugos pažeidimai. Kadangi didžioji dalis projektų dokumentacijos kaupiama spausdintomis versijomis, įmonė nėra suinteresuota kaupti duomenis skaitmeninėje duomenų bazėje. Jeigu vystytojai nuspręs skaitmenizuoti dokumentacijos saugojimą, tikėtina, jog reikės papildomai investuoti, jog duomenys nebūtų pažeisti.
- GR3 – statybinių medžiagų ir paslaugų tiekėjai. Statybos skyriuje tiekiamų medžiagų kiekiai sekami projektų inžinierių ir statybos vadovų „Microsoft Excel“ programoje. Kiekviena komanda šią veiklą vykdo savo sukurtose formose, todėl nėra vieningo formato ir nėra kuriama tiekėjų tęstinumo istorija.
- GR4 – konkurentų pranašingumas. Siekiant išskirtinumo, nekilnojamojo turto vystytojai priversti domėtis technologijų kaita pasaulyje, jog sudomintų potencialius klientus ir vystytojus.
- GR5 – karantino reikalavimai. Prieš COVID-19 pandemiją, kompanijoje visa veikla buvo vykdoma fiziniu būdu. Įsigaliojus karantinui, visų įmonės skyrių dauguma susirinkimų ir kitų veiklų buvo priverstinai perkelta nuotoliniu būdu, jog būtų vengiama fizinio kontakto. Pardavimų skyriaus darbuotojai buvo priversti stabdyti fizinę objektų apžiūrą su klientais, todėl ši veikla buvo itin neproduktyvi ir nepalanki įmonės finansiniam stabilumui užtikrinti.
- GR6 – žmogiškosios klaidos. Daugiausia klaidų pasitaiko statybos skyriaus veikloje, ypač tai pasireiškia darbuotojų brėžinių skaitymo ir vykdymo gebėjimuose. Būna atvejų, kai dalis komandos narių naudojasi senesnėmis projektų versijomis, o kita dalis – naujausiomis. Pasitaiko, kai vykdant darbo projektą, skirtinguose statybos darbuose atsiranda loginių klaidų, pavyzdžiui, toje pačioje vietoje susikerta elektros laidai ir nuotekų vamzdžiai. Tokiais atvejais, vietoje sprendžiamos problemos keičia faktinių inžinerinių sistemų išdėstymus ir dažniausiai nėra atnaujinama brėžiniuose.
- GR7 – privalomi BIM reikalavimai projektuose. Kol kas Lietuvoje nenumatyta taikyti BIM reikalavimus privačiame sektoriuje. Tačiau, norint siekti lyderystės rinkoje, pravartu kuo anksčiau diegti BIM metodologiją ir technologijas tiriamoje įmonėje ir atsižvelgti į reikalavimus, kurie taikomi viešųjų projektų vystyme.

3.2. SSGG analizės optimizavimo galimybės

Pagal atliktą SSGG analizę, autorės nuomone pateikiamos stiprybių ir galimybių maksimizavimo bei silpnybių ir grėsmių minimizavimo galimybės (žr. 3.1 pav.), kurios detaliau aprašomos žemiau tekste.

STIPRYBĖS	KAIP MAKSIMIZUOTI?
ST1 - galimybė vienu metu dirbti su keliais projektais ST2 - klientų aptarnavimas ir grįžtamumas ST3 - projektų 2D vizualizacijos ST4 - patyrę darbuotojai ST5 - interneto svetainės ST6 - statybos kokybės valdymas ST7 - unikalūs gyvenamieji projektai	KST1 - investuoti į projektų valdymo mokymus KST2 - modernizuoti teikiamas paslaugas KST3 - investuoti į 3D vizualizacijas KST4 - investuoti į BIM mokymus, konferencijas KST5 - įdiegti realaus pastato atvaizdavimą KST6 - skaitmenizuoti statybos vadovų veiklą KST7 - investuoti į negyvenamuosius projektus
SILPNYBĖS	**KAIP MINIMIZUOTI?**
SI1 - projekto biudžeto planavimas ir valdymas SI2 - surenkamųjų pastatų statyba SI3 - žmogiškųjų resursų valdymas SI4 - laiko planavimas ir valdymas SI5 - dokumentacijos praradimas SI6 - pastatų ūkio valdymas SI7 - vyresnių darbuotojų kompiuterinis raštingumas	KSI1 - investuoti į programinę įrangą, mokymus KSI2 - investuoti į programinę įrangą bei specialistus KSI3 - plėsti skyrių veiklą KSI4 - investuoti į programinę įrangą, mokymus KSI5 - skaitmenizuoti duomenis KSI6 - įdiegti automatizuotą programinę įrangą KSI7 - investuoti į mokymus
GALIMYBĖS	**KAIP MAKSIMIZUOTI?**
GA1 - užsienio klientų ir investuotojų paieška GA2 - moderni NT nuoma ir pardavimas GA3 - žmonių gyvenimo ir darbo kokybės gerinimas GA4 - darbų sauga statybos aikštelėje GA5 - tvari pastatų statyba GA6 - BIM strategijos formavimas GA7 - išmanus projektų pateikimas	KGA1 - domėtis ir pritaikyti užsienio rinkos naujoves KGA2 - įdiegti nuotolinę nuomos/pardavimo platformą KGA3 - investuoti į protingą pastatą KGA4 - skaitmenizuoti darbų saugą KGA5 - siekti BREEAM/LEED vertinimo standartų KGA6 - tobulinti esamą strategiją pritaikant BIM KGA7 - investuoti į 3D turus
GRĖSMĖS	**KAIP MINIMIZUOTI?**
GR1 - naujos programinės įrangos kaina ir mokymai GR2 - duomenų saugos pažeidimai GR3 - statybinių medžiagų tiekėjai GR4 - konkurentų pranašingumas GR5 - karantino reikalavimai GR6 - žmogiškosios klaidos GR7 - privalomi BIM reikalavimai projektuose	KGR1 - rinktis optimalų programinės įrangos variantą KGR2 - investuoti į CDE saugumą, kurti taisykles KGR3 - įdiegti prekių pristatymo sekimo programą KGR4 - analizuoti konkurentus, siūlyti naujoves KGR5 - pritaikyti nuotolinio darbo galimybes KGR6 - automatizuoti projekto brėžinių klaidų aptikimą KGR7 - iš anksto diegti BIM metodologiją

3.1 pav. Esamos situacijos SSGG analizė ir optimizavimo galimybės (sudaryta autorės)

3.2.1. Stiprybių maksimizavimas

- KST1 – investuoti į projektų valdymo mokymus. Skaitmenizuojant projektų veiklą, įmonei siūloma jauniems darbuotojams suteikti projektų valdymo mokymus. Norint, jog visa komanda

judėtų į priekį, žmogui pradedančiam karjeros kelią, reikia suprasti projekto valdymo sistemą, todėl patartina investuoti į IMPA – D lygmens sertifikavimo mokymus, kurie suteiktų projektų valdymo specialisto lygmenį (Projektų vadovų sertifikavimo biuras, 2022).

- KST2 – modernizuoti teikiamas paslaugas. Įmonei patartina modernizuoti projektų pristatymą, ypač, kai objektas dar nėra fiziškai įgyvendintas. Kadangi šiuo metu pardavimų skyriaus darbuotojai klientams pateikia tik 2D brėžinius ir architektūrinių vizualizacijų ištraukas projekto pradžioje, įmonei siūloma:

a) Kuo anksčiau pristatyti 3D projekto modelį suinteresuotiems juridiniams asmenims. Architektai, kurie kuria pastato vizualizacijas, turėtų pasidalinti .IFC formato projekto modeliu, kurį būtų galima pateikti klientams pokalbio metu. Tikėtina, jog vizualūs pristatymai būtų efektyvesni, skatintų nekilnojamojo turto pardavimų skaičių.

b) Fiziniams asmenims pristatyti VR galimybę. Kadangi tokio tipo klientai dažniausiai investuoja savo gyvenimo gerovei plėsti, įmonei vertėtų pateikti kuo įmanoma vizualesnį ir realistiškesnį projekto pristatymą. Siūloma sukurti įvairias interjero galimybes, jog klientai VR paslaugos metu galėtų keisti būsto spalvas ar medžiagiškumą. Šio tipo klientams svarbiausia sukurti gerą emociją, jog jie jaustų, kad apie jų būsimą gerovę įmonė jau yra apgalvojusi ir pasirengusi padėti priimti sprendimą.

- KST3 – investuoti į 3D vizualizacijas. Įmonei siūloma palikti 2D vizualizacijas, tačiau vertėtų papildomai investuoti į 3D turtinio vieneto pristatymą. Kadangi įmonės viduje nėra specialistų, kurie gebėtų kurti tokio pobūdžio vizualizacijas, nepatartina investuoti į programinę įrangą ir papildomus mokymus. Tačiau kompanijai siūloma rasti ilgalaikius partnerius ar laisvai samdomus asmenis, kurie už prieinamą kainą pagal 2D brėžinius galėtų kurti 3D vizualizacijas su interjero dizainų pasiūlymais. Tokią galimybę toliau būtų galima tęsti ir apjungti su anksčiau minėta VR galimybe.

- KST4 – investuoti į BIM mokymus, konferencijas. Šiuo metu kompanijoje nėra taikomi kvalifikaciniai tobulėjimo mokymai. Esami darbuotojai turi gerosios patirties esamoje situacijoje, tačiau neturi nieko bendra su BIM. Tobulinant įmonės strategiją, atleisti darbuotojų nesiūloma, tačiau verta investuoti į:

a) BIM mokymus ir konferencijas esamiems darbuotojams. Tiriamojo darbo PEST analizės 1.2.3 skyrelio socialinėje aplinkoje aptarti Lietuvoje aktyvūs BIM kvalifikacijos kėlimo kursai ir konferencijos padėtų integruoti esamus darbuotojus.

b) Naujų darbuotojų paiešką. Jeigu įmonė svarstytų apie naujų darbuotojų paiešką, patartina kreiptis į VILINUS TECH universitete studijuojančius ar studijas baigusius asmenis statinio informacinio modeliavimo programoje. Toks sprendimas suteiktų jauniems asmenims tobulėjimo ir žinių pritaikymo galimybes.

- KST5 – įdiegti realaus pastato atvaizdavimą. Skaitmenizuojant internetinių svetainių pateikimą, įmonė galėtų investuoti į pastatų realaus atvaizdavimo viešą prieigą suinteresuotoms šalims. Galimybių maksimizavimo KGA7 punkte siūloma programa „CupixHomes“ vienu metu gali lyginti 3D turo sugeneruotą vaizdą su .IFC originaliu projekto failu. Šią funkciją būtų galima naudoti ne tik įmonės viduje, bet ir publikuoti interneto svetainėse. Tokiu būdu būtų kuriamas pastato 3D atvaizdavimas, o susidomėję klientai turėtų galimybę sekti projektų statybų eigą ir palyginti ją su brėžiniais, kuriuose atsispindi pastato konstrukcijos, inžinerinės sistemos. Taupant įmonės biudžetą, skirti papildomų investicijų į kitas programines sistemas nesiūloma, todėl būtų galima maksimaliai išnaudoti „CupixHomes“ galimybes.
- KST6 – skaitmenizuoti statybos vadovų veiklą. Įmonei siūloma:

a) Įkurti techninės priežiūros skyrių. Jei įmonė plėstų savo veiklą, finansiškai palankesnis variantas turėti kompanijos viduje techninės priežiūros specialistus, kurie fiksuotų statybos priežiūrą.
b) Įdiegti statybos vadovų ir subrangovų komunikavimo programą. Siūloma naudoti tokią sisteminę įrangą, kurioje būtų galima išmaniajame įrenginyje piešti ar komentuoti tiesiogiai ant brėžinių ir dalintis su subrangovais. Taip pat tokioje sistemoje turėtų būti galimybė fiksuoti nuotraukas, priskirti užduotis, kurti apklausas ir dalintis programėlėje su atitinkamais asmenimis. Siūlomos programos galėtų būti „PlanGrid“, „Fieldwire“, „Dalux Field“.

