



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

STATYBOS FAKULTETAS

STATYBOS VALDYMO IR NEKILNOJAMO TURTO KATEDRA

Karolis Alijošius

**PRAMONINĖS IR VISUOMENINĖS PASKIRTIES PASTATŲ KONVERSIJA  
Į GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATUS**

**CONVERSION OF INDUSTRIAL AND PUBLIC BUILDINGS INTO  
RESIDENTIAL BUILDINGS**

Baigiamasis magistro darbas

Statybos technologijų ir valdymo studijų programa, valstybinis kodas 6211EX043

Statybos technologijos ir vadybos specializacija

Statybų technologijos studijų kryptis

Vilnius, 2021

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS FAKULTETAS  
STATYBOS VALDYMO IR NEKILNOJAMO TURTO KATEDRA

TVIRTINU  
Katedros vedėjas

(Parašas)

prof. habil. dr. A. Kaklauskas  
(Vardas, pavardė)

(Data)

Karolis Alijošius

**PRAMONINĖS IR VISUOMENINĖS PASKIRTIES PASTATŲ KONVERSIJA  
Į GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATUS**

**CONVERSION OF INDUSTRIAL AND PUBLIC BUILDINGS INTO  
RESIDENTIAL BUILDINGS**

Baigiamasis magistro darbas

Statybos technologijų ir valdymo studijų programa, valstybinis kodas 6211EX043

Statybos technologijos ir vadybos specializacija

Statybų technologijos studijų kryptis

**Vadovas**

doc. dr. Gintautas Ambrasas  
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

**Lietuvių kalbos konsultantė**

lekt. Lina Rutkienė  
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2021

Karolis Alijošius

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS FAKULTETAS  
STATYBOS IR NEKILNOJAMO TURTO KATEDRA

Statybos technologijų studijų kryptis

Statybos technologijų ir valdymo studijų programa, valstybinis kodas 6211EX043

Statybos technologijos ir valdymo specializacija

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(Parašas)

prof. habil. dr. A. Kaklauskas  
(Vardas, pavardė)

(Data)

**BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO  
UŽDUOTIS**

2020-10-12 Nr. ....  
Vilnius

Studentui (ei) Karoliui Alijošiui  
(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo tema: Pramoninės ir visuomeninės paskirties statinių konversija į gyvenamosios paskirties statinius

patvirtinta 2021 m. kovo 9 d. dekanų potvarkiu Nr. 82 st.

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2021 m. gegužės 27 d.

**BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:** Išanalizuoti užsienio šalių ir Lietuvos patirtį įgyvendinant visuomeninės ir pramoninės paskirties pastatų konversijos projektus, apžvelgti šia tema paskelbtas mokslo publikacijas ir kitus informacijos šaltinius, aptarti pastatų konversijos teisinį reglamentavimą. Įvertinant įgyvendintų konversijos projektų analizės rezultatus, pasiūlyti pramoninės ir visuomeninės paskirties pastatų konversijos į gyvenamosios paskirties pastatus efektyvaus projekto parinkimo principus pritaikant daugiakriterius vertinimo metodus. Parengti ir atlikti ekspertų ir visuomenės apklausą apie prioritetus įgyvendinant konversijos projektus. Apibendrinti, susisteminti, išanalizuoti ir palyginti visuomenės ir ekspertų apklausos rezultatus. Atlikti pasirinktų pramoninės ir visuomeninės paskirties pastatų konversijos į gyvenamosios paskirties pastatus projektų palyginimą pritaikant daugiakriterio vertinimo principus. Pateikti išvadas ir pasiūlymus.

Baigiamojo darbo rengimo konsultantai:

.....  
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Vadovas

.....  
(Paraša)

doc. dr. Gintautas Ambrasas  
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Užduotį gavau

.....  
(Parašas)

Karolis Alijošius  
(Vardas, pavardė)

2020-10-12  
(Data)

**(Baigiamojo darbo sąžiningumo deklaracijos forma)**

**VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS**

Karolis Alijošius, 20154246

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Statybos fakultetas

(Fakultetas)

Statybos technologijos ir valdymas, STVfm-19

(Studijų programa, akademinė grupė)

**BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO)  
SĄŽININGUMO DEKLARACIJA**

2021 m. gegužės 25 d.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas tema „Pramoninės ir visuomeninės paskirties pastatų konversija į gyvenamosios paskirties pastatus“ patvirtintas 2021 m. kovo 09 d. dekanų potvarkiu Nr. 81st, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Prenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: docentas daktaras Gintautas Ambrasas. Mano darbo vadovas docentas daktaras Gintautas Ambrasas.

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



(Parašas)

Karolis Alijošius  
(Vardas ir pavardė)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Statybos fakultetas

Statybos valdymo ir nekilnojamo katedra

ISBN

ISSN

Egz. sk. ....

Data ....-....-....

Statybos technologijų ir valdymo studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas Pramoninės ir visuomeninės paskirties pastatų konversija į gyvenamosios paskirties pastatus

Autorius **Karolis Alijošius**

Vadovas doc. dr. Gintautas Ambrasas

**Kalba:** lietuvių

### **Anotacija**

Konversijos poreikis matomas jau XIX a. literatūroje, konversijos projektų įgyvendinimas svarbus norint pristabdyti tankiai užstatytų miestų plėtimąsi į periferines zonas.

Darbe nagrinėjamas pastatų konversijos problemos, teisinis reglamentavimas. Darbą sudaro įvadas, 3 dėstymo skyriai, išvados ir pasiūlymai.

Pirmojoje dalyje nagrinėjami pagrindiniai principai, kuriais remiantis vertinami ir rengiami konversijos projektai, atliekama Lietuvoje ir užsienyje įgyvendintų projektų apžvalga.

Antrojoje dalyje kuriamas konversijos projekto vertinimo algoritmas, atliekama ekspertų ir visuomenės apklausos apie konversijos poreikį ir projektų vertinimo kriterijus analizė.

Trečiojoje dalyje atliekama Lietuvoje ir užsienio šalyse atliktų konversijos projektų daugiakriterė analizė. Projektų efektyvumas vertinamas analizuojant projektų kainą, sukurtų butų kiekį ir kitus kriterijus, kurių svarbumas nustatomas remiantis statybos srities ekspertų ir visuomenės apklausos rezultatais, pateikiamos baigiamojo darbo išvados.

Darbą apimtis 7 dalių: įvadas, 3 dėstymo dalys, išvados ir pasiūlymai, literatūros sąrašas ir darbo priedai.

Darbo apimtis – 89 p. teksto be priedų, 50 iliustr., 25 lent., 77 bibliografinių šaltinių.

**Prasminiai žodžiai:** konversija, daugiakriterė analizė; projektai, kriterijai, apklausa, pramoninės paskirties pastatas, visuomeninės paskirties pastatas, SAW, TOPSIS, COPRAS, modernizacija, atnaujinimas.

Vilnius Gediminas Technical University  
Faculty of Civil Engineering  
Department of Construction Management and Real Estate

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

Master Degree studies of Construction Technology and Management study programme  
Master's Thesis.

Title: Conversion of Industrial and Public Buildings into Residential Buildings

Author Karolis Alijošius

Academic supervisor doc. dr. Gintautas Ambrasas

**Thesis language** Lithuanian

### **Annotation**

The need for building conversion is already visible in 19th century literature, and it remains an important construction means to this day. Implementation of conversion is important in order to keep central city districts alive.

In the first part of master's thesis the main principles on the basis of which conversion projects are evaluated and prepared are examined, an overview of projects implemented in Lithuania and abroad is performed.

In the second part, the task of evaluation of the conversion project is created, the analysis of the expert and public survey for the need of conversion and criteria importance for project evaluation is performed.

In the third part, a multi-criteria analysis of conversion projects performed in Lithuania and abroad is performed. The efficiency of projects is assessed by analyzing the cost of the project, the number of apartments created and other criteria, the importance is which is determined on the basis of the survey.

Structure: introduction, three main paragraphs, conclusions and suggestions, references and appendixes.

Thesis consists of: 89 p. text without appendixes, 50 pictures, 25 tables, 77 bibliographical entries.

**Keywords:** conversion, multicriteria analysis, projects, criteria, survey, industrial buildings, public buildings, SAW, TOPSIS, COPRAS, modernization.

## TURINYS

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS .....                                                                             | 11 |
| LENTELIŲ SĄRAŠAS .....                                                                              | 13 |
| ĮVADAS .....                                                                                        | 12 |
| 1. PRAMONINIŲ IR VISUOMENINIŲ PASTATŲ KONVERSIJA.....                                               | 14 |
| 1.1. Konversijos termino apibrėžimas .....                                                          | 14 |
| 1.1.1. Apibrėžimas teritorijų planavimo dokumentuose.....                                           | 14 |
| 1.1.2. Apibrėžtis statybos techniniame reglamente .....                                             | 15 |
| 1.1.3. Apibrėžtis mokslininkų darbuose .....                                                        | 15 |
| 1.2. Konversijos projektų klasifikacija.....                                                        | 17 |
| 1.3. Pastatų nusidėvėjimo tipai, teoriniai bei statistiniai pastatų gyvavimo trukmės rodikliai..... | 18 |
| 1.3.1. Nusidėvėjimo tipai .....                                                                     | 18 |
| 1.3.2. Pastatų gyvavimo trukmė .....                                                                | 22 |
| 1.4 Lietuvoje ir užsienyje atlikti konversijos projektai .....                                      | 26 |
| 1.5. Optimizacijos metodų taikymas pastatų rekonstrukcijoje .....                                   | 31 |
| 1.5.1. Daugiatikslio vertinimo metodų ir modelių klasifikavimas .....                               | 32 |
| 1.5.2. Rodiklių sistemų sudarymo prielaidos .....                                                   | 33 |
| 1.5.3. Rodiklių reikšmingumų nustatymo metodai .....                                                | 35 |
| 1.6. Visuomeninių ir gamybinių pastatų konversijos rodikliai.....                                   | 36 |
| 1.7. Daugiakriterių metodų taikymas .....                                                           | 37 |
| 2. PASTATŲ KONVERSIJOS SPRENDIMŲ VERTINIMAS .....                                                   | 39 |
| 2.1. Statinių konversijos pagrindimas .....                                                         | 39 |
| 2.2. Aplinkos veiksnių įtaka ir vertinimas.....                                                     | 40 |
| 2.3. Konversijos projekto vykdymo algoritmo rengimas .....                                          | 42 |
| 2.3.1. Konversijos projektų įgyvendinimo poreikio priežastys.....                                   | 42 |
| 2.3.2. Konversijos galimybių vertinimas.....                                                        | 43 |
| 2.3.3. Konversijos krypties nustatymas .....                                                        | 44 |
| 2.4. Daugiakriterio vertinimo metodai .....                                                         | 47 |
| 2.4.1 SAW metodas .....                                                                             | 47 |
| 2.4.2. TOPSIS metodas .....                                                                         | 48 |
| 2.4.3. COPRAS metodas.....                                                                          | 50 |
| 3. VISUOMENINIŲ PASTATŲ TYRIMO REZULTATŲ SISTEMINIMAS,<br>APIBENDRINIMAS IR ANALIZĖ.....            | 53 |
| 3.1. Ekspertinės ir visuomeninės apklausos apibendrinimas ir analizė .....                          | 53 |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.1. Apklausos rodiklių reikšmingumui socialiniu aspektu nustatyti rezultatai .....                    | 53 |
| 3.1.2 Apklausos rodiklių reikšmingumui investiciniu aspektu nustatyti rezultatai .....                   | 57 |
| 3.1.3. Apklausos rezultatų analizė.....                                                                  | 62 |
| 3.2. Visuomeninių ir gamybinių pastatų konversijos efektyvumo vertinimas daugiakriteriais metodais ..... | 68 |
| 3.2.1. Rodiklių reikšmingumų nustatymas .....                                                            | 68 |
| 3.2.2. Ekspertinis vertinimo metodas rodiklių reikšmingumo nustatymui .....                              | 70 |
| 3.2.3. Įgyvendintų konversijos projektų įvertinimas pagal pasirinktus kriterijus.....                    | 71 |
| 3.2.4. Efektyvaus projekto nustatymas SAW metodu .....                                                   | 75 |
| 3.2.5. Efektyvaus projekto nustatymas COPRAS metodu .....                                                | 77 |
| 3.2.6. Efektyvaus projekto nustatymas TOPSIS metodu .....                                                | 78 |
| 3.2.7 Rezultatų įvertinimas ir pasiūlymai.....                                                           | 80 |
| IŠVADOS IR PASIŪLYMAI .....                                                                              | 83 |
| LITERATŪROS SĄRAŠAS.....                                                                                 | 85 |
| PRIEDAI .....                                                                                            | 90 |

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 pav. Remonto įtaka pastato naudojimo trukmei .....                                                  | 21 |
| 2 pav. „Verslo rezidencija The Loft“, Maskva, Rusija (Новая жизнь заводов. Квартир-ы-лофты 2021)..... | 26 |
| 3 pav. „River city“, Gothenburgas, Švedija (Güller Güller, 2011) .....                                | 27 |
| 4 pav. „Radio city“, Kaunas, Lietuva (Kauno diena, 2020) .....                                        | 27 |
| 5 pav. „Live Square“ projektas Dainavos g., Vilniuje (Newhouse, 2021).....                            | 28 |
| 6 pav. „Centre Point Tower“, Jungtinė Karalystė, Londonas (Daily Mail, 2021).....                     | 28 |
| 7 pav. „The Belmont by Reside“, Jungtinės Valstijos, Čikaga (Wearereside, 2021).....                  | 29 |
| 8 pav. „Buitenplaats Koningsweg“, Olandija, Arnheimas (MRDV, 2021).....                               | 29 |
| 9 pav. „Lampwork Lofts“, Jungtinės Amerikos Valstijos, Oaklandas (Lampwork Lofts, 2021) .....         | 29 |
| 10 pav. „Šančių kareivinės“, Kaunas, Lietuva (Kaunas.kasvyksta, 2021).....                            | 29 |
| 11 pav. „Royal Seaport“, Stokholmas, Švedija (Stockholm international, 2021).....                     | 30 |
| 12 pav. „Lindholmen Science Park“, Gotenburgas, Švedija (Lindhomen, 2021).....                        | 30 |
| 13 pav. „Tate Modern“, Londonas, Jungtinė Karalystė (Tate, 2021).....                                 | 31 |
| 14 pav. „Selexyz Dominicanen“, Maastricht, Olandija (Fotostrasse, 2021).....                          | 31 |
| 15 pav. „Oderberger Straße“, Berlynas, Vokietija (Allplan, 2021) .....                                | 31 |
| 16 pav. „Kunstmuseum Moritzburg“, Halė, Vokietija (Architecturealdigest, 2021).....                   | 31 |
| 16 pav. Rodiklių sistemos sudarymo modelis (Tamošaitienė. 2009b).....                                 | 34 |
| 17 pav. Rodiklių reikšmių ir reikšmingumų nustatymo metodai (Zavadskas, Kaklauskas 1996) ....         | 35 |
| 18 pav. Ekspertinio vertinimo metodo etapai (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a) .....                      | 36 |
| 19 pav. Pastatų konversijos veiksniai (Surdokienė, 2011) .....                                        | 42 |
| 20 pav. Pastatų konversijos algoritmo principinė schema.....                                          | 45 |
| 21 pav. TOPSIS metodo algoritmas (Antuchevičienė, 2020) .....                                         | 48 |
| 22 pav. COPRAS metodo sprendimo algoritmas (Zavadskas, Kaklauskas 1996b) .....                        | 50 |
| 23 pav. Visuomeninės apklausos išsilavinimo rezultatai .....                                          | 53 |
| 24 pav. Visuomeninės apklausos užimamų pareigų rezultatai .....                                       | 53 |
| 25 pav. Visuomeninės apklausos domėjimosi konversijos projektais rezultatai.....                      | 53 |
| 26 pav. Visuomeninės apklausos atnaujinimo tipo prioritetškumo rezultatai .....                       | 54 |
| 27 pav. Visuomeninės apklausos atnaujinimo tipo prioritetškumo rezultatai .....                       | 54 |
| 28 pav. Visuomeninės apklausos atnaujinimo sprendinių vertinimas rezultatai .....                     | 55 |
| 29 pav. Visuomeninės apklausos konversijos kriterijų vertinimo rezultatai .....                       | 56 |
| 30 pav. Visuomeninės apklausos visuomeninių pastatų konversijos variantų vertinimo rezultatai..       | 57 |
| 31 pav. Visuomeninės apklausos gamybinių pastatų konversijos variantų vertinimo rezultatai .....      | 57 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 32 pav. Ekspertų išsilavinimo apklausos rezultatai .....                                        | 57 |
| 33 pav. Ekspertų užimamų pareigų apklausos rezultatai.....                                      | 57 |
| 34 pav. Ekspertų darbo patirties apklausos rezultatai.....                                      | 58 |
| 35 pav. Ekspertų darbo patirties su projektais apklausos rezultatai .....                       | 58 |
| 36 pav. Ekspertų darbo su konversijos projektais apklausos rezultatai.....                      | 58 |
| 37 pav. Ekspertų patirtis dirbant su konversijos projektais .....                               | 58 |
| 38 pav. Ekspertų apklausos atnaujinimo tipo prioritetškumo rezultatai .....                     | 58 |
| 39 pav. Ekspertų atnaujinimo veiksnių prioritetškumo apklausos rezultatai .....                 | 59 |
| 40 pav. Ekspertų atnaujinimo sprendinių vertinimo apklausos rezultatai .....                    | 60 |
| 41 pav. Ekspertinio konversijos kriterijų vertinimo apklausos rezultatai .....                  | 61 |
| 42 pav. Ekspertų visuomeninių pastatų konversijos variantų vertinimo apklausos rezultatai ..... | 62 |
| 43 pav. Ekspertų gamybinių pastatų konversijos variantų vertinimo apklausos rezultatai .....    | 62 |
| 44 pav. Atnaujinimo (konversijos) tipų apklausos rezultatų palyginimas.....                     | 62 |
| 45 pav. Konversijos projektams įtaką darančių veiksnių apklausos rezultatų palyginimas.....     | 42 |
| 46 pav. Konversijos projektų sprendinių apklausos rezultatų palyginimas .....                   | 65 |
| 47 pav. Konversijos projektų kriterijų apklausos rezultatų palyginimas.....                     | 66 |
| 48 pav. Visuomeninės paskirties pastatų konversijos tipų apklausos rezultatų palyginimas.....   | 67 |
| 49 pav. Gamybinės paskirties pastatų konversijos tipų apklausos rezultatų palyginimas.....      | 67 |
| 50 pav. Rangų pasiskirstymo grafikas .....                                                      | 80 |

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 lentelė.</b> Su aplinkos sąlygomis susijusios poveikio klasės pagal Eurokodą nr. 2 .....                                               | 19 |
| <b>2 lentelė.</b> Pastato mūrinių ir gelžbetoninių konstrukcijų fizinio nusidėvėjimo apytikslis vertinimas (Venckevičius et. al. 2000)..... | 22 |
| <b>3 lentelė.</b> Pramonės bei gyvenamųjų pastatų gyvavimo trukmė pagal STR 1.12.06:2002 .....                                              | 23 |
| <b>4 lentelė.</b> Ekspertų įvertinimai .....                                                                                                | 69 |
| <b>5 lentelė.</b> Kriterijų svorių nustatymas .....                                                                                         | 70 |
| <b>6 lentelė.</b> Nagrinėjamų projektų savybės .....                                                                                        | 72 |
| <b>7 lentelė.</b> Kriterijų optimizavimo kryptis ir optimalios reikšmės .....                                                               | 74 |
| <b>8 lentelė.</b> Projekto kainos vertinimo skalė .....                                                                                     | 74 |
| <b>9 lentelė.</b> Originalios architektūros išsaugojimo vertinimo skalė .....                                                               | 74 |
| <b>10 lentelė.</b> Pastato amžiaus vertinimo skalė.....                                                                                     | 75 |
| <b>11 lentelė.</b> Atstumo nuo miesto centro vertinimo skalė.....                                                                           | 75 |
| <b>12 lentelė.</b> Butų kiekio vertinimo skalė.....                                                                                         | 75 |
| <b>13 lentelė.</b> Pradinė sprendimų priėmimo matrica .....                                                                                 | 76 |
| <b>14 lentelė.</b> Normuotoji sprendimų priėmimo matrica .....                                                                              | 76 |
| <b>15 lentelė.</b> Įvertinta sprendimų priėmimo matrica .....                                                                               | 76 |
| <b>16 lentelė.</b> Pradinė sprendimų priėmimo matrica .....                                                                                 | 77 |
| <b>17 lentelė.</b> Įvertinta, normalizuota sprendimų priėmimo matrica .....                                                                 | 77 |
| <b>18 lentelė.</b> Pradinė sprendimų priėmimo matrica .....                                                                                 | 78 |
| <b>19 lentelė.</b> Normalizuotaji sprendimų priėmimo matrica .....                                                                          | 78 |
| <b>21 lentelė.</b> Svorinė normalizuotaji sprendimų priėmimo matrica.....                                                                   | 79 |
| <b>21 lentelė.</b> Atstumo nuo idealaus teigiamo sprendinio nustatymo matrica.....                                                          | 79 |
| <b>22 lentelė.</b> Atstumo nuo idealaus neigiamo sprendinio nustatymo matrica.....                                                          | 79 |
| <b>23 lentelė.</b> alternatyvos artumo idealiam variantui nustatymo matrica .....                                                           | 80 |
| <b>24 lentelė.</b> Galutinis rangų pasiskirstymas.....                                                                                      | 81 |
| <b>25 lentelė.</b> Vertinamų alternatyvų rangų suvestinė .....                                                                              | 81 |

## IVADAS

Gamybinės ir visuomeninės paskirties pastatų pritaikymo svarbi dėl natūralaus miestų plėtimosi ir jų vidinės struktūros pokyčių – apleisti pastatai palaipsniui įauga į urbanizuotas miesto zonas. Dėl didelės ne tiek pastatų, kiek jų teritorijų vertės toks nekilnojamasis turtas tapo patrauklus verslui, be to, apleisti pastatai, kaip tam tikras pokyčių simbolis, visada traukia jaunų žmonių dėmesį – senos, apleistos teritorijos atrodo patraukliai dėl strateginės padėties mieste bei vietos dvasios. Dėl didelio susidomėjimo seni, apleisti pastatai ir jų teritorijos savininkus įpareigoja surasti jų ateities paskirtį, kuri pagerintų urbanistinę ir socialinę aplinkos kokybę bei išsaugotų aplinkos bei paties pastato dvasią.

Gamybinių bei visuomeninių pastatų konversijos problema aktuali ir Vilniaus miestui. Socialinis vertinimas ir gyventojų interesų svarba įpareigoja atkreipti dėmesį į visuomeninių bei gamybinių pastatų konversijos sprendimus. Pradinę pastato paskirtį atspindi išskirtinė būdinga architektūros išraiška, todėl jo funkcijos keitimas, taikantis prie nuolat besikeičiančių visuomenės poreikių, reikalauja nestandartinių sprendimų ir dažnai tampa iššūkiu.

Šiame darbe tiriami gamybinės bei visuomeninės paskirties pastatų konversijos metodai ir vertinimo sprendimai.

### *Darbo aktualumas.*

Miestų augimas skatina perversmą statybos sektoriuje ir sudaro sąlygas iš naujo įvertinti senus, nebenaudojamus pastatus, esančius miestų ir miestelių centruose, istoriškai susiformavusioje aplinkoje, kurie galėtų būti griaujami, rekonstruojami ar konvertuojami. Lietuvoje ši problema taip pat identifikuojama. Šalyje egzistuoja nemažai pastatų, kurie yra nusidėvėję ir netenkina visuomenės poreikių, yra estetiškai nepatrauklūs ir neatitinka galiojančių projektavimo ir statybos norminių reikalavimų.

Egzistuoja keletas galimų šios problemos sprendimo variantų. Vienas jų – griauti netinkamus naudoti, o vietoje jų statyti naujus, modernius, šiuolaikinės architektūros ir visus reikalavimus bei augančius visuomenės poreikius tenkinančius statinius. Kartais tai teisingiausias sprendimo būdas, tačiau pasitaiko tokių atvejų, kai optimalu palikti seną statinį ar to reikalaujama norint išsaugoti kultūrinį paveldą ar nenorint keisti bendro aplinkos vaizdo, tačiau nepriimtina dabartinė pastato paskirtis. Tai ypač aktualu miestų senamiesčiuose, kur stengiamasi išsaugoti tradicinę miesto dvasią bei vyraujančią istorinę architektūrą.

Pastatų konversija galėtų būti racionalus šios problemos sprendimo būdas. Ji galėtų būti organizuojama ir planuojama, kompleksiškai įvertinta prieš įgyvendinant projektą, kadangi blogai suplanuota konversija ir netinkamas atlikimo planavimas gali labai prailginti projekto įgyvendinimą. Tokiu atveju išauga investicijų poreikis (patiriami finansiniai nuostoliai).

**Darbo tikslas** – Išanalizavus užsienio šalių patirtį vykdant konversijos projektus, teisinį konversijos projektų įgyvendinimo reglamentavimą ir projektų vykdymo principus, parengti ir argumentuoti konversijos projektų įgyvendinimo viziją. Parengtą viziją įvertinti atliekant ekspertų ir visuomenės apklausą. Pagal ekspertų ir visuomenės apklausos rezultatus atlikti pasirinktų įgyvendintų konversijos projektų daugiakriterę analizę.

#### **Darbo uždaviniai:**

1. Apžvelgti konversijos projektų teisinį reglamentavimą, Lietuvos ir užsienių autorių literatūroje aprašomus principus, išanalizuoti konversijos projektų įgyvendinimo gerąją praktiką;
2. Atlikus analizę ir įvertinus teisės aktus, užsienio šalių patirtį, parengti konversijos projektų vykdymo viziją;
3. Parengti ekspertų ir visuomenės apklausos anketą, susisteminti, išanalizuoti ir apibendrintai pateikti jos rezultatus;
4. Remiantis ekspertų ir visuomenės apklausos rezultatais, palyginti pasirinktus įgyvendintus konversijos projektus taikant daugiakriterę analizę;

## 1. PRAMONINIŲ IR VISUOMENINIŲ PASTATŲ KONVERSIJA

Pastatų ir teritorijų modernizacija, konversija padeda gerinti miesto gyventojų gyvenamąją aplinką ir gyvenimo kokybę, visuomenės saugumą ir miesto įvaizdį. Miesto modernizacijos šalininkai tvirtina, kad modernizacija teikia naudos visoms suinteresuotoms grupėms, nes tai sukuria teigiamą efektą ir už projekto ribų. Modernizacijos pagrindimas pirmiausia yra susijęs su sukuriamomis darbo vietomis ir surenkamais mokesčiais. Modernizacija skatina plėtrą, didina vietos valdžios institucijų surenkamus mokesčius ir tuo pačiu metu stiprina budžetą ir architektūrinę stilistiką (Mesthrige et al., 2018). Norint tinkamai atlikti teritorijų, miesto rajonų modernizaciją būtina esamus statinius pritaikyti miesto planuose tai aplinkai numatomai paskirčiai. Šiam tikslui pasiekti taikomas konversijos įgyvendinimas. Siekiant modernizacijos projektus atlikti efektyviai pirmiausia svarbu suprasti kas yra pastatų konversija (Couch et al. 2011).

### 1.1. Konversijos termino apibrėžimas

#### 1.1.1. Apibrėžimas teritorijų planavimo dokumentuose

Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatyme (Teritorijų planavimo įstatymas, 2020) terminas „konversija“ nėra apibrėžiamas pagrindinių sąvokų sąrašė (2 straipsnis). Konversijos sąvoka visame dokumente pavartojama tik vieną kartą 25 straipsnyje, kuriame kalbama apie teritorijų planavimo procesą, kai rašoma, kad „[P]arengiamuoju etapu atliekami planuojamos teritorijos galimos taršos tyrimai, kai planuojama pramoninių teritorijų konversija–...“. Konversijos apibrėžimą galima rasti teritorijų planavimo normose (Įsakymas dėl teritorijų...2020), kuriose rašoma, jog „[K]onversija (pertvarkymas) – neefektyviai naudojamų užstatytų teritorijų (miestų centruose ir jų prieigose esančios taršios ar neefektyvios pramonės) naujas (antrinis) panaudojimas plėtrai–...“. Konversija - tai užstatytų teritorijų atnaujinimas bei antrinis panaudojimas, naujos paskirties pritaikymas seniau sukurtai infrastruktūrai. Tačiau teritorijos negali būti laikomos atnaujintos neatnaujinus jose esančių statinių. Šie statiniai taip pat turi būti pritaikyti prie naujos teritorijos paskirties. Reikia skirti du konversijos tipus (Pavlovskis 2015).

- pastato (kaip atskiro objekto) konversija;
- teritorijos (pastatų grupė su infrastruktūra tam tikroje teritorijoje) konversija, pavyzdžiui, kvartalo, miestelio ir pan.

Pačią konversiją reikėtų apibrėžti kaip pastato ar teritorijos funkcinę restruktūrizaciją, kuri gali būti įgyvendinta kartu su objekto rekonstrukcija, modernizacija.

Konversija kaip miestų planavimo sprendinys apibrėžiamas užsienio šalių literatūroje. T. Heathas rašo, kad Londono miesto planuotojai, siekdami sumažinti automobilių išmetamųjų dujų kieki ir tausoti energiją, skatiną atlikti apleistų teritorijų atnaujinimą (Heath 2001).

#### 1.1.2. Apibrėžtis statybos techniniame reglamente

Pagal Lietuvos Respublikos galiojantį statybos techninį reglamentą STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ (STR 1.01.08:2002, 2020) išskiriamos šios statybos rūšys:

- naujo statinio statyba;
- statinio rekonstravimas;
- statinio remontas;
- statinio kapitalinis remontas;
- statinio paprastas remontas;
- statinio griovimas.

Sąvokos nauja statyba bei statinių griovimas neturi nieko bendro su esamų statinių antriniu panaudojimu, tad yra netinkami apibrėžti pastatų konversijai. Todėl STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ sąvoka „pastatų konversija“ statyboje galėtų apjungti statinio rekonstrukciją ir remontą – paprastąjį ar kapitalinį, nes bendru atveju pastato konversija yra procesas, kuriuo pastatas atnaujinamas ir pritaikomas naujai paskirčiai keisdamas jo pertvarines ir laikančiąsias konstrukcijas bei atnaujinant pastatą pritaikant naujausias statybos technologijas (Mostaedi 2003).

#### 1.1.3. Apibrėžtis mokslininkų darbuose

Pirmasis apibrėžęs pastatų konversiją buvo XIX a. Prancūzijos „Istorinių paminklų komisijos“ vyriausiasis inspektorius Eugène Emmanuelis Viollet-le-Ducas rašė: „... [G]eriausias būdas išsaugoti istorinį pastatą yra rasti jam naują paskirtį ir tada taip gerai patenkinti poreikius, kad daugiau niekada nebereikėtų atlikti jokių naujų pakeitimų pastatui–...“ (Viollet-le-Duc, 1854). Jo idėja buvo restauruojant istorinius statinius suteikti naują paskirtį, visiškai pakeisti vidaus planą, konstrukcijas, o aplinkybėms reikalaujant netgi statyti priestatus jau esamos pastato dalies stiliumi. Tokiam konversijos apibrėžimui pritaria ir N. Kurtovic-Folic savo darbuose akcentuodamas funkcionalumą (Kurtovic-Folic, 2011).

1931 metais Tarptautinio muziejų biuro (The International Museum Office) išleistas pirmasis tarptautinis dokumentas, aprašantis pagrindines konversijos idėjas ir priežastis, kuriame rašoma, kad konferencija skatina istorinius statinius rekonstruoti pritaikant naujai, statinio tolimesnį

gyvavimą užtikrinančiai paskirčiai, tačiau nauja statinio paskirtis turėtų būti pagarbi istoriniam bei meniniam stiliui. Toks apibrėžimas, nors ir griežtesnis nei Eugène Emmanuelio Viollet-le-Duco, taip pat skatina statinių konversiją siekiant juos apsaugoti nuo apleidimo, nugriovimo bei siūlo netik restauruoti, bet ir prikelti naujam panaudojimui taip užtikrinant ilgesnį gyvavimo ciklą (Plevoets et al., 2013).

1976 m. Radolfo Machado straipsnyje „Architecture as Palimpsest“ rašoma: „[J]ei pirmoji pastato paskirtis laikoma pirmuoju diskursu, kuris leidžia ateities diskursams būti parašytiems ant viršaus, tai pastato konversiją galima laikyti perrašymu“ (Machado, 1976). Taip autorius statinių konversiją, naudodamas, metaforą palygina su rašymu ir bando pasakyti, kad statinius pritaikant naujai paskirčiai galima statyti priestatus šiuolaikiniu stiliumi ir, svarbiausia, nepažeisti jau esančio statinio. Tai laisviausias konversijos apibrėžimas iš anksčiau aptartų. Esmė - galimas statinių pritaikymas naujai paskirčiai nekeičiant jo stiliaus ar istorinio pobūdžio. Radolfo Machado požiūriu, konvertuojant statinius galimas laisvesnis, neapribotas požiūris, kol jis nekeičia esamų statinio elementų.

Konversija tai funkcijos keitimas, pritaikymas-rekonstravimas-pertvarkymas keičiant objekto paskirtį. Konversija gali būti įgyvendinta tik pakeitus statinio paskirtį, o fiziniai pokyčiai nėra būtini, tad konversija – objekto funkcinis pokytis, pritaikymas kitai paskirčiai (Rudvalytė, 2011).

