



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETO  
ARCHITEKTŪROS IR STATYBOS INSTITUTAS**

**Tvirtinu:**

KTU Architektūros ir statybos  
instituto direktorių pavaduojanti  
projektų srities vadovė Inga  
Leonavičienė  
2024 m. rugpjūčio mėn. 16 d.

**„STUDIJS DĖL SAŃAUDŲ ATŽVILGIU OPTIMALIŲ MINIMALIŲ  
ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIŲ PAGAL  
LYGINAMOSIOS METODIKOS PRINCIPUS, NURODYTUS 2012 M.  
SAUSIO 16 D. EUROPOS KOMISIJOS DELEGUOTAJAME  
REGLAMENTE (ES) NR. 244/2012, NUSTATYMO PASTATAMS  
PARENGIMO PASLAUGŲ“  
pagal 2024 m. gegužės mėn. 15 d. sutartį Nr. VPS-21 (SV9240145)**

**ATASKAITA**

**Statybinės fizikos laboratorijos  
vadovas:**

v.m.d., dr. K.Banionis

**Darbo vadovas:**

m.d., dr. E.Monstvilas

**Darbo vykdytojai:**

m.d., dr. E.Monstvilas

v.m.d., dr. K.Banionis

**Kaunas - 2024**

# Turinys

<b>1. Pastatų etalonai</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Bendrieji duomenys</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Grindų ploto norma</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Pastatų etalonai, jų savybės ir atrankos kriterijai</b>	<b>5</b>
1.3.1. Statistiniai Lietuvos pastatų duomenys	5
1.3.2. Pastatų matmenų etalonai	10
1.3.3. Pastatų atitvarų (pastato dalių) šiluminių savybių variantai optimaliam energinio naudingumo reikalavimų lygiui skaičiuoti	14
1.3.4. Kiti duomenys apie pastatų etalonus	16
1.3.5. Skaičiavimo rezultatų skirtumų tarp etaloninių pastatų ir pastatų atitinkančių 2022 metų reikalavimus apibūdinimas	20
<b>1.4. Klimato parametrai ir pastato orientacija</b>	<b>21</b>
<b>1.5. Pastato nustatytosios vertės ir grafikai</b>	<b>22</b>
<b>1.7. Tipinis energinis naudingumas</b>	<b>24</b>
<b>1.8. Skaičiavimo metodai</b>	<b>24</b>
<b>1.9. Pirminės energijos faktoriai</b>	<b>24</b>
<b>2. Skaičiavimo variantų/priemonių/rinkinių pasirinkimas</b>	<b>26</b>
<b>3. Su variantais susijusių energijos poreikio ir pirminės energijos sąnaudų skaičiavimas</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Energinio naudingumo vertinimas</b>	<b>28</b>
<b>3.2. Energijos poreikio ir energijos sąnaudų skaičiavimas</b>	<b>29</b>
<b>4. Bendrųjų išlaidų skaičiavimas</b>	<b>29</b>
<b>4.1. CO<sub>2</sub> apyvartinių taršos leidimų kaina</b>	<b>29</b>
<b>4.2. Kuro ir energijos kainų scenarijų sudarymo principai</b>	<b>29</b>
Dujų kaina gyvenamiesiems pastatams (buitiniams vartotojams)	30
Dujų kaina negyvenamiesiems pastatams	31
Elektros kaina gyvenamiesiems pastatams (buitiniams vartotojams)	31
Elektros kaina negyvenamiesiems pastatams	32
Šiluminės energijos iš šilumos tinklų kaina	33
<b>4.3. Energijos kainų kitimo scenarijai</b>	<b>36</b>
<b>4.4. Diskonto norma</b>	<b>36</b>
<b>4.5. Skaičiavimo laikotarpiai</b>	<b>36</b>
<b>4.6. Bendrųjų išlaidų skaičiavimo principai ir išeities duomenys</b>	<b>36</b>
<b>4.7. Pastatų ir jų dalių ekonominių gyvavimo ciklų trukmės</b>	<b>39</b>
<b>5. Sąnaudų atžvilgiu optimalus energinio naudingumo reikalavimų lygis pastatų dalims</b>	<b>40</b>
<b>5.1. Esami reikalavimai naujų ir modernizuotų pastatų dalims</b>	<b>40</b>
<b>5.2. Optimalaus lygio pastatų dalims skaičiavimų tvarka</b>	<b>41</b>
<b>5.3. Naujų pastatų pastato dalių optimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimų rezultatai ir Lietuvoje galiojančių reikalavimų palyginimas su optimaliu lygiu</b>	<b>42</b>
5.3.1. Naujų gyvenamųjų pastatų sienos	42
5.3.2. Naujų administracinės paskirties pastatų sienos	43
5.3.3. Naujų mokslo paskirties pastatų sienos	44
5.3.4. Naujų gyvenamųjų pastatų stogai	44
5.3.5. Naujų administracinės paskirties pastatų stogai	46
5.3.6. Naujų mokslo paskirties pastatų stogai	47
5.3.7. Naujų gyvenamųjų pastatų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangos virš nešildomų pogrindžių	48
5.3.8. Naujų administracinės paskirties pastatų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangos virš nešildomų pogrindžių	49