- KST7 – investuoti į negyvenamuosius pastatus. Šiuo metu įmonė nevysto negyvenamųjų pastatų statybos, todėl patartina plėsti projektų aplanką. Tokiuose projektuose būtų galima taikyti daugiau BIM galimybių, pavyzdžiui, pastatų ūkio priežiūroje, ir tai skatintų įmonės profesionalumą ir tobulėjimą rinkoje.

3.2.2. Silpnybių minimizavimas

- KSI1 – investuoti į programinę įrangą, mokymus. Įmonėje naudojama „Microsoft Excel“ biudžeto forma nėra vieninga bei fiksuota. Projektuose dažnai pasitaiko neapdairios klaidos formulių pakitimuose. Skaitmenizuojant biudžeto planavimą ir vykdymą, įmonei siūloma viena iš šių programų:

a) „Bauwise“ programinė įranga. Profesionalaus naudojimo versiją būtų galima skirti statybos skyriaus projektų vadovams bei inžinieriams, pardavimų, finansų skyriaus vadovams bei įmonės direktoriui. Iš viso, už įrangą ir 10 darbuotojų paskyras, metinės narystės mokestis siektų 10644,00 eurų. Šioje programoje galima kurti neribotą projektų kiekį už fiksuotą įrangos mokestį, tačiau, jeigu norima pridėti daugiau vartotojų į sistemą, reikia sumokėti papildomą narystės mokestį. Sistemoje vartotojai gali valdyti projekto biudžetą, sąskaitų-faktūrų išrašymą ir priėmimą, kontaktų valdymą, ataskaitų ruošimą, pinigų srautų valdymą

bei atsargines duomenų kopijas. Taip pat, programinės įrangos tiekėjai suteikia sistemos apmokymus (Bauwise, 2022).

b) „Planyard“ programinė įranga. Kadangi įmonė vienu metu gali vystyti 3-6 projektus, metinė didelių projektų narystės kaina gali svyruoti nuo 7200,00 eurų iki 14400,00 eurų (Planyard, 2022). Programinės įrangos narystė taikoma kiekvienam vystomam projektui, tačiau sistemoje gali būti priskiriamas neribotas kiekis vartotojų. Ši programa turi daugumą galimybių kaip ir „Bauwise“, tačiau papildomai didelių projektų narystėje galima vykdyti projektų konkursinę veiklą ir sekti eigą sistemoje. Pavyzdžiui, iš biudžeto sistemoje galima sugeneruoti būsimų darbų kiekius, pareikšti užklausą norimiems subrangovams ir tiesiogiai išsiųsti užklausą. Subrangovas gaus automatiškai sugeneruotą „Microsoft Excel“ failą, kuriame gali pateikti savo siūlymus ir įkelti atsakymą į „Planyard“ sistemą. Programa automatiškai įkels subrangovo pasiūlymą į tam tikrą vietą, kurioje įmonės klientai galės peržiūrėti ir vieno mygtuko paspaudimu lyginti geriausią subrangovų pasiūlymą. Taip pat šioje programoje galima nurodyti buhalterinės apskaitos įmonės elektroninį paštą ir automatiškai perduoti sąskaitas, kurios turėtų būti apmokėtos. Nors ši programinė įranga brangesnė vystant daugiau projektų, tačiau automatiška konkursinės veiklos galimybė prisidėtų prie inžinierių laiko organizavimo užtikrinimo ir pranoktų „Bauwise“ įrangos pasiūlymus.

- KSI2 – investuoti į programinę įrangą bei specialistus. Kadangi įmonėje nėra projektuotojų komandos, investuoti papildomai į šią sritį nėra verta. Tačiau, norint sekti projektų eigą ir kokybiškumą, įmonei patartina:

a) Apmokyti esamus projektų inžinierius sekti architektų ir inžinerinių sistemų projektuotojų modelių patikrą. Naudojant „BIMcollab Cloud“ programą, inžinieriai galėtų sukelti modelių versijas ir atlikti susidūrimų patikrą. Šie darbuotojai komunikuotų ir spręstų visus iškilusius klausimus su atsakingomis projekto dalių šalimis. Toks sprendimas būtų ekonomiškai palankesnis įmonei.

b) Samdyti BIM koordinatorių. Jeigu statybos projektų inžinieriams kiltų problema dėl laiko stokos, patartina investuoti į BIM specialistą, kuris perimtų modelių patikrą. Šis asmuo prieš prasidedant projektui galėtų įvertinti situaciją ir tikslingai suformuoti užduotį projektuotojams.

- KSI3 – plėsti skyrių veiklą. Siekiant įmonės profesionalaus tobulėjimo, patartina įdiegti šiuos skyrius:

a) Teisės. Sudaromos sutartys turėtų būti patvirtintos teisininkų, jog būtų apsaugoma įmonės gerovė.

b) Personalo valdymo. Siekiant mažinti skyrių vadovų apkrautumą, mažesnio svarbumo užduotis, pavyzdžiui, naujų darbuotojų paieškas, galėtų atlikti įmonės administratorė arba naujai pasamdytas personalo vadovas ar vadovė.

c) BIM valdymo. Naujai diegiamos programinės įrangos ir metodologijos nebus suprantamos visiems darbuotojams. Siekiant taupyti įmonės darbuotojų laiką, patartina investuoti nors į vieną BIM specialistą, o poreikiui esant, šis skyrius galėtų būti plečiamas.

- KSI4 – investuoti į programinę įrangą, mokymus. Siekiant optimizuoti projektų laiko planavimą, įmonei siūloma:

a) Įdiegti „Grit Virtual“ programą. Programinė įranga pranaši tuo, jog galima įsikelti projekto BIM modelį, kurti kalendorinį grafiką su nuorodomis į modelį, aktyvuoti 4D funkciją ir stebėti virtualią pastato statybą pagal paruoštą grafiką (Grit Virtual, 2022). Šis variantas siūlomas, jeigu įmonė nuspręstų investuoti į prekių sekimo galimybę, nes ši programa leidžia kurti tas pačias funkcijas kaip ir statybos darbams.

b) Įdiegti „Plannerly“ programą. Jeigu įmonė nuspręs neinvestuoti į prekių sekimo optimizavimą, patartina diegti „Plannerly“. Šioje programoje galima sukurti projekto vykdymo planą (angl. *BEP*). Pati sistema turi lietuvišką plano šabloną, kurį galima importuoti ir koreguoti pagal unikalų projektą. „Plannerly“ leidžia kurti ir sekti projekto apimties ir laiko valdymą, susieti tai su importuotu BIM modeliu. Programos narystė statybos skyriaus dalyviams kainuotų nuo 2640,00 eurų per metus (Plannerly, 2022).

c) Sukurti „Microsoft Project“ šabloną. Jeigu įmonė neturėtų papildomų finansų naujos programinės įrangos diegimui, siūloma vystyti įmonei įprastą technologiją. Tačiau, būtina sukurti projekto vystymo taisykles, kas jose turėtų atsispindėti, kokio detalumo lygmens ir panašiai.

- KSI5 – skaitmenizuoti duomenis. Siekiant išvengti popierinių dokumentų ir jų praradimų, įmonei siūloma:

a) Vengti spausdintų dokumentų versijų pasirašymų. Dažniausiai sutartis, komercinių pasiūlymų patvirtinimus, darbų aktus ir kitus svarbius dokumentus sudaro 10-20 puslapių, ant kurių kiekvieno reikalaujami abiejų šalių parašai. Tausojant aplinką ir pasirašančių šalių laiką, dokumentus patartina pasirašyti elektroniniu parašu.

b) Dokumentus skelbti „Microsoft Teams“ sukurtuose projektų aplankuose. Toks būdas padės mažinti prarandamų dokumentacijų skaičių bei vystys projektų istoriją, nes viskas bus saugojama debesų aplinkoje.

- KSI6 – įdiegti automatizuotą programinę įrangą. Skaitmenizuojant pastatų ūkio priežiūros valdymą, įmonei siūloma:

a) Diegti dirbtinį intelektą. Tiriamojo darbo PEST analizės 1.2.4 skyrelio technologinėje aplinkoje pateikta „APEX Intelligence“ sistema, kurią įmonė galėtų taikyti ateities projektuose. Kaip alternatyva, siūloma „EcoDomus“ programinė įranga.

- KSI7 – investuoti į mokymus. Kiekviena nauja programinė įranga gali tapti iššūkiu vyresnio amžiaus darbuotojams. Norint sutrumpinti adaptacijos laikotarpį, įmonei patartina investuoti į:

a) Programinės įrangos bandomąją versiją. Pradedant dirbti su nauja įranga, verta sukurti parodomąją projekto versiją, kuri neturėtų įtakos, jeigu darbuotojai išbandydami programos įrankius padarytų techninių klaidų.
b) Programinės įrangos mokymus iš tiekėjų. Dauguma įrangos kūrėjų teikia kelių valandų mokymus, kurie palengvintų darbuotojų adaptaciją.
c) BIM koordinatorių. Šis asmuo galėtų būti pagrindinis naujos strategijos vedlys visiems darbuotojams, kurie naudosis programine įranga bei dalyvaus naujos metodologijos vystyme.

3.2.3. Galimybių maksimizavimas

- KGA1 – domėtis ir pritaikyti užsienio rinkos naujoves. Lietuvoje gyvenantys klientai ir investuotojai dažniausiai vienu metu renkasi tarp kelių vystymo kompanijų siūlomų produktų. Tikimybė, jog dauguma kompanijų savo projektą pristatys panašiais metodais – didelė. Siekiant unikalumo, įmonei siūloma nors kartą per pusmetį atlikti visiems skyriams aktualią technologinės aplinkos analizę užsienio rinkoje. Tikėtina, jog tokia rinkos apžvalga ir jos taikymas padėtų pritraukti ne tik Lietuvos, tačiau ir užsienio klientus bei investuotojus.

- KGA2 – įdiegti nuotolinę nuomos/pardavimo platformą. Šiuo metu norint pirkti ar nuomotis būstą, klientai dažniausiai apžiūri interneto svetainės, ir jeigu siūlomi produktai tinka, tariasi dėl objekto apžiūros. Tačiau, norint tobulėti rinkoje, įmonei siūloma sukurti interneto svetainę, kurioje būtų galima pirkti ar nuomotis būstą tiesiogiai. Įmonė turėtų samdyti programuotojus, kurie sukurtų tokią svetainę, kurioje kaip ir dauguma elektroninių parduotuvių, būtų galima internetu įsigyti patikusį produktą. Šioje svetainėje būtų įkeliamos detalios nekilnojamojo turto vizualizacijos bei aprašymai, kurie palengvintų klientų sprendimą. Nuomos sutarčių pasirašymas galėtų vykti pačioje svetainėje, tačiau tikėtina, jog pirkimo galimybės būtų ribotos ir kiek sudėtingesnės. Ar tokia inovacija pasiteisintų rinkoje nėra žinoma, tačiau tikėtina, jog toks paslaugos pasiūlymas būtų pirmasis Lietuvoje.

- KGA3 – investuoti į protingą pastatą (angl. *Smart Building*). Pastato informacinio modeliavimo metu, būtų galima numatyti daiktų interneto (ang. *Internet of Things*) technologiją. Pastate galima įdiegti išmaniuosius lustinius (angl. *Chips*) jutiklius, kurie būtų atsakingi už durų, langų, priešgaisrinės saugos, apšvietimo, klimato kontrolės ir kitą reikšmingos informacijos

perdavimą bei nuotoliniu būdu pastato valdytojas ar suprogramuota įranga galėtų spręsti daugumą iškilusių problemų.

- KGA4 – skaitmenizuoti darbų saugą. Norint mažinti nelaimingų atsitikimų skaičių statybvietėje, įmonei siūloma:

a) Įdiegti išmanųjį darbininkų sekimą. Žinoma, jog statybvietėje visi esantys asmenys privalo dėvėti šalmą, todėl įmonė galėtų investuoti ir įdiegti sekimą pačiuose šalmuose. Toks indikatorius automatiškai galėtų pranešti statybų vadovams apie asmenis, kurie nusiimtų šalmą pavojingose darbo zonose.

b) Vizualiai pateikti darbų saugą technologiniuose procesuose. Tikėtina, jog patyrusiems statybų darbuotojams nebūtų priimtina tokia naujovė dėl senamadiškų pažiūrų, tačiau mažiau patyrusiems darbininkams tai būtų gera investicija į saugumą aikštelėje.

c) Įdiegti programą, kurioje statybų vadovams būtų galima fiksuoti darbuotojų saugos nevykdymą ir automatiškai siųsti pranešimus subrangos įmonių vadovams bei tokiu būdu kurti darbuotojų saugumo istoriją.