Konversija – teritorijų įsisavinimo būdas, kai pertvarkomos naujai funkcijai buvusios kitų, dabar nebeaktualių paskirčių, miesto teritorijos, suteikiant joms naują kokybę, arba vykdomi esminiai teritorijų struktūros, užstatymo morfologijos pokyčiai. Vien tik pertvarkant teritoriją jos struktūra nesikeičia, gerinama tik kokybė. Vykdam konversiją, tiek teritorijos, tie statinio mastu esminis dalykas yra teritorijos pritaikymas naujai, šiems laikams aktualiai paskirčiai, kartu ji atnaujinant, gerinant kokybę (Leitanaitė, 2007 ).

Pagal konversijos termino raidą mokslininkų darbuose, statybos techniniuose reglamentuose ir teritorijų planavimo dokumentuose matoma, kad konversija tai teritorijos ar pastato rekonstrukcija, atnaujinamas suteikiant naują, dabartinės visuomenės ir aplinkos, kurioje yra teritorija ar statinys, poreikius atitinkančią paskirtį. Esminis konversijos rodiklis tai paskirties keitimas, kadangi statinio ar teritorijos atnaujinimas nekeičiant paskirties vadinamas rekonstrukcija arba remontu, tačiau ir rekonstrukcija ir remontas yra neatsiejamų konversijos dalys (Hanets 2014).

Poskyryje netiesiogiai pasitelkiami ir kitų autorių darbai (Powell 2009; Beel 2000; Douglas 2006).

## 1.2. Konversijos projektų klasifikacija

Atsižvelgiant į konversijos projektų įgyvendinimo tendencijas, galima išskirti keturis pagrindinius konversijos tipus (Matulevičius et al. 2011):

- konversija, kai pastatui atliekamas remontas ar renovacija;
- konversija, kai pastatui atliekama rekonstrukcija;
- konversija, kai atkuriami arba išsaugomi vertingo pastato likučiai;
- konversija, kai tvarkoma ištisa teritorija perstatant dalį ar visą joje esantį užstatymą.

Ketvirtojo tipo konversija susijusi su teritorijomis, jų pritaikymu šiandieniniams poreikiams, tačiau su atskirų statinių konversija neturi nieko bendro, todėl šiame darbe toliau nenagrinėjama.

Trečiojo tipo konversija taikoma statiniams, turintiems didelę architektūrinę ar istorinę vertę. Tokio konversijos įgyvendinimo esmė nėra statinio pritaikymas naujai paskirčiai. Labiau akcentuojama galimybė išsaugoti ar atkurti architektūrinę statinio išvaizdą. Neretai įgyvendinant tokio tipo projektus neretai, norint pasiekti kuo autentiškesnį rezultatą, taikomos autentiškos statinio statybos metu naudotos technologijos, tad šis konversijos tipas šiame darbe toliau nenagrinėjamas.

Praktikoje labiausiai paplitę pirmojo ir antrojo konversijos tipo projektai. Tokiuose projektuose senas statinys yra remontuojamas ar rekonstruojamas taip, kad atitiktų naująją statinio paskirtį.

Konversiją, kai taikoma statinio rekonstrukcija, taip pat galima išskaidyti į tris rūšis:

- tam tikra senojo statinio dalis pakeičiama nauja arba konstruojamas priestatas;
- pakeičiamos nusidėvėjusios vidaus konstrukcijos;
- pakeičiamos atitvarinės konstrukcijos.

Kai taikomas pirmasis konversijos (pasitelkiant rekonstrukciją) tipas ir konstruojamas priestatas jau egzistuojančiam senam statiniui, iškyla problema dėl senojo statinio bei naujojo priestato architektūrinio suderinamumo. „Nauja esamo pastato dalis gali užgožti senojo statinio svarbą ar atskiros statinio dalys tiesiog nesiderins tarpusavyje, dėl ko statinys taps nepatrauklus visuomenei ir toks projektas gali tapti nenaudingas. Tokiu atveju konversijos projekto sėkmė priklauso nuo architekto talento“ (Glotova, 2010).

Konversijos rūšis, kai išsaugomi tik seni fasadai, o pakeičiamos visos ar dalis vidaus konstrukcijų, yra korektiškiausia, kai daromi pakeitimai nesumenkina senojo statinio vertės. Taikant šią konversijos rūšį pastato poveikis aplinkai maksimaliai išsaugomas. Atsižvelgus į urbanistinę aplinką galimas ir pastato papildymas naujomis konstrukcijomis (mansarda, nauji balkonai) kai nauji architektūriniai sprendimai neprieštarauja esamiems.

Konversijos rūšis, kai paliekamos laikančiosios konstrukcijos, bet pakeičiami fasadai, yra kiek retesnė nei prieš tai minėtoji, tačiau ganėtinai paklausi ir pritaikoma kai pastatų konstrukcijų būklė yra gera, tačiau architektūriškai šie statiniai neatitinka miesto teritorijos planavimo. Įgyvendinus šios rūšies konversiją panaikinamos nereikalingos atitvaros ar įrengiamos naujos.

Atsižvelgiant į pasaulinę praktiką matoma tendencija, kad būtent dvi pastarosios konversijos rūšys yra paklausiausios ir perspektyviausios. Tai ir yra geriausias sprendinys miesto urbanistinei plėtrai, kai norima senus statinius pritaikyti šiuolaikiniuose miestuose. Šios konversijos rūšys yra priešingos viena kitai, tačiau abiem atvejais įgyvendinama ta pati idėja – išsaugomas statinys bei jo architektūrinė reikšmė aplinkoje.

### **1.3. Pastatų nusidėvėjimo tipai, teoriniai bei statistiniai pastatų gyvavimo trukmės rodikliai**

Nekilnojamojo turto rinkoje dažnas išlaidų m būdas yra nukelti pastatų einamosios techninės priežiūros darbus. Todėl pastatų būklė gyvavimo trukmės pabaigoje prasta, nepasiekiamas standartizuotas funkcinis kokybės lygis, prasti tokių pastatų energetiniai rodikliai. Smarkiai didėjant apgyvendinimo poreikiui racionalu peržiūrėti esamą pastatų situaciją ir panaudojant remonto, konversijos metodus, užtikrinti pastatų atitikimą standartizuotiems reikalavimams (Farahani et al., 2018)

#### **1.3.1. Nusidėvėjimo tipai**

Nusidėvėjimas – pradinių eksploatacinių savybių praradimas. Naudojamus statinius veikia įvairūs veiksniai, tokie kaip metų laikotarpio ciklai. Vasaros metu didelis karštis bei tiesioginis saulės poveikis, rudenį bei pavasarį didelė drėgmė, dažnas lietus bei stiprūs vėjai, o žiemą didelis šaltis bei sniego apkrovos. Visa tai turi neigiamą poveikį statinių konstrukcijoms bei ilgainiui mažina jų efektyvumą. Be to, statinius veikia ir technologiniai veiksniai, atrandamos vis naujesni, pažangesni bei patvaresni statinių konstravimo būdai, dėl to jau esami pastatai tampa pasenę, nebeatitinkantys naujausių tendencijų bei technologijų, vartotojų poreikių. Skiriamas fizinis ir moralinis nusidėvėjimo tipai (Venckevičius, Žilinskas, 2000).

*Fizinis nusidėvėjimas:* statinio elementų pradinių savybių praradimas – konstrukcijų stiprumo sumažėjimas, izoliacinių savybių, išvaizdos blogėjimas ir t. t. Jo priežastis yra natūralus medžiagų senėjimas, medžiagos pradinės savybės praranda dėl aplinkos veiksnių poveikio, apkrovų. Statinių naudojimo trukmė labai priklauso laikančiųjų konstrukcijų, kurių pakeitimas remonto metu nėra

įmanomas, būklės, o ši labai smarkiai priklauso nuo aplinkos poveikio, kurio klasės apibrėžiamos Euronormose (Žr. 1 lentelę). Projektuojant atsižvelgiama į veiksnus, kurie daro įtaką pastato ilgaamžiškumui, parenkamos tinkamos statybinės medžiagos ir konstrukcijos, antikorozinės priemonės ir t. t. Tačiau pasitaiko atvejų, kai naudojamos medžiagos neatitinka reikalavimų projektiniuose sprendiniuose, todėl smarkiai sutrumpinamas pastato gyvavimo laikotarpis.

**1 lentelė.** Su aplinkos sąlygomis susijusios poveikio klasės pagal Eurokodą 2

| KLASĖS ŽYMUO                                        | APLINKOS APRAŠAS                                                                                                                                      | INFORMACINIAI PAVYZDŽIAI, KURIOMS VIETOMS GALI BŪTI TAIKOMAS APRAŠAS                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>1. Nėra korozijos ar apgadinimo rizikos</i>      |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| X0                                                  | Betonavimas be armatūros ar įlieto metalo: bet koks poveikis, išskyrus užšalimą (atlydį), nusidėvėjimą ar cheminį poveikį<br>Gelžbetonis: labai sausa | Betonas pastatų viduje, kur oro drėgmė labai maža                                                                                                                                                                                          |
| <i>2. Karbonizacijos keliama korozija</i>           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| XC1                                                 | Sausa arba nuolat drėgna                                                                                                                              | Betonas pastatų viduje, kur oro drėgmė maža<br>Nuolat vandenyje paniręs betonas                                                                                                                                                            |
| XC2                                                 | Drėgna, retai sausa                                                                                                                                   | Betono paviršiai, turintys ilgalaikį sąlytį su vandeniu<br>Daugelis pamatų                                                                                                                                                                 |
| XC3                                                 | Vidutinė drėgmė                                                                                                                                       | Betonas pastatų viduje, kur oro drėgmė vidutinė arba didelė<br>Lauke esantis betonas, apsaugotas nuo lietaus                                                                                                                               |
| XC4                                                 | Periodiškai drėgna ir sausa                                                                                                                           | Betono paviršiai, turintys sąlytį su vandeniu ir nepriklausantys XC2 poveikio klasei                                                                                                                                                       |
| <i>3. Chloridų sukeliama korozija</i>               |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| XD1                                                 | Vidutinė drėgmė                                                                                                                                       | Betono paviršiai, kuriuos veikia ore esantys chloridai                                                                                                                                                                                     |
| XD2                                                 | Drėgna, retai sausa                                                                                                                                   | Plaukimo baseinai<br>Betono paviršiai, kuriuos veikia pramoninės nuotekos su chloridais                                                                                                                                                    |
| XD3                                                 | Periodiškai drėgna ir sausa                                                                                                                           | Tiltų dalys, kurias veikia pūslai su chloridais<br>Grindiniai (šaligatviai)<br>Mašinų stovėjimo aikštelių plokštės                                                                                                                         |
| <i>4. Jūros vandens chloridų sukeliama korozija</i> |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| XS1                                                 | Veikia ore esanti druska, tačiau tiesioginio sąlyčio su jūros vandeniu nėra                                                                           | Netoli pakrantės arba joje esančios konstrukcijos                                                                                                                                                                                          |
| XS2                                                 | Nuolatinis panirimas                                                                                                                                  | Jūroje esančių konstrukcijų dalys                                                                                                                                                                                                          |
| XS3                                                 | Potvynių, aptaškymo ir pūslų veikiamos zonos                                                                                                          | Jūroje esančių konstrukcijų dalys                                                                                                                                                                                                          |
| <i>5. Apgadinimas dėl užšalimo (atlydžio)</i>       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| XF1                                                 | Vidutiniškai prisotinta vandens, be priemonės nuo užšalimo                                                                                            | Vertikalūs betono paviršiai, kuriuos veikia lietus arba šaltis                                                                                                                                                                             |
| XF2                                                 | Vidutiniškai prisotinta vandens, su priemone nuo užšalimo                                                                                             | Vertikalūs kelių konstrukcijų betono paviršiai, kuriuos veikia šaltis ir ore esančios priemonės nuo užšalimo                                                                                                                               |
| XF3                                                 | Stipriai prisotinta vandens, be priemonės nuo užšalimo                                                                                                | Horizontalūs betono paviršiai, kuriuos veikia lietus ir šaltis                                                                                                                                                                             |
| XF4                                                 | Stipriai prisotinta vandens, su priemone nuo užšalimo arba jūros vandeniu                                                                             | Kelių ir tiltų paklotai, kuriuos veikia priemonės nuo užšalimo<br>Betono paviršiai, kuriuos tiesiogiai veikia purškalai, kuriuose yra priemonių nuo užšalimo, ir šaltis<br>Jūroje esančių konstrukcijų aptaškymo zona, kurią veikia šaltis |

**1 lentelės tęsinys**

| KLASĖS ŽYMUO               | APLINKOS APRAŠAS                                                                | INFORMACINIAI PAVYZDŽIAI, KURIOMS VIETOMS GALI BŪTI TAIKOMAS APRAŠAS |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <i>6. Cheminė korozija</i> |                                                                                 |                                                                      |
| XA1                        | Šiek tiek agresyvi cheminė aplinka, apibūdinama EN 206-1.2 lentelėje            | Natūralus gruntas ir gruntinis vanduo                                |
| XA2                        | Vidutiniškai agresyvi aplinka cheminė aplinka, apibūdinama EN 206-1.2 lentelėje | Natūralus gruntas ir gruntinis vanduo                                |
| XA3                        | Labai agresyvi aplinka cheminė aplinka, apibūdinama EN 206-1.2 lentelėje        | Natūralus gruntas ir gruntinis vanduo                                |

*Moralinis nusidėvėjimas*: moralinis ilgaamžiškumas apibūdinamas pastato ar kito statinio tinkamumu šiandieninės visuomenės poreikiams. Tai pastatų nuvertėjimas dėl pažangos moksle ar technologijų tobulėjimo. Toks nusidėvėjimas pasireiškia anksčiau nei fizinis (Venckevičius, Žilinskas, 2000a).

Skiriamos dvi moralinio nusidėvėjimo rūšys:

- pirmosios formos moralinis nusidėvėjimas – anksčiau pastatytų statinių nuvertėjimas dėl mokslinės-techninės pažangos ir statybos atpigimo;
- antrosios formos moralinis nusidėvėjimas – pastatų neatitikimas detaliesiems miestų planams, struktūrinėms poreikiams. Tokios formos moralinis nusidėvėjimas gali būti mažinamas juos modernizuojant, rekonstruojant.

Dėl moralinio ir fizinio nusidėvėjimo pastatai praranda patrauklumą, suformuojamas neigiamas pastato kaip objekto įvaizdis socialiniu požiūriu (Remøy, 2007). Naudojant pastatus jų moralinio nusidėvėjimo išvengti neįmanoma, tačiau pasirenkant protingus projektavimo sprendimus įmanoma nusidėvėjimo laikotarpį prailginti.

Statinių fizinis nusidėvėjimas yra sąlyginai nesudėtingai tvarkomas. Pastato gyvavimo trukmė nustatoma atsižvelgiant į tinkamai vykdomą jų priežiūrą, neleidžiančią konstrukcijoms nusidėvėti anksčiau nei planuojama. Be to, esant poreikiui galimas nusidėvėjusių konstrukcinių elementų pakeitimas. Minėti darbai atliekami modernizuojant pastatą. Įvairūs techniniai veiksniai apsunkina pastato konversijos galimybes, konstrukcijų ir inžinerinių tinklų remontas gali kainuoti brangiai, tačiau tai konversijos nepaverčia neįmanoma (Mackay 2009)

Moralinį nusidėvėjimą pašalinti sudėtingiau, pašalinimas reikalauja daug didesnių išlaidų ir didesnės apimties darbų: perplanuoti patalpas pagal numatomus poreikius, sumontuoti modernias inžinerines sistemas. Šie darbai atliekami konversijos metu ir finansuojami kaip nauja statyba.

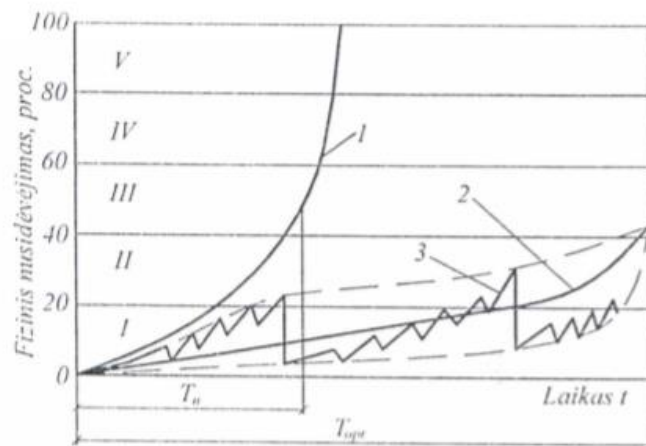
Pramonės ir visuomeninius pastatus dėl fizinio ir moralinio nusidėvėjimo siūloma skirstyti į penkias grupes:

1. visiškai technologiškai (neseniai pastatyti ar rekonstruoti) pastatai; laikančiųjų konstrukcijų fizinis nusidėvėjimas nereikšmingas, planuojamas tik eilinis profilaktinis remontas;
2. technologiškai pastatai, bet yra laikančiųjų konstrukcijų pažeidimų reikalingas kompleksinis ar atrankinis remontas;
3. pastatai, kuriuos reikia iš dalies pertvarkyti, pakeisti dalį įrenginių. Nors tokių objektų laikančiųjų konstrukcijų techninė būklė patenkinama, bet jie nebeatitinka modernesnės technologijos reikalavimų. Tokie pastatai iš dalies rekonstruojami; pertvarkoma atskirų pastato dalių erdvinė struktūra, keičiant tarpsnį, aukštį ir t.t;
4. pastatai, kuriuos reikia iš esmės pertvarkyti; pakeisti beveik visus įrengimus, pakeisti arba sustiprinti per 50 proc. pagrindinių laikančiųjų konstrukcijų. Tokiais atvejais pastatai daugiausiai rekonstruojami;
5. pastatai, netinkami modernizuoti ar taikyti naują technologiją. Jų laikančiosios konstrukcijos labai nusidėvėjusios. Tokius pastatus visiškai neapsimoka rekonstruoti. Jie nugriaujami, jų vietoje statomi nauji statiniai.

Remontas turi svarbią įtaką pastato naudojimo trukmei, grafinis paaiškinimas pateikiamas 1 paveiksle, kur:

I, II, III, IV, V – pastato techninės būklės stadijos, jų apibrėžimas pateikiamas Statinio rekonstrukcijos ir remonto aprašuose (Venckevičius, Žilinskas, 2000b):

- I stadija – pastato fizinis nusidėvėjimas 0-20%, konstrukcijų būklė gera;
- II stadija – pastato fizinis nusidėvėjimas 21-40%, konstrukcijų būklė patenkinama;
- III stadija – pastato fizinis nusidėvėjimas 41-60% - konstrukcijų būklė nepatenkinama;
- IV stadija – pastato fizinis nusidėvėjimas 61-80% - konstrukcijų būklė bloga;
- V stadija – pastato fizinis nusidėvėjimas 81-100% - konstrukcijų būklė avarinė



**1 pav.** Remonto įtaka pastato naudojimo trukmei (Venckevičius, Žilinskas, 2000c)

čia : 1 – natūralaus nusidėvėjimo kreivė; 2 – nusidėvėjimo kreivė, kai atliekamas remontas; 3 – nusidėvėjimo didėjimas tarpremontiniu laikotarpiu;  $T_{opt}$  – optimalus ilgaamžiškumas;  $T_n$  – natūralus nusidėvėjimo laikas.

Defektų ir kitų fizinio nusidėvėjimo požymių apibūdinimai pateikiami 2 lentelėje.

**2 lentelė.** Pastato mūrinių ir gelžbetoninių konstrukcijų fizinio nusidėvėjimo apytikslis vertinimas (Venckevičius, Žilinskas, 2000d)

| FIZINIS NUSIDĖVĖJIMAS, PROC. | KONSTRUKCIJŲ TECHNINĖ BŪKLĖ | KONSTRUKCIJŲ PAŽEIDOS IR KITI NUSIDĖVĖJIMO POŽYMAI                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0...20                       | Gera                        | Pažeidų ir deformacijų nėra. Nedideli vietiniai defektai (betono plyšiai dėl traukimosi ir kt.). Mūro stiprumas sumažėjęs ne daugiau kaip 10 proc.                                                                                                                                  |
| 21...40                      | Patenkinama                 | Nedideli mūrinių ir gelžbetoninių konstrukcijų defektai (plyšiai, kampų ir briaunų nuoskėlos, paviršinė korozija). Mūro stiprumas sumažėjęs iki 20 proc. Deformacijos viršija ribines normas ne daugiau kaip 10 proc.                                                               |
| 41...60                      | Nepatenkinama               | Didelės konstrukcijų pažeidos ir neleistinos deformacijos. Jos neatitinka normų reikalavimų, bet tyrimo metu nėra griūties pavojaus ir grėsmės žmonių gyvybei. Reikalingas remontas (rekonstrukcija)                                                                                |
| 61...80                      | Bloga                       | Didelės konstrukcijų pažeidos ir deformacijos, dėl kurių kyla pavojus žmonių saugumui ir t.t. Konstrukcijas būtina stiprinti, jei tai apsimoka ekonomiškai ir pan.                                                                                                                  |
| 81...100                     | Avarinė                     | Ištisos mūro pažeidos ir deformacijos, rodančios konstrukcijos laikomosios galios praradimą. Didelės gelžbetoninių konstrukcijų pažeidos (plyšių plotis didesnis kaip 0,5 mm ir kt.). Įlinkiai viršija 1/50 elemento tarpsnio ir t.t. Yra pavojus griūčiai. Konstrukcijos keistinos |

Sėkmingam konversijos projektų atlikimui reikalingas ne tik pastatų konstrukcinis ir moralinis atnaujinimas, bet ir pagrįsti, aplinką atitinkantys architektūriniai sprendiniai, aiškus statybos planavimas, kokybiškas ir tikslus statinio konversijos ir aplinkos sutvarkymo tikslų nusistatymas (Conejos 2011).

### 1.3.2. Pastatų gyvavimo trukmė

Statinio gyvavimo trukmė – teorinis laikotarpis, per kurį statinys, normaliai naudojamas, atitinka esminius statinio reikalavimus apibrėžiama statybos techniniame reglamente 1.12.06:2002 (Žr. 3 lentelę). Statinio gyvavimo trukmė priklauso nuo statinio paskirties ir statybos produktų, kurie naudoti statybai, ilgaamžiškumo, statinio naudojimo sąlygų, tinkamai vykdomos priežiūros bei remonto darbų.

**3 lentelė.** Pramonės bei gyvenamųjų pastatų gyvavimo trukmė pagal STR 1.12.06:2002

| II G. GAMYBOS, PRAMONĖ<br>PASKIRTIES PASTATAI | GYVAVIMO<br>TRUKMĖ | I G. GYVENAMOSIOS<br>PASKIRTIES PASTATAI      | GYVAVIMO<br>TRUKMĖ |
|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| <i>Gamybiniai pastatai</i>                    |                    | <i>Daugiabutis gyvenamasis namas</i>          |                    |
| Plytų mūro, stambiaplokščiai,<br>betono blokų | 80                 | Plytų mūro arba mišrių<br>konstrukcijų        | 100                |
| Rąstų                                         | 50                 | Stambiaplokščiai                              | 100                |
| Mediniai su karkasu                           | 40                 | Monolito                                      | 120                |
| Mediniai apmūryti                             | 50                 | Rąstų                                         | 60                 |
| <i>Dirbtuvės</i>                              |                    | <i>Rąstų apmūryti</i>                         | 70                 |
| Plytų mūro, stambiaplokščiai,<br>betono blokų | 80                 | Mediniai su karkasu                           | 40                 |
| Rąstų                                         | 50                 | Mediniai su karkasu apmūryti                  | 50                 |
| Mediniai su karkasu                           | 40                 | <i>Vieno ar dviejų butų gyvenamieji namai</i> |                    |
| Mediniai apmūryti                             | 50                 | Plytų mūro                                    | 100                |
| <i>Sandėliavimo</i>                           |                    | Stambiaplokščiai                              | 100                |
| Plytų mūro, stambiaplokščiai,<br>betono blokų | 80                 | Šlakbetonio                                   | 100                |
| Rąstų                                         | 50                 | Rąstų                                         | 65                 |
| Mediniai su karkasu                           | 40                 | Mediniai su karkasu                           | 40                 |
| Mediniai apmūryti                             | 50                 | Mediniai apmūryti                             | 70                 |
| Arkiniai metaliniai                           | 50                 | Mediniai skydų                                | 50                 |
| Monolitiniai betono, gelžbetonio              | 100                | Monolito                                      | 120                |
| <i>Transporto stotys</i>                      |                    |                                               |                    |
| Plytų mūro, stambiaplokščiai,<br>betono blokų | 80                 |                                               |                    |

Įprastai pastatų konversijos metu pastatai ne tik pritaikomi naujai paskirčiai, bet ir modernizuojami. Atliekant pastatų modernizaciją siekiama užtikrinti sveiką žmonių gyvenamųjų aplinką – norminį gyvenamųjų patalpų komfortą (Ustinovičius et al., 2012). Statybos įstatymo 4 straipsnio pirmame punkte nurodytas statinių ir atskirų jų dalių atitikties naudojimo paskirčiai reikalavimai, ypač atsižvelgiant į susijusių asmenų sveikatą ir saugą viso statinių būvio ciklo metu. Pasikeitę pastato saugos ar aplinkosauginiai reikalavimai gali sukelti priežasties, dėl kurių pastatas gali tapti nebetinkamas eksploatuoti (Langston 2007). Atsižvelgiant į įprastinę techninę priežiūrą, statiniai turi atitikti šiuos esminius statinių reikalavimus ekonomiškai pagrįstą naudojimo laikotarpį:

1. *Mechaninis atsparumas ir pastovumas:* viso statinio ar jo dalies griūtis, didelės deformacijos, viršijančios leistinas ribas, žala kitoms statinio dalims, įrenginiams ar sumontuotai įrangai dėl apkrovas laikančios konstrukcijos deformacijų, žala, atsiradusi per įvykį, kurį būtų neproporcinga ją sukėlusiai pirminei priežastčiai.
2. *Gaisrinė sauga:* statiniai turi būti projektuojami ir statomi taip, kad kilus gaisrui statinių laikančiosios konstrukcijos tam tikrą laiką išlaikytų apkrovas, būtų ribojamas ugnies bei dūmų susidarymas bei plitimas, būtų ribojamas gaisro plitimas į gretimus statinius, degančiuose

statiniuose esantys asmenys galėtų išeiti ar būtų išgelbėti, būtų atsižvelgiama į gelbėjimo komandų saugą.

3. *Higiena, sveikata ir aplinka*: statiniai turi būti projektuojami ir statomi taip, kad viso jų būvio ciklo metu, juos statant, naudojant ir griunant nekiltų jokio pavojaus darbuotojų, gyventojų ar kaimynų higienai arba sveikatai ir saugai ir per visą jų būvio ciklą jie neturėtų pernelyg didelio poveikio aplinkos kokybei ar klimatui, ypač dėl toliau išvardytų priežasčių:

- toksiškų dujų išsiskyrimo;
- pavojingų medžiagų, lakiųjų organinių junginių (LOJ), šiltnamio efektą sukeliančių dujų arba pavojingų dalelių išsiskyrimo į orą statinių viduje ar lauke;
- pavojingos spinduliuotės;
- pavojingų medžiagų išleidimo į gruntinį vandenį, jūrų vandenį, paviršinius vandenius arba dirvožemį;
- pavojingų medžiagų išleidimo į geriamąjį vandenį ar medžiagų, kurios kitaip neigiamai veikia geriamojo vandens kokybę, išleidimo;
- netinkamo nuotekų išleidimo, dūmtraukio dujų išmetimo arba netinkamo kietųjų arba skystųjų atliekų pašalinimo;
- drėgmės statinių dalyse ar statinių vidaus paviršiuose.

4. *Sauga ir galimybė patekti į statinį naudojimo metu*: statiniai turi būti projektuojami ir statomi taip, kad jais naudojantis arba juos eksploatuojant nekiltų nepriimtinos nelaimingų atsitikimų ar žalos pavojaus, pvz., paslydimo, kritimo, susidūrimo, nudegimo, žūties dėl elektros srovės, sužalojimo dėl sprogo ir įsilaužimų. Visų pirma, statiniai turi būti projektuojami ir statomi atsižvelgiant į neįgalių asmenų galimybes patekti į statinį ir juo naudotis.

5. *Apsauga nuo triukšmo*: Statiniai turi būti projektuojami ir statomi taip, kad juose arba šalia jų esančių asmenų girdimas triukšmas neviršytų sveikatai pavojingo lygio ir leistų jiems miegoti, ilsėtis ir dirbti patenkinamomis sąlygomis.

6. *Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas*: statiniai ir jų šildymo, vėsinimo, apšvietimo bei vėdinimo įrenginiai turi būti projektuojami bei statomi taip, kad juos naudojant energijos sąnaudos būtų mažos, atsižvelgiant į statinių naudotojus ir vietovės klimato sąlygas. Statiniai taip pat turi efektyviai vartoti energiją, taip, kad juos statant ir griunant būtų sunaudojama kuo mažiau energijos.

7. *Tvarus gamtos išteklių naudojimas*: statiniai turi būti projektuojami, statomi ir griunami taip, kad būtų tvariai naudojami gamtiniai ištekliai ir ypač užtikrinamas:

statinių, jų medžiagų ir dalių pakartotinis naudojimas arba perdirbamumas po nugriovimo;

- statinių ilgaamžiškumas;
- statiniams skirtų aplinkai nežalingų žaliavų ir antrinių žaliavų naudojimas.

Trumpai tariant, statinys turi būti suprojektuotas taip, kad patenkintų statinio naudotojų saugumo ir naudojimo patogumo poreikius ekonomiškai pagrįsta statinio naudojimo trukmę. Tačiau, net ir tinkamai išpildžius visus reikalavimus, statinio būklė pradės blogėti nuo atidavimo eksploatuoti momento. Įvairių aplinkos sąlygų veikiamas iš lauko ir vidaus pastatas nusėda, medžiagos plečiasi bei traukiasi, oras bei per vandenį plintantys chemikalai ir purvas ardo paviršius.

Išskiriamos šios pagrindinės statinio būklės blogėjimo priežastys:

- projektavimo klaidos;
- pastato naudojimas ne pagal paskirtį;
- statybos metu naudotų medžiagų projektiniams reikalavimams;
- statybos proceso metu prasta darbų atlikimo kokybė;
- nepalankios aplinkos sąlygos;
- netinkamas pastatų priežiūros vykdymas;
- intensyvus pastato naudojimas.

Pastatų naudojimo saugumui užtikrinti, tinkamų remonto metodų ir profilaktikos sistemos parinkimui būtina konstrukcijų, elementų, mazgų ir jungčių objektyvi techninės būklės informacija. Todėl svarbu anksti nustatyti konstrukcijų defektus ir pažeidas, optimizuoti technines apžiūras ir remonto procesus, nustatyti remonto darbų apimtis. Tačiau, net ir tinkamai eksploatuojant statinį, pasibaigus jo gyvavimo trukmei tolimesnis statinio eksploatavimas pasidarys ekonomiškai bei morališkai nebenaudingas, bus būtina atlikti statinio remontą ar rekonstrukciją, atnaujinti inžinerines sistemas bei optimizuoti energinius išteklius, pritaikyti statinį esamiems eksploatacijos poreikiams – atlikti konversiją (Ustinovičius et. al., 2012a).

### *Statistiniai pastatų būklės Vilniuje rodikliai*

Visuomeninių miesto statinių modernizacija bei pritaikymas visada buvo svarbus klausimas savivaldybėms. Svarbu išlaikyti miesto istoriją ir dvasią bei tuo pačiu metu užtikrinti saugų, praktišką bei patogų seniai savo gyvavimo trukmę pabaigusią statinių naudojimą. Vilniaus savivaldybei rajono priklauso 180 įvairios paskirties visuomeniniai statiniai (darželiai, mokyklos, bibliotekos ir t.t), iš kurių 25 (13,9%) apleisti arba apie juos nėra informacijos, 48 (26,7%)

nerenovuoti, 62 (34,4%) renovuoti dalinai, 45 (25%) renovuoti arba nauji (Vilniaus... 2013). Išanalizavus rodiklius matome, kad 110 (61,1%) statinių modernizacija jau yra reikalinga arba bus reikalinga artimiausiu metu. Europos sąjungoje situacija geresnė, tačiau taip pat nėra tobula, apie 35% statinių yra senesni nei 50 metų, prasto energinio naudingumo, jiems reikalinga modernizacija (European commission, 2017). Įvertinus šių statinių lokacija bei besikeičiančias tendencijas svarbu įvertinti bei parinkti tinkamą modernizacijos būdą (remontą, rekonstrukciją ir t.t.). Visiems ar daliai šių statinių tikslinga tuo pačiu metu atlikti konversiją pritaikant visuomenės poreikiams.

Dažnai pastatas netenka savo vertės esamoje teritorijoje dėl savo fizinio ir moralinio nusidėvėjimo, viena iš tokių pastatų vertės atkūrimo alternatyvų yra konversija sukuriant naują šių laikų visuomenės poreikius atitinkantį statinį. Įvertinus atnaujinimo reikalaujančių statinių kiekį matoma, kad konversija yra būtina priemonė statinių funkcinių bei fizinių poreikių šiandieninėje visuomenėje patenkinimui (Kincaid 2002).