5.3.9. Naujų mokslo paskirties pastatų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangos virš nešildomų pogrindžių	50
5.3.10. Naujų gyvenamųjų pastatų langai	51
5.3.11. Naujų administracinės paskirties pastatų langai	52
5.3.12. Naujų mokslo paskirties pastatų langai	53
5.3.13. Naujų gyvenamųjų pastatų išorinės įėjimo durys	54
5.3.14. Naujų administracinės paskirties pastatų išorinės įėjimo durys.	55
5.3.15. Naujų mokslo paskirties pastatų išorinės įėjimo durys	56
<b>5.4. Išvados ir paaiškinimai apie Lietuvoje galiojančių reikalavimų naujų pastatų pastato dalims atitikimą optimaliam lygiui</b>	<b>57</b>
<b>5.5. Modernizuotų pastatų pastato dalių optimalių energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimų rezultatai ir Lietuvoje galiojančių reikalavimų palyginimas su optimaliu lygiu</b>	<b>59</b>
5.5.1. Modernizuotų 1-2 butų ir daugiabučių pastatų sienos	59
5.5.2. Modernizuotų administracinės ir mokslo paskirties pastatų sienos	60
5.5.3. Modernizuotų 1-2 butų ir daugiabučių pastatų stogai	61
5.5.4. Modernizuotų administracinės ir mokslo paskirties modernizuotų pastatų stogai	62
5.5.5. Modernizuotų 1-2 butų ir daugiabučių pastatų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangos virš nešildomų pogrindžių	64
5.5.6. Modernizuotų administracinės ir mokslo paskirties pastatų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangos virš nešildomų pogrindžių	65
5.5.7. Modernizuotų gyvenamųjų ir mokslo paskirties pastatų langai	67
5.5.8. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų langai	68
5.5.9. Modernizuotų gyvenamųjų pastatų išorinės įėjimo durys	69
5.5.10. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų išorinės įėjimo durys	70
5.5.11. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų išorinės įėjimo durys	71
<b>5.6. Išvados ir paaiškinimai apie Lietuvoje galiojančių reikalavimų modernizuotų pastatų pastato dalims atitikimą optimaliam lygiui</b>	<b>72</b>
<b>6. Naujų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio nustatymas</b>	<b>74</b>
6.1. Naujų 1-2 butų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	74
6.2. Naujų daugiabučių pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	79
6.3. Naujų administracinės paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	83
6.4. Naujų mokslo paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	87
6.5. Išvados ir paaiškinimai apie naujų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio atitikimą Lietuvoje galiojantiems reikalavimams	91
<b>7. Modernizuotų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio nustatymas</b>	<b>92</b>
7.1. Modernizuotų 1-2 butų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	93
7.2. Modernizuotų daugiabučių pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	97
7.3. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	101
7.4. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys	105
7.5. Išvados ir paaiškinimai apie esamų modernizuotų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio atitikimą Lietuvoje galiojantiems reikalavimams	109
<b>8. Pastatų optimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir kainų kitimui analizė</b>	<b>110</b>

<b>8.1. Kuro kainų įtaka pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatams ir skirtumui tarp šių rezultatų ir norminių reikalavimų</b>	<b>111</b>
<b>8.2. Skirtumo tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų minimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų investicijų į energijos vartojimo mažinimą nauda per visa investicijų naudojimo laiką, nustatymas</b>	<b>112</b>
<b>8.3. Skirtumo tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų maksimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų grynai komercinis trumpojo laikotarpio požiūris į investicijas energijos vartojimo mažinimui, nustatymas</b>	<b>112</b>
<b>9. Išvados, susijusios su esamų norminių reikalavimų atitikimu optimaliam energinio naudingumo lygiui</b>	<b>113</b>
<b>10. Siūlymai statybos teisės aktų tobulinimui, susiję su reikalavimais pastatų energiniam naudingumui</b>	<b>114</b>