- KGA5 – siekti BREEAM/LEED vertinimo standartų. Investuotojai ir klientai yra suinteresuoti rinktis tvarius pastatus, o kad tai įrodyti, vystytojui patartina projektuotojams ir architektams užduoti tikslą, jog būsimas pastatas atitiktų standartų reikalavimus.

- KGA6 – tobulinti esamą strategiją pritaikant BIM. Įmonei siūloma taikyti šio tiriamojo darbo SSGG analizėje minimizuojamus ir maksimizuojamus sprendinius pagal poreikį ir finansines galimybes. Taip pat siūloma paruošti ir pristatyti BIM įgyvendinimo planą (angl. *BEP*).

- KGA7 – investuoti į 3D turus. Įmonė šiuo metu neturi programinės įrangos, kuria būtų galima sekti vizualią projekto eigą ar kurti virtualius 3D pasivaikščiojimus. Skaitmenizuojant sprendimus, kompanijai siūlintina įdiegti 3D turų programą. Kadangi įmonės viduje nedirba IT specialistai ar profesionalūs fotografai, patartina rinktis programą, kuri automatiškai generuotų 3D turus ir nereikėtų papildomai investuoti į naujų darbuotojų paiešką. Skaitmenizuojant statybos ir pardavimų skyrių veiklą, siūloma diegti „CupixHomes“ internetinę programą. Kadangi įmonėje vystomų projektų dydžiai vidutiniškai siekia 3500 m^2, pagal kūrėjų siūlomą darbo erdvės atminties pajėgumo skaičiuoklę, patartina rinktis vidutinio dydžio prenumeratos paketą, kurio metinė kaina siektų 628,52 eurus ir būtų suteikiama 9 GB atminties talpa kiekvienam projektui (Cupix, 2022). Toks pasirinkimas turėtų tik vieną prisijungimo paskyrą, todėl siūlintina programoje aktyvuoti komandos paketą (angl. *Team Pack*), leidžiantį sukurti paskyras visiems komandos nariams. Kadangi 3D turai aktualūs ne tik pardavimų, tačiau ir statybos veiklai vystyti, patartina aktyvuoti studijos paketą (angl. *Studio Pack*) bei architektūrinės inžinerinės statybos paketą (angl. *AEC Pack*). Studijos paketas apima nuotraukų redagavimo, veido ar kitų objektų suliejimo, „Google Street View“ paskelbimo, socialinių tinklų bendrinimo bei animacijos funkcijas, kurios būtų naudingos išmanių projektų pateikimui

interneto svetainėse. Architektūrinės inžinerinės statybos paketas suteikia galimybę palyginti 3D BIM modelius bei skirtingų dienų 3D turus viso projekto metu, atlikti tikslius matavimus, parsisiųsti .KML formato failus, kurie būtų naudingi naudojimui įmonės viduje. Papildomai įmonei reikėtų investuoti į specialų šalmą, ant kurio butų galima sumontuoti 360 laipsnių kamerą su apšvietimu. Visos programinės įrangos kaina su papildomais paketais be šalmo ir kameros, įmonei kainuotų 2049,96 eurus per metus.

3.2.4. Grėsmių minimizavimas

- KGR1 – rinktis optimalų programinės įrangos variantą. Tiriamojo darbo SSGG analizės sprendinių optimizavime pateikiamos rekomendacinio pobūdžio programos, kurios kainos ir savybių atžvilgiu būtų optimaliausios pirminiams naudojimui. Įmonei patartina prieš įsigyjant rekomenduojamą ar savo nuožiūra parinktą įrangą, atlikti papildomus ROI skaičiavimus, kurie parodytų investicijų atsiperkamumą.
- KGR2 – investuoti į CDE saugumą, kurti taisykles. Įmonei siūloma sukurti patogią ir projekto dalyviams prieinamą CDE aplinką. Tam, jog papildomai neinvestuoti į kitas programas, siūloma kurti projektą ir jame esančius aplankus „Microsoft Teams“ platformoje su taisyklėmis. Aplankuose turėtų atsispindėti darbinė, publikuojama ir archyvuota projekto medžiaga.
- KGR3 – įdiegti prekių pristatymo sekimo programą. Statybinių ir kitų medžiagų pristatymui sekti, įmonei rekomenduojama:
    a) Investuoti į prekių pristatymo sekimo programą. Įmonei reikėtų samdyti programuotojus, kurie sukurtų programą, galinčią iš biudžeto ar kalendorinių grafikų importuoti/susieti informaciją ir programos viduje žymėti vėluojančias/atvykusias/su defektais prekes bei automatiškai išsiųsti žinutę tiekėjui apie turimą informaciją.
    b) Įdiegti jau paruoštą prekių sekimo programą „Grit Virtual“. Ši programa rekomenduojama, jeigu įmonei skirtos programos kūrimas nebūtų palankus finansiškai. „Grit Virtual“ sistemoje galima kurti kalendorinius grafikus tiek darbams, tiek medžiagų tiekimui (Grit Virtual, 2022). Vienoje programoje įdiegtos šios dvi pagrindinės galimybės užtikrintų, jog prekių užsakymai nevėluotų ir darbai būtų pradedami numatytu laiku.
    c) Sukurti vieningą „Microsoft Excel“ programos formą. Viename faile reikėtų sukurti visų projekto užsakomų medžiagų sąrašą su filtrais, kuriame būtų galima žymėti vėlavimus, atvykimo datą ir pan. Toks sprendimas siūlomas, jeigu įmonė neturi galimybių skirti papildomų lėšų į kitus sprendinius.
- KGR4 – analizuoti konkurentus, siūlyti naujoves. PEST analizės 1.2.4 skyrelio technologinės aplinkoje pateikiamos naujovės, kurių tiriama įmonė savo veikloje dar nėra pritaikiusi, todėl kompanijai patartina peržvelgti konkurentų veiklą ir atnaujinti strateginius sprendinius projektuose.

- KGR5 – pritaikyti nuotolinio darbo galimybes. 2020 metais įsigaliojus karantinui Lietuvoje, įmonė pradėjo taikyti nuotolinio darbo galimybes. Remiantis pardavimų skyriaus darbuotojų patirtimi, itin opi problema pandemijos laikotarpiu, su kuria teko susidurti – objektų apžiūros derinimas su klientais. Jeigu nepavykdavo suderinti susitikimo gyvai, pardavimų ir nuomos vadybininkai fiksuodavo patalpų vaizdo įrašus mobiliuoju įrenginiu ir siųsdavo susidomėjusiems klientams. Tokie įrašai nebuvo profesionalūs ir darbuotojai neturėjo tinkamos įrangos, todėl vaizdo kokybė prilygo buitinio lygmens naudojimui.

Švelnėjant karantino reikalavimams, tiriama įmonė 2021 m. laikotarpyje įrengė du bendruomeniškumo pastatus Vilniuje. Įmonė pasirinko dvi skirtingas miesto lokacijas: projektas „A“ plėtojamas Vilniaus Šnipiškių miesto dalyje, o projektas „B“ – Naujamiesčio zonoje. Įmonė nusprendė, jog abu projektai turės tą patį pavadinimą ir bus skirti tiek ilgalaikei, tiek trumpalaikei kambarių nuomai ir klientai galės rinktis projektus pagal jiems patogesnę lokaciją. Nemaža dalis susidomėjusių žmonių sudarė užsienio piliečiai, kurie kambarius išsirinko dar prieš atvykdami į Lietuvą ir neturėdami galimybės apžiūrėti patalpų realybėje. Tiriama įmonė nenumatė, jog projektais susidomės ženkliai didesnis kiekis svetur gyvenančių žmonių, todėl nebuvo tinkamai pasiruošę aprodyti patalpas nuotoliniu būdu. Tokia situacija yra puikus pavyzdys, kaip svarbu adaptuoti tradicinę patalpų apžiūrą bei pritaikyti ne tik karantino laikotarpyje apsisaugant nuo plintančių ligų, tačiau plėtoti ir žmonėms, neturintiems galimybės atvykti į vietą. Norint skaitmenizuoti pardavimų skyriaus veiklą, įmonei siūlintina:

a) Pradėti naudoti vaizdo skambučius su kokybišką kamerą turinčia įranga. Nuotoliniai skambučiai palengvintų komunikavimą tarp vadybininkų ir klientų, nes pokalbio metu būtų galima aprodyti patalpas ir atsakyti į kylančius klausimus ne tik žodžiu, bet ir vaizdu. Šiuo metu žinoma, jog įmonė į mobiliuosius telefonus žiūri tik kaip į susisiekimo priemonę ir kameros kokybė nėra aktualiausias kriterijus, todėl patartina atnaujinti pardavimų skyriaus vadybininkų telefonus su aukštos kokybės kameromis.
b) Turėti keletą programėlių vaizdo skambučiams. Pardavimų ir nuomos vadybininkų telefonuose siūlintina įdiegti ne vieną komunikavimo programėlę klientų patogumui užtikrinti. Patartina naudotis nemokamų versijų programėlėmis „Zoom Meetings“, „Google Duo“, „Google Meet“, „WhatsApp“ ar „Microsoft Teams“ ir nebūtina papildomai investuoti į mokamas aplikacijas.

- KGR6 – automatizuoti projekto brėžinių klaidų aptikimą. Įmonė jau turi nupirktas „ZWCAD“ licenzijas statybos skyriaus darbuotojams. Kadangi darbuotojai nedirba projektuotojais, ši programinė įranga yra pakankamo funkcionalumo ir investuoti į kitą CAD įrangą būtų ekonomiškai nenaudinga. Tačiau, įmonei siūloma įsigyti „BIMcollab Cloud“ programinę įrangą, kurios metinė statybos skyriaus darbuotojų narystė būtų 1440,00 eurų. Ši programa ypatinga tuo, jog už patraukią

narystės kainą galima atlikti .IFC modelių susidūrimų aptikimą (angl. *Clash Detection*), užfiksuoti problemą, priskirti atsakingiems asmenims bei sekti identifikuotų problemų įgyvendinimą. Alternatyvios programos, tačiau mažiau patartinos dėl savo programinių pranašumų ir kainos, būtų „BIMvision“, „Trimble Connect“, „Solibri“.

- KGR7 – iš anksto diegti BIM metodologiją. Remiantis tiriamojo darbo PEST analizės 1.2.1 skyrelio politine apžvalga, įmonei siūloma atsižvelgti į viešiesiems pirkimams taikomus BIM reikalavimus ir taikyti savo veikloje.

3.3. Ekspertinių įverčių suderinimas

Siekiant išrinkti aktualiausius stiprybių, silpnybių, galimybių bei grėsmių siūlomus optimizavimo pasiūlymus, pakviesti 6 tiriamos įmonės darbuotojai, kurie įvertintų 3.1 pav. pateiktus optimizavimo kriterijus pagal svarbą nuo didžiausios iki mažiausios reikšmės (mažiausiai svarbus – 1, labiausiai svarbus – 7):

- E1 – NT vystymo įmonės direktorius;
- E2 – statybos skyriaus vadovas;
- E3 – plėtros skyriaus vadovas;
- E4 – pardavimų skyriaus vadovas;
- E5 – finansų skyriaus vadovas;
- E6 – marketingo skyriaus vadovas.