#### 1.4 Lietuvoje ir užsienyje atlikti konversijos projektai

Lietuvoje didesnių teritorijų konversijos procesai prasidėjo atkūrus šalies nepriklausomybę, kai miesto plėtros kryptis iš esmės lėmė privatus kapitalas. Prieškriziniu laikotarpiu, kuris prasidėjo 2005 m., atsigavus statybų sektoriui, Lietuvos miestuose statybos darbų apimtis padidėjo dešimtis kartų. Tuo metu daugiausia buvo planuojama gyvenamųjų daugiabučių namų ir komercinių pastatų teritorijų. Dėl tokių deformacinių pokyčių vidinės miesto teritorijos ėmė tuštėti ir neatlikti savo pirminės funkcijos (Bielinskas, Burinskienė, 2015a). Po nepriklausomybės atkūrimo šie sovietmečiu atsiradę užstatymo vienetai patiria transformacijas, tačiau kai kuriems iš jų, ypač užimantiems nemažus plotus, būtini kardinalūs pokyčiai, tokios teritorijos pertvarkomos revitalizacijos ar konversijos būdais (Garrick, Alistrovaitė, 2005). Būtent tokio tipo projektas ir yra įgyvendintas Maskvoje, kur „M. Demencia ir sūnūs“ odos fabrikas buvo pilnai rekonstruotas įgyvendinant konversiją, sukuriant loftų projektą – „Verslo rezidencija The Loft“, Maskva, Rusija (Žr. 2 pav.).



2 pav. „Verslo rezidencija The Loft“, Maskva, Rusija (Новая жизнь заводов. Квартиры-лофты 2021)

Pastato fasadas visiškai rekonstruotas išsaugant raudonų plytų fasado apdailą. Patalpų plotas užima 20 tūkst. kv. m., jame įkurti 100 gyvenamosios paskirties loftų ir komercinės patalpų. Visos gyvenamosios patalpos išsidėsčiusios antrame ir trečiame aukštuose, o jų lubų aukštis siekia 4 metrus. Patalpų kaina prasideda nuo 7 tūkst. dolerių už kv. m. (Новая жизнь заводов. Квартиры-лофты 2021).

„River City“, Gothenburgas, Švedija (Žr. 3 pav.) puikiu miesto teritorijos konversijos pavyzdžiu laikomas projektas „Upės miestas“ („River city“) Gothenburge, Švedijoje. Šio projekto esmė – išvystyti naują miesto centrinę dalį, paverčiant uosto rajoną į dinamišką ir gyventi tinkamą viešą erdvę, kurioje pramoninė istorija galėtų sutikti pažangaus miesto ateitį. Jau matomas didelis išvystymas tam tikrose Alvstaden rajono dalyse, tačiau svarbiausia projekto dalimi taps centrinė rajono dalis (Güller Güller, 2011 m.).

„Radio city“, Kaunas (Žr. 4 pav.) Lietuvoje vykdomos teritorijų konversijos pavyzdys. Kauno Žaliakalnio rajone vystomas multikompleksinis projektas, kuriame įrengiami 329 loftai, 14 komercinių patalpų ir 2,4 tūkst. kv. m. bendradarbystės erdvių. Į projektą bus investuota apie 14,4 mln. eur, bendras projekto plotas siekia 14 952 kv. m. Projekto metu modernizuojami ir konvertuojami prestižiniame miesto rajone įkurtos radijo gamyklos „Banga“ statiniai. Projekto įgyvendinimo metu išlaikoma originali pastato forma, suplanavimas, kai kurios autentiškos detalės, kaip pastato laiptinės. Gyvenamųjų erdvių kaina už kvadratinį metrą prasideda nuo 1 695 eur (Kauno diena, 2020).



**3 pav.** „River city“, Gothenburgas, Švedija  
(Güller Güller, 2011)



**4 pav.** „Radio city“, Kaunas, Lietuva (Kauno diena, 2020)

„Live square“, Vilnius. (Žr. 5 pav.) 2019 m. baigtas šalia Gedimino prospekto esančios Dainavos gatvės dalies konversijos projektas, kurio metu įkurtas verslo centras, „Hilton Garden Inn“ viešbutis, į daugiabutį gyvenamąjį namą konvertuota buvusi poliklinika ir pastatyti 2 nauji gyvenamieji namai. Projekto urbanistinė vizija – sukurti šiuolaikišką ir miestietišką integruotą

kompleksą, skirtą darbui, poilsiui ir gyvenimui. Užbaigiant formuoti šios miesto dalies urbanistinį audinį, sukuriami aktyvi ir gyvybinga aplinka, savo architektūra, viešosiomis erdvėmis, įsikūrusiais gyventojais ir verslais praturtinanti centrinių Vilnių (Newhouse, 2021).

Šį projektą galima priskirti prie gerųjų darnios konversijos vystymo pavyzdžių, pagrindinė projekto koncepcija orientuota į socialinių ryšių stiprinimą ir ekonominės naudos kūrimą konvertuojamoje teritorijoje.

„Centre Point Tower“, *Jungtinė Karalystė, Londonas* (Žr. 6 pav.) - 34 aukštų, 117 metrų aukščio, 1966 m. pastatytas administracinės paskirties statinys 2016-18 m. konvertuotas į gyvenamąją paskirtį. Pastate įkurti 82 prabangūs apartamentai, o pirmuose aukštuose – viešoji zona, apgyvendinta parduotuvėmis ir restoranais. Projektas yra prastai suplanuotos konversijos pavyzdys. Konversijos projekto įgyvendinimo kaina viršijo 200 mln. svarų, dėl ko būstų kaina svyruoja nuo 1,5 mln. svarų iki 50 mln. svarų ir daugiau nei pusė būstų iki šiol yra neparduoti, nors projektas baigtas įgyvendinti 2018 m (Daily Mail, 2021).



**5 pav.** „Live Square“ projektas Dainavos g., Vilniuje (Newhouse, 2021)



**6 pav.** „Centre Point Tower“, Jungtinė Karalystė, Londonas (Daily Mail, 2021)

„The Belmont by Reside“, *Jungtinės Amerikos Valstijos, Čikaga* (Žr. 7 pav.) - 1924 m. pastatytas viešbutis per 94 gyvavimo metus ne kartą buvo atnaujintas, įskaitant ir konversiją į slaugos namus, kol galiausiai 1993 buvo konvertuotas į gyvenamosios paskirties statinį, o 2008 m. dar kartą atnaujintas. „The Belmont by Reaside“ – puikus konversijos projekto pavyzdys, pagrindinė projekto koncepcija orientuota į istorinių vietovių ir statinių išsaugojimą ir pritaikymą šiandienos poreikiams, statinio istorijos išsaugojimą bei gyventojų švietimą (Wearereside, 2021).

„Buitenplaats Koningsweg“, *Olandija, Arnhemas* (Žr. 8 pav.) - Antrojo pasaulinio karo metais įkurtas 14,5 ha dydžio karinis kompleksas nuo 2019 m. konvertuojamas į gyvenamųjų namų rajoną. Jame esantys kariniai statiniai, angarai konvertuojami į vienbučius gyvenamuosius namus, biurų statinius, statomi nauji statiniai, kuriuose įsikurs prekybos įstaigos, nauji gyventojai. „Buitenplaats Koningsweg“ – pagrindinė projekto koncepcija – tvarumas. Statiniai, kurie kitu atveju būtų

griaunami ir, vietoje jų, statomi nauji išsaugomi, naudojamos naujausios ekologiškos šildymo, energinių išteklių technologijos. Išsaugomas ir integruojamas teritoriją supantis miškas, kuriama gyventojus saugoti gamtą skatinanti aplinka (MRDV, 2021).



**7 pav.** „The Belmont by Reside“, Jungtinės Valstijos, Čikaga (Wearereside, 2021)



**8 pav.** „Buitenplaats Koningsweg“, Olandija, Arnhemas (MRDV, 2021)

„Lampwork Lofts“, *Jungtinės Amerikos Valstijos, Oaklandas* (Žr. 9 pav.) - 10800 kv.m. dydžio 1912 m. pastatyta apšvietimo lempučių gamykla 2014 m. konvertuota į gyvenamosios paskirties statinį, kuriame įkurtos 92 darbo ir gyvenamosios patalpos. „Lampwork Lofts“ – geras pastatų konversijos pavyzdys, kai pasenusios, šiuolaikinių pramonės poreikių nebeatitinkančios patalpos pritaikomos ir panaudojamos aktualiems visuomenės poreikiams išsaugant unikalios aplinkos bruožus (Lampwork Lofts, 2021).

„Šančių kareivinės“, *Kaunas* (Žr. 10 pav.) – Šančių kareivinės pastatytos XXI a. pabaigoje kaip carinės Rusijos tvirtovė, apleista nuo sovietų kariuomenės laikų pamažu virsta gyvenamuoju kvartalu. Vienos modernizuojamos kareivinės užima apie 4,5 tūkst. kv.m. plotą, o teritorijoje yra apie 365 įvairios paskirties statiniai, į vieną kareivinių pastatą investuojama maždaug apie 3,5 mln. eur (AUC 2021).



**9 pav.** „Lampwork Lofts“, Jungtinės Amerikos Valstijos, Oaklandas (Lampwork Lofts, 2021)



**10 pav.** „Šančių kareivinės“, Kaunas, Lietuva (Kaunas.kasvyksta, 2021)

„Royal Seaport“, Stokholmas, Švedija (Žr. 11 pav.). Vienas didžiausių teritorijos konversijos projektų pasaulyje. Projekto esmė – apleistų pramonės teritorijų pertvarkymas, suartinant jas su miesto unikalumu. Iki 2030 m. planuojama pastatyti arba atnaujinti 10 tūkst. naujų gyvenamųjų statinių, sukurti 30 tūkst. naujų darbo vietų (Stockholm international, 2021).

„Lindholmen Science Park“, Geteborgas, Švedija (Žr. 12 pav.). Iki 2035 planuojama renovuojamame parke planuojama įrengti 450 apartamentų, įskaitant naujas gyvenamosios, komercinės ir administracinės paskirties patalpas (Businnes region Goteborg, 2021).



**11 pav.** „Royal Seaport“, Stokholmas, Švedija  
(Stockholm international, 2021)

**12 pav.** „Lindholmen Science Park“,  
Gotenburgas, Švedija (Lindhomen, 2021)

„Tate Modern“ Londonas, Jungtinė Karalystė (Žr. 13 pav.). 1982 m. uždarytos elektrinės konversiją į šiuolaikinio meno muziejų. Konversijos įgyvendinti pradėta 1995 m., kai iš statinio panaikinta senoji gamybinė technika ir dalis nebereikalingų pagalbinių statinių, paliekant tik plytų mūro statinio fasadus ir metalines laikančiąsias konstrukcijas, tačiau dėl finansavimo problemų tikrieji statybos darbai pradėti tik 1997 m., kai įrengti gelžbetoniniai pamatai naujoms konstrukcijoms, projekto įgyvendinimas pabaigtas 2000 m. (Tate 2021).

„Selexyz Dominicanen“ Maastricht, Olandija (Žr. 14 pav.). XIII a. bažnyčios konversija į knygyną. Prieš tampa knygynu šios bažnyčios paskirtis keitėsi ne vieną kartą. Ji buvo naudojama kaip sandėlys, archyvas, netgi dviračių saugykla, kol 2007 m. Olandų dizaino kompanija nusprendė atnaujinti bažnyčią ir konvertuoti ją į knygyną. 2008 m. statinys laimėjo geriausio knygyno pasaulyje titulą.



**13 pav.** „Tate Modern“, Londonas, Jungtinė Karalystė (Tate, 2021)



**14 pav.** „Selexyz Dominicanen“, Maastricht, Olandija (Fotostrasse, 2021)

„Oderberger Straße“ Berlynas, Vokietija (Žr. 15 pav.). Viešojo baseino konversija į viešbutį. Į projekto įgyvendinimą investuota 18 mln. eur, atkurti ir išsaugoti originalūs statinio fragmentai, originalus baseinas atkurtas iki tinkamo naudoti, Siekiant taupyti vietą baseino zonoje įrengta platformą, kuria pakėlus virš baseino sukurama 800 svečių talpinanti pokylių salė.

„Kunstmuseum Moritzburg“ Halė, Vokietija (Žr. 16 pav.). XV a. pilies konversija į muziejų. Ankstyvojo renesanso stiliaus pilis, pastatyta XV a. pasaulinių karų ir amžiaus deka dalinai buvo sugriuvusi, siekiant atstatyti pastatą ir paversti jį į muziejų XX a. dastatyta moderni statinio dalis, sujungianti senuosius blokus (Architecturaldigest, 2021).



**15 pav.** „Oderberger Straße“, Berlynas, Vokietija (Allplan, 2021)



**16 pav.** „Kunstmuseum Moritzburg“, Halė, Vokietija (Architectureldigest, 2021)

### 1.5. Optimizacijos metodų taikymas pastatų rekonstrukcijoje

Racionalus statybos procesų parinkimas, planavimas ir valdymas lemia tai, koks bus sukurtas pastatas. Valdymo sprendimų matematinių modelių sukūrimas, siekiant gauti geriausius

ekonominius rodiklius, šiuo metu tampa racionalios statybos pagrindu. Modeliavimas ypač svarbus, nes kiekviena statyba unikali dėl statybos procesų ir sąlygų unikalumo. Tokie modeliai reikalingi inžinieriams, planuotojams, organizatoriams ir įvairaus lygio vadovams, o ypač tiems, kurie nėra anksčiau susidūrę su analogiškomis situacijomis (Tamošaitienė, 2009). Efektyvaus daugiakrio įvertinimo tikslams pasiekti kuriamos naujos metodų pritaikymo praktikos, ruošiamos hibridinio taikymo technikos, kaip bendras K. Chatterjee ir Lietuvos mokslininkų E. K. Zavadsko ir J. Tamošaitienės straipnis apie hibridinės rizikų vertinimo statybos projektuose technikas (Chatterjee et al. 2018). Daugiakriterio vertinimo metodai taikomi ir vertinti svarbių statinių, tokių kaip kultūrinių paveldų laikomi Sapielių rūmai Vilniuje, konversijos alternatyvų rangavimą taikant daugiakriterio vertinimo metodų ir statinio informacinio modeliavimo (BIM) (Povlovskis et al., 2019) arba konversijos arba atnaujinimo alternatyvų rizikų vertinimui (Grzyl et al., 2017). Tačiau daugiakriterio vertinimo metodai gali būti taikomi ne tik projektų sprendinių įgyvendinimo alternatyvų vertinimui, bet ir kitų veiksmų vertinimui, atliekami darbai įvertinti ir projektų įgyvendinimo ekologinių vertinimui (Sedlakova et al., 2020) arba tvarių sprendinių gyvenvietės atnaujinimo projektuose įvertinimui (Zivkovic et al., 2016).

#### 1.5.1. Daugiatikslio vertinimo metodų ir modelių klasifikavimas

Mokslinėje literatūroje daugelis pateiktų vykdomų mokslinių tyrimų statybos srityje atlikti taikant kiekybinius arba statistinius tyrimų metodus. Tačiau problemoms spręsti nepakanka vien tradicinių metodų, nes statybos procesų efektyvumui didinti reikalingi nauji kiekybiniai ir kokybiniai sprendimų būdai, kurie būtų taikomi statybos planavimo etape (Tamošaitienė, 2009a).

Statybos procese dalyvauja skirtingos suinteresuotos grupės, turinčios skirtingų tikslų. Sprendžiami sudėtingi uždaviniai, nes sprendimo priėmimo procesą veikia skirtingi makro-, mezo- ir mikroaplinkos veiksniai. Sprendžiant statybos procesų planavimo uždavinius, reikia susieti kiekybinių ir kokybinių rodiklių vertinimą, suderinti skirtingus tikslus. Tokius uždavinius tikslinga spręsti daugiakriterio vertinimo metodais, visapusiškai aprašančiais pagrindinį tikslą – problemos sprendimą.

Pagrindinis tikslas – gauti problemos sprendimą, įvertinant kintančios aplinkos poveikį. Pasaulyje esama daug daugiatikslio vertinimo metodų. Nėra nei vieno tinkamo visiems atvejams metodo. Tinkamo metodo parinkimas tam tikrai problemai spręsti yra svarbus uždavinys. Daugiakriterių metodų taikymo galimybės konkrečiam uždaviniui nagrinėjamos remiantis daugeliu požymių. Požymiai gali būti paprasti, vidutiniški ar sudėtingi. Pasirenkant metodą tiriama:

- metodų išspręsti konkretaus pobūdžio uždavinius skaičius;
- vertinamų alternatyvų didžiausias galimas skaičius;
- didžiausias galimas rodiklių skaičius, kuriais apibūdinamos alternatyvos;
- informacija apie sprendimą priimančių specialistų nuomonę;
- gautų rezultatų patikimumo tyrimo galimybės;
- naujiems žmonėms apmokyti skirtas laikas;
- uždavinio sprendimo laikas.

Išskiriamos dvi teorinės daugiatislio vertinimo sprendimų kryptys:

- daugiakriterius sprendimų priėmimo modelius, kur siekiamas tikslas – nustatyti kompromisinį sprendimą, kuriuo galima sukurti daug pagrindinio modelio arba metodo modifikacijų.
- sprendžiant uždavinius su baigtinių sprendimo alternatyvų skaičiumi. Čia modeliui kurti taikoma diskrečioji matematika. Šiuo atveju nekeliamas tikslas – nustatyti optimalų sprendimą. Daugelio šios krypties metodų tikslai – lyginamųjų alternatyvų prioriteto eilės. Nagrinėjama, kiek alternatyvos geresnės viena už kitą. Siekiamas sprendimo rezultatas – optimali sprendimo alternatyvos sąveika tarp esamų sprendimo alternatyvų.

Tokie modeliai dažnai taikomi praktikoje. Taip pat sukurta keletas metodų, tačiau sunku nustatyti jų kokybę ir įvertinti geriausią. Visais atvejais galutinį sprendimą priima žmogus.

### 1.5.2. Rodiklių sistemų sudarymo prielaidos

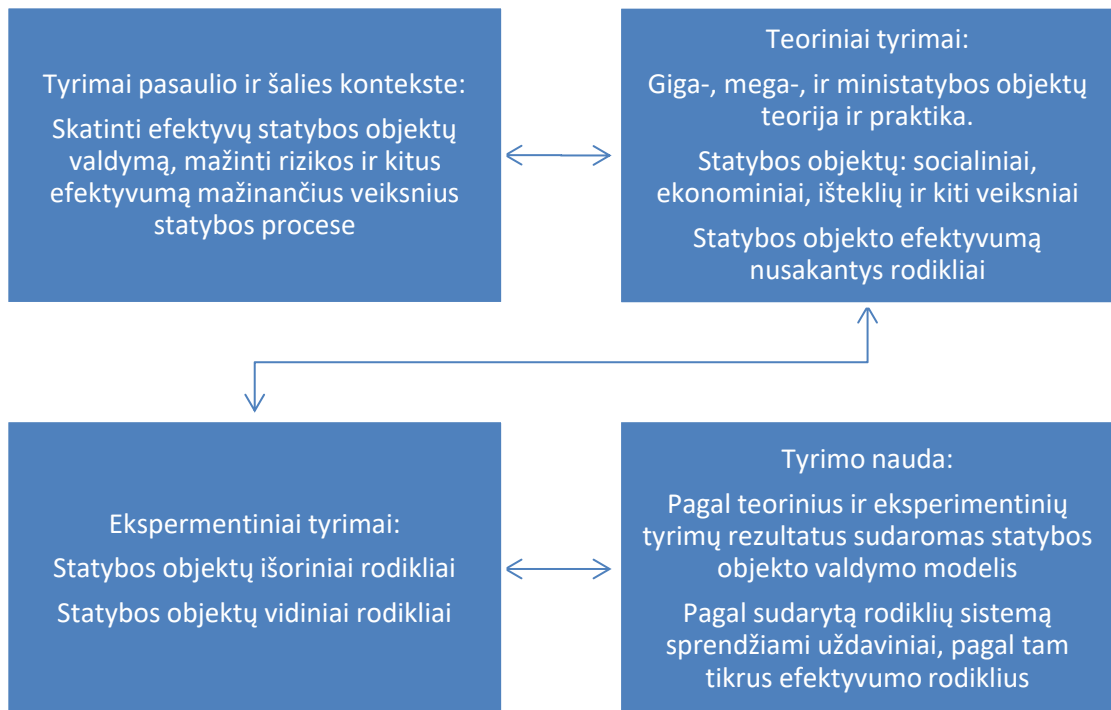
Rodiklių sistemos sudarymas – sudėtingas uždavinys, kurį reikia išsamiai tirti. Pirmiausia reikia apsvarstyti daugelį rodiklių, kurių kiekvienas turi savo reikšmę ir sprendinį. Kuo daugiau rodiklių, tuo daugiau informacijos ir tiksliau galime siekti būsimų rezultatų. Tam būtinai reikalingos vadybos, inžinerinės ir kitos žinios bei patirtis. Svarbi tikslų hierarchija, kurios tikslas – nustatyti svarbiausius ir ne tokius svarbius tikslus. Siekiant antrinių tikslų, pirmiausia turi būti tenkinama pirminių svarbiausių tikslų sąlyga. Remiantis tikslo analize, nustatomi modelio tikslai. Privaloma sąlyga – turimi duomenys atitinka formuojamą uždavinį. Taip pat duomenys turi būti patikimi. Rodiklių sistemos sudarymo modelis pavaizduotas 16 paveiksle. Sudaryta rodiklių sistema turi atsakyti į klausimus: kokių ir kiek rodiklių reikia. Rekomenduojama: pasirinkti matuojamus rodiklius, t.y. išreiškiamus skaičiais, procentais, koeficientais; pasirinkti rodiklius, kurių duomenys skelbiami viešai, t. y. žinoma duomenų rinkimo metodologija, vartotos sąvokos ir apibrėžimai (Tamošaitienė. 2009b). Esama įvairių rodiklių rinkinių ir sekų:

- daug paprastų rodiklių;

- keli sudėtiniai rodikliai;
- sudėtinių ir paprastų rodiklių deriniai.

Rodiklių sekos gali būti grupuojamos į:

- pagrindines;
- susijusias tarpusavyje.



**16 pav.** Rodiklių sistemos sudarymo modelis (Tamošaitienė. 2009b)

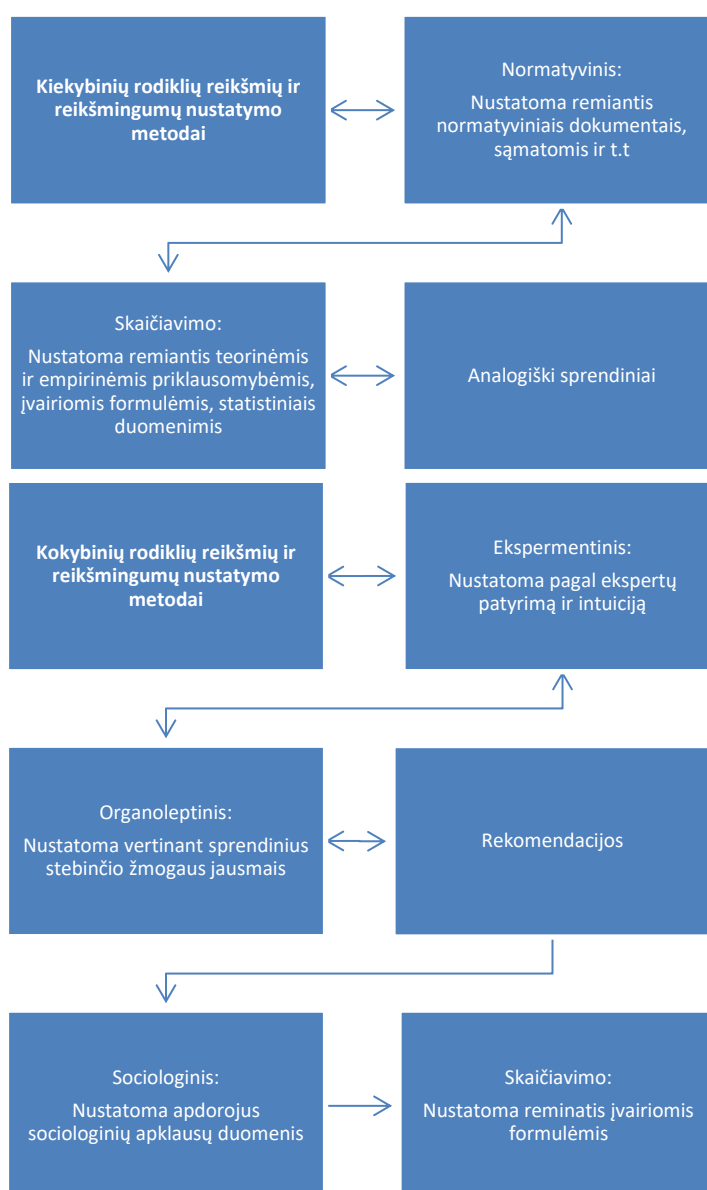
Pagrindiniai pastato ir statybos procesų valdymo rodikliai yra išoriniai: ekonominiai, socialiniai, aplinkos, fiziniai; projekto (architekto, rangovo, tiekėjo) parinkimas, statybos organizavimas ir išteklių valdymas; vidiniai įvardijami tokie kaip įmonės išteklių valdymas. Susijusiųjų kategorijai priklausytų socialiniai ekonominiai, socialiniai-aplinkos. Jie gali būti skiriami į:

- prognozuojamus, kurie teikia tiesioginę informaciją apie ateities būseną ir su ja susijusių socialinių ir ekonominių bei aplinkos rodiklių pokyčius;
- retrospektyvinius, kurie teikia informaciją apie egzistuojančių rodiklių efektyvumą arba rodo raidos tendencijas.

### 1.5.3. Rodiklių reikšmingumų nustatymo metodai

Statybos valdymo procesą apibūdinančių rodiklių reikšmių ir reikšmingumų nustatymo metodai (Žr. 17 paveikslą) skirstomi į dvi grupes (Zavadskas, Kaklauskas 1996):

- metodai, kuriuos taikant rodiklius galima išreikšti pinigais. Tokie rodikliai vadinami kiekybiniais arba techniniais-ekonominiais rodikliais;
- metodai, kuriuos taikant rodiklius negalima išreikšti pinigais. Tokie rodikliai vadinami kokybinėmis charakteristikomis.



**17 pav.** Rodiklių reikšmių ir reikšmingumų nustatymo metodai (Zavadskas, Kaklauskas 1996)

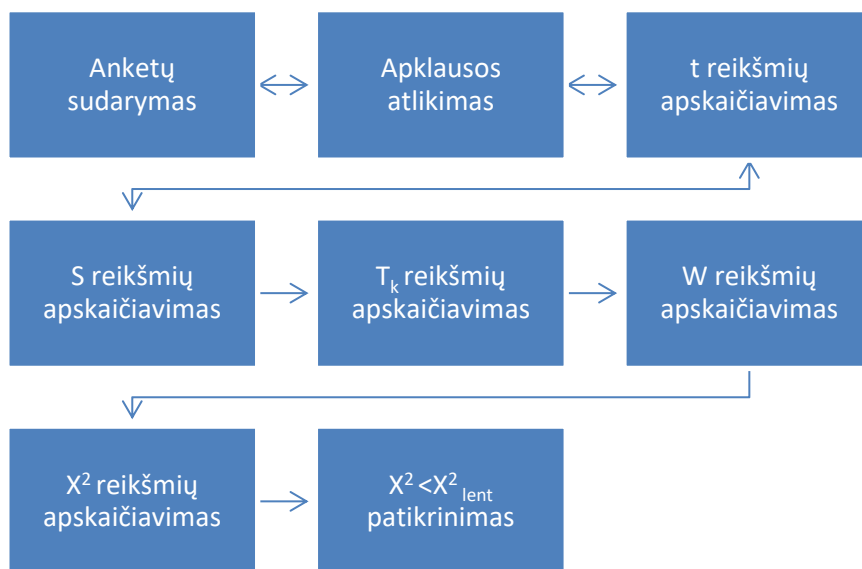
Nustatant kokybinių rodiklių reikšmingumus dažniausiai taikomas ekspertinio vertinimo metodas, ekspertinio vertinimo rezultatams surinkti pasitelkiama ekspertų apklausa.

### 1.6. Visuomeninių ir gamybinių pastatų konversijos rodikliai

Norint tinkamai įvertinti pastatų konversijos projektų svarbą būtina atsižvelgti į ekspertų ir visuomenės supratimą ir požiūrį. Šiam tikslui pasiekti vykdytos dvi atskiros apklaustos, kurių metu apklausti su statybos sritimi nesusijusios visuomenės dalis ir statybos bei nekilnojamo turto sričių ekspertai. Apklausos tikslas išsiaiškinti skirtingų suinteresuotų grupių požiūrį į konversijos projektų svarbą, nuomonę apie konversijos projektų atlikimo būdus ir kriterijus, pagal kuriuos įvertinama projektų svarba (Kalibatas, 2009).

Atskirų apklausų maketai ir rezultatai įvertinami ir pasitelkiami atliekant daugiakriterį įgyvendintų projektų vertinimą. Apklausų šablonai pateikiami baigiamojo darbo prieduose A ir B, apklausos rezultatai įvertinami 9 skyriuje.

Apklausus ekspertus, gauti vertinimų rinkiniai apdorojami statistiškai. Ekspertinio vertinimo metodo etapai pateikti 18 paveiksle.



**18 pav.** Ekspertinio vertinimo metodo etapai (Zavadskas, Kaklauskas, 1996a)

Vidutinė rodiklių vertinimo reikšmė  $\bar{t}_j$  apskaičiuojama pagal formulę (Zavadskas, Kaklauskas 1996a):

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{k=1}^r t_{jk}}{r}, \quad (1.1)$$

čia:  $t_{jk}$  - k eksperto atliktas j rodiklio įvertinimas; r – ekspertų skaičius.

Rodiklio reikšmingumas apskaičiuojamas rodiklių vidurkių sumą dalijant iš kiekvieno rodiklio

vidutinės įvertinimo reikšmės:

$$\frac{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}{t_j}, \quad (1.2)$$

Visų rodiklių reikšmingumų suma turi būti lygi vienetui:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}{\bar{t}_j}, \quad (1.3)$$

Tuomet nustatomas ekspertų nuomonės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordacijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3-n)-r \sum_{k=1}^r T_k}, W \in [0; 1], \quad (1.4)$$

čia:  $S$  – kiekvieno rodiklio vertinimo rezultatų nuokrypių kvadratų suma;  $T_k$  –  $k$  susijusių rangų rodiklis;  $k$  – ekspertų skaičius;  $n$  – vertinamų rodiklių skaičius. Šio koeficiento reikšmė turi artėti prie vieneto.

Kiekvieno rodiklio įvertinimo rezultatų nuokrypių kvadratų suma apskaičiuojama taip:

$$S = \sum_{j=1}^n \left[ \sum_{k=1}^r t_{jk} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r t_{jk} \right], \quad (1.5)$$

čia  $t_{kj}$  –  $k$  eksperto  $j$  rodikliui priskiriamas rangas.

Konkordacijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę:

$$\chi^2 = \frac{12S}{n(n+1) - \frac{1}{1-n} \sum_{k=1}^r t_k}, \quad (1.6)$$

Ši reikšmė turi būti didesne negu  $\chi_{lent}^2$ , kuri priklauso nuo laisvės laipsnių skaičiaus bei pasirinkto reikšmingumo lygio, tuomet laikoma, kad ekspertų nuomonės suderintos. Priešingu atveju, kai  $\chi^2 < \chi_{lent}^2$ , teigiama, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

Rodiklių reikšmingumų nustatymas atliekamas 3.1 skyriuje. Skyriuje netiesiogiai nagrinėjami ir E. Sassi apklausų atlikimo sprendiniai (Sassi 2009) ir E. Hamnetto požiūris į skirtingų suinteresuotų grupių įsitraukimą į konversijos projektus (Hamnett 2009)

### 1.7. Daugiakriterių metodų taikymas

Daugiakriteriai sprendimo priėmimo metodai taikomi daugelyje sričių, tiek inžinerinių, tiek medicininių, tiek investicinių uždavinių sprendimui. Šie uždaviniai turi keletą bendrų bruožų:

alternatyvos vertinamos pagal keletą rodiklių, vertinimo kriterijai gali būti prieštaraujantys vieni kitiems, vertinimo rodikliai gali turėti skirtingus matavimo vienetus. Daugiatikslio vertinimo tikslas – visų nagrinėjamo reiškinio alternatyvų rangavimas (Simanavičienė, 2011).

Sprendimo priėmimo procesą sudaro trys etapai:

- alternatyvų sąrašo sudarymas;
- rodiklių, pagal kuriuos vertinamos alternatyvos, apibrėžimas;
- alternatyvų rangavimas.

Pirmu darbo etapu sudaroma alternatyvų, kurios bus naudojamos uždaviniui spręsti, aibė. Šios alternatyvos trumpai vadinamos sprendimo variantais.

Antru darbo etapu sudaroma rodiklių, pagal kuriuos bus vertinamos alternatyvos aibė, nustatomos tų rodiklių reikšmės kiekvienai alternatyvai.

Trečiu darbo etapu analizuojami sprendimo variantai. Geriausio varianto išrinkimas pagrįstas diferencijuotu variantų vertinimu naudojant antrame etape gautus duomenis.

Tobulėjant valdymo metodams ir skaičiavimo technikai, daugiakriteriai sprendimo priėmimo metodai tampa vis svarbesni įvairiose veiklos srityse. Vienkriteriais vertinimo metodais neįmanoma išspręsti problemų sudėtingose technologijų ar marketingo sistemose. Klasikiniai daugiatislio vertinimo metodai, reikšmingumo, naudingumo ir vertės nustatymo metodai pradėti taikyti 1896 m. Pareto. Šie metodai buvo susiję su ekonomikos uždavinių sprendimu. 1980 m. tirtas daugiakriterio vertinimo metodų taikymas esant prieštarangiems tikslams hierarchinėje sistemoje. Buvo atlikta kiekybinė daugiakriterė organizacijos teorinio tyrimo analizė, kurioje sprendimų priėmimo problema siejama su skirtingais kelių individų ar grupių interesais. Nagrinėtos suinteresuotų grupių interesų ir tikslų derinimo bei optimalaus sprendimo priėmimo problemos. Esant šimtams galimų variantų ar apribojimų daugiakriterio vertinimo metodais galima efektyviau spręsti uždavinius. (Simanavičienė, 2011a).