#### **ATASKAITOS PRIEDAI:**

- 1 priedas. C klasės etaloninių pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „1 priedas - suvestine C klasės etalonams.docx“ - 29 psl.)
- 2 priedas. F klasės etaloninių pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „2 priedas - suvestine F klasės etalonams.docx“ - 29 psl.)
- 3 priedas. Naujų 1-2 butų pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „3 priedas - nauji 1-2 butu.docx“ - 163 psl.)
- 4 priedas. Naujų daugiabučių pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „4 priedas - nauji daugiabuciai“ - 177 psl.)
- 5 priedas. Naujų administracinės paskirties pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „5 priedas - nauji administraciniai - skaičiavimo laikotarpis 20 metu.docx“ - 177 psl.)
- 6 priedas. Naujų mokslo paskirties pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „6 priedas - nauji mokslo.docx“ - 178 psl.)
- 7 priedas. Modernizuotų 1-2 butų pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „7 priedas – modernizuoti 1-2 butu.docx“ - 171 psl.)
- 8 priedas. Modernizuotų daugiabučių pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „8 priedas - modernizuoti daugiabuciai.docx“ - 177 psl.)
- 9 priedas. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „9 priedas - modernizuoti administraciniai.docx“ - 177 psl.)
- 10 priedas. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų skaičiavimo rezultatai (dokumente „10 priedas - modernizuoti mokslo.docx“ - 179 psl.)
- 11 priedas. Pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir kainų kitimui analizė. Kainų kitimo scenarijus Nr.2, diskonto norma 1 %. (dokumente „11 priedas – jautrumo analize- - KKS2 DN 1proc.docx“ - 177 psl.)
- 12 priedas. Pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir kainų kitimui analizė. Kainų kitimo scenarijus Nr.2, diskonto norma 3 %. (dokumente „12 priedas – jautrumo analize- - KKS2 DN 3proc.docx“ - 177 psl.)
- 13 priedas. Pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir kainų kitimui analizė. Kainų kitimo scenarijus Nr.3, diskonto norma 3 %. (dokumente „13 priedas – jautrumo analize- - KKS3 DN 3proc.docx“ - 176 psl.)
- 14 priedas. Pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir kainų kitimui analizė. Kainų kitimo scenarijus Nr.3, diskonto norma 4 %. (dokumente „14 priedas – jautrumo analize- - KKS3 DN 4proc.docx“ - 176 psl.)
- 15 priedas. Projektiniai siūlymai statybos teisės aktų, susijusių su reikalavimais pastatų energiniam naudingumui, tobulinimui (dokumente „15 priedas - siūlymai teises aktu keitimams 2024-07-03.docx“ – 17 psl.)

# 1. PASTATŲ ETALONAI

## 1.1. Bendrieji duomenys

Minimalius energinio naudingumo reikalavimus visų paskirčių pastatams Lietuvoje nustato Lietuvos Respublikos statybos įstatymas, reikalavimus energinio naudingumo vertinimui nustato Statybos techninis reglamentas STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Lietuvoje pastatų energinio naudingumo vertinimui naudojamas LST EN 15217:2007 „Energetinės pastatų charakteristikos Pastatų energetinių charakteristikų išreiškimo ir energetinio sertifikavimo metodai“ pateiktas skaičiavimo metodas. Pastatai klasifikuojami į 9 energinio naudingumo klases: A++, A+, A, B, C, D, E, F, G. Naujų pastatų (jų dalių) energinio naudingumo klasė turi būti ne žemesnė kaip A++, o rekonstruojamų, atnaujinamų (modernizuojamų) ar kapitaliniai remontuojamų (toliau tekste sutrumpintai – *modernizuojamų*) pastatų (jų dalių) ne žemesnė kaip C.

Lietuvos teisės aktuose, kuriuose keliami reikalavimai pastatų energiniam naudingumui, pastatų architektūrinių sprendimų, šildomo ploto dydžio ar pastato aukštingumo etalonai nenaudojami. Kiekvienas pastatas pats sau yra etalonas. Šių reikalavimų principas toks: teisės aktuose yra nustatyti norminiai reikalavimai įvairios paskirties D, C, B, A, A+, A++ klasės pastatų atitvarų šiluminėms savybėms, inžinierinių sistemų efektyvumui (vėdinimo, karšto buitinio vandens ruošimo, patalpų apšvietimo), energijos sąnaudoms pastatui vėsinti ir kitiems rodikliams. Taip pat teisės aktuose nustatyti analogiški rodikliai atskaitiniams (D ir E klasės) pastatams (mažiausiai energijos naudojančių 50% tam tikros paskirties pastatų vidutinės rodiklių vertės).

Pastatų energinio naudingumo klasės nustatomos pagal šių pastato rodiklių vertes (įvertinama visų išvardintų rodiklių atitiktis norminiams reikalavimams):

- pastato atitvarų skaičiuojamųjų savitųjų šilumos nuostolių;
- pastato sandarumo;
- mechaninio vėdinimo su rekuperacija sistemos techninių rodiklių;
- pastato energijos vartojimo efektyvumo rodiklio  $C_1$  vertę, apibūdinančią pirminės neatsinaujinančios energijos vartojimo efektyvumą šildymui, vėdinimui, vėsitimui ir apšvietimui;
- pastato energijos vartojimo efektyvumo rodiklio  $C_2$  vertę, apibūdinančią pirminės neatsinaujinančios energijos vartojimo efektyvumą karštam buitiniam vandeniui ruošti;
- pastatų (jų dalių) su autonominėmis šildymo sistemomis pertvarų ir tarpaukštinių perdenginių šiluminės savybės;
- šiluminės energijos sąnaudas pastatui šildyti;
- pastato pirminės energijos sąnaudas;
- pastate sunaudojamos pirminės energijos dalį iš atsinaujinančių išteklių.