Norint įsitikinti, ar apklausoje pateikti ekspertų nuomonių įverčiai yra suderinti, reikia suskaičiuoti konkordacijos koeficientą $W = \frac{12 \times S}{r^2 \times m(m^2-1)}$. (1)

Iš čia:

- dispersijos analogas (kvadratų suma) $S = \sum_{i=1}^{m}(c_i - \bar{c})^2$; (2)
- rangų suma $= \sum_{i=1}^{m} c_i$; (3)
- rangų sumos vidurkis $\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^{m} c_i}{m}$; (4)
- ekspertų skaičius – $r = 6$;
- rodiklių skaičius – $m = 7$;
- didžiausia galima ekspertų nuomonės suderinta reikšmė: $S_{max} = \frac{r^2 \times m(m^2-1)}{12} = 1008.$ (5)

Jeigu konkordacijos koeficiento reikšmės yra $0 < W \leq 0{,}5$, ekspertų nuomonės laikomos nesuderintomis ir netinkamomis naudoti reikšmingiems SSGG optimizacijų pasiūlymams priimti, tačiau kai koeficientas yra $0{,}5 < W \leq 1$ intervale, galima teigti, jog ekspertų nuomonės yra suderintos. Tiriamos analizės atveju, kvadratų sumos reikšmė S laikoma priimtina, jeigu patenka į $504 < S \leq S_{max}$ intervalą.

Pagal (1) ir (2) formules, atliekami konkordacijos koeficiento skaičiavimai ir kvadratų sumos ekspertiniams duomenims:

- stiprybių maksimizavimo rodikliai $W = 0{,}585;\ S = 590;$
- silpnybių minimizavimo rodikliai $W = 0{,}835;\ S = 842;$
- galimybių maksimizavimo rodikliai $W = 0{,}516;\ S = 520;$
- grėsmių maksimizavimo rodikliai $W = 0{,}663;\ S = 668.$

Ekspertų apklausos ir skaičiavimų rezultatai pateikiami 3 lentelėje. Kadangi pagrindiniai rodikliai W ir S tenkina tinkamumo sąlygas, priimama, jog ekspertų įverčiai yra suderinti ir optimizacijos siūlymus galima naudoti strategijos sprendinių siūlyme.

3 lentelė. SSGG analizės optimizavimo pasiūlymų ekspertinių įverčių suderinimas

		E1	E2	E3	E4	E5	E6	c_i	S	Vietos Nr.
STIPRYBIŲ MAKSIMIZAVIMAS	KST1	1	2	1	1	1	1	7	289	7
	KST2	6	5	6	7	6	6	36	144	1
	KST3	5	4	5	6	5	5	30	36	3
	KST4	4	6	4	4	4	4	26	4	4
	KST5	3	3	3	3	3	7	22	4	5
	KST6	7	7	7	5	2	3	31	49	2
	KST7	2	1	2	2	7	2	16	64	6
SILPNYBIŲ MINIMIZAVIMAS	KSI1	7	7	5	5	7	6	37	169	1
	KSI2	2	1	2	1	1	1	8	256	7
	KSI3	3	3	3	3	4	3	19	25	5
	KSI4	6	6	6	6	5	5	34	100	3
	KSI5	4	5	7	7	6	7	36	144	2
	KSI6	5	2	4	4	3	4	22	4	4
	KSI7	1	4	1	2	2	2	12	144	6
GALIMYBIŲ MAKSIMIZAVIMAS	KGA1	2	1	5	3	7	3	21	9	5
	KGA2	5	5	6	7	6	7	36	144	1
	KGA3	4	4	7	5	3	4	27	9	3
	KGA4	7	7	4	4	4	5	31	49	2
	KGA5	1	2	1	1	1	1	7	289	7
	KGA6	6	6	2	2	2	2	20	16	6
	KGA7	3	3	3	6	5	6	26	4	4
GRĖSMIŲ MINIMIZAVIMAS	KGR1	2	1	1	1	4	1	10	196	7
	KGR2	4	4	4	4	5	4	25	1	4
	KGR3	7	7	5	6	7	6	38	196	1
	KGR4	6	2	7	7	2	7	31	49	3
	KGR5	1	3	3	3	3	3	16	64	5
	KGR6	5	6	6	5	6	5	33	81	2
	KGR7	3	5	2	2	1	2	15	81	6

3.4. Sprendinių siūlymai strategijai kurti po ekspertinių įverčių suderinimo

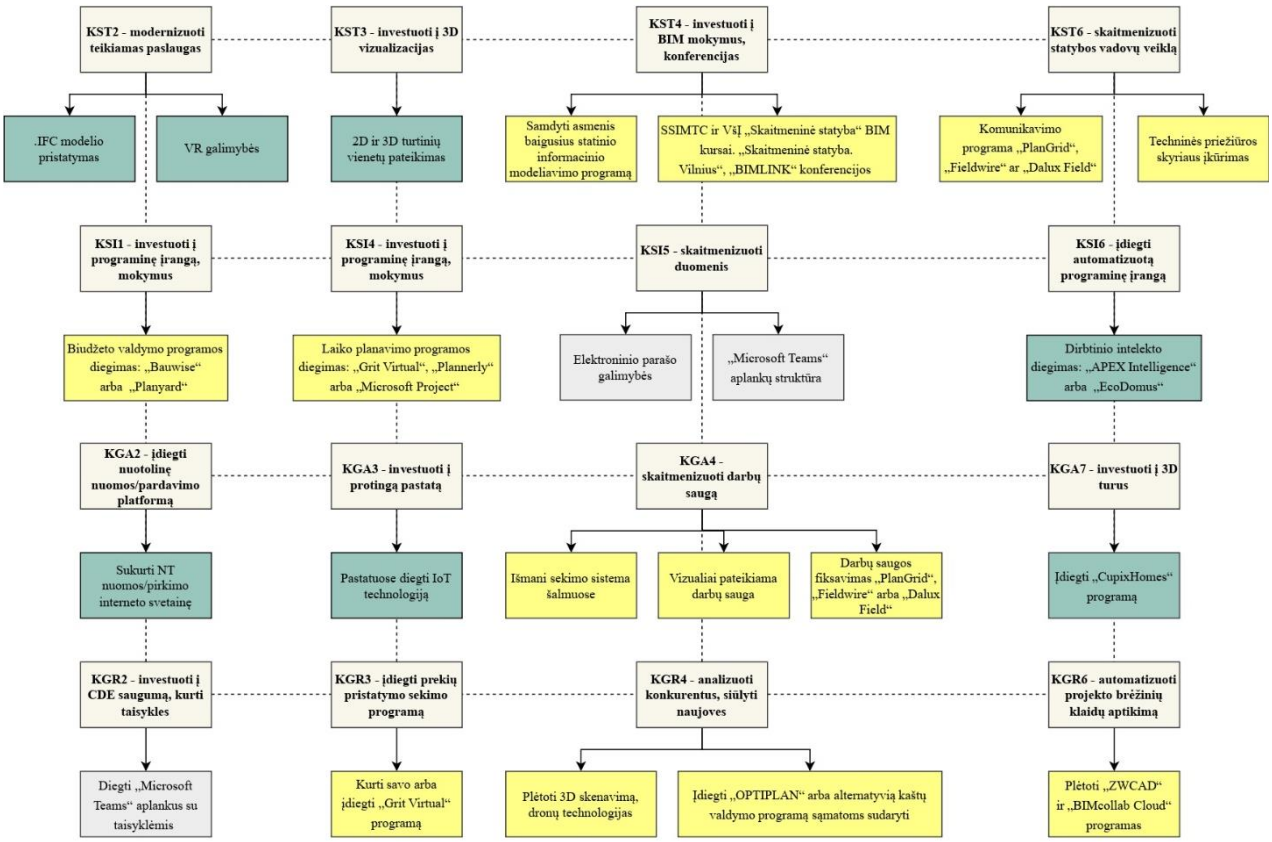
Siekiant optimizuoti ir išrinkti tiriamai įmonei aktualiausius SSGG analizės maksimizavimo ir minimizavimo pasiūlymus, remiantis 3 lentelė, pasirenkama 4 svariausios stiprybių, silpnybių, galimybių bei grėsmių suderintos ekspertų nuomonės (žr. 4 lentelėę).

4 lentelė. Po ekspertinių įverčių suderinimo išrinkti pasiūlymai ir spalvų reikšmės

STIPRYBIŲ MAKSIMIZAVIMAS	Vietos Nr.	SILPNYBIŲ MINIMIZAVIMAS	Vietos Nr.	GALIMYBIŲ MAKSIMIZAVIMAS	Vietos Nr.	GRĖSMIŲ MINIMIZAVIMAS	Vietos Nr.
KST2	1	**KSI1**	1	**KGA2**	1	**KGR2**	4
KST3	3	**KSI4**	3	**KGA3**	3	**KGR3**	1
KST4	4	**KSI5**	2	**KGA4**	2	**KGR4**	3
KST6	2	**KSI6**	4	**KGA7**	4	**KGR6**	2

Vietos Nr.	Pasiūlymo reikšmė
1	Labai svarbi
2	Svarbi
3	Vidutiniškai svarbi
4	Mažiau svarbi

Remiantis 4 lentelėės duomenimis ir 3.2 poskyryje pateiktų SSGG analizės optimizavimo galimybių aprašymais, sudaroma pasiūlymų schema (žr. 3.2 pav.). Didesnės raiškos žr. į C priedą.

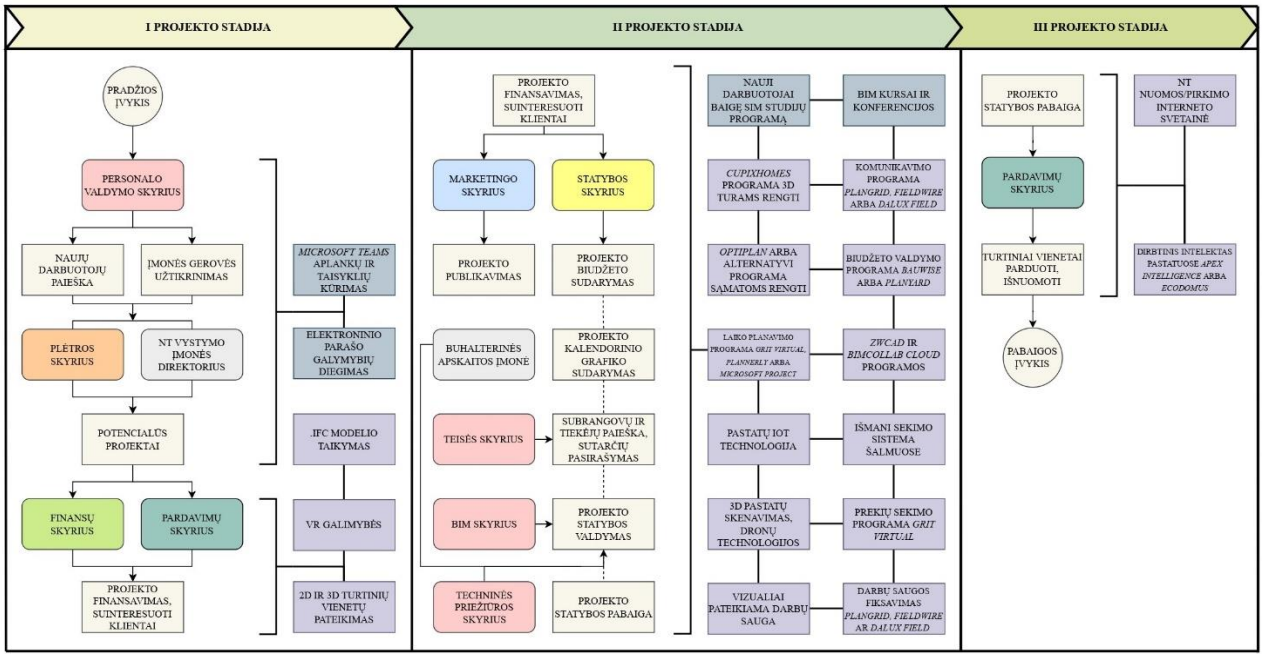


3.2 pav. Po ekspertinių įverčių suderinimo išrinktų pasiūlymų schema (sudaryta autorės)

Iš 3.2 pav. matoma, jog KST2, KST3, KSI6, KGA2, KGA3, KGA7 sprendiniai aktualiausi pardavimų skyriui, KST4, KST6, KSI1, KSI4, KGA4, KGR3, KGR4 – statybos skyriui, o neutralia spalva pažymėti KSI5, KGR2 sprendiniai svarbūs visiems įmonės skyriams.