Daugiakriterio vertinimo metodai taikomi daugelyje sričių, tokių kaip kultūros paveldo statinių konversijos galimybių vertinimui (Chen et al. 2018). Tačiau daugiatislio vertinimo sritis iki galo neišvystyta, o taikomi metodai nėra idealūs. Lyginant skirtingus daugiatislio vertinimo metodus gauta, kad geriausio metodo nėra (Triantaphyllou, 2000).

Daugiakriterio vertinimo įrankiai tinkami konversijos projektų vertinimui, todėl bus naudojami ir šiame baigiamajame darbe, naudojamų metodų aprašymas pateikiamas kitame darbo skyriuje.

## 2. PASTATŲ KONVERSIJOS SPRENDIMŲ VERTINIMAS

### 2.1. Statinių konversijos pagrindimas

Kultūros paveldo statiniai yra svarbi visuomenės supratimo apie praeities laikų kultūra. Šie svarbūs statiniai turi būti saugomi ir atnaujinami, kadangi jie sukuria supratimą apie šių statinių statybos laikais gyvenusių žmonių kasdienybę. Dėja didelė dalis šių statinių kenčia nuo įrimo problemų, tačiau jie turi didelį potencialą antriniam panaudojimui (Khodeir, 2016). Norint išsaugoti kultūrinius statinius kaip vienas iš būdų gali būti taikoma šių statinių konversija.

M. Pavlovskis ir J. Antuchevičienė (2016) teigė, kad saugoti objektus tik konservuojant netikslinga – tokiu atveju jie neturi ateities. Optimali priemonė – objekto panauda ir pritaikymas šiandienos poreikiams, nepažeidžiant vertingųjų (paveldo) ypatybių. Tik tuomet objektą eksploatuoti gali būti finansiškai ir užtikrinimas jo išlikimas. Šiandien pastatų konversija – pirmaujanti tendencija šiuolaikinėje architektūroje. Išsaugojus pastato fasadus, kai kurias konstrukcijų ar technikos detales, galima sukurti unikalius objektus.

Pastatų konversija naudinga ne tik reikšmingų pastatų išsaugojimu, bet ir kitomis visuomenei svarbiomis savybėmis. M. Pavlovskis ir J. Antuchevičienė (2016a) pateikia tokius pastatų konversijos pranašumus:

- *Ekologiniai*: naudojant esamus pastatus mažinama naujos statybos apimtis, t.y. taupomi gamtiniai ištekliai, apribojamas poveikis aplinkai, mažinamas transporto poreikis, o kartu ir išmetamo CO<sub>2</sub> kiekis.
- *Lokacijos*: esami gamybos ir pramonės pastatai dažniausiai įkurti miestų centruose ar apgyvendintuose vietovėse, turi geras susisiekimo galimybes bei dažniausiai šalia jų yra upės (praeities transporto arterijos). Visa tai kelia būsto statusą ir palengvina statybos procesą. Pramoniniai pastatai kaimo vietovėje vertinami dėl savo artumo su gamta ir ekologiškumo.
- *Aplinkos*: dauguma apleistų gamybos ir pramonės pastatų yra išsidėstę mikrorajonuose su jau susiformavusiais socialiniais ryšiais, pvz., įsikūrusios bendrijos. Tai irgi kelia būsto statusą.
- *Ekonomikos*: pramoniniai pastatai jau egzistuoja ir turi konstruktyvų ilgaamžiškumą, kuris leis juos naudoti 50, 100 ir daugiau metų. Rekonstrukcija pareikalaus mažiau investicijų,

nes, statant naują pastatą, bendrųjų statybos ir montavimo darbų kaina sudaro 70% visų investicijų, o rekonstruojant – 30%. Jau būna sukurta gera viešoji infrastruktūra ir transporto jungtys. Prie pramonės objektų dažnai būna jiems priklausantys žemės sklypai, kartais tokie dideli, kad gali tilpti ir papildomos statybos.

Panašūs pastatų konversijos privalumai išskiriami ir tarptautinių autorių literatūroje, P. A. Bulenas teigia, kad konversijos nauda apima šiuos rodiklius:

- sunaudojamų gamtinių ir energinių resursų sumažinimą;
- antrinis pastatų panaudojimas prailginant jų tarnavimo laiką;
- vertingų bendruomenės išteklių sukūrimą;
- miestų plėtimosi į periferines zonas lėtinimą;
- Teritorijos patrauklumo didinimą (Bullen 2007).

Kaip teigia C. A. Wilsonas, konversijos projektų įgyvendinimo metu svarbiausia laikytis tvarumo, naudoti draugiškas gamtai medžiagas ir siekti geriausio energetinio efektyvumo bei minimalaus poveikio aplinkai (Wilson 2010).

## 2.2. Aplinkos veiksnių įtaka ir vertinimas

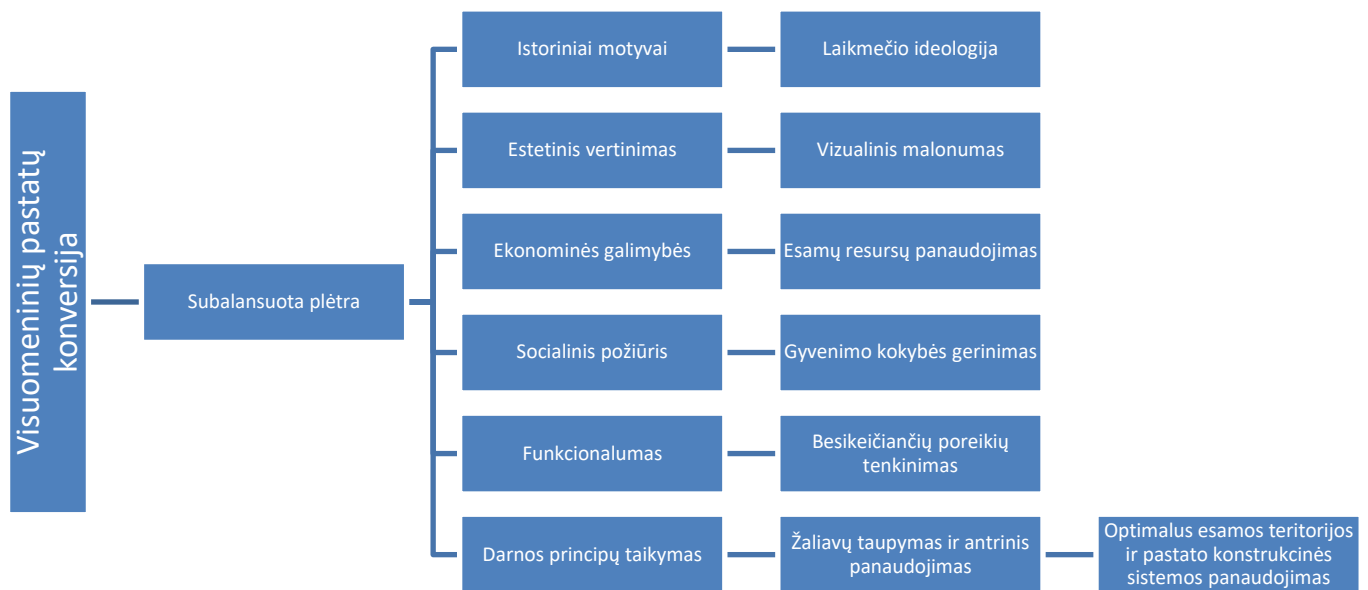
Dėl arčiau miestų centrų išplėtos socialinės ir inžinerinės infrastruktūros gyventojų kėlimasis į periferines miestų zonas slopsta. Didėjančiam visuomenės poreikiui gyventi arčiau miesto centro patenkinti reikalinga kurti gyvenamąsias zonas, tačiau arti centro esamos zonos dažnu atveju jau yra užstatytos. Dalis statinių, esančių gyvenamosios paskirties statinių plėtrai arti miestų centrų yra gamybinės ir komercinės paskirties pastatyti statybos metu buvusiam priemiestyje ir miestų plėtros metu patekę į centrinės miestų zonas bei visuomeninės paskirties statiniai, kurių infrastruktūra paseno ir nebėra tinkama patenkinti šiuolaikinius poreikius. Tokių statinių užimamą teritoriją tikslinga išnaudoti visuomenės gyvenamosios zonos poreikiui atliekant konversiją.

Ekonominiai veiksniai taip pat turi didžiulę įtaką pastatų konversijos naudai. V. Bielinskas ir M. Burinskienė straipsnyje „Apleistų teritorijų konversijos įgyvendinimo galimybės Lietuvos miestuose“ (2015) teigia: “Užsienio patirtis rodo, kad panaudoti esamą infrastruktūrą yra ekonomiškai naudingiau negu tiesti naują periferinėse zonose. Turint mintyje ilgalaikę perspektyvą tai ekonomiškai efektyvesnis sprendimas: vieno tiesinio kilometro asfaltbetonio dangos konstrukcija atsieina 435-580 tūkst. eurų, o didžiausią įtaką bendram kelių ilgio padidėjimui turėjo miestų, gyvenviečių ir gyvenamųjų rajonų plėtra. Naujo vartotojo prisijungimas prie elektros tinklų

80% kompensuojamas iš tinklo sąskaitų, vadinasi, už vartotojų prisijungimą sumoka esami vartotojai. Siekiant racionalizuoti teritorijų planavimą ir naujos infrastruktūros plėtrą būtina ne tik subalansuoti miestų planavimo ir plėtros metodus, bet ir identifikuoti finansinius saugiklius...“ Tikslinga miestų plėtros įgyvendinimui pasitelkti nebenaudojamų pastatų konversiją, kadangi išnaudojama jau sukurta infrastruktūra, taupomos lėšos naujos, kurias galima panaudoti esamos infrastruktūros priežiūrai ir modernizavimui gerinant gyvenimo kokybę jau esamose gyvenimo zonose.

Lietuvos miestuose, jų centruose, esantys statiniai dažnu atveju yra laikomi kultūros paveldu ir saugomi Lietuvos Respublikos nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymu. 2 įstatymo straipsnyje apibrėžiamas apsaugos įstatymo tikslas (Nekilnojamojo..., 2021) „...garantuoti Lietuvos kultūros vertybių apsaugą, gausėjimą ir perdavimą ateities kartoms.“ Šiuo įstatymu saugomų statinių griovimas nėra galimas, tai apriboja galimybes statyti naujus statinius tankiai apstatytuose miestų zonose. Tenka ieškoti išeities kaip miestų centruose esančius statinius, kurie pastatyti prieš šimtus metų ir pritaikyti tų dienų poreikiams, panaudoti šiandieninio gyvenimo poreikiams. Poreikis kultūros paveldo įstatymu saugomus pastatus panaudoti šiuolaikiniams poreikiams numatomas ir teritorijų planavimo dokumentuose, apibrėžiamas 20 straipsnyje (Teritorijų planavimo įstatymas, 2020a): „Rengiamuose Lietuvos Respublikos, jos regionų ar vietovių teritorinio planavimo dokumentuose turi būti numatytos nekilnojamųjų kultūros vertybių saugojimo ir integravimo į visuomenės gyvenimą priemonės.“ Kaip integravimo į visuomenės gyvenimą priemonė numatomi pritaikymo darbai, kultūros paveldo apsaugos įstatyme pritaikymo darbų tikslai apibrėžiami: „Nekilnojamųjų kultūros vertybių priešavarinių, remonto ir pritaikymo darbų tikslas – garantuoti šių vertybių gerą fizinę būklę ir praktinį naudojimą išsaugant nekilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos reglamentuose nustatyta sudėtį ir apimtį, pagrindinius kultūros vertės požymius ir teritorijas.“ Priimtinausias būdas atlikti apsaugos įstatyme apibrėžtus pritaikymo darbus – konversija. Atliekant konversijos darbus galima išsaugoti esminius vertybės bruožus – pastato fasadus ar kitas, kultūriškai svarbias patalpas, atnaujinti ar, aplinkybėms reikalaujant, pakeisti ir modernizuoti konstrukcijas, užtikrinant gerą fizinę būklę, o kitas patalpas modernizuojant, pritaikant šiuolaikiniams visuomenės poreikiams (Surdokienė, 2011).

Apibendrintai visi pastatų konversijai turintys veiksniai pateikti 19 paveiksle.



**19 pav.** Pastatų konversijos veiksniai (Surdokienė, 2011)

### 2.3. Konversijos projekto vykdymo algoritmo rengimas

Skyriuje nagrinėjami pastatų konversijos poreikio priežastys, konversijos projektams tinkamų statinių ir teritorijų parinkimo ir konversijos įgyvendinimo etapai

#### 2.3.1. Konversijos projektų įgyvendinimo poreikio priežastys

Išanalizavus pirmoje darbo dalyje aprašytas pastatų gyvavimo ciklo stadijas ir senėjimą lemiančius veiksniai pastebima, kad nepriklausomai nuo statinio priežiūros būdo po tam tikro naudojimo laiko statiniams būtinas atnaujinimas, galima išskirti tokias atnaujinimo poreikio priežastis:

- neatitikimas teritorijų planavimo dokumentams;
- neatitikimas socialiniams poreikiams;
- moralinis nusidėvėjimas;
- fizinis nusidėvėjimas;
- neatitikimas sveikatos ir saugos, ekologiniams reikalavimams.

Pastebima, kad ne visais pastato nusidėvėjimo atvejais reikalingas paskirties pritaikymas atsinaujinusiems poreikiams. Jei statiniui reikalingas atnaujinimas dėl fizinio nusidėvėjimo arba neatitikimo higienos ir saugoms normos, tačiau statinio paskirtis vis dar aktuali ekonomiškai vertingesnis pastato atnaujinimas nekeičiant jo paskirties. Tačiau socialinių reikalavimų neatitinkantis, morališkai nusidėvėjęs statinys net ir atlikus atnaujinimą nebus naudingas, kadangi

neatitiks visuomenės poreikių. Tarp nusidėvėjimo priežasčių pastebimas tarpusavio ryšys, dažnu atveju senas, fiziškai nusidėvėjęs statinys gali neatitikti teritorijų planavimo dokumentuose numatomo aplinkinės teritorijos panaudojimo, kadangi statybos metu statinys buvo statomas priemiestyje, tačiau plečiantis miestams ir didėjant gyvenamosios zonos poreikiui arčiau miesto centro pateko į planuojamą gyvenamosios paskirties rajoną. Tokiu atveju net ir jei statinys atitinka moralines normas ir socialinius poreikius, fizinio nusidėvėjimo tvarkymo metu gali tekti statinį pritaikyti naujai paskirčiai.

### 2.3.2. Konversijos galimybių vertinimas

Išnagrinėjus anksčiau darbe aprašytus principus matome, kad potencialo įvertinimui reikalinga atsižvelgti į kultūrinio svarbos, ekonominio potencialo ir statinio fizinės būklės visumą. Kultūrinės svarbos atžvelgiu reikalinga peržiūrėti teisinę bazę, įsivertinti ar statinys nėra saugomas kultūrinio paveldo įstatymo. Dažnu atveju konversija atliekama arčiau miesto centro, kuriame statiniai pastatyti prieš dešimtis ar šimtus metų ir yra laikomi kultūriniu paveldu. Kultūrinio paveldo apsaugos įstatyme numatytas būtinumas išsaugoti šių statinių kultūriškai svarbias patalpas ir bruožus ateities kartoms (Surdokienė 2011a), o tai gali nulemti konversijos galimybių apribojimą, po konversijos naudojamų patalpų plotą, kas gali sumažinti investicijų grąžą.

Pastato konversija gali būti laikoma ekonomiškai patrauklesniu sprendiniu nei nauja statyba, kadangi bendrųjų statybos darbų kaina sumažinama 40 % (Pavloskis, Antuchevičienė 2016b), trumpinamas projekto įgyvendinimo laikas. Tačiau būtina tinkamai įsivertinti pastato fizinę būklę, kadangi kuo prastesnė būklė, tuo didesnių investicijų gali prireikti konstrukcinio atnaujinimo sprendiniams ((Mackay 2009a)). Pastato fizinė būklė skirstoma pagal konstrukcijų techninę būklę, išskiriamos tokios konstrukcijų techninės būklės stadijos (Venckevičius, Žilinskas 2000e):

- gera – konstrukcijų nusidėvėjimas 0-20 %;
- patenkinama – konstrukcijų nusidėvėjimas 21-40 %;
- nepatenkinama – konstrukcijų nusidėvėjimas 41-60 %;
- bloga – konstrukcijų nusidėvėjimas 61-80 %;
- gera – konstrukcijų nusidėvėjimas 81-100 %;

Techninės būklės aprašymai pateikiami 2 lentelėje. Atsižvelgiant į konstrukcijų techninės būklės stadiją, kultūrinio paveldo apsaugos įstatymus ir teisinę bazę parenkamas priimtinausias konversijos tipas (Matulevičius et al. 2011):

- Konversija, kai atliekamas pastato remontas;

- Konversija, kai atliekama rekonstrukcija ir išsaugomi vertingo pastato likučiai;
- Konversija, kai nėra saugomi vertingo pastato likučiai;
- Konversija, kai griauamas susidėvėjęs statinys ir statomas naujas.

Išanalizavus įvairiuose šaltiniuose randamus veiksnius, pastebima, kad didžiausią svarbą konversijos tipo parinkimo sprendimui sudaro techninė statinio būklė. Jei statinio konstrukcijų būklė gera, pakankamas konversijos įgyvendinimo sprendinys yra paprastas remontas, tai mažiausią investicinį poreikį turinti konversijos rūšis, kai pakeičiamos arba atnaujinamos atitvarinės konstrukcijos, patalpos pritaikomos planuojamai paskirčiai, užtikrinimas atitikimas higienos normoms, ši konversijos rūšis gali turėti didžiausią investicijų grąžą. Didėjant pastato konstrukcijų fizinio susidėvėjimo lygiui analogiškai didėja ir jų atnaujinimo poreikis, nepatenkinamos arba blogos fizinės būklės statiniams remontas kaip konversijos atlikimo tipas nėra tinkamas, kadangi neatnaujinamos pastato konstrukcijos taip neprailginant statinio gyvavimo laikotarpio, dėl ko statinys gali tapti netinkamas naudoti per nepagrįstai trumpą, investicijoms atsipirkti nepakankamą laiką. Tokiems statiniams tinkamas konversijos įgyvendinimas atliekant rekonstrukciją, bet planavimo metu būtina atsižvelgti į reikiamų investicijų atsiperkamumo galimybes. Avarinės fizinės būklės statinių konversija atnaujinant statinio konstrukcijas gali tapti ekonomiškai nepagrindžiama, kai tampa ekonomiškai racionaliau griauti esamą pastatą ir statyti naują, tačiau tinkamai neįvertinus fizinės būklės atsiranda rizika, kad ekonominio vertinimo metu nenumatyta naujo statinio statyba ženkliai padidina investicijų poreikį, dėl ko projekto įgyvendinimas gali būti ekonomiškai neracionalus arba nuostolingas. Kultūrinio paveldo atveju avarinės būklės statinių konversijos įgyvendinimo gali tekti atsisakyti, kadangi tokių statinių konstrukcijų atnaujinimas gali pareikalauti neatsiperkančių investicijų.

### 2.3.3. Konversijos kryptių nustatymas

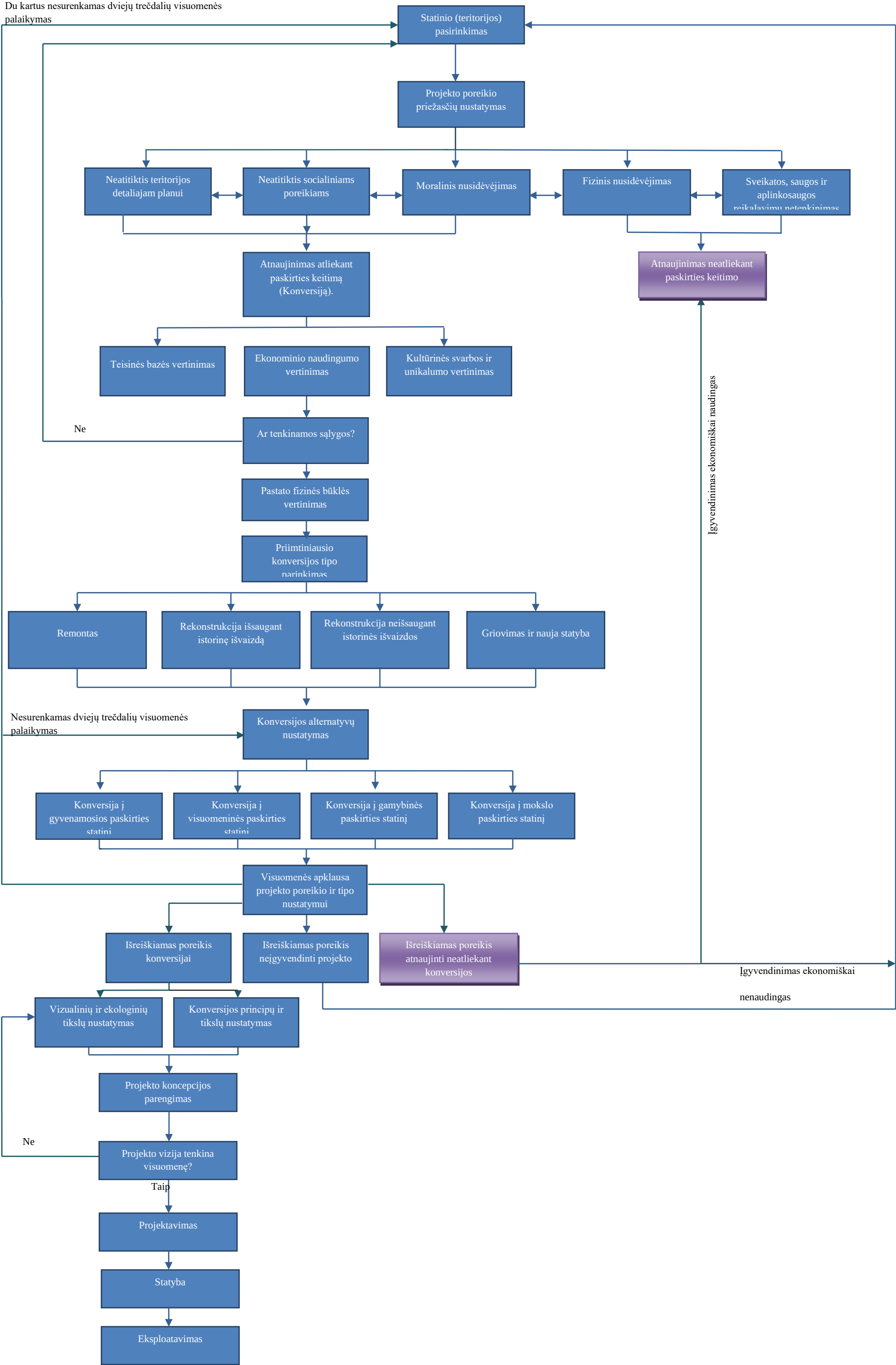
Vienas iš svarbiausių kriterijų konversijos projekto vertinimo stadijoje yra kryptių parinkimas. Jei atnaujinamas statinys neatitiks visuomenės funkcinių poreikių analizuojamoje vietovėje, jis nesusilauks didelio potencialių vartotojų dėmesio ir nebus ekonomiškai naudingas. Siekiant tiksliai nustatyti konversijos tipą pirmiausia, atsižvelgiant į 5.1 skyriuje pateiktus lokacijos, aplinkos ir ekonominius pastatų konversijos pranašumus (Pavlovskis, Antuchevičienė 2016c) ir 5.2 skyriuje pateikiamus aplinkos veiksnius, tokius teritorijų planavimo dokumentai, parenkami ekonomiškai naudingiausia įgyvendinti konversijos projekto kryptis. Atlikus statytojui naudingiausios konversijos krypties nustatymą alternatyva ar kelios alternatyvos teikiamos visuomenės nuomonės

įvertinimui. Nesulaukus pakankamo, dviejų trečdalių, įvertinime dalyvavusių visuomenės narių, atliekamas pakartotinis galimos konversijos krypties įvertinimas. Jei nenustatomos naujos pagrįstai naudingos konversijos kryptys arba vėl nesulaukiamas dviejų trečdalių dalyvavusių visuomenės narių palaikymas pastebima, kad projekto įgyvendinimas, nepriklausomai nuo krypties, gali būti nenaudingas. Siekiant išvengti rizikos tokio projekto įgyvendinimas turėtų būti nevykdomas.

Apibendrinant pastebima, kad analizuojant konversijos projekto sėkmę svarbiausia atsižvelgti į modernizuojamo pastato techninę būklę ir visuomenės poreikių analizę. Kuo prastesnė statinio konstrukcijų techninė būklė, tuo didesnis investicijų poreikis atnaujinti statinį iki saugiai tinkamo naudoti ekonomiškai pagrįstą laikotarpį. Tuo pačiu svarbu įvertinti gyvenamojo būsto pasirinktoje vietovėje visuomeninį poreikį, kadangi nepopuliarus projektas, net ir tinkamai įvertinus ekonominius konversijos rodiklius, nesulauks potencialių pirkėjų dėmesio.

Apibendrinta konversijos projekto algoritmo schema pateikta 20 paveiksle.

Du kartus nesurenkamas dviejų trečdalių visuomenės palaikymas



20 pav. Pastatų konversijos algoritmo principinė schema

## 2.4. Daugiakriterio vertinimo metodai

### 2.4.1 SAW metodas

Paprastasis adityvus svorių metodas (SAW – Simple additive weighting) yra vienas iš paprastesnių ir plačiausiai taikomų metodų. Metodo taisyklės apibendrina MacCrimmon (MacCrimmon, 1968).

Įvesties duomenys – sprendimų matrica ir rodiklių reikšmingumo reikšmės. Saw metodo žingsniai:

- sprendimų matrica normalizuojama;
- normalizuotos sprendimų matricos to paties varianto kiekvienas narys dauginamas iš jo reikšmingumo ir sudedamas su kitais alternatyvos (eilutės) nariais.

Pradiniai duomenys, sprendžiant šiuo metodu, yra sprendimo matrica P (2.1).

$$P = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}. \quad (2.1)$$

ir efektyvumo rodiklių reikšmingumo reikšmės, tarkime integruoto reikšmingumo  $(q_1^*, q_2^*, \dots, 1_n^*)$ , tenkinančios sąlygą:

$$\sum_{j=1}^n q_j^* = 1. \quad (2.2)$$

Visi sprendimo matricos P nariai, kuriuos reikia maksimizuoti, normalizuojami pagal formulę:

$$\overline{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{\max}}. \quad (2.3)$$

o tie, kuriuos reikia minimizuoti – pagal formulę:

$$\overline{x}_{ij} = \frac{x_j^{\min}}{x_{ij}}. \quad (2.4)$$

Nustatant variant racionalumą, atitinkami normalizuotos matricos nariai dauginami iš efektyvumo rodiklių reikšmingumo reikšmių ir gautos sandaugos susumuojamos. Racionalaus varianto sandaugų suma bus maksimali.

$$A = \{A_i | \sum_{j=1}^n q_j^* \overline{x}_{ij}\}. \quad (2.6)$$

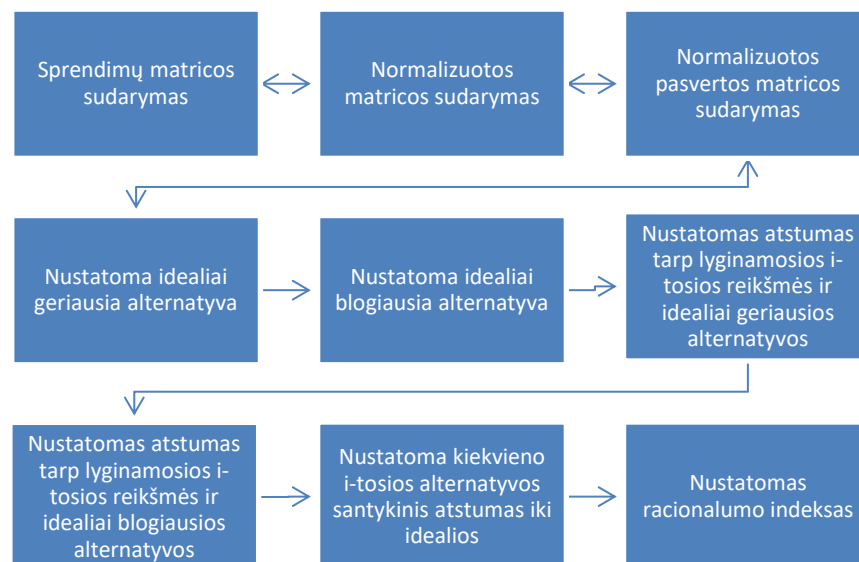
## 2.4.2. TOPSIS metodas

Hwang ir Yoon (1981) sukūrė variantų prioritetiškumo nustatymo metodą, kur optimali alternatyva turi mažiausią atstumą nuo idealaus sprendinio ir didžiausią atstumą nuo idealiai blogiausio sprendinio. Šis metodas vadinamas variantų racionalumo nustatymo artumo idealiajam taškui TOPSIS. Metodo sprendimo algoritmas ir matematinis aprašas pateikiamas 21 paveiksle. TOPSIS metodas buvo taikytas įvairių uždavinių sprendimui (Antuchevičienė, 2020). Tarkime, kad kiekvieno rodiklio reikšmės nuolat didėja arba nuolat mažėja. Tada galima nustatyti idealiai geriausią sprendimą, kuris yra sudarytas iš geriausių rodiklių reikšmių, ir idealiai blogiausią sprendimą, kuris yra sudarytas iš blogiausių rodiklių reikšmių. TOPSIS metodo sprendimo algoritmą sudaro šie etapai:

1. Sudaroma sprendimų matrica  $X_{ij}$  :

$$X_{ij} = \begin{matrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \dots \\ \alpha_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}. \quad (3.1)$$

čia:  $i$  – lyginamosios alternatyvos ( $i = 1, m$ );  $j$  – efektyvumo rodikliai ( $j = 1, n$ );  $x_{ij}$  – efektyvumo rodiklių reikšmės,  $j = 1, n$ ;  $i = 1, m$ .



**21 pav.** TOPSIS metodo algoritmas (Antuchevičienė, 2020)

2. Pagal formulę (2.11) gaunama normalizuotoji matrica  $X$ , kurios visos efektyvumo reikšmės – bedimensiai dydžiai:

$$\bar{X} = [\bar{r}_{ij}] = \begin{matrix} & \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_m \end{matrix} \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \bar{x}_{12} & \dots & \bar{x}_{1n} \\ \bar{x}_{21} & \bar{x}_{22} & \dots & \bar{x}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{x}_{m1} & \bar{x}_{m2} & \dots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix}. \quad (3.2)$$

3. Sudaroma pasverta normalizuotoji matrica  $\bar{X}^*$ . Jei yra žinomi efektyvumo rodiklių reikšmingumai, tai matrica  $\bar{X}^*$  apskaičiuojama pagal formulę:

$$\hat{X} = \bar{X} \cdot q_j. \quad (3.3)$$

jei reikšmingumai nežinomi tada  $\hat{X} = \bar{X}^*$ .

4. Idealiai geriausia alternatyva nustatoma pagal šią formulę:

$$A_i^+ = \left\{ \left[ \left( \max_i \hat{r}_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_i \hat{r}_{ij} \mid j \in J' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{r_1^+, r_2^+, \dots, r_n^+\}. \quad (3.4)$$

čia: J – rodiklių, kurių didesnės reikšmės yra geresnės, indeksų aibė; J' – rodiklių, kurių mažesnės reikšmės yra geresnės, indeksų aibė.

5. Idealiai blogiausia alternatyva nustatoma pagal formulę:

$$A_i^- = \left\{ \left[ \left( \min_i \hat{r}_{ij} \mid j \in J \right), \left( \max_i \hat{r}_{ij} \mid j \in J' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{r_1^-, r_2^-, \dots, r_n^-\}. \quad (3.5)$$

6. Atstumas tarp lyginamosios i-tojo ir idealiai geriausios alternatyvos  $L_i^+$  varianto nustatomas pagal formulę:

$$L_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\hat{r}_{ij} - r_j^+)^2}; i = \overline{1, m}. \quad (3.6)$$

7. Nustatomas kiekvienos i -tosios alternatyvos santykinis atstumas iki idealaus:

$$C_i = \frac{R_i}{P_i + R_i}; i = \overline{1, m}, \text{ kai } C_i \in [0; 1]. \quad (3.7)$$

Kuo  $C_i$  reikšmė artimesnė vienetui, alternatyva geresnė, t. y. racionali alternatyva bus ta, kurios  $C$  reikšmė yra didžiausia.