Nustatant pastato energinio naudingumo klasę tikrinama, kaip faktiniai pastato rodikliai atitinka šio pastato atitinkamos energinio naudingumo klasės norminius rodiklius.

## 1.2. Grindų ploto norma

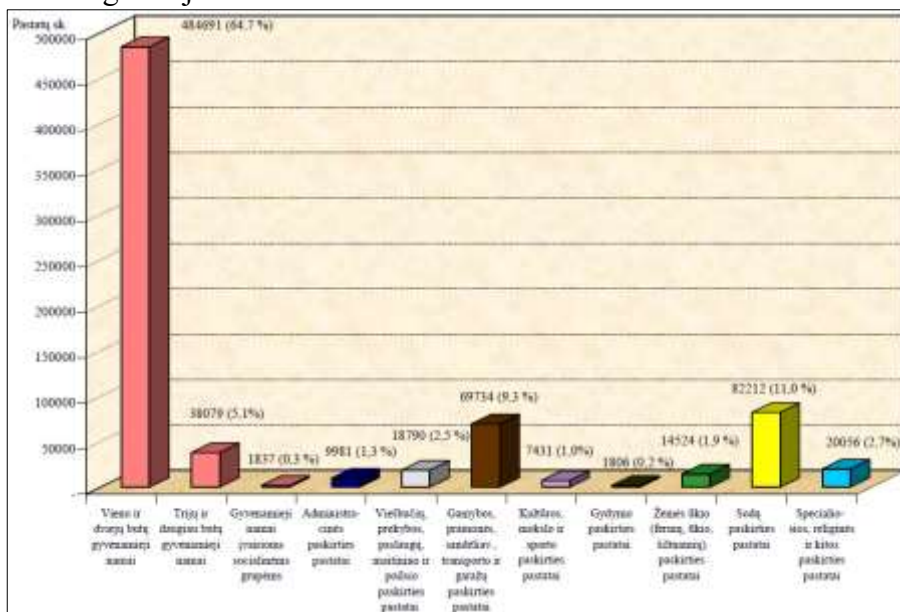
Lietuvoje pastatų grindų plotas nenormuojamas, tame tarpe ir 1-2 butų pastatų. Pastato energinio naudingumo vertinimo metu energijos sąnaudos skaičiuojamos šildomų patalpų grindų ploto vienetui. Šildomų grindų plotą sudaro visų pastate esamų šildomų patalpų grindų plotų suma. Šildomoms patalpoms priskiriamos ir šildymo prietaisų neturinčios patalpos, kurių visos atitvaros ribojasi su šildomomis patalpomis. Nešildomų patalpų grindų plotas šiame procese nevertinamas.

## 1.3. Pastatų etalonai, jų savybės ir atrankos kriterijai

### 1.3.1. STATISTINIAI LIETUVOS PASTATŲ DUOMENYS

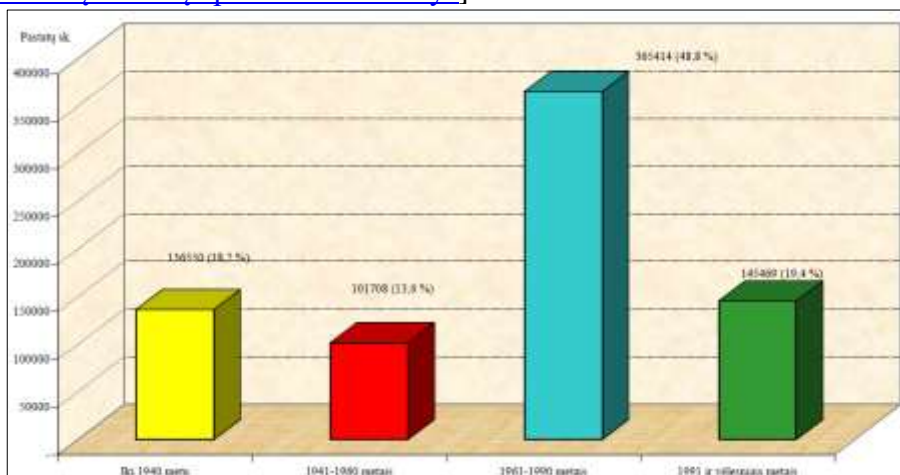
Naujausi oficialūs duomenys pateikti apie statinius, pastatytus iki 2018-01-01 [[NZT - Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys](#)]. Pagal 2018-01-01 pastatų

statistinius duomenis Lietuvoje viso buvo 2.493.748 vnt. pastatų, kurių kiekis pagal naudojimo paskirtį pateiktas diagramoje žemiau.