3.5. Siūlomos BIM strategijos žemėlapis

Remiantis po ekspertinių įverčių suderinta schema (žr. 3.2 pav.), sudarytas BIM strategijos žemėlapis, kuriame atsispindi trys projekto stadijos, įmonės skyriai, veiklos ir pritaikyti sprendiniai (žr. 3.3 pav.). Šiame žemėlapyje pateikiami 4 nauji įmonei siūlomi skyriai – personalo valdymo, teisės, BIM, techninės priežiūros. Kiekvienoje projekto stadijoje atsispindi ekspertų išrinkti aktualiausi sprendiniai, norint siekti BIM metodologijos ir technologijų, kuriuos įmonė yra pasiruošusi taikyti artimoje ateityje. Didesnės raiškos žiūrėti į D priedą.



3.3 pav. Siūlomos BIM strategijos ir technologijų žemėlapis (sudaryta autorės)

3.6. Skyriaus išvados ir rekomendacijos siūlomos strategijos taikymui

Identifikavus įmonės stiprybes, silpnybes, galimybes bei grėsmes, parinktos optimizavimo galimybės, iš kurių įmonės ekspertai išrinko aktualiausius siūlimus skaitmenizuojant kompanijos veiklą.

Siūlomos BIM strategijos privalumai

Įmonės ekspertai priėmė elektroninio parašo diegimo, „Microsoft Teams“ aplankų ir taisyklių kūrimo, .IFC modelio taikymo sprendinius, kuriems nereikėtų didelių investicijų, nes įmonė jau naudoja šią programą, todėl papildomai reikėtų sukurti tik naudojimo tvarką. SIM studijas baigę asmenys ir BIM konferencijos esamiems darbuotojams padėtų greičiau adaptuotis technologinių sprendinių vykdyme. Personalo valdymo, teisės, BIM bei techninės priežiūros skyrių vystymas įmonėje užpildytų esamas projektų vystymo silpnybes darbuotojų atžvilgiu, o komunikavimo ir darbų

saugos fiksavimo priemonės palengvintų bendradarbiavimą statybos aikštelėje tarp įmonės viduje dirbančių asmenų ir subrangovų. Sąmatų sudarymo, biudžeto valdymo, laiko planavimo, prekių pristatymo sekimo bei brėžinių klaidų aptikimo programinės įrangos užtikrintų tikslesnį projektų vykdymą, kuris yra naudingas kuriant įmonės vertę. Pastatų skenavimas, dronų technologijos, VR galimybės, 3D vizualizacijos ir turai suteiktų pranašumo rinkoje pristatant projektus interneto svetainėse bei vystant projektų istoriją įmonės viduje. Taip pat, pastatų dirbtinio intelekto bei IoT technologijos skatintų kurti ateities projektus, kurie būtų palankūs juose gyvenantiems ar dirbantiems asmenims, o kuriama NT nuomos/pirkimo interneto svetainė taptų naujove, kuri galėtų atnešti sėkmę šiandienos vystytojų rinkoje.

Siūlomos BIM strategijos trūkumai

Tiriamos įmonės ekspertams buvo siūlomi 28 sprendiniai siekiant diegti BIM metodologiją ir technologijas, tačiau po nuomonių suderinimo, išrinkti 16 daugiausiai balų surinkę sprendiniai. Deja, ekspertai nubalsavo, jog šiuo metu yra labiau aktualūs technologiniai pasiūlymai, o ne metodologiniai. Įmonei siūloma dar kartą apsvarstyti, ar investavimas į technologijas bus naudingas, kai įmonės darbuotojai nebus pakankamai susipažinę su BIM metodologija. Jeigu įmonė nusprestų taikyti visus išrinktus technologinius sprendinius iš karto, kompanija privalo būti ekonomiškai pasiruošusi. Siūloma sudaryti strateginį sprendinių paskirstymą laike, jog būtų išvengta finansinių sunkumų bei atlikti ROI skaičiavimus. Taip pat siūloma įvertinti rizikas ir sudaryti tikimybių/poveikio matricą, jog būtų žinoma, su kokiomis pasėkmėmis galimai bus susidurta. Diegiant naujas technologijas, atsiras daugiau atsakomybių darbuotojams, todėl verta sukurti darbo suskirstymo struktūrą (angl. *WBS*) įmonės lygiu, kurioje hierarchiškai būtų išskirstomi darbai ir nekiltų nesusipratimų skyrių pareigų skirstyme, o skyrių viduje patartina priskirti atsakomybes pagal RACI matricą. Naujoms technologijoms taikyti prireiktų profesionalios įrangos, pavyzdžiui, dronų, 360 laipsnių kamerų, lazerinių pastatų skenavimo prietaisų, todėl įmonei siūloma atlikti skaičiavimus, ar įrangą naudingiau įsigyti, nuomotis ar samdyti specialistus, galinčius vykdyti pageidaujamas paslaugas.

IŠVADOS

Kuriant strategiją, įmonės veiklą galima sulyginti su vienu dideliu projektu, kuriančiu pridėtinę vertę darbuotojams bei klientams. Vystant projektą, svarbiausi faktoriai yra apimties, laiko, biudžeto, kokybės, kompetencijos, komunikacijos, suinteresuotų šalių, rizikos, integracijos bei žmogiškųjų išteklių resursų valdymas. Tiriamos įmonės minėti projektų faktoriai nėra pakankamai skaitmenizuoti, todėl kompanijai siūloma tobulinti strategiją taikant BIM.

Vienas iš žingsnių, priartinančių prie BIM strategijos kūrimo ir technologijų taikymo, yra makroaplinkos analizė. Taikant PEST metodą nagrinėjamam objektui, paaiškėjo, jog didžiausią įtaką turi politinė, socialinė ir technologinė aplinka. Politinės aplinkos apžvalgoje numatyti faktoriai kaip karas, įrodo, jog įmonė gali atsidurti nežinomoje situacijoje dėl išaugusių statybinių kaštų bei klientų abejonių investuoti į siūlomus projektus. Tačiau, šioje apžvalgoje nagrinėti užsakovo informacijos reikalavimai, statinio informacinio modeliavimo reikalavimų taikymas bei „BIM-LT“, „TK 88 Statinio informacinis modeliavimo (BIM)“, „buildingSMART Nordic“ projektai gali tapti puikiu pavyzdžiu, kaip užbėgti įvykiams už akių ir pradėti taikyti BIM metodologijas kompanijos vystomuose projektuose. Analizuojant socialinę aplinką, pastebėta, jog įmonė galėtų investuoti į potencialius specialistus baigusius SIM studijų programą, taip pat skatinti esamų darbuotojų BIM raštingumą kvalifikacijos kėlimo kursuose bei organizuojamose konferencijose. Pagal pateiktus gyventojų pasiskirstymus NT nuosavybės statuse ir tipe, įmonei patartina investuoti į butų nuomos projektus, o išanalizavus COVID-19 epidemijos faktorius, galima teigti, jog įmonei verta papildomai investuoti į komfortišką patalpų įrengimą. Taip pat pritaikant technologinėje aplinkoje aptartus nekilnojamojo turto kadastro duomenų rinkimus, Lietuvos Statybos inspekcijos skaitmenizavimą, išmanų kaštų valdymą, dirbtinį intelektą pastatų priežiūroje, virtualius turus bei nekilnojamojo turto pirkimą internetu, įmonė būtų kur kas pranašesnė už rinkoje esančius konkurentus. Atlikus ekonominės aplinkos apžvalgą, ženklių grėsmių nepastebėta.

Antras žingsnis kryptingos strategijos kūrimo link yra įmonės esamos veiklos analizė. Atliekant kompanijos skyrių ir darbuotojų modelių apžvalgą, pastebėta, jog įmonėje trūksta BIM specialistų skyriaus, kuris užtikrintų spartesnius ir sklandesnius projektų vystymus. Pritaikant Porterio įmonės vertės grandinės modelį, įmonei sudaryti pagrindinių bei pagalbinių procesų veiklos modeliai. Apibendrinant tiriamos įmonės esamą pagrindinių procesų veiklos modelį, pastebima, jog plėtros skyriaus veiklą būtų galima plėsti, kai patys darbuotojai ieškotų naujų projekto galimybių ir neapsiribotų ties direktoriaus gaunamais pasiūlymais. Iš pagalbinių procesų veiklos modelio pastebima, jog trūksta pasirašomų dokumentų saugos užtikrinimo, todėl siūloma užtikrinti įmonės ateities saugumą įkuriant teisės skyrių. Taip pat pastebėta, jog darbuotojų atrankas vykdo kiekvieno skyriaus vadovai, todėl siūloma įkurti personalo skyrių, koncentruojant vadovų darbo laiką ties projektų valdymu. Išanalizavus programinės įrangos išteklius, pastebėta, jog įmonėje trūksta

tiesioginės vizualios komunikavimo įrangos su suinteresuotomis šalimis, pavyzdžiui, projektuotojais, architektais, subrangovais. Šis punktas ypač aktualus statybos sektoriuje, kuriame trūksta programinės įrangos, kuri apjungtų informacijos kaupimą bei bendradarbiavimą vienoje aplinkoje.

Trečias žingsnis strategijos kūrimui siekiant tapti išskirtine profesionalių paslaugų teikimo įmone yra indentifikuoti svarbiausius kompanijos ateities tikslus, kurie apima stiprybių, silpnybių, galimybių bei grėsmių analizę, BIM metodologijų ir technologijų taikymą ir darbuotojų veiklos skaitmenizavimą. Tiriamai įmonei sudaryta SSGG analizė iš 28 kriterijų, turinčių sąsają su skaitmenizavimo ir metodologijų procesais BIM srityje. Kiekvienam punktui pateikti optimizavimo kriterijai, kurie padėtų minimizuoti silpnybes, grėsmes ir maksimizuoti stiprybes, galimybes. Šiuos kriterijus vertino 6 įmonės ekspertai ir atlikus nuomonių įverčių sudarymą, parinkti 16 aktualiausi sprendiniai, iš kurių sudaroma BIM strategija ir technologijų taikymo žemėlapis tiriamai įmonei, kuriame atsispindi trys projekto stadijos, įmonės skyriai, veiklos ir pritaikyti sprendiniai. Siūlomos BIM strategijos ir technologijų žemėlapis yra aktualus ne tik tiriamai įmonei, tačiau ir daugeliui NT vystytojų, kurie neturi nieko bendra su BIM technologijomis ir metodologija. Siūlomi procesai yra naudingi ir padėtų daugumai vystytojų, žengiant pirmuosius žingsnius skaitmenizavimo link.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1001PIKSELIS. (2021, November 19). *Gallery X - virtualus 3D turas*. https://www.1001pikselis.lt/gallery-x-virtualus-3d-turas/?fbclid=IwAR1JinBgg3u1Mpu_zlSuXnEzmsyocisL2wHbvyy7w66C7UokAIvtJ_5Mnjo

Alonderytė E. (2022, March 21). *Slowdown, recession, stagflation – Lithuanian economists speculate on economic effects of Ukraine war*. Lietuvos Nacionalinis Radijas Ir Televizija. https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/1649695/slowdown-recession-stagflation-lithuanian-economists-speculate-on-economic-effects-of-ukraine-war

Balčiūnaitė S. ir Pakėnienė R. (2022, March 2). *Ekonomistai: nekilnojamojo turto rinkos laukia pokyčiai*. Diena.Lt. https://www.diena.lt/naujienos/verslas/ekonomika/ekonomistai-nekilnojamojo-turto-rinkos-laukia-pokyciai-1066549?full

Bauwise. (2022). *Pricing - Bauwise*. https://www.bauwise.com/pricing/

BIM Corner. (2020). *BIM SALARIES REPORT*. https://bimcorner.com/download-salary-report/

BIMLINK. (n.d.). *Kas yra BIMLINK?* Retrieved April 27, 2022, from https://www.bimlink.lt/