8. Nustatomas racionalumo indeksas  $Z_t$ :

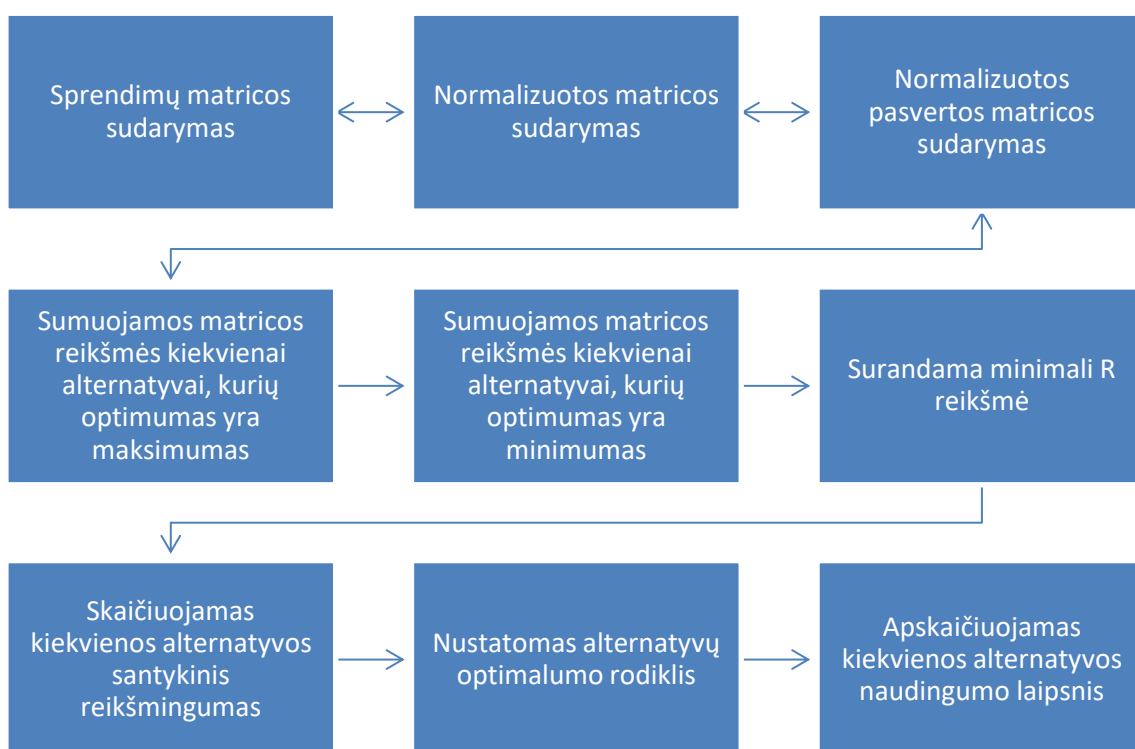
$$Z_T = \frac{C_i}{\max C_i}. \quad (3.8)$$

9. Pagal racionalumo indekso reikšmes sudaroma prioritetų eilutė.

### 2.4.3. COPRAS metodas

COPRAS metodo (Zavadskas, Kaklauskas 1996b) uždavinių sprendimo algoritmą

sudaro 22 paveiksle pateikti etapai:



**22 pav.** COPRAS metodo sprendimo algoritmas (Zavadskas, Kaklauskas 1996b)

1. Sudaroma sprendimų priėmimo matrica:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m}. \quad (4.1)$$

čia:  $n$  – alternatyvų skaičius;  $m$  – rodiklių skaičius.

2. Reikšmės normalizuojamos taikant formulę (...)  $x_{ij}$  ir sudaroma normalizuota sprendimų priėmimo matrica  $\bar{X}$ :

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}; j = \overline{1, n}; i = \overline{1, m}. \quad (4.2)$$

čia:  $j$  – alternatyvos numeris;  $i$  – rodiklio numeris.

3. Dauginant normalizuotas reikšmes iš atitinkamų rodiklių reikšmingumų pagal formulę (4.3) sudaroma pasverta normalizuota sprendimų matrica  $\hat{X}$ :

$$\hat{X}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot q_j. \quad (4.3)$$

čia:  $j$  – rodiklio numeris,  $q$  –  $j$ -tojo rodiklio reikšmingumas.

4. Skaičiuojamos kiekvienos pasvertos normalizuotos sprendimų priėmimo matricos eilutės (alternatyvos) reikšmės, kurių optimizavimo kryptis maksimumas, sumos:

$$P_j = \sum_{i=1}^k \hat{x}_{ij}. \quad (4.4)$$

čia:  $k$  – rodiklių, kurių optimizavimo kryptis maksimumas, skaičius.

5. Skaičiuojamos kiekvienos pasvertos normalizuotos sprendimų priėmimo matricos eilutės (alternatyvos) reikšmių, kurių optimizavimo kryptis minimumas, sumos:

$$R_j = \sum_{i=k+1}^m \hat{x}_{ij}, i = \overline{k, m}. \quad (4.5)$$

čia:  $k$  – rodiklių, kurių optimizavimo kryptis yra minimumas, skaičius.

6. Surandama minimali  $R_j$  reikšmė:

$$R_{min} = \min_j R_j. \quad (4.6)$$

7. Skaičiuojamas kiekvienos alternatyvos santykinis reikšmingumas:

$$Q_j = P_j + \frac{R_{min} \sum_{j=1}^n R_j}{R_j \sum_{j=1}^n \frac{R_{min}}{R_j}}. \quad (4.7)$$

Formulė (4.7) pakeičiama į (4.8):

$$Q_j = P_j + \frac{\sum_{j=1}^n R_j}{R_j \sum_{j=1}^n \frac{1}{R_j}}. \quad (4.8)$$

8. Optimalumo rodiklis apskaičiuojamas pagal (4.9) formulę:

$$K = \max_j Q_j, j = \overline{1, n}. \quad (4.9)$$

9. Pagal formulę (...) apskaičiuojamas kiekvienos alternatyvos naudingumo laipsnis:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{max}} 100\%. \quad (4.10)$$

čia  $Q_j$  ir  $Q_{max}$  – alternatyvos reikšmė, apskaičiuojama pagal (2) formulę.

10. Sudaroma alternatyvų prioritetų eilutė.

### 3. VISUOMENINIŲ PASTATŲ TYRIMO REZULTATŲ SISTEMINIMAS, APIBENDRINIMAS IR ANALIZĖ.

#### 3.1. Ekspertinės ir visuomeninės apklausos apibendrinimas ir analizė

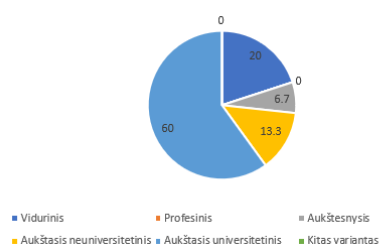
Norint tinkamai įvertinti pastatų konversijos projektų svarbą būtina atsižvelgti į ekspertų ir visuomenės supratimą ir požiūrį. Šiam tikslui pasiekti vykdytos dvi atskiros apklausos, kurių metu apklausti visuomenės atstovai ir statybos bei nekilnojamo turto sričių ekspertai. Atskirų apklausų maketai ir rezultatai įvertinami ir pasitelkiami atliekant daugiakriterį įgyvendintų projektų vertinimą. Apklausų šablonai pateikiami darbo prieduose A ir B.

##### 3.1.1. Apklausos rodiklių reikšmingumui socialiniu aspektu nustatyti rezultatai

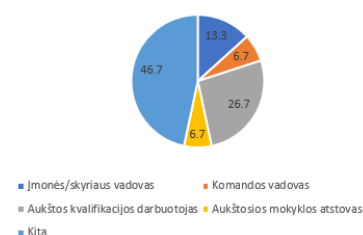
Siekiant įvertinti visuomenės žinias ir nuomonę apie konversijos projektų įgyvendinimą buvo apklausta 20 statybos srityje nedirbančių respondentų. Apklausos anketos šablonas pateikiamas darbo priede A. Žemiau pateikiami apklausos rezultatai.

Kaip matyti 23 paveiksle, 60 % apklaustųjų turi aukštąjį universitetinį išsilavinimą, 20 % – vidurinį, 13,3 % – aukštąjį neuniversitetinį, 6,7 % – aukštesnįjį. Apklausoje nedalyvavo nė vienas respondentas, kuris turi profesinį išsilavinimą.

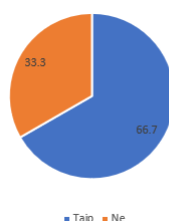
Kaip matyti 24 paveiksle, 46,7 % apklaustųjų užima kitokias nei apklausoje pateikiamos pareigas, 26,7 % – aukštos kvalifikacijos darbuotojai, 13,3 % – įmonės/skyriaus vadovai, 6,7 % – komandos vadovai arba aukštosios mokyklos atstovai.



23 pav. Visuomeninės apklausos išsilavinimo rezultatai

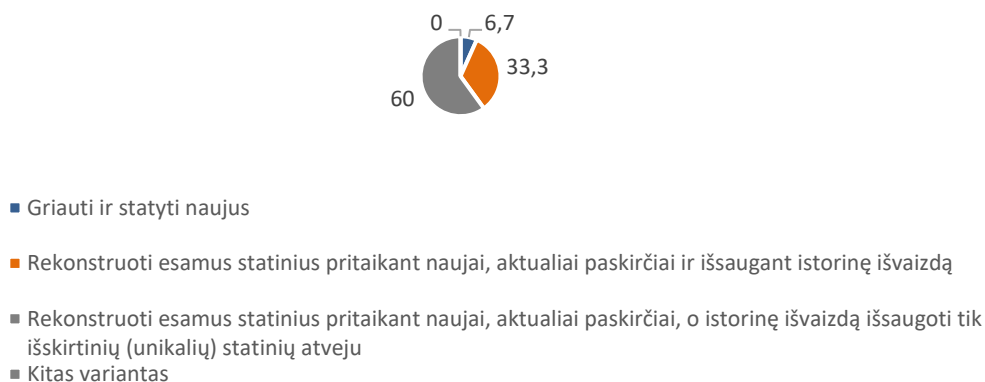


24 pav. Visuomeninės apklausos užimamų pareigų rezultatai



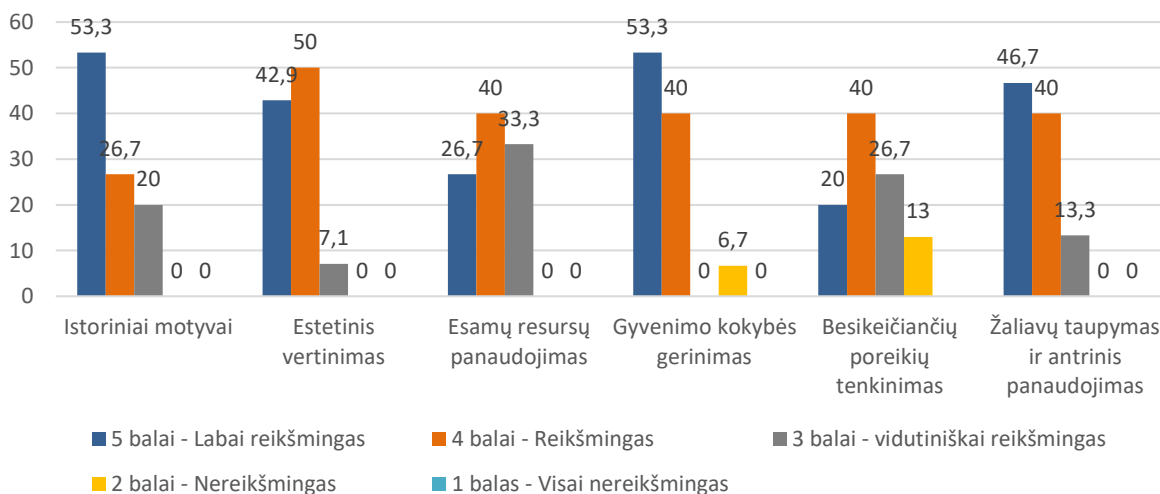
25 pav. Visuomeninės apklausos domėjimosi konversijos projektais rezultatai

Kaip matyti 25 paveiksle, 66,7 % apklaustųjų teko domėtis konversijos projektais anksčiau, 33,3% – iki apklausos konversijos projektais nebuvo domėjęsi.



**26 pav.** Visuomeninės apklausos atnaujinimo tipo prioretiškumo rezultatai

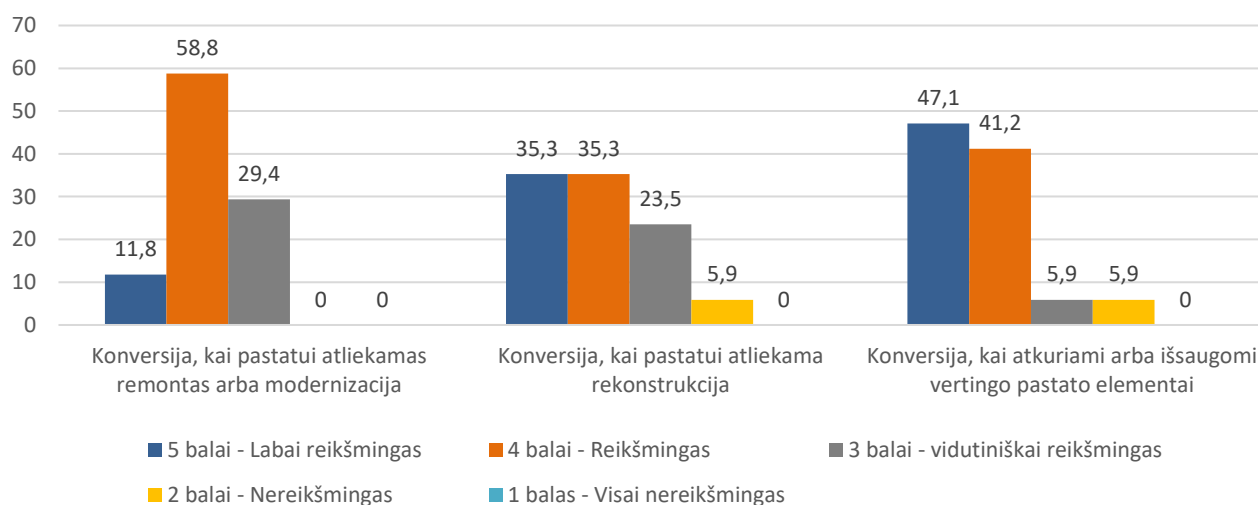
Kaip matome 26 paveiksle, 60 % apklaustųjų mano, kad geriausias statinio arba teritorijos atnaujinimo būdas yra rekonstrukcija, kai esami statiniai pritaikomi naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinė išvaizda išsaugoma tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju, 33,3 % – apklaustųjų vertina, kad geriausias statinio arba teritorijos atnaujinimo būdas yra rekonstrukcija, kai esami statiniai pritaikomi naujai, aktualiai paskirčiai ir išsaugoma istorinė išvaizda, 6,7 % vertina, kad geriausias teritorijos antrinio panaudojimo būdas nauja statyba.



**27 pav.** Visuomeninės apklausos atnaujinimo tipo prioretiškumo rezultatai

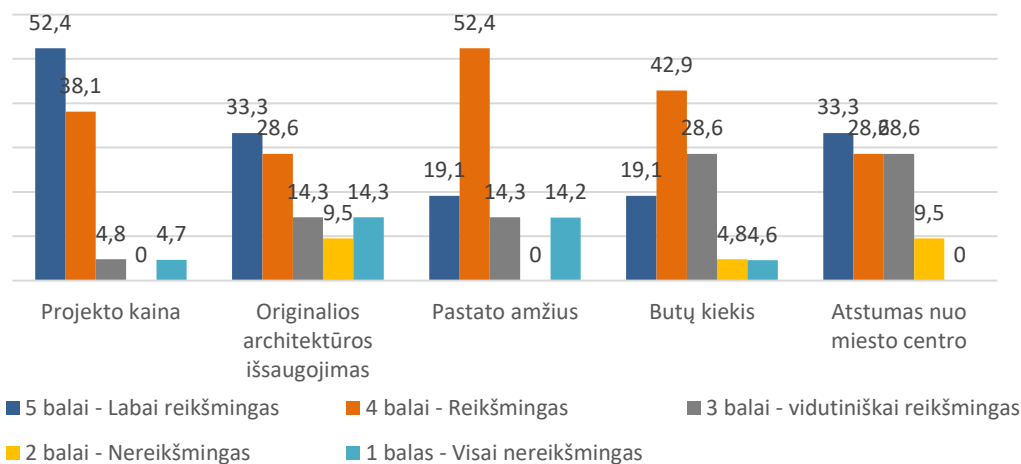
Kaip matome 27 paveiksle, 46,7 % apklaustųjų mano, kad žaliavų taupymas ir antrinis panaudojimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 40 % apklaustųjų nuomone šis rodiklis reikšmingas, 13,30 % apklaustųjų teigiam, kad žaliavų taupymas – vidutiniškai reikšmingas kriterijus. 20 % apklaustųjų įvertinimu besikeičiančių poreikių tenkinimas

yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 40 % apklaustųjų vertinimu šis rodiklis reikšmingas, 26,7 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas kriterijus, 13,3 % įvertina, kad nereikšmingas. 53,3 % apklaustųjų mano, kad gyvenimo kokybės gerinimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 40 % nuomone šis rodiklis reikšmingas, 33,3 % apklaustųjų atsakė, kad vidutiniškai reikšmingas. 42,9 % apklaustųjų mano, kad estetiškas vertinimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 50 % atsakė, kad šis rodiklis reikšmingas, 7,1 % apklaustųjų įvertino, kad vidutiniškai reikšmingas. 53,3 % apklaustųjų nuomone istoriniai motyvai yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 26,7 % požiūriu, šis rodiklis reikšmingas, 20 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas.



## 28 pav. Visuomeninės apklausos atnaujinimo sprendinių vertinimas rezultatai

Kaip matome 28 paveiksle, 47,1 % apklaustųjų mano, kad konversija, kai atkuriami arba išsaugomi vertingo pastato elementai yra labai reikšmingas konversijos projektų sprendinys, 41,2 % požiūriu šis rodiklis reikšmingas, po 5,9 % apklaustųjų mano, kad tai vidutiniškai reikšmingas arba nereikšmingas sprendinys. 35,3 % apklaustųjų požiūriu konversija kai pastatui atliekama rekonstrukcija yra labai reikšmingas sprendinys, tiek pat respondentų įvertino, kad šis rodiklis reikšmingas, 23,5 % vertinimu vidutiniškai reikšmingas kriterijus, o 5,9 % mano, kad nereikšmingas. 11,8 % apklaustųjų vertina, kad konversija, kai pastatui atliekamas remontas yra labai reikšmingas sprendinys, 58,8 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 29,4 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas.



### 29 pav. Visuomeninės apklausos konversijos kriterijų vertinimo rezultatai

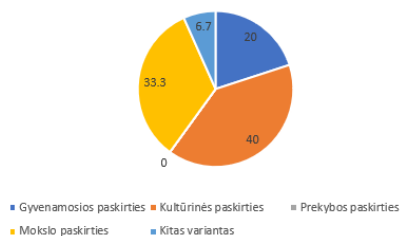
Kaip matome 29 paveiksle, 33,3 % apklaustųjų vertina, kad atstumas nuo miesto centro yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 28,6 % respondentų vertinimu šis kriterijus yra reikšmingas arba vidutiniškai reikšmingas, 9,5 % atstumą nuo miesto centro vertina kaip nereikšmingą kriterijų. 19,1 % apklaustųjų mano, kad butų kiekis yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 42,9 % požiūriu šis rodiklis reikšmingas, 19,1 % apklaustųjų pastato amžių laiko labai reikšmingu kriterijumi, 52,4 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 14,3 % apklaustųjų vertina, kad vidutiniškai reikšmingas, 14,2 % – visai nereikšmingas. 33,3 % apklaustųjų mano, kad originalios architektūros išsaugojimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 14,3 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 14,3 % apklaustųjų įvertina, kad vidutiniškai reikšmingas, 9,5 % mano, kad nereikšmingas, o 14,3 % – visai nereikšmingas. 52,4 % apklaustųjų atsakė, kad projekto kaina yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 38,1 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 4,8 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas.

Kaip matome 30 paveiksle, 40 % apklaustųjų įvertina, kad visuomeninius pastatus reikėtų konvertuoti į kultūrinės paskirties statinius, 33,3 % – į mokslo paskirties pastatus, 20 % mano, kad į gyvenamosios paskirties statinius, o 6,7 % nurodė kitą variantą, populiariausias atsakymas: „Nėra vieno varianto. Geriausias konversijos pasirinkimas priklauso nuo daugelio faktorių“.

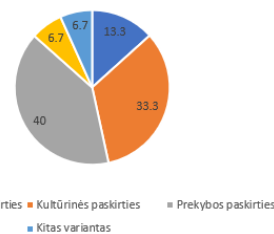
Kaip matome 31 paveiksle, 40 % apklaustųjų atsakė, kad gamybinius pastatus reikėtų konvertuoti į prekybos paskirties statinius, 33,3 % – į kultūrinės-visuomeninės paskirties pastatus, 13,3 % mano, kad į gyvenamosios paskirties statinius, po 6,7 % vertina, kad į mokslo paskirties

pastatus arba nurodė kitą variantą, populiariausias atsakymas: „Nėra vieno varianto. Geriausias konversijos pasirinkimas priklauso nuo daugelio faktorių“

Bendra visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų rodiklių reikšmingumų suvestinė pateikiama 6 lentelėje.



**30 pav.** Visuomeninės apklausos visuomeninių pastatų konversijos variantų vertinimo rezultatai



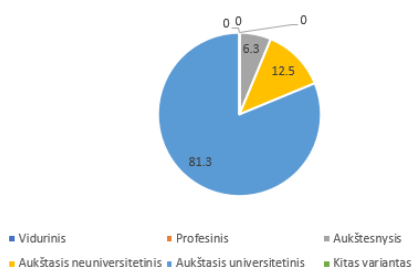
**31 pav.** Visuomeninės apklausos gamybinių pastatų konversijos variantų vertinimo rezultatai

### 3.1.2 Apklausos rodiklių reikšmingumui investiciniu aspektu nustatyti rezultatai

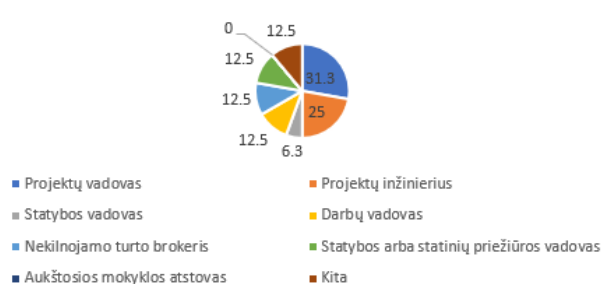
Siekiant įvertinti visų suinteresuotų grupių požiūrį į konversijos projektų įgyvendinimą buvo apklaustas ir 21 statybos srities ekspertas. Apklausos anketos šablonas pateikiamas darbo priede B. Žemiau pateikiami apklausos rezultatai.

Kaip matome 32 paveiksle, 81,3 % Apklausos metu buvo apklaustų ekspertų turi aukštąjį universitetinį išsilavinimą, 12,5 % - aukštąjį neuniversitetinį, 6,3% - aukštesnįjį. Apklausoje nedalyvavo nei vienas atstovas, kuris turi profesinį išsilavinimą.

Kaip matome 33 paveiksle, 31,3 % apklaustųjų užima projektų vadovo pareigas, 25 % – projektų inžinieriai, po 12,5 % apklausos dalyvių užima darbų vadovo, nekilnojamo turto brokerio arba statybos/statinių priežiūros vadovo pareigas, 12,5 % užima kitokias pareigas nei pateikiamos apklausoje.



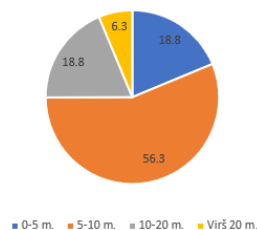
**32 pav.** Ekspertų išsilavinimo apklausos rezultatai



**33 pav.** Ekspertų užimamų pareigų apklausos rezultatai

Kaip matome 34 paveiksle, 56,3 % apklaustųjų statybos srityje dirba tarp 5 ir 10 metų, po 18,8 % dirba tarp 0 ir 5 arba tarp 10 ir 20 metų, 6,3% - virš 20 m.

Kaip matome 35 paveiksle, 93,8 % apklaustųjų daugiausiai dirba su naujais projektais, 6,3 % nurodė kitą nei apklausoje pateiktą variantą, populiariausias variantas – darbas su antrine rinka.



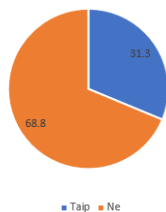
**34 pav.** Ekspertų darbo patirties apklausos rezultatai



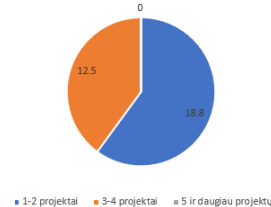
**35 pav.** Ekspertų darbo patirties su projektais apklausos rezultatai

Kaip matome 36 paveiksle, 68,8 % ekspertų iki apklausos nėra tekę dirbti su konversijos projektais, 31,3 % iki apklausos teko dirbti su konversijos projektais.

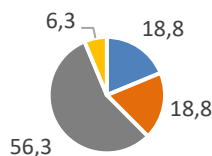
Kaip matome 37 paveiksle, 8,8 % ekspertų iki apklausos yra dirbę su 1-2 konversijos projektais, 12,5 % - su 3-4 projektais, likusioji dalis apklaustųjų į klausimą neatsakė.



**36 pav.** Ekspertų darbo su konversijos projektais apklausos rezultatai



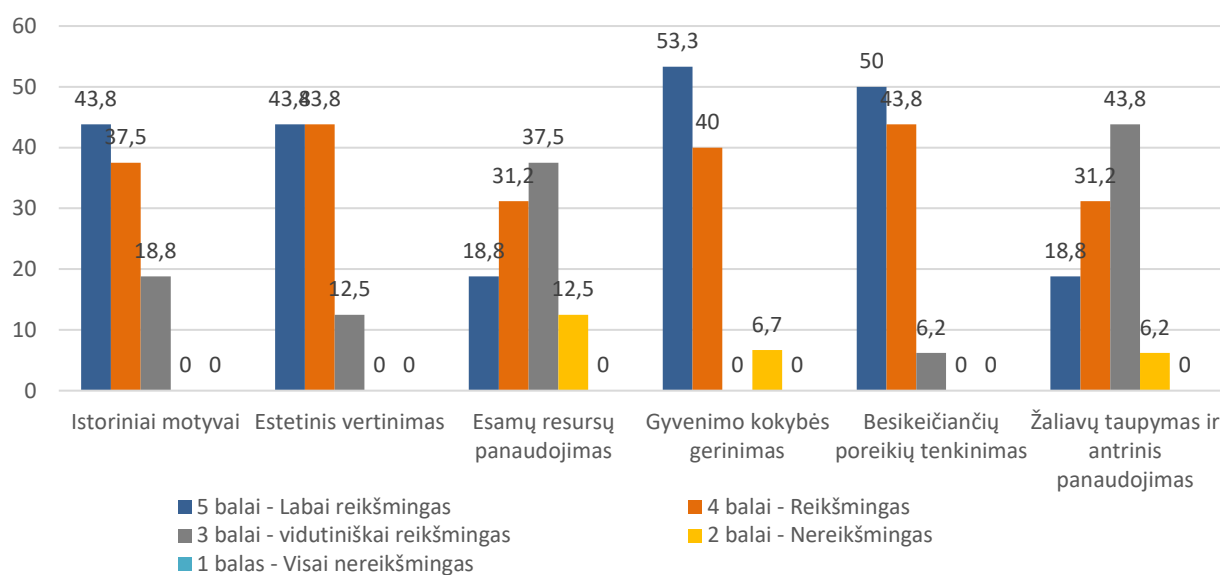
**37 pav.** Ekspertų patirtis dirbant su konversijos projektais



- Griauti ir statyti naujus
- Rekonstruoti esamus statinius pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai ir išsaugant istorinę išvaizdą
- Rekonstruoti esamus statinius pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinę išvaizdą išsaugoti tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju
- Kitas variantas

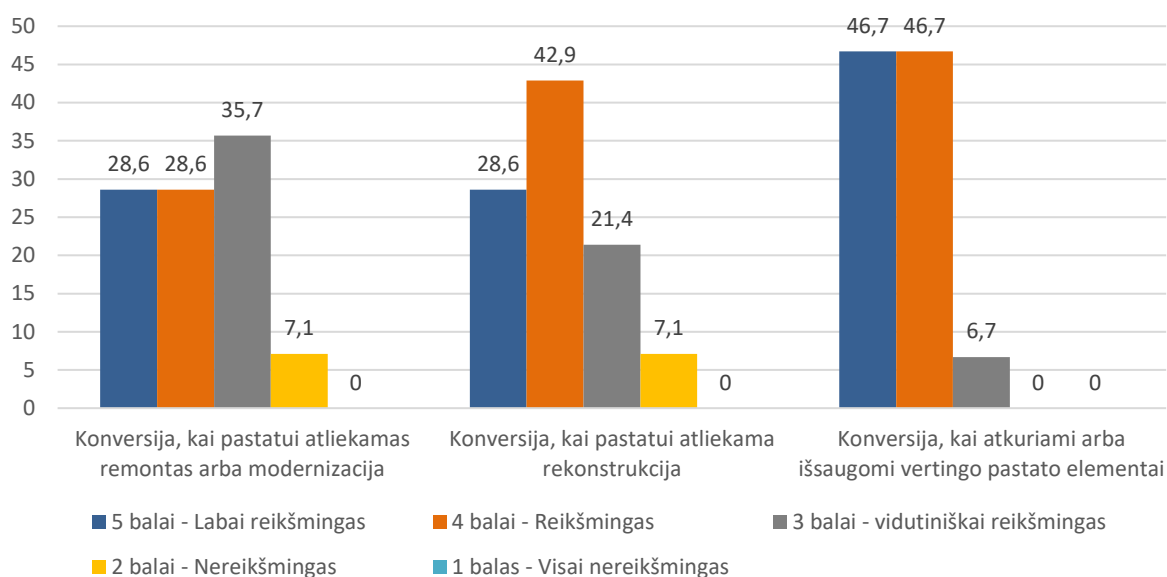
**38 pav.** Ekspertų apklausos atnaujinimo tipo prioritetškumo rezultatai

Kaip matome 38 paveiksle, 56,3 % apklaustųjų atsakė, kad geriausias statinio arba teritorijos atnaujinimo būdas yra rekonstrukcija, kai esami statiniai pritaikomi naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinė išvaizda išsaugoma tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju, po 18,8 % – apklaustųjų mano, kad geriausias statinio arba teritorijos atnaujinimo būdas yra rekonstrukcija, kai esami statiniai pritaikomi naujai, aktualiai paskirčiai ir išsaugoma istorinė išvaizda arba statomi nauji statiniai, 6,3 % pateikė kitokį nei apklausoje pateikti variantą, populiariausias – griauti ir statyti naujus, o konversiją išsaugant istorinę išvaizdą atlikti tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju.



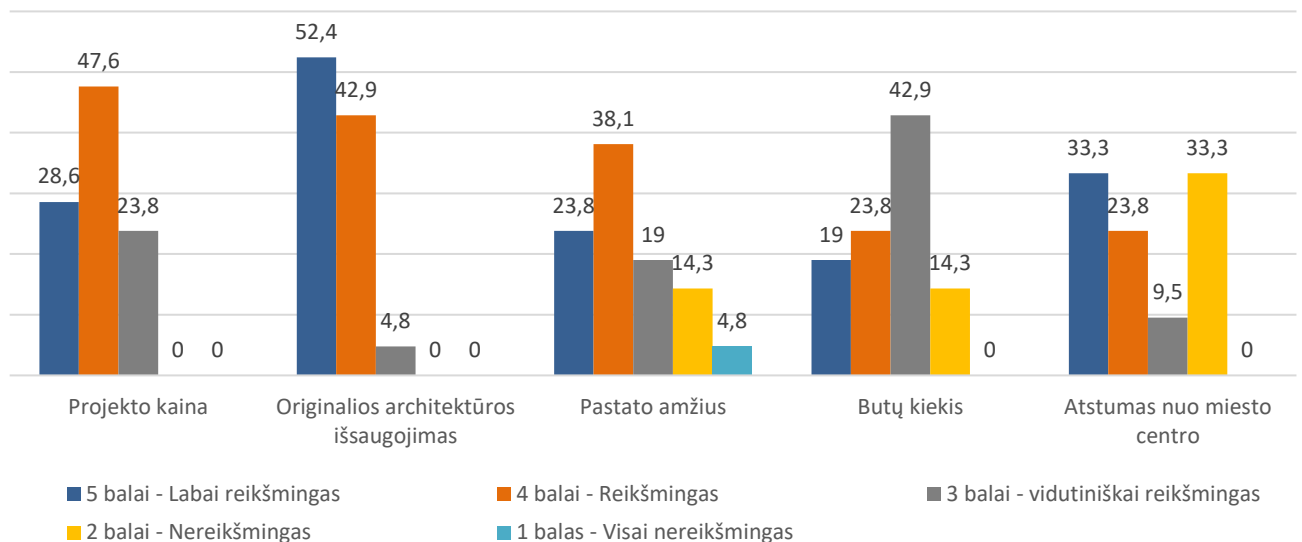
**39 pav.** Ekspertų atnaujinimo veiksnių prioretiškumo apklausos rezultatai

Kaip matome 39 paveiksle, 18,8 % apklaustųjų vertina, kad žaliavų taupymas ir antrinis panaudojimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 31,2 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 43,8 % apklaustųjų atsakė, kad žaliavų taupymas – vidutiniškai reikšmingas kriterijus, 6,2 % mano, kad kriterijus nereikšmingas. 31,2 % apklaustųjų atsakė, kad besikeičiančių poreikių tenkinimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 56,2 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 12,5 % apklaustųjų požiūriu vidutiniškai reikšmingas kriterijus. 53,3 % apklaustųjų mano, kad gyvenimo kokybės gerinimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 40 % atsakė, kad šis rodiklis reikšmingas, 6,7 % apklaustųjų mano, kad nereikšmingas. 43,8 % apklaustųjų įvertino, kad estetiškas vertinimas yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 43,8 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 12,5 % apklaustųjų atsakė, kad vidutiniškai reikšmingas. 43,8 % apklaustųjų mano, kad istoriniai motyvai yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 37,5 % atsakė, kad šis rodiklis reikšmingas, 18,8 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas.