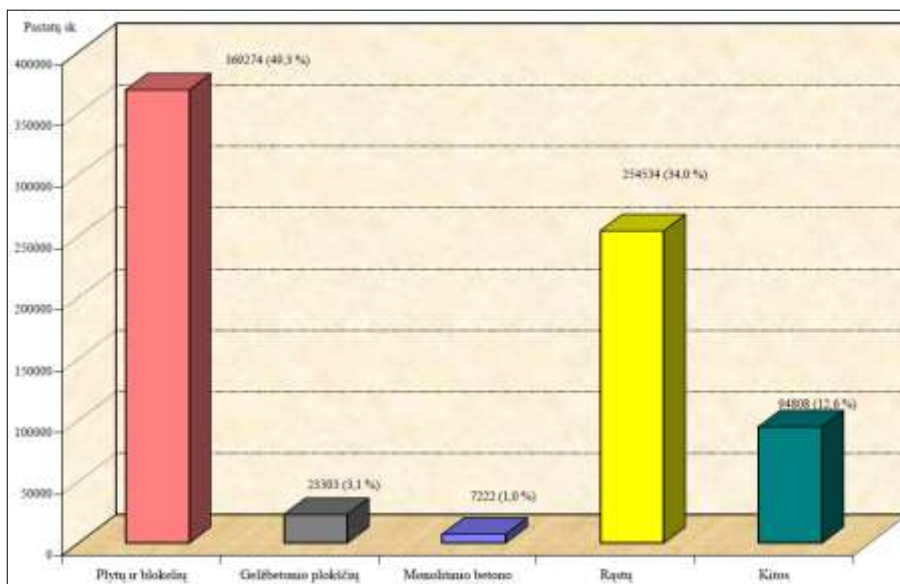
1.1 pav. Nekilnojamojo turto registre įregistruotų pastatų (be pagalbinio ūkio) pasiskirstymas pagal naudojimo paskirtį

Pagal statybos pabaigos metus pastatų kiekiai pasiskirsto taip [[NZT - Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys](#)]:



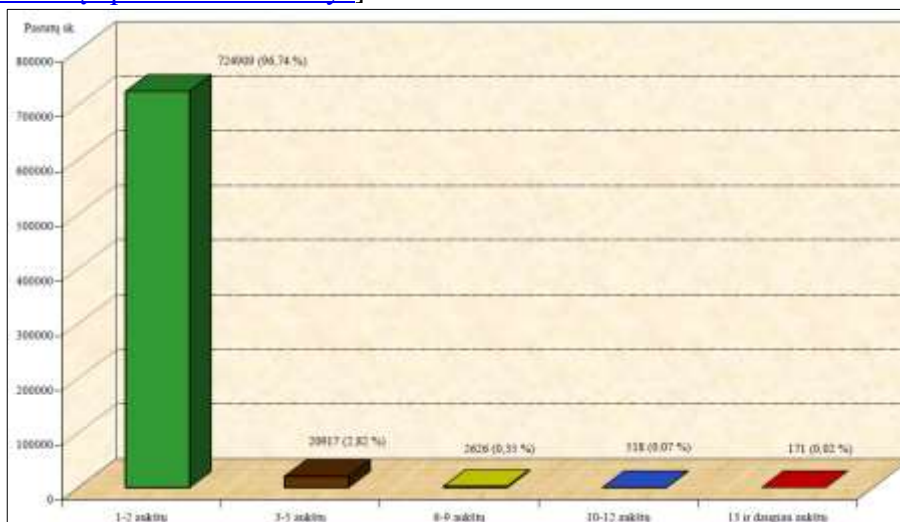
1.2 pav. Nekilnojamojo turto registre įregistruotų pastatų (be pagalbinio ūkio) pasiskirstymas pagal statybos pabaigos metus

Pagal sienų statybai panaudotas statybines medžiagas pastatų kiekiai pasiskirsto taip [[NZT - Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys](#)]:



1.3 pav. Nekilnojamojo turto registre įregistruotų pastatų (be pagalbinio ūkio) pasiskirstymas pagal sienoms panaudotas statybines medžiagas

Pagal aukštų kiekį pastatų kiekiai pasiskirsto taip [[NZN - Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys](#)]:



1.4 pav. Nekilnojamojo turto registre įregistruotų pastatų (be pagalbinio ūkio) pasiskirstymas pagal aukštų kiekį