Cheng J. et al. (2021). The COVID-19 Effect on Chinese Real Estate Market. *Frontiers in Economics and Management, 2*(2). https://doi.org/10.6981/FEM.202102_2(2).0009

Conresta. (2019, September 16). *2016-aisiais statybos bendrovė „Conresta“ susitelkė į išmanų procesų valdymą ir technologines naujoves*. https://conresta.lt/naujienos/2016-aisiais-statybos-bendrove-conresta-susitelke-i-ismanu-procesu-valdyma-ir-technologines-naujoves/

Cupix. (2022). *Cupix - Price*. https://homes.cupix.com/homes/pricing.html

Daniūnas A. (2018, May 22). *Lyderystė – tai ir atsakomybė*. Skaitmeninė Statyba. https://skaitmeninestatyba.lt/lyderyste-tai-ir-atsakomybe/

Diena.lt. (2017, May 25). *„Conrestos“ sėkmės formulė – išskirtinis dėmesys inovacijoms*. https://www.diena.lt/naujienos/verslas/imoniu-pulsas/conrestos-sekmes-formule-isskirtinis-demesys-inovacijoms-813207

Dvilinskas J. (2017, November 27). *BIM stiprina šiaurietišką vienybę*. VŠĮ „Skaitmeninė Statyba“. https://skaitmeninestatyba.lt/bim-stiprina-siaurietiska-vienybe/

ES Taryba. (2022, March 4). *Ukraina: Taryba vienbalsiai numatė laikinąją apsaugą nuo karo bėgantiems asmenims*. https://www.consilium.europa.eu/lt/press/press-releases/2022/03/04/ukraine-council-introduces-temporary-protection-for-persons-fleeing-the-war/

EU BIM Task Group. (2021). *BIM COST BENEFIT IN PUBLIC TENDERS*. http://www.eubim.eu/cost-benefits/

Eurostat. (2022a, April 11). *Distribution of population by degree of urbanisation, dwelling type and income group - EU-SILC survey*.

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ILC_LVHO01__custom_2616395/default/table?lang=en

Eurostat. (2022b, April 11). *Distribution of population by tenure status, type of household and income group - EU-SILC survey*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ILC_LVHO02__custom_2616068/settings_1/table?lang=en

Gedvilas D. (2021). *Išgyvenimo modelis neatsiejamas nuo skaitmeninių duomenų ir jais grindžiamų sprendimų*. Almanachas „Skaitmeninė Statyba 2021“, Nr. 7. https://skaitmeninestatyba.lt/wp-content/uploads/2021/05/Almanachas_2021.pdf

Gilpin Robert. (1981). *War and Change in World Politics*. Cambridge University Press. http://rochelleterman.com/ir/sites/default/files/gilpin%20intro.pdf

Google Finance. (2022). *„Google“ finansai – akcijų rinkos kaina, kainos pasiūlymai realiuoju laiku ir verslo naujienos*. https://www.google.com/finance/

Grit Virtual. (2022). *THE SCHEDULE FOR THE REST OF US*. https://www.gritvirtual.com/

Janulevičius A. ir Naruševičienė V. (2020). *Nekilnojamojo turto formavimas ir matavimai. Statinių matavimai 1990-2018 m.* https://www.registrucentras.lt/bylos/dokumentai/literatura/17%20Nekilnojamojo%20turto%20formavimas%20ir%20matavimai.%20Statini%C5%B3%20matavimai%201990-2018%20m.%20%20Alvydas%20Janulevi%C4%8Dius%2C%20Vilmant%C4%97%20Naru%C5%A1evi%C4%8Dien%C4%97.pdf

Juodžbalytė J. (2017, February 1). *Inovacija NT rinkoje: „Eika“ būstą kviečia rinktis virtualioje realybėje*. Eika.Lt. https://www.eika.lt/inovacija-nt-rinkoje-eika-busta-kviecia-rinktis-virtualioje-realybeje/

Kaklauskas A. et al. (2021a). COVID-19 and green housing- a review of relevant literature. *Energies*, *14*(2072). https://doi.org/10.3390/en14082072

Kaklauskas A. et al. (2021b). Sustainable construction investment, real estate development, and Covid-19- A review of literature in the field. *Sustainability*, *13*(7420). https://doi.org/10.3390/su13137420

Kauno.diena.lt. (2018, November 25). *„Conresta“: raktas į sėkmę – modernus požiūris ir technologijos*. https://kauno.diena.lt/naujienos/kaunas/miesto-pulsas/conresta-raktas-i-sekme-modernus-poziuris-ir-technologijos-890544

Kuzmicka I. (2022, February 24). *Statybų rinkos dalyviai: dėl karo Ukrainoje gali būti stabdomos investicijos Lietuvoje*. Lietuvos Nacionalinis Radijas Ir Televizija. https://www.lrt.lt/naujienos/verslas/4/1624489/statybu-rinkos-dalyviai-del-karo-ukrainoje-gali-buti-stabdomos-investicijos-lietuvoje

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (n.d.). *BIM-LT projektas*. Statyba 4.0. Retrieved April 8, 2022, from https://statyba40.lt/titulinis/bim-lt-projektas/

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2022, February 24). *Nr. D1-57. Dėl Užsakovo informacijos reikalavimų patvirtinimo*. Teisės Aktų Registras. https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/df1cf1c0956e11ecaf3aba0cb308998c

Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2020, March 14). *Dėl karantino Lietuvos Respublikos teritorijoje paskelbimo.* Lietuvos Respublikos Seimo Kanceliarija. https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/deaf8694663011eaa02cacf2a861120c/HmlveLyVSw

Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2021, December 14). *Nr. 1061. Dėl reikalavimų ir (arba) kriterijų dėl statinio informacinio modeliavimo metodų taikymo*. Teisės Aktų Registras. https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/cfcdf1b05cb111eca9ac839120d251c4

Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija. (2022, March 9). *Sankcijos Rusijai ir Baltarusijai*. https://lrv.lt/lt/aktuali-informacija/informacija-apie-situacija-ukrainoje/aktuali-informacija-1/sankcijos-rusijai-ir-baltarusijai

Lietuvos standartizacijos departamentas. (n.d.). *TK 88 Statinio informacinis modeliavimas (BIM)*. Retrieved April 10, 2022, from https://eshop.lsd.lt/public#!/committee/info/5923

MadeinVilnius.lt. (2021, December 10). *Pastatų priežiūrai „Technopolis“ pasitelkė dirbtinį intelektą*. https://madeinvilnius.lt/verslas/vilniaus-rinka/pastatu-prieziurai-technopolis-pasitelke-dirbtini-intelekta/

Microsoft. (2022). *„Microsoft 365“ planų palyginimas*. https://www.microsoft.com/lt-lt/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products?&activetab=tab:primaryr2

Migilinskas D. (2021). *Kiek esame pažengę tobulindami BIM taikymo kvalifikacijas?* Almanachas „Skaitmeninė Statyba 2021“, Nr. 7. https://skaitmeninestatyba.lt/wp-content/uploads/2021/05/Almanachas_2021.pdf

Milyutina M. A. (2018). Introduction of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Construction. *Journal of Physics: Conference Series*. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1015/4/042038

Page O. (2022, March 22). *How to Leave your Comfort Zone and Enter your 'Growth Zone.'* PositivePsychology.Com. https://positivepsychology.com/comfort-zone/

Plannerly. (2022). *Pricing*. https://plannerly.com/pricing/

Planyard. (2022). *Pricing*. https://planyard.com/pricing

Popov V. et al. (2020, March 30). *Veiklų įgyvendinimo specifikacija*. BIM-LT Projektas. https://statyba40.lt/wp-content/uploads/2020/05/BIM_LT-PVG-01-v_08-D-PS-2.pdf

Popov V. ir Grigorjeva T. (2021). *VILNIUS TECH kelias: link BIM, su BIM, už BIM*. Almanachas „Skaitmeninė Statyba 2021“, Nr. 7. https://skaitmeninestatyba.lt/wp-content/uploads/2021/05/Almanachas_2021.pdf

Porter M. E. (2011). Competitive Advantage of Nations– Creating and Sustaining Superior Performance. In *Simon and Schuster* (Vol. 896). https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=CqZzxAxBpfEC&oi=fnd&pg=PR23&ots=Au-rJIYXXy&sig=QQ32n_jfqRUStpAzq1TjfPRriSQ&redir_esc=y#v=onepage&q=chain&f=false

Povilaitis V. (2012). *2008–2009 m. pasaulio ekonominė krizė*. Enciklopedijos Lietuvai Ir Pasauliui. https://lietuvai.lt/wiki/2008%E2%80%932009_m._pasaulio_ekonomin%C4%97_kriz%C4%97

Projektų vadovų sertifikavimo biuras. (2022). *Sertifikavimo sritys ir lygmenys*. https://ipmacert.lt/eiga

Reginis R. (2022a). *NT įsigijimo sandorių (objektų) skaičius Lietuvoje*. LinkedIn. https://www.linkedin.com/posts/raimondas-reginis_lietuva-nt-bustas-activity-6917029098900869120-nD8N?utm_source=linkedin_share&utm_medium=member_desktop_web

Reginis R. (2022b). *NT RINKOS APYVARTOS DALIS NUO BVP LIETUVOJE*. LinkedIn. https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6894189924703117312/

Sammut-Bonnici, T. ir G. D. (2014). PEST analysisOnline. *Wiley Encyclopedia of Management*. https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/21816/1/sammut-bonnici%20pest.pdf

Shkundalo D. ir Vilutienė T. (2021). Bibliometric analysis of Building Information Modeling, Geographic Information Systems and Web environment integration. *Automation in Construction*, *128*(103757). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580521002089

Stamkauskienė R. (2020, February 27). *Pastatų skaitmenizavimas: metas raškyti vaisius*. Verslo Žinios. https://www.vz.lt/cityservice/2020/02/27/5128/pastatu-skaitmenizavimas-metas-raskyti-vaisius#ixzz6UtwfTKXg

Statyba 4.0. (2022). *BIM-LT PROJEKTO PIRMINIŲ PASIŪLYMŲ PRISTATYMAS, ĮVYKUSIO RENGINIO MEDŽIAGA.* https://statyba40.lt/renginiai/

Structum.lt. (2022, May 4). *Be augančių statybų kainų kyla ir kitų iššūkių*. https://structum.lt/straipsnis/be-auganciu-statybu-kainu-kyla-ir-kitu-issukiu/

Thompson J., & Martin F. (2010). *Strategic Management: Awareness & Change* (6th ed., Vol. 816). Cengage Learning EMEA. https://archive.org/details/strategicmanagem0000thom_d7j0/mode/2up

Trimble Solutions Corporation. (2022). *Trimble statement on Ukraine*. https://www.tekla.com/uk

UAB IN RE. (2018). *BIM and Beyond - Baltic Tour*. BIM and Beyond. https://bim-and-beyond.eu/lt/

Valstybinė teritorijų planavimo ir statybos inspekcija prie Aplinkos ministerijos. (2021, March 12). *Statybos inspekcijos siekis- nuo 2023 metų – „nulis“ popierinių dokumentų*. https://vtpsi.lrv.lt/lt/naujienos/statybos-inspekcijos-siekis-nuo-2023-metu-nulis-popieriniu-dokumentu