**40 pav.** Ekspertų atnaujinimo sprendinių vertinimo apklausos rezultatai

Kaip matome 40 paveiksle, 46,7 % apklaustųjų mano, kad konversija, kai atkuriami arba išsaugomi vertingo pastato elementai yra labai reikšmingas konversijos projektų sprendinys, kiti 46,7 % įvertino, kad šis rodiklis reikšmingas, likę 6,7 % apklaustųjų atsakė, kad tai vidutiniškai reikšmingas sprendinys. 28,6 % apklaustųjų mano, kad konversija kai pastatui atliekama rekonstrukcija yra labai reikšmingas sprendinys, 42,9 % respondentų mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 21,4 % mano, kad vidutiniškai reikšmingas kriterijus, o 7,1 % įvertino, kad nereikšmingas. 28,6 % apklaustųjų požiūriu konversija, kai pastatui atliekamas remontas yra labai reikšmingas sprendinys, kiti 28,6 % mano, kad šis rodiklis reikšmingas, 35,7 % apklaustųjų įvertino, kad vidutiniškai reikšmingas, o 7,1 % mano, kad nereikšmingas.



**41 pav.** Ekspertinio konversijos kriterijų vertinimo apklausos rezultatai

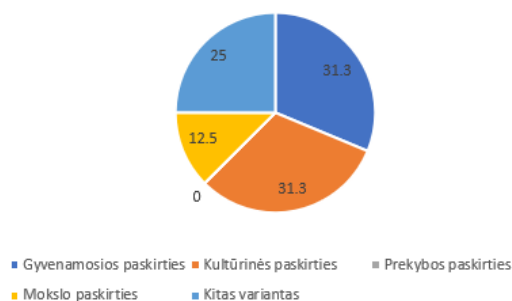
Kaip matome 41 paveiksle, 33,3 % apklaustųjų vertina, kad atstumas nuo miesto centro yra labai reikšmingas arba nereikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 23,8 respondentų mano, kad šis kriterijus yra reikšmingas, 9,5 % atstumą nuo miesto centro vertina kaip vidutiniškai reikšmingą kriterijų. 19 % apklaustųjų požiūriu butų kiekis yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 23,8 % mano, kad šis kriterijus reikšmingas, 42,9 % apklaustųjų butų kiekį laiko vidutiniškai reikšmingu kriterijumi, 14,3 % įvertino, kad šis rodiklis nereikšmingas. 23,8 % apklaustųjų mano, kad pastato amžius labai reikšmingas kriterijus, 38,1 % laiko reikšmingu kriterijumi, 19 % apklaustųjų atsakė, kad pastato amžius yra nereikšmingas kriterijus, 4,8 % mano, kad šis rodiklis visai nereikšmingas. 52,4 % apklaustųjų atsakė, kad originalios architektūros išsaugojimas labai reikšmingas, 42,9 % įvertino, kad reikšmingas, 4,8 % – laiko nereikšmingu. 28,6 % apklaustųjų mano, kad projekto kaina yra labai reikšmingas kriterijus vertinant konversijos projektus, 47,6 % įvertino, kad šis rodiklis reikšmingas, 23,8 % apklaustųjų mano, kad vidutiniškai reikšmingas.

Kaip matome 42 paveiksle, po 31,3 % apklaustųjų atsakė, kad visuomeninius pastatus reikėtų konvertuoti į kultūrinės arba gyvenamosios paskirties statinius, 12,5 % – į mokslo paskirties statinius, 25 % nurodė kitą variantą, populiariausias atsakymas – konversijos tipas priklauso nuo

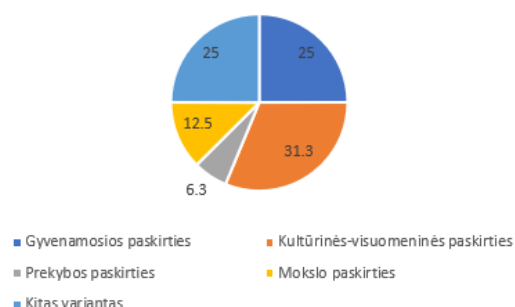
vietos mieste, arčiau miesto centro – kultūrinės paskirties statinius, miesto pakraštyje – gyvenamosios.

Kaip matome 43 paveiksle, 31,3 % apklaustųjų įvertino, kad gamybinius pastatus reikėtų konvertuoti į kultūrinės-visuomeninės paskirties statinius, 25 % – į gyvenamosios paskirties pastatus, 12,5 % mano, kad į mokslo paskirties statinius, 6,3 % mano, kad į prekybos paskirties pastatus, 25 % nurodė kitą variantą, populiariausias atsakymas - konversijos tipas priklauso nuo vietos mieste, arčiau miesto centro – kultūrinės paskirties statinius, miesto pakraštyje – gyvenamosios.

Bendra visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų rodiklių reikšmingumą suvestinė pateikiama 6 lentelėje.



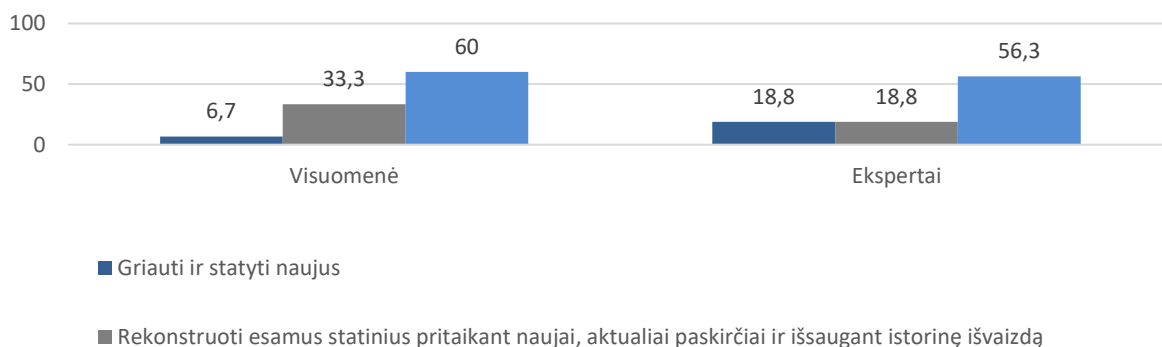
**42 pav.** Ekspertų visuomeninių pastatų konversijos variantų vertinimo apklausos rezultatai



**43 pav.** Ekspertų gamybinių pastatų konversijos variantų vertinimo apklausos rezultatai

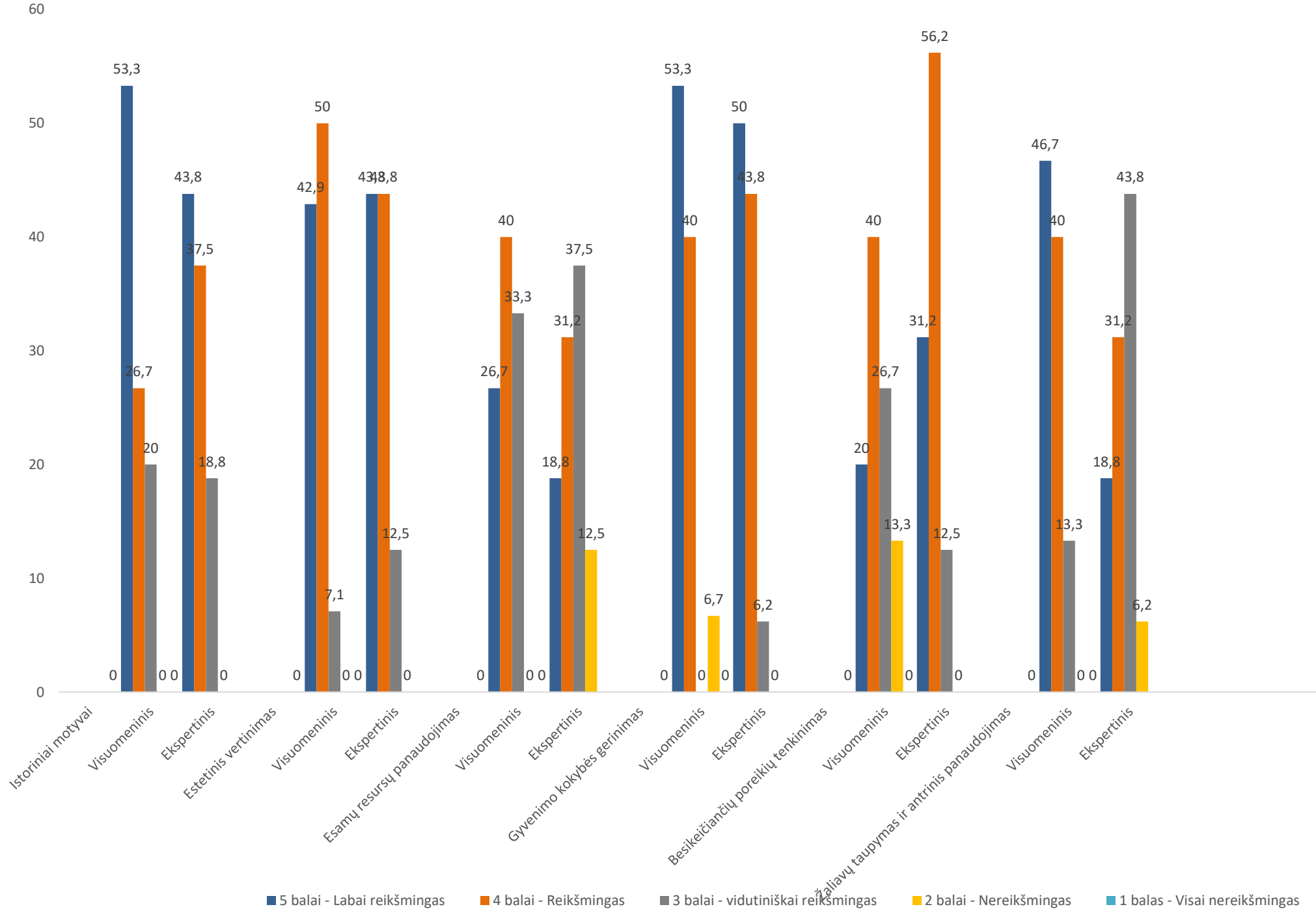
### 3.1.3. Apklausos rezultatų analizė

Surinkti visuomenės ir statybos srities ekspertų apklausų duomenys palyginami, nustatomas apklaustųjų grupių nuomonės koreliacijos koeficientas.



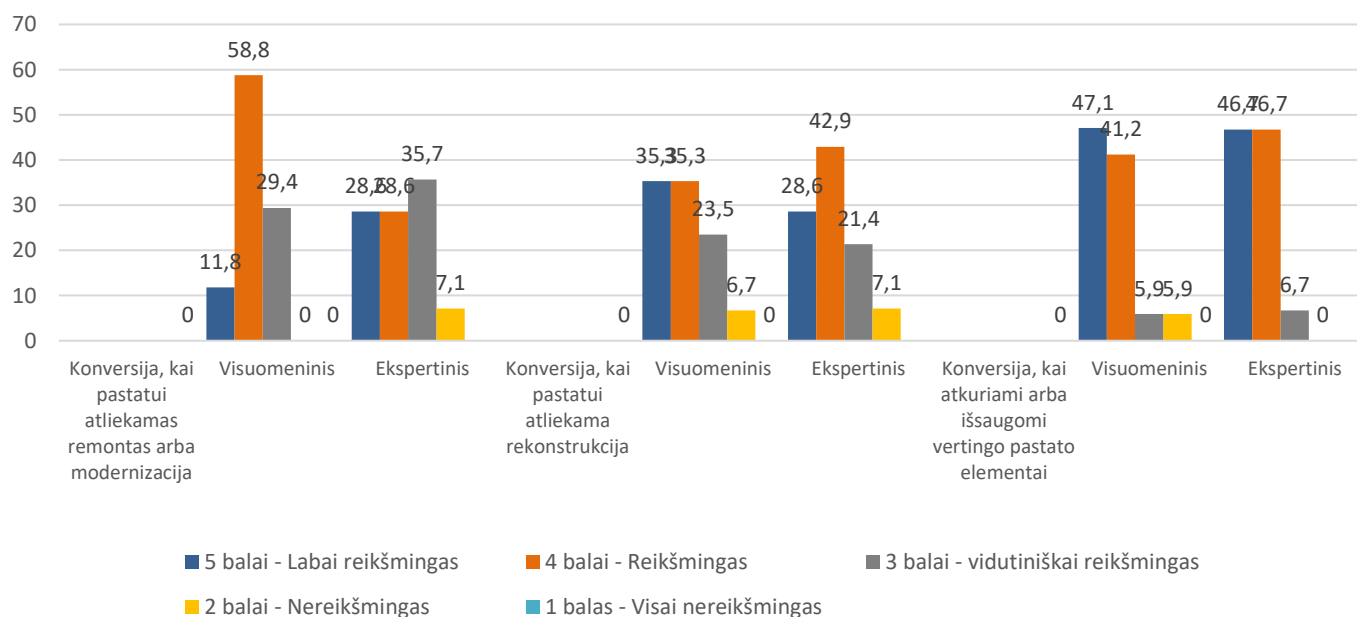
**44 pav.** Atnaujinimo (konversijos) tipų apklausos rezultatų palyginimas

Kaip matome 44 paveiksle, visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė kokio tipo atnaujinimo projektai turėtų būti atliekami nebenaudojamiems pastatams arba teritorijoms panaši, tačiau nėra vienoda, koreliacijos koeficientas  $r=0,87$ . Abi apklaustųjų grupės kaip svarbiausią prioritetą išskiria esamų statinių rekonstravimui pritaikant naujai aktualiai paskirčiai, o istorinę išvaizdą išsaugant tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju (Ekspertai – 56,3 %, Visuomenė – 60 %). Ekspertai vienodai svarbiais laiko statinių rekonstrukciją išsaugant istorinę išvaizdą ir senų pastatų griovimą jų vietoje statant naujus statinius (po 18,8 %), kai tuo tarpu visuomenės apklausos dalyviai naujų statinių statybą laiko mažiausiai svarbiu teritorijų arba statinių atnaujinimo tipu (6,7 %).



**45 pav.** Konversijos projektams įtaką darančių veiksnių apklausos rezultatų palyginimas

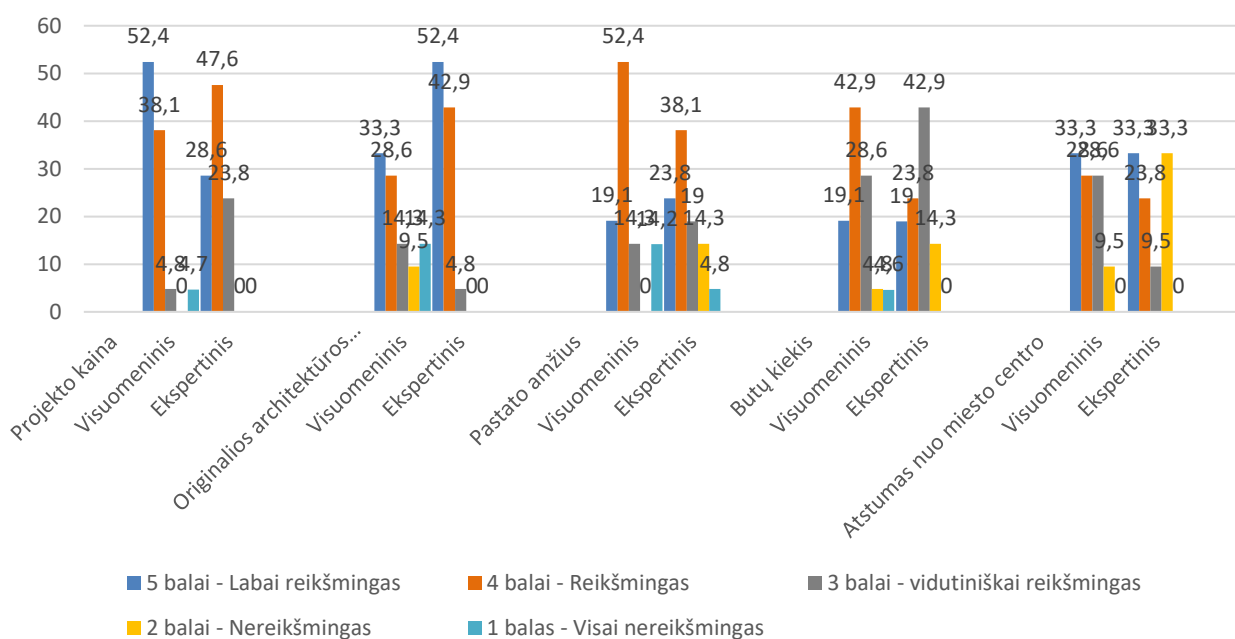
Kaip matome 45 paveiksle, ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonė dėl konversijos projektams įtaką darančių veiksnių panaši, koreliacijos koeficientas  $r=0,81$ . Labiausiai ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonės sutampa dėl estetiško vertinimo svarbumo pastatų konversijos projektams, koreliacijos koeficientas  $r=0,99$ , kaip labai reikšmingą šį veiksni išskiria 43,8 % visuomenės apklausos dalyvių ir 42,9 % ekspertų, o kaip reikšmingą – 43,8 % visuomenės apklausos dalyvių ir 50 % ekspertų. Smarkiausiai visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė išsiskiria dėl žaliavų taupymo ir antrinio panaudojimo, koreliacijos koeficientas  $r=0,45$ , 46,7 % visuomenės apklausos dalyvių šį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 40 % - kaip reikšmingą, o tik 18,8 % ekspertų tą patį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 31,2 % - kaip reikšmingą. Didžiausia dalis, 50 %, ekspertų kaip labai reikšmingą veiksni vertina gyvenimo kokybės gerinimą, didžiausia dalis visuomenės apklausos dalyvių kaip labai reikšmingus kriterijus vertina gyvenimo kokybės gerinimą ir istorinius motyvus (po 53,3 %).



**46 pav.** Konversijos projektų sprendinių apklausos rezultatų palyginimas

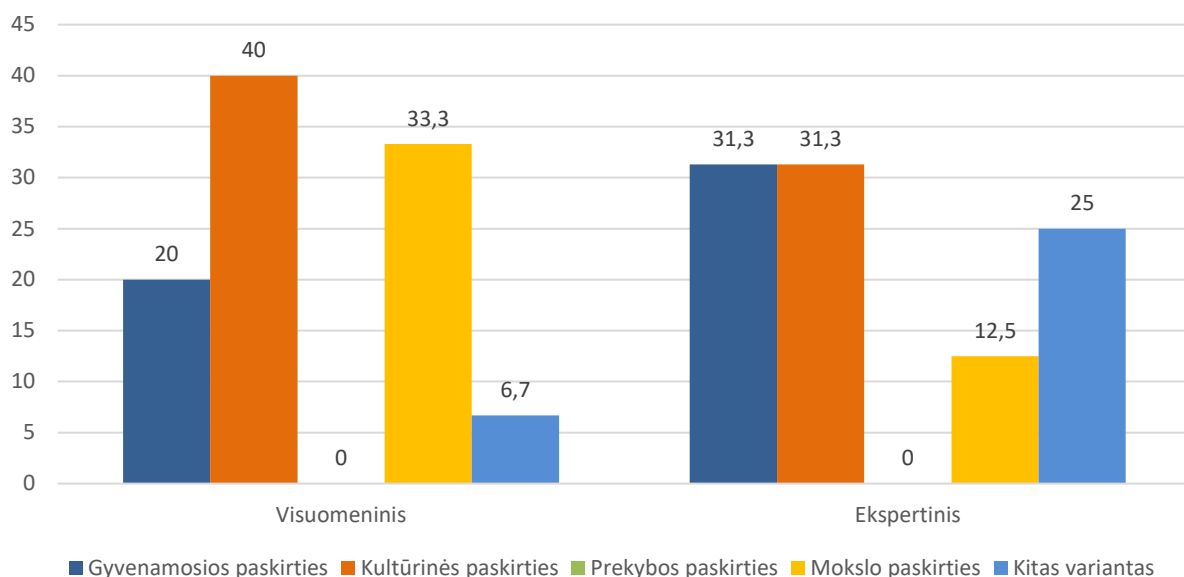
Kaip matome 46 paveiksle, ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonė dėl konversijos projektų sprendinių svarbumo panaši, koreliacijos koeficientas  $r=0,86$ . Labiausiai ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonės sutampa dėl konversijos, kai atkuriami arba išsaugomi vertingo pastato likučiai, koreliacijos koeficientas  $r=0,99$ , kaip labai reikšmingą šį veiksni išskiria 47,1 % visuomenės apklausos dalyvių ir 46,7 % ekspertų, o kaip reikšmingą – 41,2 % visuomenės

apklausos dalyvių ir 46,7 % ekspertų. Smarkiausiai visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė išsiskiria dėl konversijos, kai pastatui atliekama modernizacija arba remontas, koreliacijos koeficientas  $r=0,70$ , 11,8 % visuomenės apklausos dalyvių šį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 58,8 % - kaip reikšmingą, 28,6 % ekspertų tą patį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 28,6% - kaip reikšmingą. Tiek ekspertų (46,4 %), tiek visuomenės apklausos dalyvių didžiausia dalis kaip labai reikšmingą sprendinį vertina konversiją, kai atkuriami arba išsaugomi vertingo pastato likučiai.



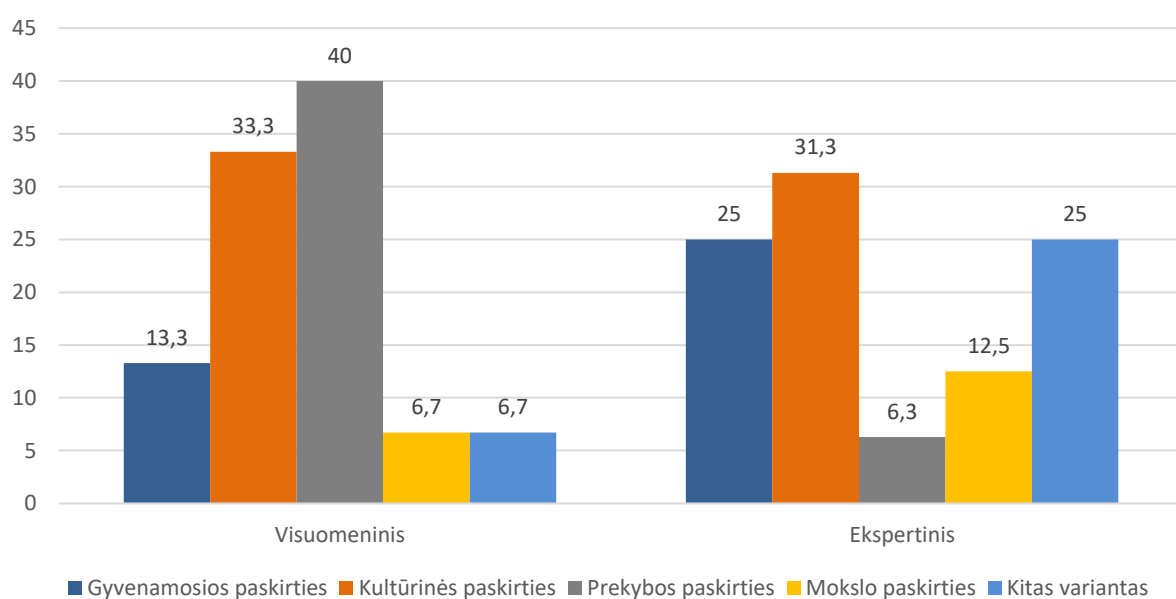
**47 pav.** Konversijos projektų kriterijų apklausos rezultatų palyginimas

Kaip matome 47 paveiksle, ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonė dėl konversijos projektų kriterijų svarbumo išsiskiria, koreliacijos koeficientas  $r=0,67$ , tai rodo, kad abi apklaustos grupės kriterijų svarbumą vertina panašiai, tačiau nevienodai. Labiausiai ekspertų ir visuomenės apklausos dalyvių nuomonės sutampa dėl originalios architektūros išsaugojimo kriterijaus, koreliacijos koeficientas  $r=0,99$ , kaip labai reikšmingą šį veiksni vertina 33,3 % visuomenės apklausos dalyvių ir 52,4 % ekspertų, o kaip reikšmingą – 28,6 % visuomenės apklausos dalyvių ir 42,9 % ekspertų. Smarkiausiai visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė išsiskiria dėl sukuriamų butų kiekio svarbos, koreliacijos koeficientas  $r=0,67$ , 19,1 % visuomenės apklausos dalyvių šį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 52,4 % - kaip reikšmingą, 19 % ekspertų tą patį veiksni vertina kaip labai reikšmingą, 23,8 % – kaip reikšmingą. Didžiausia dalis, 33,3 %, visuomenės apklausos dalyvių kaip labai reikšmingą kriterijų vertina atstumą nuo miesto centro, didžiausia dalis ekspertų kaip labai reikšmingus kriterijus vertina projekto kainą ir originalios architektūros išsaugojimą (po 52,4 %).



**48 pav.** Visuomeninės paskirties pastatų konversijos tipų apklausos rezultatų palyginimas

Kaip matome 48 paveiksle, visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami visuomeninės paskirties pastatai yra ganėtinai skirtinga, koreliacijos koeficientas  $r=0,50$ . Visuomenės apklausos atstovai kaip svarbiausią prioritetą išskiria kultūrinės paskirties pastatus (40 %), ekspertai kaip svarbiausius tipus išskiria kultūrinės ir visuomeninės paskirties pastatus (po 31,3 %). Kaip mažiausiai svarbų tipą visuomenės apklausos dalyviai išskiria prekybos paskirties pastatus (0 %), ekspertai – taip pat paskirties pastatus (0 %).



**49 pav.** Gamybinės paskirties pastatų konversijos tipų apklausos rezultatų palyginimas

Kaip matome 49 paveiksle, visuomenės apklausos dalyvių ir ekspertų nuomonė į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami visuomeninės paskirties pastatai visiškai išsiskiria, koreliacijos koeficientas  $r=-0,19$ . Visuomenės apklausos dalyviai kaip svarbiausią prioritetą išskiria prekybos paskirties pastatus (40 %), ekspertai kaip svarbiausią tipą išskiria kultūrinės paskirties pastatus (31,3 %). Kaip mažiausiai svarbų tipą visuomenės apklausos atstovai išskiria mokslo paskirties pastatus (6,7 %), ekspertai – prekybos paskirties pastatus (6,3 %).

Įvertinus apklausos rezultatus galima priimti išvadą, kad ekspertų ir visuomenės nuomonės pakankamai suderinamos ir panašios, labiausiai sutampa nebenaudojamo statinio arba teritorijos atnaujinimo (konversijos) klausimu, kuriame didžiausią prioritetą abi apklaustos grupės priskiria rekonstrukcijai, kai pastatai pritaikomi naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinė išvaizda išsaugoma tik išskirtinių (unikalių) statinių atžvilgiu. Konversijos projektams didžiausią įtaką darančių veiksnių klausimu didžiausia dalis, 50 %, ekspertų kaip labai reikšmingą veiksnių vertina gyvenimo kokybės gerinimą, didžiausia dalis visuomenės atstovų kaip labai reikšmingus kriterijus vertina gyvenimo kokybės gerinimą ir istorinius motyvus (po 53,3 %). Konversijos projektų sprendinių klausimu abi grupės, kaip reikšmingiausią sprendinį, vertina konversiją, kai išsaugomi arba atkuriami vertingo pastato likučiai. O kaip svarbiausią kriterijų konversijos projektų vertinimui visuomenės atstovai skiria (33,3 %) atstumą nuo miesto centro, didžiausia dalis ekspertų kaip labai reikšmingus kriterijus vertina projekto kainą ir originalios architektūros išsaugojimą (po 52,4 %). Labiausiai visuomenės atstovų ir ekspertų nuomonės išsiskiria gamybinės paskirties pastatų konversijos tipus, kur reikšmingiausiu tipu visuomenės atstovai vertina konversiją į prekybos paskirties pastatus, o ekspertai – į kultūrinės paskirties pastatus.

### **3.2. Visuomeninių ir gamybinių pastatų konversijos efektyvumo vertinimas daugiakriteriais metodais**

#### **3.2.1. Rodiklių reikšmingumų nustatymas**

Sprendimų priėmimo procesą veikia skirtingi makroaplinkos, mezoaplinkos ir mikroaplinkos veiksniai, turintys įtakos įvairiose srityse ir įvairias lygmenimis. Sprendžiant skirtingus uždavinius, reikia susieti kiekybinius ir kokybinius rodiklius, įvertinti skirtingus viešuosius ir privačius interesus. Tokiems uždaviniams spręsti taikomi daugiakriteriai vertinimo metodai. (Gaudutis, 2013).

Siekiant skaičiavimų tikslumo, pirmiausia atliekama daugiakriterinė analizė, kuri yra skirta rodiklių reikšmingumų (svorių) nustatymui. Šis metodas plačiai naudojamas siekiant išrinkti

geriausias alternatyvas, kai turimas baigtinis rodiklių, turinčių skirtingas savybes sąrašas (Antuchevičenė, 2020).

Kriterijų reikšmingumams nustatyti naudojamas ekspertų ir visuomenės apklausos metodas. Net ir pagal naujausias šiandienines technologijas, aukščiausius standartus įgyvendintas statybos projektas negali būti laikomas sėkmingu jei jis nepatenkina visuomenės poreikių ir dėl šios priežasties visos ar dalis sukuriamų erdvių lieka nepanaudojamos. Siekiant įvertinti ir ekspertų ir visuomenės požiūrio svarbą statybos projekto pasisėkimui rodiklių reikšmingumui nustatyti buvo apklausiami 41 visuomenės atstovas ir ekspertas, t.y. nekilnojamo turto agentūrų, investicinių fondų atstovai, statybos srities specialistai ir statybos srityje nedirbantys visuomenės atstovai. Remdamiesi turimomis žiniomis ir asmenine nuomone jie pagal reikšmingumą turėjo surikiuoti daugiakriterio vertinimo rodiklius priskiriant jiems reikšmę nuo 1 iki 5, kur 1 – mažiausiai reikšmingas rodiklis, 5 – daugiausiai reikšmingas rodiklis. Visiems kitiems rodikliams priskiriamos tarpinės reikšmės pagal jų svarbą. Ekspertų ir visuomenės kriterijų vertinimas pateikiamas 4 lentelėje.

**4 lentelė.** Ekspertų ir visuomenės įvertinimai

| Ekspertai<br>$k=1,...,10$ | Rodikliai $t_{jk}; j=1,...,n; n=5$ |                                        |                |             |                            |
|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-------------|----------------------------|
|                           | Projekto kaina                     | Originalios architektūros išsaugojimas | Pastato amžius | Butų kiekis | Atstumas nuo miesto centro |
|                           | $X_1$                              | $X_2$                                  | $X_3$          | $X_4$       | $X_5$                      |
| $E_1$                     | 3                                  | 5                                      | 5              | 3           | 5                          |
| $E_2$                     | 4                                  | 5                                      | 4              | 4           | 2                          |
| $E_3$                     | 4                                  | 4                                      | 5              | 4           | 5                          |
| $E_4$                     | 5                                  | 5                                      | 3              | 3           | 5                          |
| $E_5$                     | 5                                  | 5                                      | 4              | 3           | 2                          |
| $E_6$                     | 4                                  | 4                                      | 4              | 5           | 4                          |
| $E_7$                     | 4                                  | 4                                      | 3              | 2           | 2                          |
| $E_8$                     | 3                                  | 4                                      | 3              | 4           | 2                          |
| $E_9$                     | 5                                  | 5                                      | 4              | 3           | 4                          |
| $E_{10}$                  | 4                                  | 4                                      | 2              | 3           | 2                          |
| $E_{11}$                  | 4                                  | 4                                      | 3              | 5           | 5                          |
| $E_{12}$                  | 3                                  | 5                                      | 2              | 2           | 3                          |
| $E_{13}$                  | 3                                  | 4                                      | 2              | 3           | 4                          |
| $E_{14}$                  | 4                                  | 4                                      | 4              | 4           | 4                          |
| $E_{15}$                  | 3                                  | 5                                      | 5              | 2           | 5                          |
| $E_{16}$                  | 4                                  | 5                                      | 5              | 5           | 2                          |
| $E_{17}$                  | 5                                  | 5                                      | 4              | 3           | 4                          |
| $E_{18}$                  | 4                                  | 3                                      | 4              | 3           | 2                          |
| $E_{19}$                  | 5                                  | 5                                      | 5              | 5           | 5                          |
| $E_{20}$                  | 5                                  | 4                                      | 4              | 3           | 3                          |
| $E_{21}$                  | 4                                  | 5                                      | 1              | 4           | 5                          |
| $V_1$                     | 5                                  | 2                                      | 1              | 4           | 3                          |
| $V_2$                     | 4                                  | 3                                      | 3              | 5           | 4                          |
| $V_3$                     | 5                                  | 5                                      | 4              | 5           | 5                          |
| $V_4$                     | 4                                  | 5                                      | 4              | 3           | 2                          |
| $V_5$                     | 5                                  | 5                                      | 5              | 4           | 5                          |

#### 4 lentelės tęsinys

| Ekspertai<br>k=1,...,10 | Rodikliai $t_{jk}$ ; j=1,...,n; n=5 |                                        |                |             |                            |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-------------|----------------------------|
|                         | Projekto kaina                      | Originalios architektūros išsaugojimas | Pastato amžius | Butų kiekis | Atstumas nuo miesto centro |
|                         | $X_1$                               | $X_2$                                  | $X_3$          | $X_4$       | $X_5$                      |
| V <sub>6</sub>          | 5                                   | 5                                      | 4              | 5           | 4                          |
| V <sub>7</sub>          | 5                                   | 4                                      | 5              | 4           | 4                          |
| V <sub>8</sub>          | 5                                   | 3                                      | 4              | 4           | 5                          |
| V <sub>9</sub>          | 4                                   | 5                                      | 4              | 2           | 2                          |
| V <sub>10</sub>         | 4                                   | 4                                      | 3              | 4           | 3                          |
| V <sub>11</sub>         | 5                                   | 5                                      | 5              | 5           | 5                          |
| V <sub>12</sub>         | 4                                   | 4                                      | 4              | 4           | 4                          |
| V <sub>13</sub>         | 4                                   | 2                                      | 1              | 4           | 3                          |
| V <sub>14</sub>         | 5                                   | 4                                      | 4              | 3           | 3                          |
| V <sub>15</sub>         | 5                                   | 4                                      | 4              | 3           | 3                          |
| V <sub>16</sub>         | 4                                   | 3                                      | 4              | 3           | 5                          |
| V <sub>17</sub>         | 5                                   | 4                                      | 3              | 4           | 4                          |
| V <sub>18</sub>         | 4                                   | 1                                      | 4              | 3           | 4                          |
| V <sub>19</sub>         | 3                                   | 5                                      | 5              | 3           | 3                          |
| V <sub>20</sub>         | 5                                   | 5                                      | 4              | 4           | 5                          |

Duomenys su ekspertų įvertinimais (Žr. 4 lentelę), panaudojami kiekvienam rodikliui suteiktus balus  $B_{ij}$  pakeisti į rangus  $R_{ij}$  (Žr. 5 lentelę).