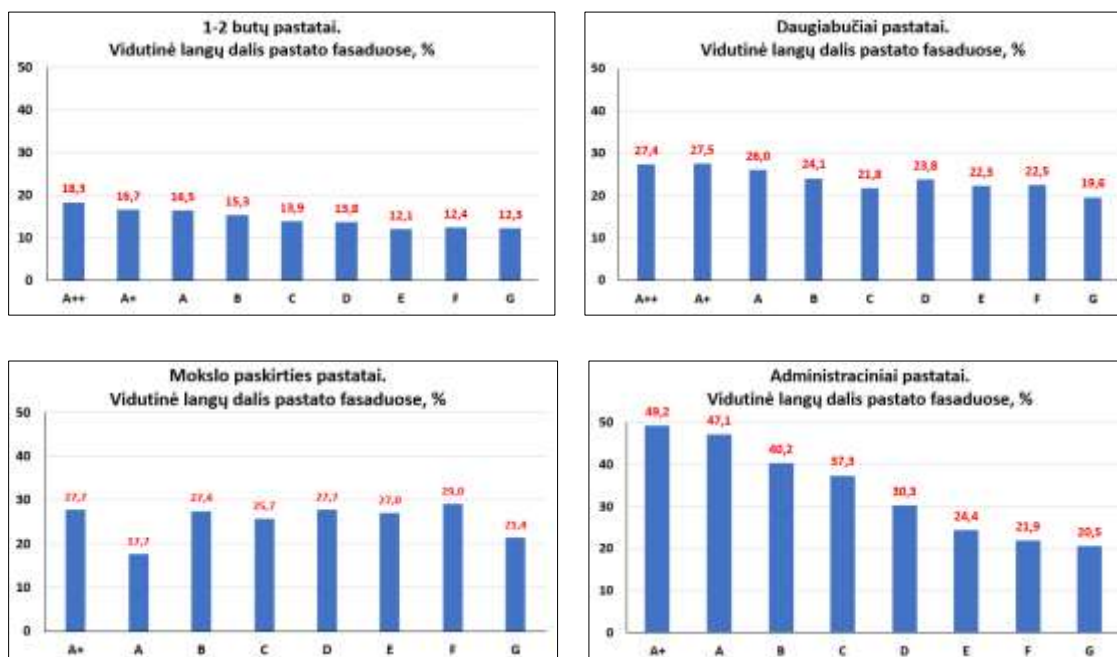
Mūsų turimi 2015-2020 metų duomenys apie gyvenamųjų, administracinių ir mokslo paskirties pastatų matmenis ir plotus, kurie buvo gauti atlikus pastatų energinio naudingumo sertifikatų skaičiavimo dokumentų analizę, pateikti lentelėje žemiau.

1.1 lentelė

#### Vidutiniai pastatų matmenys ir plotai

Eil. Nr.	Duomenų pavadinimas	1-2 butų pastatai	Daugiaabučiai pastatai	Mokslo pastatai	Administraciniai pastatai
1	Duomenų analizei panaudotas pastatų kiekis, vnt.	56891	5558	597	991
2	Vidutinis pastato plotas, m <sup>2</sup>	140	1732	2200	1762
3	Vidutinis pastato ilgis, m	14,5	53,2	83,1	74,7
4	Vidutinis pastato plotis, m	10,6	15,7	37,4	25,4
5	Vidutinis pastato aukštis, m	5,45	16,5	10,5	15,6
6	Vidutinis aukštų kiekis, vnt.	1,75	5,3	2,96	4,6
7	Vidutinis šildomų patalpų aukštis, m	2,76	2,73	3,4	3,27

8	Vidutinė langų dalis pastato fasaduose, %	13,8	22,8	26,4	30,7
---	---	------	------	------	------



1.5 pav. Langų ploto dalis fasaduose skirtingos paskirties ir skirtingos energinio naudingumo klasės pastatuose pagal mūsų turimus 2015-2020 metų pastatų energinio naudingumo sertifikatų skaičiavimo dokumentų duomenis

Atsižvelgiant į aukščiau paveiksle pateiktus duomenis apie langų ploto dalį fasaduose ir langų ploto fasaduose didėjimo tendencijas, cost-optimal skaičiavimuose buvo priimta, kad 1-2 butų pastatų langų plotas fasaduose sudaro 25 %, daugiabučių - 30 %, mokslo paskirties - 30 %, administracinės paskirties - 40 %.

Oficialūs Lietuvos statistiniai duomenys apie kuro ir energijos suvartojimus pastatuose pateikti tik namų ūkiams. Pagal 2015-2019 metų statistinius duomenis [[Kuro ir energijos suvartojimas - Oficialiosios statistikos portalas](#)] namų ūkiuose buvo suvartoti žemiau lentelėje nurodyti kuro ir energijos kiekiai.