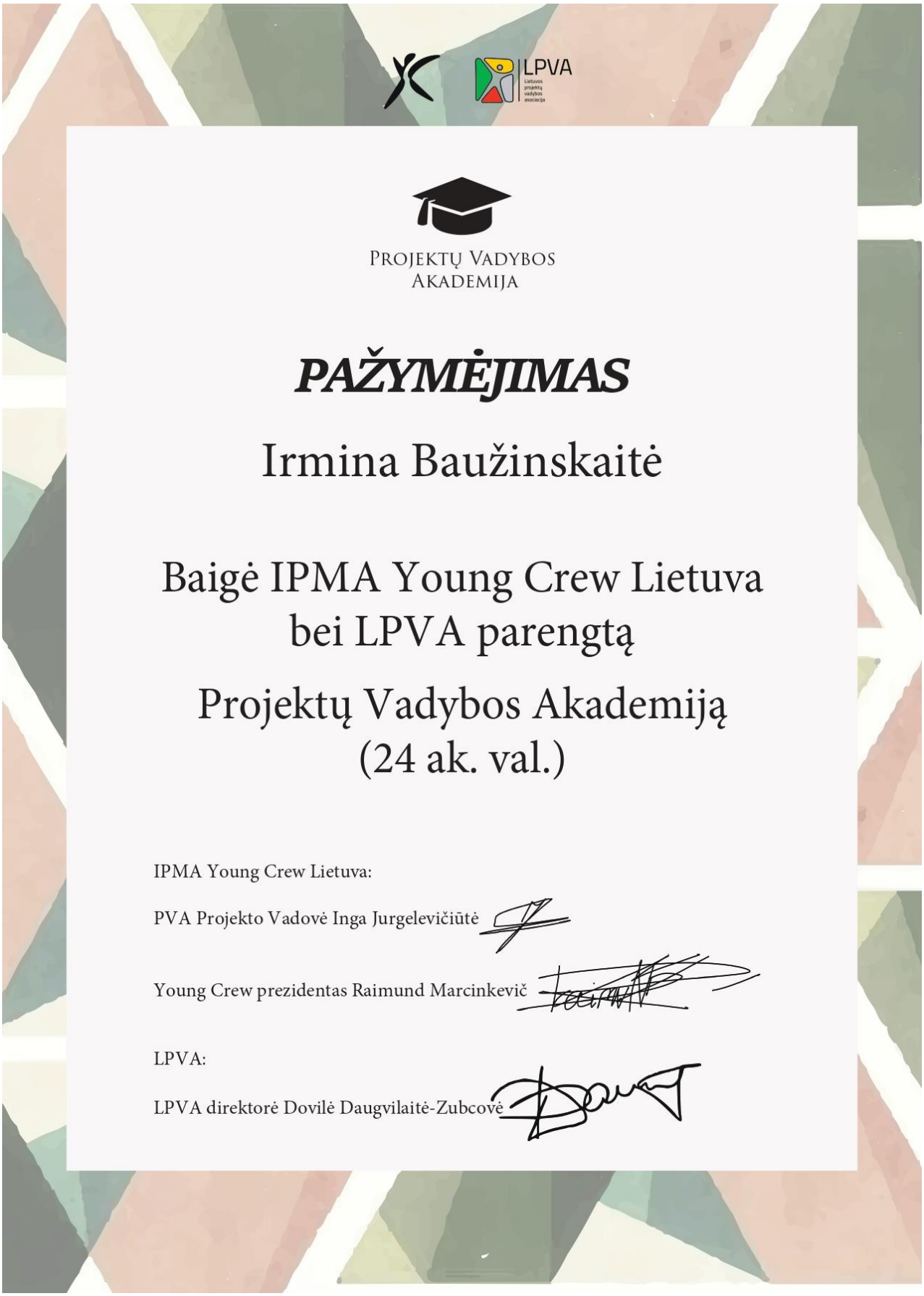
VĮ Registrų centras. (2022, April). *Patalpos*. Registrucentras.Lt. https://www.registrucentras.lt/p/1076

VILNIUS TECH. (2021, August 4). *Nuo rugsėjo VILNIUS TECH nauja, itin perspektyvi studijų programa*. https://vilniustech.lt/vilnius-tech-naujienu-portalas/naujausios/naujausios/nuo-rugsejo-vilnius-tech-nauja-itin-perspektyvi-studiju-programa/246872?nid=329466

Žuolytė J. (2019, April 5). *Virtuali realybė nekilnojamojo turto rinkoje: ar ji gali būti sėkmingu rinkodaros įrankiu*. Delfi.Lt. https://www.delfi.lt/m360/naujausi-straipsniai/virtuali-realybe-nekilnojamojo-turto-rinkoje-ar-ji-gali-buti-sekmingu-rinkodaros-irankiu.d?id=80824655

PRIEDAI

A PRIEDAS



PROJEKTŲ VADYBOS AKADEMIJA

PAŽYMĖJIMAS

Irmina Baužinskaitė

Baigė IPMA Young Crew Lietuva bei LPVA parengtą

Projektų Vadybos Akademiją (24 ak. val.)

IPMA Young Crew Lietuva:

PVA Projekto Vadovė Inga Jurgelevičiūtė

Young Crew prezidentas Raimund Marcinkevič

LPVA:

LPVA direktorė Dovilė Daugvilaitė-Zubcovė

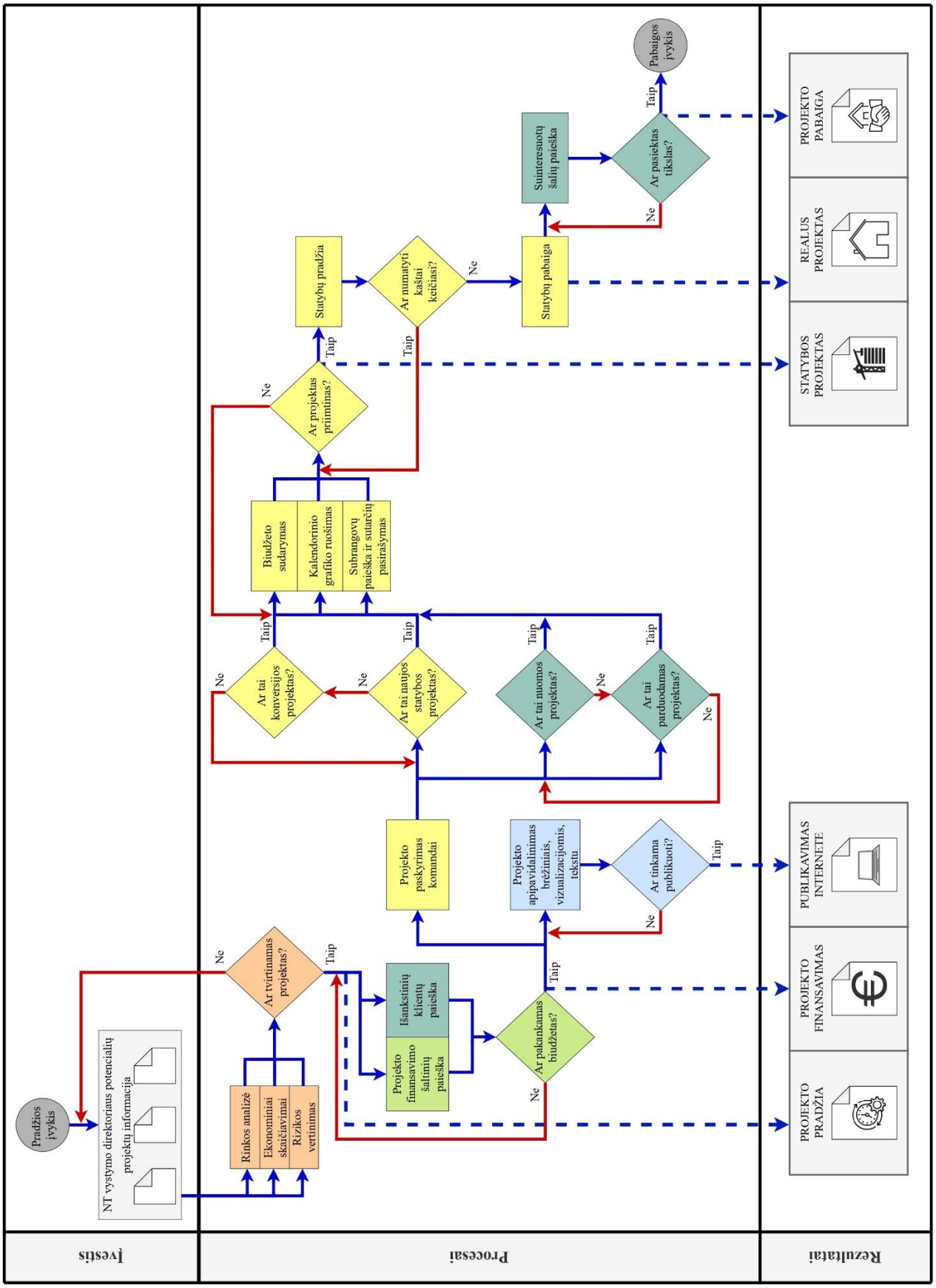
TEMOS:

Projekto apimties valdymas (2020.11.14) - 2 ak. val.;
Projekto laiko valdymas (2020.11.14) - 2 ak. val.;
Projekto biudžeto valdymas(2020.11.14) - 2 ak. val.;
Projekto kokybės valdymas (2020.11.20) - 2 ak. val.;
Individual Competence Baseline (2020.11.20) - 2 ak. val.;
Projekto komunikacijos valdymas (2020.11.20) - 2 ak. val.;
Projekto suinteresuotų šalių valdymas (2020.11.28) - 2 ak. val.;
Projekto rizikų valdymas (2020.11.28) - 2 ak. val.;
Projekto integracijos valdymas (2020.11.28) - 2 ak. val.;
Projekto žmogiškųjų resursų valdymas (2020.12.05) - 2 ak. val.;
Agile (2020.12.05) - 2 ak. val.;
Scrum (2020.12.05) - 2 ak. val.

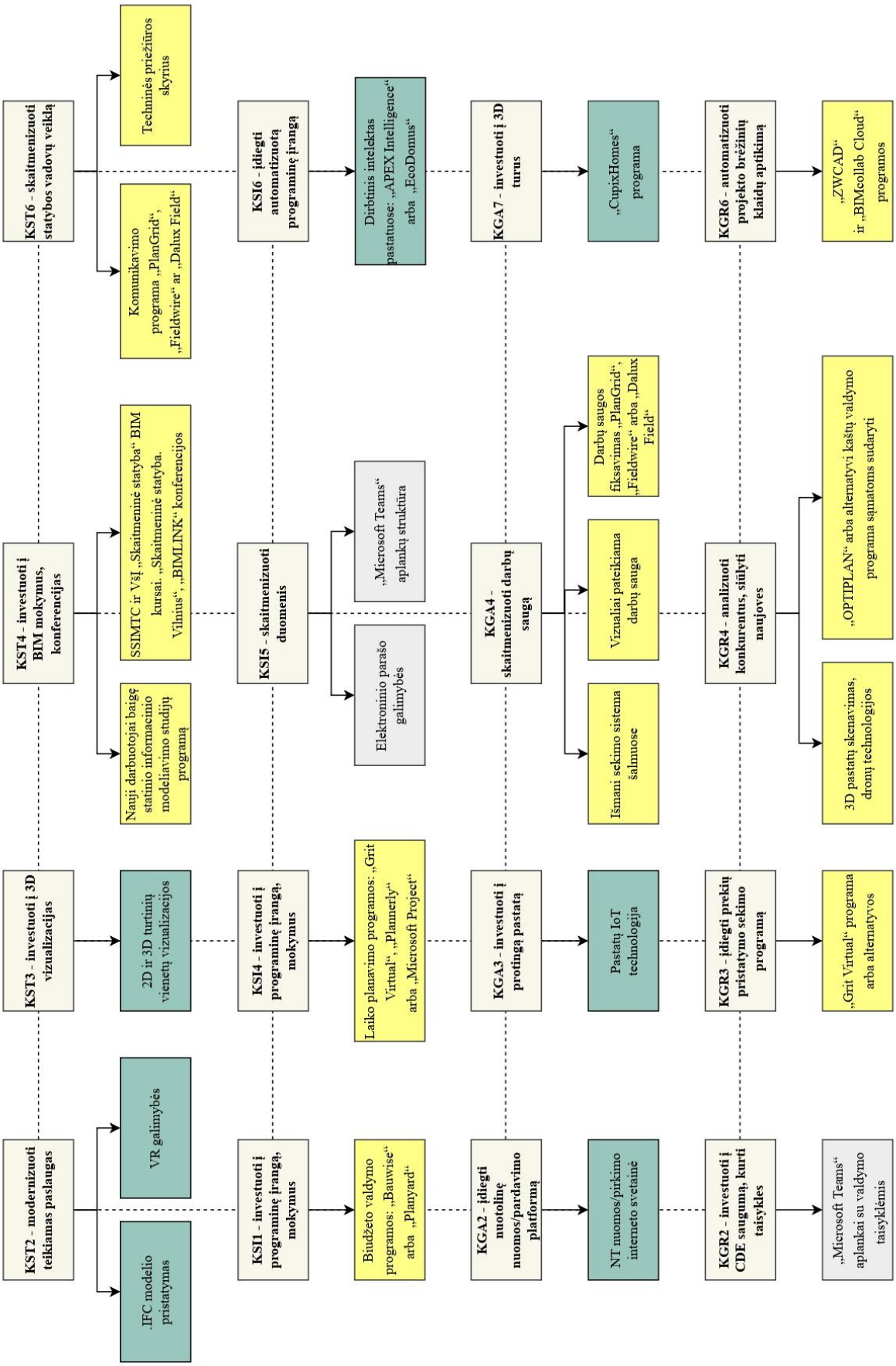
DĖSTYTOJAI:

Alfredas Chmieliauskas
Dovydas Aidžiulis
Laimonas Marcinkevičius
Meda Andrijauskienė
Karolis Mickevičius-Mėgelaitis
Vytautas Žirgulis
Vitalijus Baranskas
Dainius Stasiulis
Ignas Sutkevičius

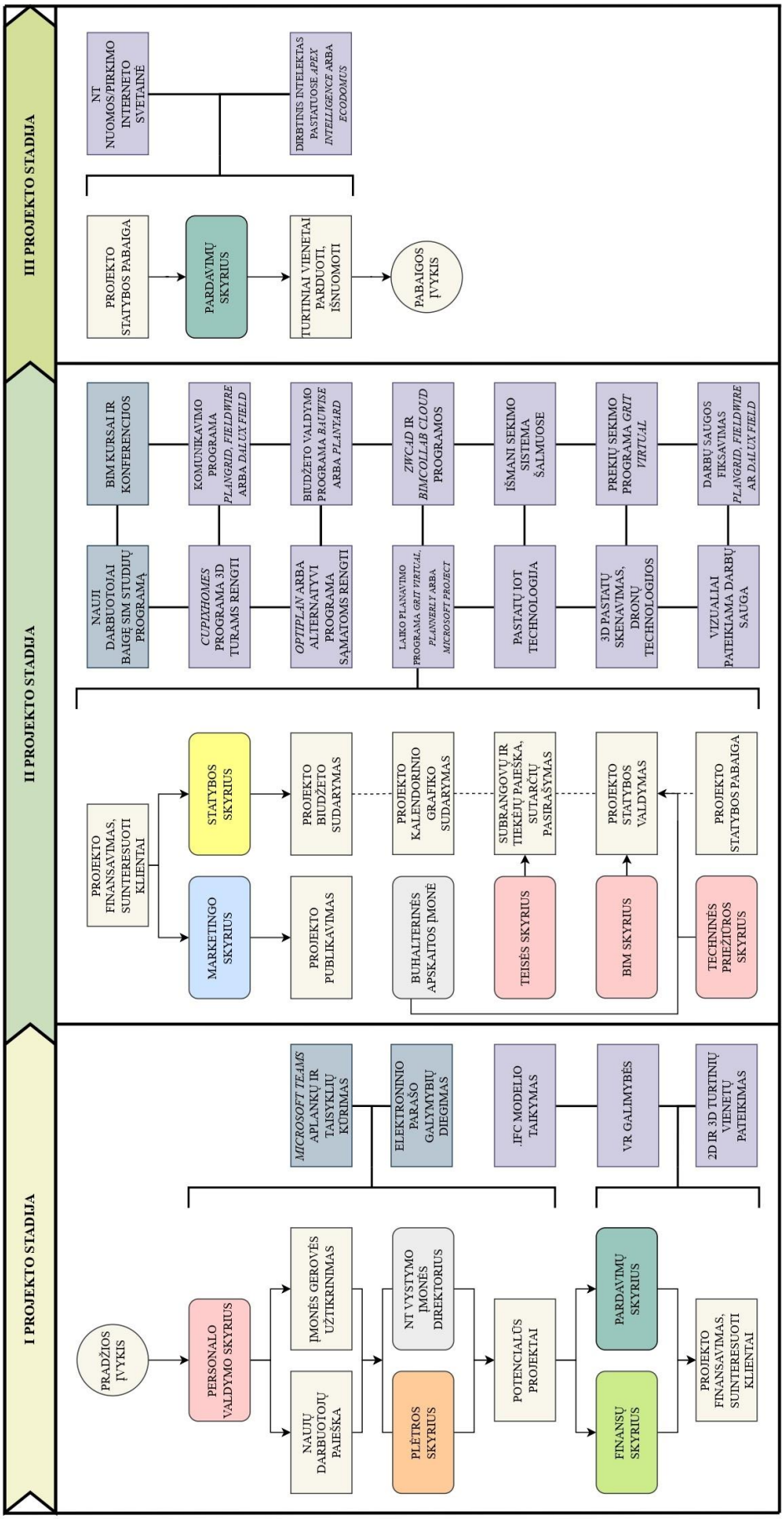
B PRIEDAS


Įvestis
Procesai
Rezultatai
Pradžios įvykis
NT vystymo direktoriaus potencialių projektų informacija
Rinkos analizė
Ekonominiai skaičiavimai
Rizikos vertinimas
Ar tvirtinamas projektas?
Ne
Taip
Išankstinių klientų paieška
Projekto finansavimo šaltinių paieška
Ar pakankamas biudžetas?
Projekto paskyrimas komandai
Projekto apipavidalinimas brėžiniais, vizualizacijomis, tekstu
Ar tinkama publikuoti?
Ar tai konversijos projektas?
Ar tai naujos statybos projektas?
Ar tai nuomos projektas?
Ar tai parduodamas projektas?
Biudžeto sudarymas
Kalendorinio grafiko nuošimas
Subrangovų paieška ir sutarčių pasirašymas
Ar projektas priimtinas?
Statybų pradžia
Ar numatyti kaštai keičiasi?
Statybų pabaiga
Suinteresuotų šalių paieška
Ar pasiektas tikslas?
Pabaigos įvykis
PROJEKTO PRADŽIA
PROJEKTO FINANSAVIMAS
PUBLIKAVIMAS INTERNETE
STATYBOS PROJEKTAS
REALUS PROJEKTAS
PROJEKTO PABAIGA

C PRIEDAS


KST6 - skaitmenizuoti statybos vadovų veiklą
Techninės priežiūros skyrius
Komunikavimo programa „PlanGrid“, „Fieldwire“ ar „Dalux Field“
KSI6 - įdiegti automatizuotą programinę įrangą
Dirbtinis intelektas pastatuose: „APEX Intelligence“ arba „EcoDomus“
KST4 - investuoti į BIM mokymus, konferencijas
SSIMTC ir VšĮ „Skaitmeninė statyba“ BIM kursai: „Skaitmeninė statyba. Vilnius“, „BIMLINK“ konferencijos
Nauji darbuotojai baigę statinio informacinio modeliavimo studijų programą
KSI5 - skaitmenizuoti duomenis
„Microsoft Teams“ aplankų struktūra
Elektroninio parašo galimybės
KGA7 - investuoti į 3D turus
„CupixHomes“ programa
KGA4 - skaitmenizuoti darbų saugą
Darbų saugos fiksavimas „PlanGrid“, „Fieldwire“ arba „Dalux Field“
Vizualiai pateikiama darbų sauga
Išmani sekimo sistema šalmuose
KGR6 - automatizuoti projekto brėžinių klaidų aptikimą
„ZWCAD“ ir „BIMcollab Cloud“ programos
KGR4 - analizuoti konkurentus, siūlyti naujoves
„OPTIPLAN“ arba alternatyvi kaštų valdymo programa sąmatoms sudaryti
3D pastatų skenavimas, dronų technologijos
KST3 - investuoti į 3D vizualizacijas
2D ir 3D turtinių vienetų vizualizacijos
KSI4 - investuoti į programinę įrangą, mokymus
Laiko planavimo programos: „Grit Virtual“, „Plannerly“ arba „Microsoft Project“
KGA3 - investuoti į profingą pastatą
Pastatų IoT technologija
KGR3 - įdiegti prekių pristatymo sekimo programą
„Grit Virtual“ programa arba alternatyvos
KST2 - moderniuoti teikiamas paslaugas
VR galimybės
.IFC modelio pristatymas
KSI1 - investuoti į programinę įrangą, mokymus
Biudžeto valdymo programos: „Bauwise“ arba „Planyard“
KGA2 - įdiegti nuotolinę nuomos/pardavimo platformą
NT nuomos/pirkimo interneto svetainė
KGR2 - investuoti į CDE saugumą, kurti taisykles
„Microsoft Teams“ aplankai su valdymo taisyklėmis

D PRIEDAS


I PROJEKTO STADIJA
II PROJEKTO STADIJA
III PROJEKTO STADIJA
PRADŽIOS ĮVYKIS
PERSONALO VALDYMO SKYRIUS
NAUJŲ DARBUOTOJŲ PAIEŠKA
ĮMONĖS GEROVĖS UŽTIKRINIMAS
PLĖTROS SKYRIUS
NT VYSTYMO ĮMONĖS DIREKTORIUS
POTENCIALŪS PROJEKTAI
FINANSŲ SKYRIUS
PARDAVIMŲ SKYRIUS
PROJEKTO FINANSAVIMAS, SUINTERESUOTI KLIENTAI
MICROSOFT TEAMS APLANKŲ IR TAISYKLIŲ KŪRIMAS
ELEKTRONINIO PARAŠO GALIMYBIŲ DIEGIMAS
.IFC MODELIO TAIKYMAS
VR GALIMYBĖS
2D IR 3D TURTINIŲ VIENETŲ PATEIKIMAS
PROJEKTO FINANSAVIMAS, SUINTERESUOTI KLIENTAI
MARKETINGO SKYRIUS
STATYBOS SKYRIUS
PROJEKTO PUBLIKAVIMAS
PROJEKTO BIUDŽETO SUDARYMAS
BUHALTERINĖS APSKAITOS ĮMONĖ
PROJEKTO KALENDORINIO GRAFIKO SUDARYMAS
TEISĖS SKYRIUS
SUBRANGOVŲ IR TIEKĖJŲ PAIEŠKA, SUTARČIŲ PASIRAŠYMAS
BIM SKYRIUS
PROJEKTO STATYBOS VALDYMAS
TECHNINĖS PRIEŽIŪROS SKYRIUS
PROJEKTO STATYBOS PABAIGA
NAUJI DARBUOTOJAI BAIGĘ SIM STUDIJŲ PROGRAMĄ
BIM KURSAI IR KONFERENCIJOS
CUPIXHOMES PROGRAMA 3D TURAMS RENGTI
KOMUNIKAVIMO PROGRAMA PLANGRID, FIELDWIRE ARBA DALUX FIELD
OPTIPLAN ARBA ALTERNATYVI PROGRAMA SĄMATOMS RENGTI
BIUDŽETO VALDYMO PROGRAMA BAUWISE ARBA PLANYARD
LAIKO PLANAVIMO PROGRAMA GRIT VIRTUAL, PLANNERLY ARBA MICROSOFT PROJECT
ZWC4D IR BIMCOLLAB CLOUD PROGRAMOS
PASTATŲ IOT TECHNOLOGIJA
IŠMANI SEKIMO SISTEMA ŠALMUOSE
3D PASTATŲ SKENAVIMAS, DRONŲ TECHNOLOGIJOS
PREKIŲ SEKIMO PROGRAMA GRIT VIRTUAL
VIZUALIAI PATEIKIAMA DARBŲ SAUGA
DARBŲ SAUGOS FIKSAVIMAS PLANGRID, FIELDWIRE AR DALUX FIELD
PROJEKTO STATYBOS PABAIGA
PARDAVIMŲ SKYRIUS
TURTINIAI VIENETAI PARDUOTI, IŠNUOMOTI
PABAIGOS ĮVYKIS
NT NUOMOS/PIRKIMO INTERNETO SVETAINĖ
DIRBTINIS INTELEKTAS PASTATUOSE APEX INTELLIGENCE ARBA ECODOMUS