#### 3.2.2. Ekspertinis vertinimo metodas rodiklių reikšmingumo nustatymui

Gauti rangai toliau naudojami atliekant skaičiavimus rodiklių svoriams nustatyti bei ekspertų nuomonių suderinamumo išsiaiškinimui. Tai atliekama remiantis 5 lentelės svorių nustatymo algoritmu.

#### 5 lentelė. Kriterijų svorių nustatymas

| Skaičiavimai                                                                                   | Rodikliai $x_j$ ; j=1,...,n; n=5.                                                                                 |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                | $X_1$                                                                                                             | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ |
| Svarbumo suma<br>$t_j = \sum_{k=1}^{r=41} t_{jk}$                                              | 175                                                                                                               | 172   | 143   | 149   | 187   |
| Vidutinis rangas<br>$\bar{t}_j = \frac{\sum_{k=1}^{r=41} t_{jk}}{r}$                           | 4,268                                                                                                             | 4,195 | 3,488 | 3,634 | 4,561 |
| Rangas                                                                                         | 2                                                                                                                 | 3     | 5     | 4     | 1     |
| Rodiklių reikšmingumas (svoriai)<br>$\bar{q}_j = \frac{\bar{t}_j}{\sum_{j=1}^{n=5} \bar{t}_j}$ | 0,212                                                                                                             | 0,208 | 0,173 | 0,180 | 0,226 |
| Rangų sumos vidurkis                                                                           | $V = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n=5} \sum_{k=1}^{r=41} t_{jk} = \frac{1}{5} (175 + 172 + 143 + 149 + 187) = 165,200$ |       |       |       |       |

## 5 lentelės tęsinys

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vidutinio rango kvadratinio nuokrypio suma                                             | $S = \sum_{j=1}^{n=5} \left( \sum_{k=1}^{r=41} t_{jk} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n=5} \sum_{k=1}^{r=41} t_{jk} \right)^2$ $= (175 - 165,200)^2 + (172 - 165,200)^2 + (143 - 165,200)^2 + (149 - 165,200)^2 + (187 - 165,200)^2 = 1372,800$ |
| Konkordacijos koeficientas                                                             | $W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 1372,800}{41^2(5^3 - 5)} = 0,082$                                                                                                                                                          |
| Konkordacijos koeficiento reikšmingumas (nėra susietų rangų)<br>$\chi_{a,v}^2$         | $\chi_{a,v}^2 = \frac{12S}{rn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^r t_k} = \frac{12 \cdot 1372,800}{41 \cdot 5 \cdot (5+1)} = 13,393, \text{ kur } \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^r t_k = 0$                                                        |
| Lentelinis konkordacijos koeficientas<br>$\chi_{tbl}^2$<br>Kai svarbumas yra lygus 90% | Laisvės laipsnio skaičiaus reikšmė<br>$v = n - 1 = 5 - 1 = 4; \chi_{tbl}^2 = 13,28$                                                                                                                                                       |
| Nuomonių suderinamumas                                                                 | $\chi_{a,v}^2 = 13,393 > \chi_{tbl}^2 = 13,28$ <p>Hipotezė apie ekspertų nuomonės suderinamumą priimama</p>                                                                                                                               |

Kaip matome iš gautų rezultatų, konkordancijos koeficientas  $W$ , kuris rodo nuomonių suderinamumo laipsnį yra lygus 0,082. Konkordancijos koeficiento reikšmė yra tarp  $0 \leq W \leq 1$ , kuo didesnis konkordancijos koeficientas, tuo nuomonės yra labiau suderintos. Konkordancijos koeficiento reikšmė  $\chi_{a,v}^2$  yra lygi 13,393 ir yra didesnė nei lentelinė konkordancijos koeficiento reikšmė  $\chi_{tbl}^2$  kai svarbumas yra lygus 1% yra lygi 13,28, todėl sąlyga  $\chi_{a,v}^2 = 13,393 > \chi_{tbl}^2 = 13,28$  yra tenkinama ir apskaičiuotus rodiklių reikšmingumus galima naudoti atliekant tolimesnius skaičiavimus.

Atlikus skaičiavimus rodiklių reikšmingumai (svoriai) išsidėstė taip:

1. X5 (Atstumas nuo miesto centro) – 0,226.
2. X1 (Projekto kaina) – 0,212.
3. X2 (Originalios architektūros išsaugojimas) – 0,208.
4. X4 (Butų kiekis) – 0,180.
5. X3 (Pastato amžius) – 0,173.

### 3.2.3. Įgyvendintų konversijos projektų įvertinimas pagal pasirinktus kriterijus

Tyrimo nagrinėjami 5 įvykdyti konversijos projektai. Siekiant palyginti skirtingose šalyse taikomus konversijos projektus, nagrinėjamos įvykdytos konversijos alternatyvos, kurios apima apleistus gamybinės ir visuomeninės paskirties pastatus bei aplink juos esančias teritorijas. Detalizuoti nagrinėjamų alternatyvų duomenys pateikiami 6 lentelėje.

**6 lentelė. Nagrinėjamų projektų savybės**

|                                                                                     |                                  |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Alternatyva A <sub>1</sub>                                                          |                                  |                                       |
|    | Projekto pavadinimas             | „Live square“                         |
|                                                                                     | Šalis / Miestas                  | Lietuva / Vilnius                     |
|                                                                                     | Teritorijos plotas / butų kiekis | 0.76 ha / 88 butai                    |
|                                                                                     | Projekto kaina                   | 49 mln. eur                           |
|                                                                                     | Statybos metai                   | 1914                                  |
|                                                                                     | Atstumas nuo miesto centro       | 0,06 km                               |
|                                                                                     | Buvusi paskirtis                 | Gydymo                                |
|                                                                                     | Nauja paskirtis                  | Verslo centras; viešbutis; gyvenamoji |
|                                                                                     | Investuotojas                    | Privačios lėšos                       |
| Konversijos tipas                                                                   |                                  | Rekonstrukcija, nauja statyba         |
| Alternatyva A <sub>2</sub>                                                          |                                  |                                       |
|   | Projekto pavadinimas             | „Centre Point Tower“                  |
|                                                                                     | Šalis/Miestas                    | Jungtinė Karalystė / Londonas         |
|                                                                                     | Teritorijos plotas / butų kiekis | 2,72 ha / 82 butai                    |
|                                                                                     | Projekto kaina                   | 411,8 mln. eur                        |
|                                                                                     | Statybos metai                   | 1963                                  |
|                                                                                     | Atstumas nuo miesto centro       | 5,76 km                               |
|                                                                                     | Buvusi paskirtis                 | Administracinės patalpos              |
|                                                                                     | Nauja paskirtis                  | Gyvenamoji                            |
|                                                                                     | Investuotojas                    | Privačios lėšos                       |
| Konversijos tipas                                                                   |                                  | Rekonstrukcija                        |
| Alternatyva A <sub>3</sub>                                                          |                                  |                                       |
|  | Projekto pavadinimas             | „The Belmont by Reside“               |
|                                                                                     | Šalis/Miestas                    | Jungtinės Amerikos Valstijos / Čikaga |
|                                                                                     | Teritorijos plotas / butų kiekis | 0,83 ha / 76 butai                    |
|                                                                                     | Projekto kaina                   | 67 mln. eur                           |
|                                                                                     | Statybos metai                   | 1924                                  |
|                                                                                     | Atstumas nuo miesto centro       | 9,44 km                               |
|                                                                                     | Buvusi paskirtis                 | Viešbučių                             |
|                                                                                     | Nauja paskirtis                  | Gyvenamoji                            |
|                                                                                     | Investuotojas                    | Privačios lėšos                       |
| Konversijos tipas                                                                   |                                  | Rekonstrukcija                        |
| Alternatyva A <sub>4</sub>                                                          |                                  |                                       |
|  | Projekto pavadinimas             | „Buitenplaats Koningsweg“             |
|                                                                                     | Šalis/Miestas                    | Olandija / Arnhemas                   |
|                                                                                     | Teritorijos plotas / butų kiekis | 14,5 ha / 35 pastatai                 |
|                                                                                     | Projekto kaina                   | 21 mln. eur                           |
|                                                                                     | Statybos metai                   | 1942                                  |
|                                                                                     | Atstumas nuo miesto centro       | 9,30 km                               |
|                                                                                     | Buvusi paskirtis                 | Specialioji                           |
|                                                                                     | Nauja paskirtis                  | Gyvenamoji                            |
|                                                                                     | Investuotojas                    | Privačios lėšos                       |
| Konversijos tipas                                                                   |                                  | Rekonstrukcija, Nauja statyba         |

6 lentelės tęsinys

| Alternatyva A <sub>4</sub>                                                         |                                  |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
|   | Projekto pavadinimas             | „Buitenplaats Koningsweg“                |
|                                                                                    | Šalis/Miestas                    | Olandija / Arnhemas                      |
|                                                                                    | Teritorijos plotas / butų kiekis | 14,5 ha / 35 pastatai                    |
|                                                                                    | Projekto kaina                   | 21 mln. eur                              |
|                                                                                    | Statybos metai                   | 1942                                     |
|                                                                                    | Atstumas nuo miesto centro       | 9,30 km                                  |
|                                                                                    | Buvusi paskirtis                 | Specialioji                              |
|                                                                                    | Nauja paskirtis                  | Gyvenamoji                               |
|                                                                                    | Investuotojas                    | Privačios lėšos                          |
|                                                                                    | Konversijos tipas                | Rekonstrukcija, Nauja statyba            |
| Alternatyva A <sub>5</sub>                                                         |                                  |                                          |
|  | Projekto pavadinimas             | „Lampwork lofts“                         |
|                                                                                    | Šalis/Miestas                    | Jungtinės Amerikos Valstijos / Oaklandas |
|                                                                                    | Teritorijos plotas / butų kiekis | 10,8 ha / 92 butai                       |
|                                                                                    | Projekto kaina                   | 33 mln. eur                              |
|                                                                                    | Statybos metai                   | 1912                                     |
|                                                                                    | Atstumas nuo miesto centro       | 2,4 km                                   |
|                                                                                    | Buvusi paskirtis                 | Pramonės                                 |
|                                                                                    | Nauja paskirtis                  | Gyvenamoji                               |
|                                                                                    | Investuotojas                    | Privačios lėšos                          |
|                                                                                    | Konversijos tipas                | Rekonstrukcija                           |

Siekiant didesnio rezultatų tikslumo bei išanalizuoti kaip skiriasi rezultatai skaičiavimams taikant skirtingus metodus buvo pasirinkti trys skirtingi daugiakriterio vertinimo metodai – SAW, COPRAS ir TOPSIS.

Vertinant daugiakriteriniais vertinimo metodais sprendimų priėmimo procesą sudaro trys pagrindiniai etapai:

- Sudaromas alternatyvų sąrašas, kuris bus naudojamas uždaviniams spręsti;
- Sudaroma rodiklių aibė pagal kurias bus vertinamos alternatyvos bei nustatomos rodiklių reikšmės kiekvienai alternatyvai;
- Alternatyvos ranguojamos, sudaroma prioritetų eilutė.

Kriterijai, optimizavimo kryptys ir optimali reikšmė pateikti 7 lentelėje.

**7 lentelė.** Kriterijų optimizavimo kryptis ir optimalios reikšmės

| Žymuo | Pavadinimas                            | Optimizavimo kryptis | Optimali reikšmė |
|-------|----------------------------------------|----------------------|------------------|
| $X_1$ | Projekto kaina                         | Min                  | 1                |
| $X_2$ | Originalios architektūros išsaugojimas | Max                  | 3                |
| $X_3$ | Pastato amžius                         | Max                  | 10               |
| $X_4$ | Butų kiekis                            | Max                  | 10               |
| $X_5$ | Atstumas nuo miesto centro             | Min                  | 1                |

Atsižvelgiant į skaičiavimuose naudojamų skirtingų alternatyvų atotrūkį tarp surinktų rodiklių dydžių bei jų daromą įtaką rezultatų tikslumui, kiekvienas iš rodiklių vertinamas rodiklių vertinimo skalėmis. Kiekvienas iš elementų yra įvertinamas skalėje nuo vieno iki dešimties pagal žemiau pateikiamas vertinimo skales.

**Projekto kaina.** Parodo pinigų sumą, kuri buvo skirta konversijos projektui vystyti. Kuo projekto kaina yra mažesnė, tuo projektas yra ekonomiškai naudingesnis. Rodiklio vertinimo skalė pateikta 8 lentelėje.

**8 lentelė.** Projekto kainos vertinimo skalė

| Projekto kaina | Iki 30 mln. Eur | 30-40 mln. Eur | 40-50 mln. Eur | 50-60 mln. Eur | 60-70 mln. Eur | 70-80 mln. Eur | 80-90 mln. Eur | 90-100 mln. Eur | 100-200 mln. Eur | Virš 200 mln. Eur |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Balai          | 1               | 2              | 3              | 4              | 5              | 6              | 7              | 8               | 9                | 10                |

**Originalios architektūros išsaugojimas.** Rodiklis parodo ar atliekant konversijos projektą pastato ar teritorijos architektūra buvo atkurta į pirminę išvaizdą, išsaugant originalius sprendinius. Rodiklio vertinimo skalė pateikta 9 lentelėje.

**9 lentelė.** Originalios architektūros išsaugojimo vertinimo skalė

| Originalios architektūros išsaugojimas | Atlikta nauja statyba | Atlikta rekonstrukcija ir nauja statyba | Atlikta rekonstrukcija |
|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Balai                                  | 1                     | 2                                       | 3                      |

**Pastato amžius.** Šis rodiklis parodo kokio senumo pastatas pasirinktas konversijai, kuo senesni pastatai atnaujinami tuo balas didesnis. Rodiklio vertinimo skalė pateikta 10 lentelėje.

**10 lentelė.** Pastato amžiaus vertinimo skalė

| Statybos metai | Virš 1990 m. | 1980-1990 m. | 1970-1980 m. | 1960-1970 m. | 1950-1960 m. | 1940-1950 m. | 1930-1940 m. | 1920-1930 m. | 1910-1920 m. | Iki 1910 m. |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Balai          | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          |

**Atstumas nuo miesto centro.** Rodiklis parodo kokių atstumu nuo miesto centro įsikūręs rekonstruojamas objektas, kuo reikšmė mažesnė, tuo geresnis rezultatas, kadangi gyvenamieji būstai įkuriami vietose su gera infrastruktūra, mažinamas transporto poreikis, šiuolaikiniams poreikiams pritaikomi seniausi miesto rajonai. Rodiklio vertinimo skalė pateikta lentelėje 11 lentelėje.

**11 lentelė.** Atstumo nuo miesto centro vertinimo skalė

| Atstumas nuo miesto centro | Mažiau ne 2 km. | 2-3 km. | 3-4 km. | 4-5 km. | 5-6 km. | 6-7 km. | 7-8 km. | 8-9 km. | 9-10 km. | Virš 10 km. |
|----------------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|
| Balas                      | 1               | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9        | 10          |

**Butų kiekis.** Rodiklis parodo kiek gyvenamo ploto vienetų sukurama įgyvendinant konversijos projektą. Rodiklio vertinimo skalė pateikta lentelėje 12 lentelėje.

**12 lentelė.** Butų kiekio vertinimo skalė

| Butų kiekis | Iki 45 vnt. | 45-50 vnt. | 50-55 vnt. | 55-60 vnt. | 60-65 vnt. | 65-70 vnt. | 70-75 vnt. | 75-80 vnt. | 80-85 vnt. | Virš 85 vnt. |
|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Balas       | 1           | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10           |

### 3.2.4. Efektyvaus projekto nustatymas SAW metodu

Pirmuoju etapu alternatyvos vertinamos SAW metodu:

Naudojamas skaičiavimo metodas yra vienas iš paprastesnių ir plačiausiai naudojamų metodų, metodo taisyklės apibendrina MacCrimmon (MacCrimmon, 1986a). Visų pirma, sudaroma pradinė sprendimų priėmimo matrica (13 lentelė).

**13 lentelė.** Pradinė sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Matavimo vienetas | Max arba Min | Rodiklių svoriai | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |                   |              |                  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Balas             | Min          | 0,212            | 3              | 10             | 4              | 1              | 2              |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Balas             | Max          | 0,208            | 2              | 3              | 3              | 2              | 3              |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Balas             | Max          | 0,173            | 9              | 4              | 8              | 6              | 9              |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Balas             | Max          | 0,180            | 10             | 9              | 8              | 1              | 10             |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Balas             | Min          | 0,226            | 1              | 5              | 9              | 9              | 2              |

Kitu etapu sudaroma normuotoji sprendimų priėmimo matrica (14 lentelė).

**14 lentelė.** Normuotoji sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Max arba Min | Rodiklių svoriai | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |              |                  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Min          | 0,212            | 0,33           | 0,1            | 0,25           | 1,0            | 0,5            |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Max          | 0,208            | 0,66           | 1,0            | 1,0            | 0,66           | 1,0            |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Max          | 0,173            | 1,0            | 0,44           | 0,89           | 0,67           | 1,0            |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Max          | 0,180            | 1,0            | 0,9            | 0,8            | 0,1            | 1,0            |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Min          | 0,226            | 1,0            | 0,20           | 0,11           | 0,11           | 0,5            |

Sudaroma įvertinta normuotoji sprendimų priėmimo matrica (15 lentelė).

**15 lentelė.** Įvertinta sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | 0,070          | 0,021          | 0,053          | 0,212          | 0,106          |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | 0,137          | 0,208          | 0,208          | 0,137          | 0,208          |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | 0,173          | 0,076          | 0,154          | 0,116          | 0,173          |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | 0,180          | 0,162          | 0,144          | 0,018          | 0,180          |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | 0,226          | 0,045          | 0,025          | 0,025          | 0,113          |
| Suma                                                    | 0,786          | 0,512          | 0,584          | 0,508          | 0,780          |

Paskutiniuoju etapu sudaroma prioritetų eilutė:

$$A1 > A5 > A3 > A2 > A4$$

Atlikus skaičiavimus SAW metodu gauti rezultatai parodė, kad iš visų vertintų alternatyvų geriausia yra alternatyva A1 – 0.786, toliau rikiuojasi: A5 – 0.780, A3 – 0.584, A2 – 0.512, A4 – 0.508.

### 3.2.5. Efektyvus projekto nustatymas COPRAS metodu

Antruoju etapu alternatyvos vertinamos COPRAS metodu:

Tai Lietuvos mokslininkų E. K. Zavadsko ir A. Kaklauskio pasiūlytas daugiakriterio kompleksinio proporcingumo įvertinimo metodas (Malinauskas, Kalibatas, 2005).

Pirmiausia sudaroma pradinė sprendimų priėmimo matrica (16 lentelė).

**16 lentelė.** Pradinė sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Matavimo vienetas | Max arba Min | Rodiklių svoriai | Variantai      |                |                |                |                | Suma |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
|                                                         |                   |              |                  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |      |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Balas             | Min          | 0,212            | 3              | 10             | 4              | 1              | 2              | 20   |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Balas             | Max          | 0,208            | 2              | 3              | 3              | 2              | 3              | 13   |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Balas             | Max          | 0,173            | 9              | 4              | 8              | 6              | 9              | 36   |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Balas             | Max          | 0,180            | 10             | 9              | 8              | 1              | 10             | 38   |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Balas             | Min          | 0,226            | 1              | 5              | 9              | 9              | 2              | 26   |

Sudaroma įvertinta, normalizuota sprendimų priėmimo matrica (17 lentelė).

**17 lentelė.** Įvertinta, normalizuota sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                              | Matavimo vienetas | Max arba Min | Variantai      |                |                |                |                |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                       |                   |              | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                                       | Balas             | Min          | 0,032          | 0,106          | 0,042          | 0,011          | 0,021          |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas               | Balas             | Max          | 0,032          | 0,048          | 0,048          | 0,032          | 0,048          |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                                       | Balas             | Max          | 0,043          | 0,019          | 0,038          | 0,029          | 0,043          |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                                          | Balas             | Max          | 0,047          | 0,043          | 0,038          | 0,005          | 0,047          |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro                           | Balas             | Min          | 0,009          | 0,043          | 0,078          | 0,078          | 0,017          |
| Maksimizuojančių normalizuotų pasvertų rodiklių suma S <sub>+</sub> j |                   |              | 0,122          | 0,11           | 0,124          | 0,066          | 0,138          |
| Minimizuojančių normalizuotų pasvertų rodiklių suma S <sub>-</sub> j  |                   |              | 0,041          | 0,149          | 0,12           | 0,089          | 0,038          |
| Varianto reikšmingumas Q <sub>j</sub>                                 |                   |              | 0,260          | 0,148          | 0,171          | 0,130          | 0,287          |
| Varianto prioritetas                                                  |                   |              | 2              | 4              | 3              | 5              | 1              |

Paskutiniuoju etapu sudaroma prioritetų eilutė:

$$A5 > A1 > A3 > A2 > A4$$

Atlikus skaičiavimus COPRAS metodu gauti rezultatai parodė, kad iš visų vertintų alternatyvų geriausia yra alternatyva A5 – 0.287, toliau rikiuojasi: A1 – 0.260, A3 – 0.171, A2 – 0.148, A4 – 0.130.

### 3.2.6. Efektyvaus projekto nustatymas TOPSIS metodu

Trečiuoju etapu alternatyvos vertinamos TOPSIS metodu:

Ši teorija, vadinama variantų racionalumo nustatymo artumo idealiam taškui metodu, sukurta mokslininkų Hwang ir Yoon, teigia, kad potencialiai geriausia alternatyva yra mažiausiai nutolusi nuo idealaus sprendimo ir labiausiai nutolusi nuo idealiai neigiamo sprendinio.

Pirmiausia sudaroma pradinė sprendimų priėmimo matrica (18 lentelė).

**18 lentelė.** Pradinė sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Matavimo vienetas | Max arba Min | Rodiklių svoriai | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |                   |              |                  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Balas             | Min          | 0,212            | 3              | 10             | 4              | 1              | 2              |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Balas             | Max          | 0,208            | 2              | 3              | 3              | 2              | 3              |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Balas             | Max          | 0,173            | 9              | 4              | 8              | 6              | 9              |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Balas             | Max          | 0,180            | 10             | 9              | 8              | 1              | 10             |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Balas             | Min          | 0,226            | 1              | 5              | 9              | 9              | 2              |

Kitu etapu sudaroma normalizuotoji sprendimų priėmimo matrica (19 lentelė).

**19 lentelė.** Normalizuotoji sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Max arba Min | Rodiklių svoriai | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |              |                  | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Min          | 0,212            | 0,263          | 0,877          | 0,351          | 0,088          | 0,175          |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Max          | 0,208            | 0,338          | 0,507          | 0,507          | 0,338          | 0,507          |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Max          | 0,173            | 0,540          | 0,240          | 0,450          | 0,360          | 0,540          |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Max          | 0,180            | 0,540          | 0,484          | 0,430          | 0,054          | 0,540          |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Min          | 0,226            | 0,072          | 0,361          | 0,650          | 0,650          | 0,144          |

Kitu etapu sudaroma svorinė normalizuotoji sprendimų priėmimo matrica (21 lentelė).

**21 lentelė.** Svorinė normalizuotąjį sprendimų priėmimo matrica

| Rodiklis                                                | Max<br>arba<br>Min | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |                    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Min                | 0,056          | 0,188          | 0,074          | 0,019          | 0,037          |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Max                | 0,070          | 0,105          | 0,105          | 0,070          | 0,105          |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Max                | 0,093          | 0,042          | 0,078          | 0,062          | 0,093          |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Max                | 0,097          | 0,087          | 0,077          | 0,010          | 0,097          |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Min                | 0,016          | 0,082          | 0,150          | 0,150          | 0,033          |

Kitu etapu nustatomi idealus teigiamas ir idealus neigiamas sprendiniai pagal formules (3.4) ir (3.5):

$$A_i^+ = \left\{ \left[ \left( \hat{r}_{ij}^{max} \mid j \in J \right), \left( \hat{r}_{ij}^{min} \mid j \in J' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{r_1^+, r_2^+, \dots, r_n^+\} = \{0.019; 0.105; 0.093; 0.097; 0.016\}$$

(3.4)

$$A_i^- = \left\{ \left[ \left( \hat{r}_{ij}^{min} \mid j \in J \right), \left( \hat{r}_{ij}^{max} \mid j \in J' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{r_1^-, r_2^-, \dots, r_n^-\} = \{0.188; 0.70; 0.042; 0.010; 0.150\}$$

(3.5)

Kitu etapu nustatomas atstumas nuo idealaus teigiamo sprendinio (21 lentelė).

**21 lentelė.** Atstumo nuo idealaus teigiamo sprendinio nustatymo matrica

| Rodiklis                                                | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | 0,0014         | 0,0286         | 0,0030         | 0              | 0,0030         |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | 0,0012         | 0              | 0              | 0,0012         | 0              |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | 0              | 0,0026         | 0,0020         | 0,0010         | 0              |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | 0              | 0,0010         | 0,0040         | 0,0070         | 0              |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | 0              | 0,0044         | 0,018          | 0,018          | 0,0029         |

Rezultatai: S<sub>1</sub>=0.0511; S<sub>2</sub>=0.1913; S<sub>3</sub>=0.1643; S<sub>4</sub>=0.0165; S<sub>5</sub>=0.0768;

Kitu etapu nustatomas atstumas nuo idealaus neigiamo sprendinio (22 lentelė).

**22 lentelė.** Atstumo nuo idealaus neigiamo sprendinio nustatymo matrica

| Rodiklis                                                | Max<br>arba<br>Min | Variantai      |                |                |                |                |
|---------------------------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                         |                    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| X <sub>1</sub> : Projekto kaina                         | Min                | 0,0174         | 0              | 0,0130         | 0,0286         | 0,0228         |
| X <sub>2</sub> : Originalios architektūros išsaugojimas | Max                | 0              | 0,0040         | 0,0040         | 0              | 0,0040         |
| X <sub>3</sub> : Pastato amžius                         | Max                | 0,0026         | 0              | 0,0013         | 0,0040         | 0,0026         |
| X <sub>4</sub> : Butų kiekis                            | Max                | 0,0076         | 0,0059         | 0,045          | 0              | 0,0076         |
| X <sub>5</sub> : Atstumas nuo miesto centro             | Min                | 0,0180         | 0,0046         | 0              | 0              | 0,0137         |

Rezultatai: S<sub>1</sub>=0.2135; S<sub>2</sub>=0.1204; S<sub>3</sub>=0.2516; S<sub>4</sub>=0.1806; S<sub>5</sub>=0.2251

Kitu etapu nustatomas alternatyvos artumas idealiam variantui (23 lentelė).

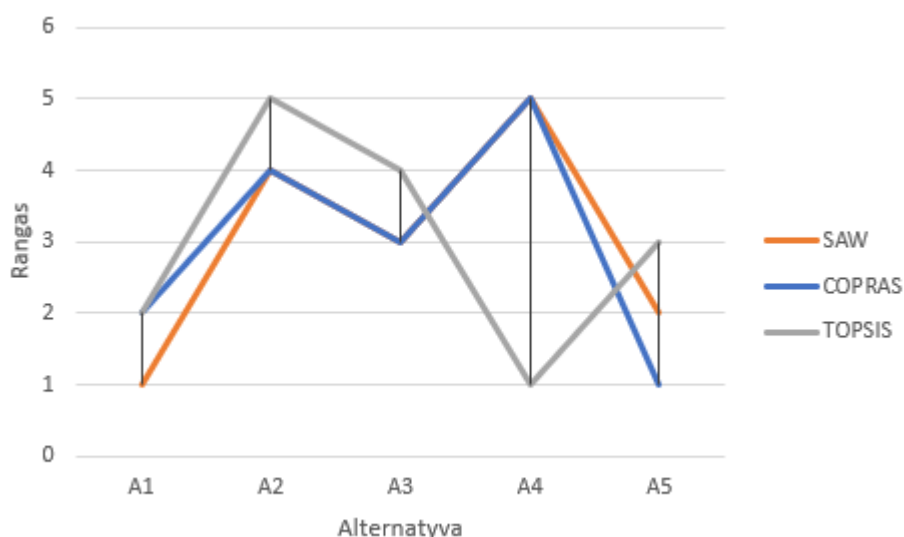
**23 lentelė.** alternatyvos artumo idealiam variantui nustatymo matrica

| Rodiklis             | Variantai      |                |                |                |                |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                      | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | A <sub>5</sub> |
| Racionalumo indeksas | 0,8069         | 0,3863         | 0,6050         | 0,9163         | 0,7456         |
| Varianto prioritetas | 2              | 5              | 4              | 1              | 3              |

### 3.2.7 Rezultatų įvertinimas ir pasiūlymai

Skaičiavimai atlikti taikant daugiakriterius vertinimo metodus SAW, COPRAS ir TOPSIS. Sprendžiant uždavinį šiais metodais gauti rezultatai yra panašūs vertinant SAW ir COPRAS metodais, TOPSIS vertinimo metodą gauti rezultatai skiriasi ženkliai.

Sudarytas trijų skaičiuotų metodų rangų pasiskirstymo grafikas (50 pav.).



**50 pav.** Rangų pasiskirstymo grafikas

Didžiausias skirtumas tarp daugiakriterio vertinimo metodų rezultatų matomas TOPSIS metodu gautuose rezultatuose. Šiuo rezultatu kaip geriausia vertinama A4 alternatyva – „Buitenplaats Koningsweg“ projektas Arnheme, Olandijoje, ši alternatyva vertinant SAW ir COPRAS metodais vertinama kaip prasčiausia iš nagrinėjamųjų. Antra pagal rangą alternatyva TOPSIS metodu yra A1 – “Live Square” projektas Vilniuje, šis rezultatas sutampa su rezultatu gautu SAW metodu, ir tik per vieną rangą skiriasi nuo rezultato gauto COPRAS metodu, kuriuo A1 alternatyva ranguojama 1 vietoje. Trečioje vietoje TOPSIS metodu ranguojama alternatyva A5 – „LampworkLofts“ projektas Oaklande, Jungtinėse Amerikos Valstijose. Šis rezultatas nuo rango, gauto SAW metodu skiriasi

viena pozicija, SAW metodu ši alternatyva ranguojama kaip antra geriausia alternatyva, ir per dvi pozicijas nuo rango, gauto COPRAS metodu, kuriuo ši alternatyva ranguojama pirmoje pozicijoje. Kaip ketvirta geriausioji alternatyva TOPSIS metodu ranguojama alternatyva A3 – “The Belmont by Reside” projektas Čikagoje, Jungtinėse Amerikos Valstijose. Nuo rango, gauto SAW ir COPRAS metodais rezultatas skiriasi vienu rangų, paminėtais metodais ši alternatyva įvardijama kaip 3 geriausia. Paskutinį rangą TOPSIS metodu užima alternatyva A2 – „Centre Point Tower“ projektas Londone, Jungtinėje Karalystėje. SAW ir COPRAS metodais ši alternatyva užima ketvirtąjį rangą. Skirtumai tarp rezultatų, gautų SAW ir COPRAS metodais nežymūs, trys alternatyvos - A2 – „Centre Point Tower“, Londonas, Jungtinė Karalystė; A3 – “The Belmont by Reside”, Čikaga, Jungtinės Amerikos Valstijos; A4 – „Buitenplaats Koningsweg“ Arnhemas, Olandija atitinkamai užima vienodas, ketvirtą, trečią ir penktą rangus. Likusių alternatyvų pozicijos skiriasi nežymiai, per vieną rangą, alternatyva A1 – “Live Square” projektas Vilniuje, SAW metodu užima pirmą rangą, COPRAS metodu – antrą, alternatyva A5 – „LampworkLofts“ projektas Oaklande SAW metodu užima antrąją vietą, COPRAS – pirmąją. Bendra rangų suvestinė ir bendras projektų rangas pateikiami 24 lentelėje.

**24 lentelė.** Galutinis rangų pasiskirstymas

| Alternatyvos | Rangas |        |        | Vidutinis rangas | Galutinis rangas |
|--------------|--------|--------|--------|------------------|------------------|
|              | SAW    | COPRAS | TOPSIS |                  |                  |
| A1           | 1      | 2      | 2      | 1,67             | 1                |
| A2           | 4      | 4      | 5      | 4,33             | 5                |
| A3           | 3      | 3      | 4      | 3,33             | 3                |
| A4           | 5      | 5      | 1      | 3,67             | 4                |
| A5           | 2      | 1      | 3      | 2,0              | 2                |

Sudaryta galutinė bendra prioritetų eilutė:

A1>A5>A3>A4>A2 .