1.2 lentelė  
Galutinis kuro ir energijos suvartojimas namų ūkiuose pagal kuro ir energijos rūšis 2015–2019 m., teradžauliais

	2015	2016	2017	2018	2019
Akmens ir rusvosios anglis	1 461	1 515	1 749	1 583	1327
Durpės kurui	40	48	51	70	50
Malkos, kurui skirtos medienos ir žemės ūkio atliekos	20 543	20 260	19 686	20 083	19317
<a href="#">Antrinis kietasis kuras (koksas ir puskoksas, anglių, durpių briketai, medžio anglis, durpių granulės)</a>	448	548	601	680	552
Gamtinės dujos	5 137	6 090	6 438	6 897	6734
Naftos produktai (dujos, dyzelinas, skystasis kuras ir kt.), iš viso	1 708	2 026	2 311	2 311	2490
Elektros energija	9 577	9 990	10 215	10 744	10486
Šiluminė energija	17 992	19 525	19 879	19 763	18659
<b>Viso:</b>	<b>56906</b>	<b>60002</b>	<b>60930</b>	<b>62131</b>	<b>59615</b>



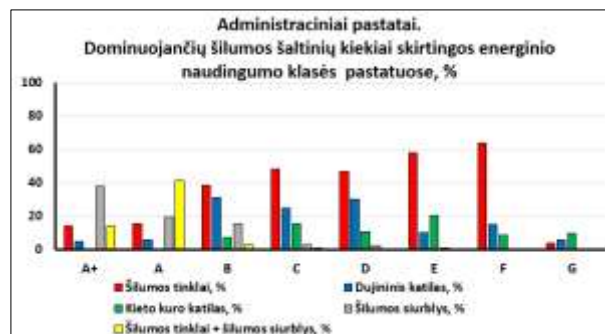
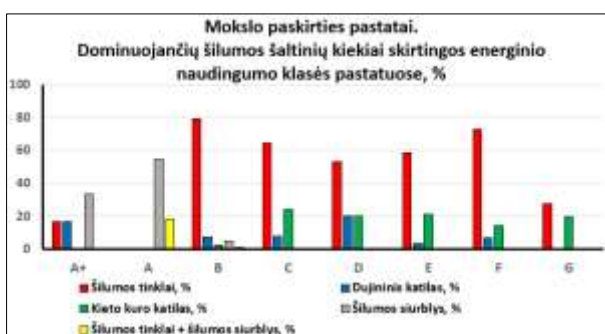
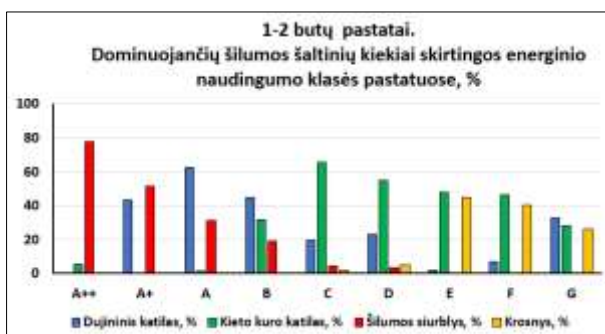
Remiantis lentelėje pateiktais duomenimis galima teigti, kad per 2015-2019 metų laikotarpį kuro ir energijos suvartojimai išliko gana stabilūs.

2019 metais namų ūkiuose daugiausiai buvo suvartota biokuro (32,4 %), šiluminės energijos iš šilumos tinklų (31,3 %) ir elektros energijos (17,6 %) [[Kuro ir energijos suvartojimas - Oficialiosios statistikos portalas](#)]:



1.6 pav. Kuro ir energijos suvartojimai namų ūkiuose 2019 metais, %

Mūsų turimi 2015-2020 metų laikotarpio pastatų sertifikavimo analizės duomenys apie pastatų šilumos šaltinius pateikti paveiksle žemiau. Šie duomenys rodo, kad su tam tikromis išimtimis C ir aukštesnės energinio naudingumo klasės pastatuose dominuojantys šilumos šaltiniai yra šilumos tinklai, šiluminiai siurbliai ir dujiniai katilai. Išimtis sudaro 1-2 buto pastatai, kuriuose gana plačiai naudojami biokuro kieto kuro katilai ir kuriuose beveik nenaudojama energija iš šilumos tinklų. Taip pat atkreipiame dėmesį, kad siekiant A++ energinio naudingumo klasės 1-2 butų pastatuose daugeliu atvejų buvo panaudoti šilumos siurbliai, o daugiabučiuose – šiluminiai tinklai.