**25 lentelė.** Vertinamų alternatyvų rangų suvestinė

| Rangas | Alternatyva | Pavadinimas                                                   |
|--------|-------------|---------------------------------------------------------------|
| 1      | A1          | „Live square“, Vilnius, Lietuva                               |
| 2      | A5          | „Lampwork lofts“ Oaklandas, Jungtinės Amerikos Valstijos      |
| 3      | A3          | „The Belmont by Reside“, Čikaga, Jungtinės Amerikos Valstijos |
| 4      | A4          | „Buitenplaats Koningsweg“, Arnhemas, Olandija                 |
| 5      | A2          | „Centre Point Tower“, Londonas, Jungtinė Karalystė            |

Ekspertinio vertinimo rezultatai parodė, kad svarbiausias iš analizuojamų veiksnių yra X5 – atstumas nuo miesto centro (0,226), antras pagal svarbumą X1 – projekto kaina (0,212), kiti veiksniai pagal svarbumą: X2 – originalios architektūros išsaugojimas (0,208); X4 – butų kiekis (0,180) ir X3 – pastato amžius (0,173). Skirtumas tarp labiausiai svarbaus ir mažiausiai svarbaus

veiksnių 1,3 karto, tai parodo, kad visi analizuojami veiksniai yra panašiai svarbūs priimant sprendimą.

Vertinant alternatyvas gauti rezultatai parodė, kad kaip geriausia alternatyva įvertinta alternatyva A1 – „Live Square“ konversijos projektas Vilniuje, kitų alternatyvų pasiskirstymo (žr. 25 lentelėje). Šios alternatyvos įvertinimą kaip geriausios nulėmė mažas atstumas nuo miesto centro, sąlyginai maža projekto kaina ir sąlyginai didelis įrengiamų butų kiekis.

Tęsiant šį baigiamąjį darbą būtų tikslinga išanalizuoti skirtingais daugiatakslio vertinimo metodais gautų rezultatų skirtumų priežastis, gautais rezultatais įvertinti metodų patikimumą konversijos projektų vertinimo atžvilgiu. Įvertinus daugiakriterių metodų patikimumą papildyti vertinimo procesą pasitelkiant didesnės imties srities ekspertų ir visuomenės apklausos rezultatus.

## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizavus pastatų nusidėvėjimo tipus ir priežastis, miestų planavimo detaliuosius planus ir kultūros apsaugos reikalavimus, galima daryti išvadą, kad konversiją atlikti vertinga moraliai nusidėvėjusiems, socialinių reikalavimų arba teritorijos plano neatitinkantiems pastatams, kultūrinio paveldo saugomiems statiniams.
2. Įvertinus pastatų konversijos veiksnius, galima daryti išvadą, kad konversijos projektas ekonomiškai naudingas kai statinys yra centrinėje miesto dalyje, kadangi šiose vietose jau gerai išvystyta infrastruktūra, patogus susisiekimas su kitais miesto rajonais. Konversijos įgyvendinimo metu sutaupoma apie 40 % sumos, reikalingos naujo pastato konstrukcijų įrengimui. Tačiau vertinant statinio konversijos galimybes svarbu tinkamai įsivertinti esamų konstrukcijų techninę būklę, kadangi avarinės būklės statinys gali būti nebetinkamas konversijai, o jo griovimas ir naujo statinio statyba gali pareikalaus papildomų investicijų.
3. Apžvelgus statinių konversijos pavyzdžius Lietuvoje ir užsienyje, galima daryti išvadą, kad konversija plačiai atliekama įvairios paskirties statiniams ir teritorijoms. Atliekant konversijos projektus siekiama atnaujinti kultūriškai svarbius statinius, visuomenės poreikiams pritaikyti centrinėse miesto dalyse esančias apleistas, paskirties nebeatitinkančias teritorijas.
4. Išanalizavus baigiamajame darbe aprašytus konversijos projektų apibrėžimus, statinių nusidėvėjimo tipus, konversijos projektams įtaką darančius veiksnius ir teisės reglamentus, suformuluotas konversijos projektų vertinimo algoritmas. Algoritme pateikiami konversijos vertinimo žingsniai ir galimos kryptys, nustatomos suinteresuotų grupių konversijos projekto vertinimo stadijos.
5. Įvertinus teorinius konversijos projektų vertinimo kriterijus, atlikta suinteresuotų grupių, statybos srities ekspertų ir visuomenės, apklausa. Apklausos metu nustatyta, kad visuomenė labiau teigiamai vertinti konversijos projektų įgyvendinimą nei naujų statinių statybą. Abi apklaustos grupės įvertino, kad unikalūs, istoriškai svarbūs statiniai turi būti atnaujinami išsaugant istorinę išvaizdą. Visuomenės nuomone svarbiausias kriterijus vertinant konversijos projektus yra kaina, kai ekspertų nuomone svarbiausia išsaugoti originalią statinių architektūrą.
6. Atsižvelgiant į analizuojamus pastatų konversijos principus ir visuomenės poreikių tenkinimo kriterijus, įvertintos penkios konversijos alternatyvos įvairiose šalyse.

Alternatyvos įvertintos pagal projekto kainą, originalios architektūros išsaugojimo lygį, pastato amžių, sukurtų gyvenamųjų erdvių kiekį ir atstumą nuo miesto centro.

7. Įvertinus apklausoje dalyvavusių ekspertų ir visuomenės konversijos projektų kriterijų svarbumo rezultatus, rodiklių reikšmingumą vertinimo metodais nustatyta, kad svarbiausias rodiklis vertinant konversijos projektus yra atstumas nuo miesto centro (0,226), mažiau svarbi yra projekto kaina (0,212), originalios architektūros išsaugojimas (0,208), butų kiekis (0,180) ir pastato amžius (0,173). Tačiau tarp rodiklių reikšmingumų (svorių) skirtumas nėra didelis, todėl gali daryti išvadą, kad visi kriterijai yra ganėtinai svarbūs vertinant konversijos galimybes.
8. Siekiant skaičiavimų tikslumo, alternatyvos įvertintos SAW, COPRAS ir TOPSIS daugiakriteriais vertinimo metodais. Išanalizavus gautus rezultatus matoma, kad kaip geriausia alternatyva vertinamas Lietuvoje atliktas projektas „Live Square“. Rezultatai tarp skirtingais metodais atliktų alternatyvų vertinimų skiriasi. Didžiausias skirtumas matomas TOPSIS metodu gautuose rezultatuose, šiuo metodu kaip geriausia alternatyva vertinamas „Buitenplaats Koningsweg“ projektas, kuris SAW ir COPRAS metodais vertinamas kaip mažiausiai naudinga alternatyva.
9. Tęsiant šį baigiamąjį darbą būtų tikslinga išanalizuoti skirtingais daugiakriterių vertinimo metodais gautų rezultatų skirtumų priežastis, gautais rezultatais įvertinti metodų patikimumą konversijos projektų vertinimo atžvilgiu. Įvertinus daugiakriterių metodų patikimumą papildyti vertinimo procesą pasitelkiant didesnės imties sritys ekspertų ir visuomenės apklausos rezultatus.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Allplan. 2021. New life in old buildings: Innovative conversion projects. [Žiūrėta 2021-05-30].  
Prieiga per internetą: <https://blog.allplan.com/en/conversion-projects>;
- Antuchevičienė, J. 2020. Statybos verslo projektavimas ir investicijos. *Paskaitų medžiaga, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius*. [Žiūrėta 2021-05-10];
- Architecturaldigest. 2021. Examples of When Historic and Modern Architecture Comes Together. [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internetą:  
<https://www.architecturaldigest.com/gallery/beautiful-examples-historic-modern-architecture-come-together>;
- Architektūros ir urbanistikos tyrimų centras. 2021. Kauno, Žemųjų Šančių karinis miestelis (Šančių kareivinės). *Kauno technologijų universitetas* [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internetą:  
<http://www.autc.lt/lt/architekturos-objektai/1551>;
- Beel, S. 2000. Conversion of the tack tower onto an art production center, Kortrijk, Belgium 1998. *A+U-ARCHITECTURE AND URBANISM*, 353: 74-81 psl. [Žiūrėta 2020-03-14];
- Bullen, P.A. 2007. Adaptive reuse and sustainability of commercial buildings. *Facilities* 25(1/2): 9-22 psl. [Žiūrėta 2021-04-21];
- Burinskienė M., Bielinškas, V. 2015. Apleistų teritorijų konversijos įgyvendinimo galimybės Lietuvos miestuose. *Mokslas – Lietuvos ateitis* 2015 7(1): 30-39 psl. [Žiūrėta 2021-01-30].  
Prieiga per internetą: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2015~1513687540502/J.04~2015~1513687540502.pdf>;
- Business Region Goteborg. 2021. Scandinavia's largest development programme. [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internetą: <https://www.gothenburgeratmipim.com/river-city>;
- Chatterjee, K. et al. 2018. A hybrid technique of risk management in construction projects. *Symmetry* 2018, 10(2): 46 psl. [Žiūrėta 2020-05-10]. Prieiga per internetą:  
<https://doi.org/10.3390/sym10020046>;
- Chen, C.S. et al. 2018. Evaluating the adaptive reuse of historic buildings through multicriteria decision-making. *Habitat Int.*, 81: 12-23 psl. [Žiūrėta 2020-05-23].
- Conejos, S. et al. 2011. Improving the implementation of adaptive reuse strategies for historic buildings. *Conference: Le Vie dei Mercanti S.A.V.E. HERITAGE: Safeguard of Architecture, Visual, Environmental Heritage, at Naples, Italy*. 25 psl. [Žiūrėta 2021-04-02];
- COUCH, C. et al. 2011. Thirty years of urban regeneration in Britain, Germany and France: The importance of context and path dependency. *Science Direct*, 41(2): 101-115 psl. [Žiūrėta 2020-02-15];
- Daily Mail. 2021. London's 'ghost towers' Centre Point joins growing list of empty luxury skyscrapers as developer gives up trying to sell apartments for up to 55m pounds each after receiving too many 'detached from reality' low offer. [Žiūrėta 2021-03-21]. Prieiga per internetą: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-6336713/Centre-Point-Londons-ghost-towers.html>;
- Douglas, J. 2006. Building Adaptation. Second edition. *Heriot-Watt University, Edinburgh, UK*. 527 psl. [Žiūrėta 2020-03-20];

- Eurokodas 2. 2020. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės. Lietuviškoji versija. *Lietuvos standartizacijos departamentas*, 2007m. [Žiūrėta 2020-06-14];
- European commission 2021. Energy efficient buildings. *Europos komisijos internetinė svetainė*, 2017 m. [Žiūrėta 2021-05-22]. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>;
- Farahani, A. et al. 2018. Optimized maintenance and renovation scheduling in multifamily buildings – a systematic approach basen on condition state and life cycle cost of building components. *Construction Management and Econimics*, 3(37): 139-155 psl. [Žiūrėta 2021-05-22]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/01446193.2018.1512750>;
- Fotostrasse. 2021. Selexyz Dominicanen Bookshop in Maastricht. [Žiūrėta 2021-05-30]. Preiga per internetą: <https://fotostrasse.com/old-church-bookshop-in-maastricht/#.YLOJRqgzY2w>;
- Garrick, E., Alistrovaitė, I. 2005. Pramonės objektų pakrantės zonoje konversijos patirtis Sidnėjaus pavyzdžiu. *Urbanistika ir Architektūra*, 10(2): 91-101 psl. [Žiūrėta 2021-03-21];
- Gaudutis, E. 2016. Kompleksinis aukštybinių pastatų projektinių sprendimų vertinimas. Daktaro disertacija. *Journal of Civil Engineering and Management*, 19(2): 305-317 psl. [Žiūrėta 2021-03-28];
- Glotova, S.B. 2010. Revisited the ability of conversed industrial objects to conform the criterions of modern residential architecture. *Moscow Institute of Architecture (State academy), Moscow, Russia*;
- Grzyl, B. et al. 2017. Analysis and risk evaluation on the case of alteration, revitalization and conversion of a historic building in Gdansk. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 245 082048. [Žiūrėta 2021-20-13];
- Güller Güller .2011. River city Gothenburg: Leap across the river. *Gothenburg*: 2 psl. [Žiūrėta 2021-05-23]. Prieiga per internetą: [http://www.ggau.net/download/GG93\\_report.pdf](http://www.ggau.net/download/GG93_report.pdf);
- Hamnett, E. 2009. City centre Gentrification: Loft Conversions in London's City Fringe. *Urban Policy and Research*, 3: 277-287 psl. [Žiūrėta 2021-04-15];
- Hanets. S. 2014. Transformation of post – industrial buildings. *Space and form*, 21: 95-120 psl. [Žiūrėta 2020-01-15];
- Heath, T. 2001. Adaptive re-use of offices for residential use: The experiences of London and Toronto. *Cities* 18(3): 173-184 psl. [Žiūrėta 2020-02-01];
- Įsakymas dėl teritorijų planavimo normų patvirtinimo. 2016-01-01 redakcija. *Lietuvos Respublikos seimas* [žiūrėta 2020-01-16]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/cb52bff0783311e38f91e655960bc309/QFtZoIlyEd>;
- Jokūbaitis, V. et. al. 2012. Statinių konstrukcijų techninės būklės įvertinimas. *Vilnius, Technika*: 20-24 psl. [Žiūrėta 2020-06-14]. Prieiga per internetą: [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1447/1/1302\\_Jokubaitis\\_Statiniu\\_WEB.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1447/1/1302_Jokubaitis_Statiniu_WEB.pdf);
- Kalibatas, D. 2009. Aplinkos veiksnių įtakos gyvenamosioms patalpoms daugiatakslis vertinimas. *Daktaro disertacija. Vilnius, Technika*: 70-75 psl. [Žiūrėta 2021-04-25];
- Kaunas.kasvyksta. 2021. Šančių kareivinės prikeliama naujam gyvenimui. [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internatą: <https://kaunas.kasvyksta.lt/2013/08/19/bustas/sanciu-kareivines-prikeliama-naujam-gyvenimui/>;

- Kauno diena. 2020., „Citrus“ projektas „Radio city“ – prisikėlimo vizija Kauno Žaliakalniui. [Žiūrėta 2021-05-23]. Prieiga per internetą: <https://kauno.diena.lt/naujienos/verslas/imoniui-pulsas/citrus-projektas-radio-city-prisikelimo-vizija-kauno-zaliakalniui-978468>;
- Khodeir, L. M. 2016. Integrating HBIM (Heritage building information modeling) tools in the application of sustainable retrofitting of heritage buildings in Egypt. *Procedia, Environmental Sciences*, 34: 258-270 psl. [Žiūrėta 2021-05-24]. Prieiga per internetą: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1878029616300469?token=D200BFE49B32910264345EF575C119282A47401F1D91746AB8B60B19A9463C3C48560A4E1DA279E0EAC6B5192FD09932&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210524181515>
- Kincaid, D. 2002. Adapting Buildings for Changing Uses. *Routledge*: 127 psl. [Žiūrėta 2020-02-03];
- Kurtovic-Folic, N. 2011. Conservation through conversion: 11<sup>th</sup> International Scientific vsu 2011. *Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad*: 16 psl. [Žiūrėta 2020-04-01];
- Lampwork Lofts. 2021. Welcome to Lampwork Lofts: A Madison Park community. *Madison Park financial corporation*. [Žiūrėta 2021-03-21]. Prieiga per internetą: <https://www.lampworkloftsoakland.com/>;
- Langston, C. et al. 2007. Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. *Building and Environment* 43(10): 4-15 psl. [Žiūrėta 2021-01-12];
- Leitanaitė, R. 2007. Urbanistinė konversija Vilniaus miesto plėtros kontekste pagal bendrojo plano 2015 metams sprendinius. *Urbanistika ir Architektūra*, 10(3): 131-139 psl. [Žiūrėta 2021-01-10];
- MacCrimmon, K. R. 1968. Decision making among multiple-attribute alternatives: A survey and consolidated approach. *The Rand corporate*: 28-37 psl. [Žiūrėta 2021-03-29]. Prieiga per internetą: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD0681005.pdf>;
- Machado, R. 1976. Old buildings as palimpsest. Towards a theory of remodeling. *Progressive architecture*. 12 psl. [Žiūrėta 2020-02-02];
- Mackay, R. et al. 2009. *Conference: Transformation building costs; understanding building costs by modelling*. In H. Wamelink (Ed.), *Changing Roles*, Rotterdam. *Delft University of Technology*. 13p.
- Malinauskas, P., Kalibatas D. 2005. Racionalių statybos technologijų procesų parinkimas taikant COPRAS metodą. *Ūkio technologinis vystymasis*, 11(3): 197-205 psl. [Žiūrėta 2021-05-10]. Prieiga per internetą: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13928619.2005.9637699?needAccess=true>;
- Matulevičius, K. et. al. 2011. Industrinių teritorijų konversija: Užsienio šalių praktika. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, ISBN 978-9955-28-929-5: 2 psl [Žiūrėta 2020-03-01];
- Mesthrige, J. W. et. al. 2018. Conversion or redevelopment? Effects of revitalization of old industrial buildings on property values. *Habitat international*, 73: 53-64 psl. [Žiūrėta 2021-05-22]. Prieiga per internetą: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397516303782?casa\\_token=X4KgYbCVoeEAAAAA:jWCxPuRavahf-3FyJLsP5e4GrIH0wTtA0AIdtVz5Hoezw0jKkr1yni6o5FDKq13ZtLz0gRFH7A;](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397516303782?casa_token=X4KgYbCVoeEAAAAA:jWCxPuRavahf-3FyJLsP5e4GrIH0wTtA0AIdtVz5Hoezw0jKkr1yni6o5FDKq13ZtLz0gRFH7A;)
- Mostaedi. A. 2003. Building Conversion and Renovation. London: Links, 131-142 psl. [Žiūrėta 2020-03-01];
- MVRDV. 2021. Buitenplaats Koningsweg, Arnhem, Holland. [Žiūrėta 2021-03-27]. Prieiga per internetą: <https://www.mvrdv.nl/projects/225/buitenplaats-koningsweg>;

- Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas. Lietuvos Respublikos Seimas, 2020 m. redakcija [Žiūrėta 2021-02-14]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.15165?fwid=bkaxlfhf>;
- Newhouse. 2021. „Live Square“, Lietuva, Vilnius. [Žiūrėta 2021-03-27]. Prieiga per internetą: <https://www.newhouse.lt/property/live-square/>;
- Pavlovskis M. et al. 2019. Ranking of heritage building conversion alternatives by applying BIM and MCDM: a case of Sapieha palace in Vilnius. *Symmetry*, 11(8): 973 psl. [Žiūrėta 2021-04-20]. Prieiga per internetą: <https://www.mdpi.com/2073-8994/11/8/973/htm>;
- Pavlovskis, M. et. al (2015). Industrinių pastatų ir teritorijų konversija darnaus vystymosi požiūriui taikant BIM technologijas: Situacijos analizė ir perspektyvos. *Mokslas – Lietuvos ateitis* 2015 7(5): 505-513. [Žiūrėta 2021-05-28]
- Pavlovskis, M., Antuchevičienė J. 2016. Nenaudojamų gamybinių ir pramoninių pastatų konversijos svarba ir pranašumai Lietuvoje. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 8(5): 475-483 psl. [Žiūrėta 2021-01-25]. Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=cf01d5d2-84e0-4b97-b60a-584e89836512%540sessionmgr4006>;
- Plevoets, B. et al. 2013. Adaptive reuse as an emerging discipline: an historic survey. In G. Cairns (Ed.), *Reinventing architecture and interiors: a socio-political view on building adaptation*. London, Libri Publishers: 13-32 psl. [Žiūrėta 2021-04-15];
- Powell K. 2001. *Architecture Reborn: The conversion and Reconstruction of Old Buildings*. New York: Link Books, 101-110 psl. [Žiūrėta 2020-02-19];
- Reglamentas (ES) Nr. 305/2011, I priedas: Esminiai statinių reikalavimai. Europos parlamentas ir taryba, 2011 m. [Žiūrėta 2020-06-18];
- Remøy, H.T. et al. 2007. A new life: conversion of vacant office buildings into housing. *Facilities*, Vol. 25 No. ¾: 88-103 psl. [Žiūrėta 2020-04-15];
- Rudvalytė, A. 2011. Konversija Baltijos regiono šalyse ir Lietuvoje. Iš *Statyba: 14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“* [Žiūrėta 2020-01-12];
- Sassi, E. et al. 2009. Industrial areas. A survey, analysis and appraisal of the potential for conversion of disused industrial areas in Ticino. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 2(11): 96-104 psl. [Žiūrėta 2021-04-25];
- Sedlakova, A. et al. 2020. Environmental impacts assessment for conversion of an old mill building into a modern apartment building through reconstruction. *Building and Environment*, 171: 106743. [Žiūrėta 2021-01-25];
- Simanavičienė, R. 2011. Kiekybinių daugiatakslių sprendimo priėmimo metodų jautrumo analizė. *Daktaro disertacija, Vilnius, Technika* [Žiūrėta 2021-05-23]. Prieiga per internetą: [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/926/3/1973\\_Simanaviciene\\_Disertacija\\_WEB.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/926/3/1973_Simanaviciene_Disertacija_WEB.pdf);
- Statybos įstatymas. 2020. 4 straipsnis. Esminiai statinių reikalavimai. Infoflex, 2017 m. [Žiūrėta 2020-06-18];
- Statybos techninis reglamentas STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“. 2018-06-21 redakcija. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija [žiūrėta 2020-01-16]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.B49EEDC9171B/dZsZdTYpHS>;
- Stockholm international. 2021. Stockholm Royal Seaport, Vision 2030. [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internetą: [https://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/visionsrs2030\\_medium.pdf](https://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/visionsrs2030_medium.pdf);

- STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2003 m. [Žiūrėta 2020-06-16]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.FCD9602FAB5D/fiJjCKQyrd>;
- Surdokienė, R. 2011. Visuomeninių pastatų konversija Lietuvoje: Kino teatro „Lietuva“ konversijos galimybių studija. *14-oji Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Mokslas – Lietuvos ateitis“* [Žiūrėtas 2021-02-16]. Prieiga per internetą: [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/796/1/25\\_Surdokiene\\_2.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/796/1/25_Surdokiene_2.pdf);
- Tamošaitienė, J. 2009. Daugiatiksliis valdymo sprendimų vertinimas statybos planavimo etape. *Vilnius, Technika* [Žiūrėta 2021-02-16];
- Tate. 2021. Constructing Tate Modern. [Žiūrėta 2021-05-30]. Prieiga per internetą: <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/constructing-tate-modern>;
- Teritorijų planavimo įstatymas. 2020-01-01 redakcija. Lietuvos Respublikos seimas [žiūrėta 2020-01-16]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.26B563184529/asr>;
- Triantaphyllou, E. „Multi-criteria decision making methods: A comparative study“. *Springer* [Žiūrėta 2021-05-15];
- Ustinovičius, L. et al. 2012. „Statinių eksploatavimas ir atnaujinimas“. *Vilnius, Technika* [Žiūrėta 2020-06-16]. Prieiga per internetą: [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1509/3/1415\\_Statiniu\\_maketas\\_WEB.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1509/3/1415_Statiniu_maketas_WEB.pdf);
- Venckevičius, V., Žilinskas, R. 2000. Statinių rekonstrukcija ir remontas. *Kaunas, Technologija* [Žiūrėta 2020-03-08];
- Vilniaus rajono savivaldybė. 2013. Informacijos apie Vilniaus rajono savivaldybei priklausančių visuomeninės paskirties objektų suvestinė. Vilniaus rajono savivaldybė [Žiūrėta 2020-06-20];
- Viollet-le-Duc, E. 1854. The foundation of architecture. *Selections from the dictionnaire raisonne. New York* [Žiūrėta 2020-01-02];
- Wearereside. 2021. The Belmont by Reaside. Chicago, USA [Žiūrėta 2021-03-27]. Prieiga per internetą: <https://wearereside.com/2017/02/hotel-home-belmont-reside/>;
- Wilson, C.A. 2010. Adaptive reuse of Industrial Buildings in Toronto, Ontario. Evaluating Criteria for Determining Building Selection. *A report submitted to the school of Urban and Regional Planning in partial fulfillment of the requirement for the degree Master of Urban and Regional Planning. Kingston, Queen's University: 77 psl.* [Žiūrėta 2021-02-13];
- Z. Turskis, et. al. 2017. Sustainability city compactness evaluation on the basis of GIS and bayes rule. *International Journal of Strategic Property Management, 10: 185-207 psl.* [Žiūrėta 2021-03-28];
- Zavadskas, E., Kaklauskas, A. 1996. Pastatų sistemotechninis įvertinimas. Vilnius: Technika [Žiūrėta 2021-05-20];
- Zivkovic, M. et al. 2016. Reconstruction of urban areas: Sustainable Strategy of obsolete building conversion to residential uses. *Construction of unique buildings and structures, 1(40), 2016: 102-111 psl.* [Žiūrėta 2020-06-14];
- Новая жизнь заводов. Квартыры-лофты. 2021. [Žiūrėta 2012 10 10]. Prieiga per internetą: <http://www.redeveloper.ru/ru/loft-hause.html>;

## PRIEDAI

### A Priedas : Anketa rodiklių reikšmingumui socialiniu aspektu nustatyti

Laba diena,

Esu Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos technologijų ir valdymo studijų programos magistrantas. Šiuo metu rašau baigiamąjį darbą apie visuomeninės ir gamybinės paskirties statinių ir teritorijų konversiją į gyvenamosios paskirties statinius ir teritorijas. Prašau 7-10 min. Jūsų laiko atsakyti į pateiktus klausimus apie konvertuojamų teritorijų ir statinių rodiklių reikšmingumus. Iš anksto dėkoju.

Anketa anoniminė. Anketos rezultatai nebus viešai publikuojami.

Visuomeninės ir gamybinės paskirties teritorijų ir statinių konversijos į gyvenamosios paskirties teritorijas ir statinius kriterijų rangavimas.

Išsilavinimas:

- ☐ Vidurinis
- ☐ Profesinis
- ☐ Aukštesnysis
- ☐ Aukštasis neuniversitetinis
- ☐ Aukštasis universitetinis
- ☐ Kita: .....

Užimamos pareigos:

- ☐ Įmonės/skyriaus vadovas
- ☐ Komandos vadovas
- ☐ Aukštos kvalifikacijos darbuotojas
- ☐ Aukštosios mokyklos atstovas
- ☐ Kita

Ar teko domėtis pastatų atnaujinimu keičiant jų paskirti (konversija)?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

Kalbant apie nebenaudojamo statinio arba teritorijos antrinį panaudojimą, jei šalia Jūsų gyvenamosios vietos svarstoma atlikti atnaujinimo darbus, kokiam atnaujinimo tipui teiktumėte prioritetą?

- ☐ Griauti ir statyti naujus
- ☐ Rekonstruoti esamus statinius pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai ir išsaugant istorinę išvaizdą

- ☐ Rekonstruoti pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinę išvaizdą išsaugoti tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju
- ☐ Kita: .....

Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, reikšmingiausi vertinant nebenaudojamo statinio arba teritorijos atnaujinimo (konversijos) projekto poreikį? Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| Įvertinimas<br>Rodiklis                        | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Istoriniai motyvai                             |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Estetinis vertinimas<br>(Vizualinis malonumas) |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Esamų resursų<br>panaudojimas                  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Gyvenimo kokybės<br>gerinimas                  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Besikeičiančių poreikių<br>tenkinimas          |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Žaliavų taupymas ir antrinis<br>panaudojimas   |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....                 |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Kokie sprendiniai Jums atrodo labiausiai tinkami pastatų atnaujinimo (konversijos) projektams? Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| Įvertinimas<br>Rodiklis                                                  | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Konversija, kai pastatui<br>atliekamas remontas arba<br>modernizavimas   |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Konversija, kai pastatui<br>atliekama rekonstrukcija                     |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Konversija, kai atkuriami<br>arba išsaugomi vertingo<br>pastato likučiai |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....                                           |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Prašome įvertinti pateiktus konversijos projektų kriterijus socialiniu aspektu. Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| Įvertinimas<br>Rodiklis                 | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Projekto kaina                          |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Originalios architektūros išsaugojimas  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Pastato amžius                          |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Sukurtų gyvenamųjų erdvių (butų) kiekis |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Atstumas nuo miesto centro              |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....          |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami visuomeninės paskirties statiniai?

- ☐ Gyvenamuosius
- ☐ Kultūrinės-visuomeninės paskirties
- ☐ Prekybos paskirties
- ☐ Mokslo paskirties
- ☐ Kita: .....

Į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami gamybos paskirties statiniai?

- ☐ Gyvenamuosius
- ☐ Kultūrinės-visuomeninės paskirties
- ☐ Prekybos paskirties.
- ☐ Mokslo paskirties.
- ☐ Kita: .....

### **B Priedas: Anketa rodiklių reikšmingumui investiciniu aspektu nustatyti**

Laba diena,

Esu Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos technologijų ir valdymo studijų programos magistrantas. Šiuo metu rašau baigiamąjį darbą apie visuomeninės ir gamybinės paskirties statinių ir teritorijų konversiją į gyvenamosios paskirties statinius ir teritorijas. Prašau 7-10 min. Jūsų laiko atsakyti į pateiktus klausimus apie konvertuojamų teritorijų ir statinių rodiklių reikšmingumus. Iš anksto dėkoju.

Anketa anoniminė. Anketos rezultatai nebus viešai publikuojami.

Visuomeninės ir gamybinės paskirties teritorijų ir statinių konversijos į gyvenamosios paskirties teritorijas ir statinius kriterijų rangavimas.

Išsilavinimas:

- ☐ Vidurinis
- ☐ Profesinis
- ☐ Aukštesnysis
- ☐ Aukštasis neuniversitetinis
- ☐ Aukštasis universitetinis
- ☐ Kita: .....

Užimamos pareigos:

- ☐ Projektų vadovas
- ☐ Projektų inžinierius
- ☐ Statybos vadovas
- ☐ Darbų vadovas
- ☐ Statybos arba statinių priežiūros inžinierius
- ☐ Nekilnojamojo turto brokeris
- ☐ Aukštosios mokyklos atstovas
- ☐ Kita

Darbo patirtis atstovaujame sektoriuje:

- ☐ 0-5 m.
- ☐ 5-10 m.
- ☐ 10-20 m.
- ☐ Virš 20 m.

Su kokio tipo projektais dirbate daugiausiai?

- ☐ Nauja statyba
- ☐ Rekonstrukcija
- ☐ Remontas
- ☐ Kita: .....

Ar teko dirbti su konversijos projektais?

- ☐ Taip
- ☐ Ne

Patirtis dirbant su konversijos projektais (jei į ankstesnį klausimą atsakėte „Ne“, šį klausimą praleiskite):

- ☐ 1-2 projektai
- ☐ 3-4 projektai
- ☐ 5 ir daugiau projektų

Kalbant apie nebenaudojamo statinio arba teritorijos antrinį panaudojimą, kokiam atnaujinimo tipui teiktumėte prioritetą?

- ☐ Griauti ir statyti naują
- ☐ Rekonstruoti pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai ir išsaugant istorinę išvaizdą
- ☐ Rekonstruoti pritaikant naujai, aktualiai paskirčiai, o istorinę išvaizdą išsaugoti tik išskirtinių (unikalių) statinių atveju
- ☐ Kita: .....

Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, reikšmingiausi vertinant nebenaudojamo statinio arba teritorijos konversijos projekto poreikį? Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| <div>Įvertinimas</div> <div>Rodiklis</div>     | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Istoriniai motyvai                             |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Estetinis vertinimas<br>(Vizualinis malonumas) |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Esamų resursų<br>panaudojimas                  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Gyvenimo kokybės<br>gerinimas                  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Besikeičiančių poreikių<br>tenkinimas          |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Žaliavų taupymas ir antrinis<br>panaudojimas   |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....                 |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Kokie sprendiniai Jums atrodo labiausiai tinkami pastatų konversijos projektams? Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| <div>Įvertinimas</div> <div>Rodiklis</div>                                | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Konversija, kai pastatui<br>atliekamas remontas arba<br>modernizavimas    |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Konversija, kai pastatui<br>atliekama rekonstrukcija                      |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Konversija, kai atkuriami<br>arba išsaugomi vertingo<br>pastato elementai |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....                                            |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Prašome įvertinti pateiktus konversijos projektų kriterijus investiciniu aspektu. Jei manote, kad kriterijai lygiaverčiai, juos galite įvertinti vienodu balu. Pasirinktą laukelį pažymėkite.

| Įvertinimas<br>Rodiklis                    | 5 balai –<br>Labai<br>reikšmingas | 4 balai -<br>Reikšmingas | 3 balai –<br>Vidutiniškai<br>reikšmingas | 2 balai -<br>Nereikšmingas | 1 balas – Visai<br>nereikšmingas |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Projekto kaina                             |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Originalios architektūros<br>išsaugojimas  |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Pastato amžius                             |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Sukurtų gyvenamųjų erdvių<br>(butų) kiekis |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Atstumas nuo miesto centro                 |                                   |                          |                                          |                            |                                  |
| Siūlyti kitą rodiklį:<br>.....             |                                   |                          |                                          |                            |                                  |

Į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami visuomeninės paskirties statiniai?

- ☐ Gyvenamuosius
- ☐ Kultūrinės-visuomeninės paskirties
- ☐ Prekybos paskirties
- ☐ Mokslo paskirties
- ☐ Kita: .....

Į kokio tipo pastatus turėtų būti konvertuojami gamybos paskirties statiniai?

- ☐ Gyvenamuosius
- ☐ Kultūrinės-visuomeninės paskirties
- ☐ Prekybos paskirties
- ☐ Mokslo paskirties
- ☐ Kita: .....

Šavarakis Alisas 95