1.7 pav. Dominuojantys šilumos šaltiniai skirtingos paskirties ir skirtingos energinio naudingumo klasės pastatuose pagal mūsų turimus 2015-2020 metų pastatų energinio naudingumo sertifikatų skaičiavimo dokumentų duomenis

### 1.3.2. PASTATŲ MATMENŲ ETALONAI

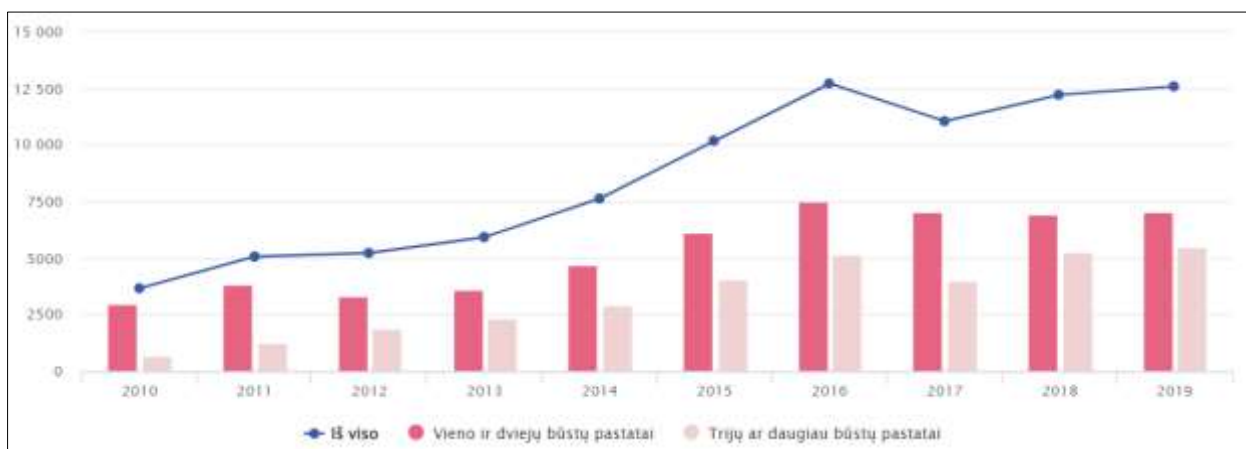
Su darbo užsakovu suderinta, kad skaičiavimai bus atlikti šių paskirčių esamiems ir naujiems pastatams: 1-2 butų gyvenamiesiems, daugiabučiams gyvenamiesiems, administracinės ir mokslo.

Tradiciniai esamų ir naujai statomų pastatų matmenys plane yra susiję su tokiais statybiniais žingsniais: 3, 6, 9, 12, 15, 18 ... m. Plačiausiai paplitęs pastato plotis plane 12 m. 1-2 butų pastatų vieno aukšto aukštis dažniausiai sudaro 3,0 m, o patalpų aukštis 2,7 m. Pastato vieno aukšto šildomo ploto santykis su pastato užstatymo plotu sudaro apie 0,8.

1-2 butų gyvenamieji esami ir nauji pastatai dažniausiai būna 1 arba 2 aukštų. Vieno buto šildomas plotas 60 - 200 m<sup>2</sup>. Šių pastatų vieno aukšto aukštis dažniausiai sudaro 3,0 m, o patalpų aukštis 2,7 m.

Senos statybos daugiabučių pastatų vienos pastato sekcijos išmatavimai plane dažniausiai sudaro 12 x 21 m; sekcijų kiekis 1-5; aukštų kiekis – 2, 3, 5, 9, 12, 16. Didžiuosiuose Lietuvos miestuose plačiausiai paplitę 5 aukštų pastatai, o mažesnėse gyvenvietėse 2 arba 3 aukštų. Pastatų šildomas plotas nuo 400 iki 6000 m<sup>2</sup>. Šių pastatų vieno aukšto aukštis dažniausiai sudaro 2,8 m, o patalpų aukštis 2,5 m.

Oficialūs naujausi statistiniai duomenys apie naujų gyvenamųjų pastatų statybą pateikti 2020 metais ir šie duomenys apibūdina 2010-2019 metų laikotarpį [[Statyba - Oficialiosios statistikos portalas](#)] (žr. paveikslą žemiau). **2019 m.** baigti statyti **nauji 12 577 būstai**, kurių naudingasis plotas – **1,3 mln. m<sup>2</sup>**. Baigtų statyti naujų būstų skaičius, palyginti su 2018 m., padidėjo 3,1 proc., o būstų naudingasis plotas sumažėjo 0,1 proc. Šalyje vyravo individualiųjų namų statyba: 56,2 proc. visų pastatytų būstų buvo individualiuose namuose, daugiabučiuose – 43,8 proc.



1.8 pav. Baigtų statyti būstų kiekis 2010-2019 metais, vnt.

Vieno ir dviejų aukštų daugiabučiai pastatai sudaro 15 proc. bendrojo visų daugiabučių ploto. Tokiuose namuose vidutiniškai yra po 6 butus. Apie 65 proc. daugiabučių ploto užima 3–5 aukštų namai, kuriuose yra vidutiniškai po 40 butų. Tokių pastatų yra maždaug 14,4 tūkst. Aukštesnių daugiabučių tėra apie 2,5 tūkst., ir juose yra vidutiniškai po 72 butus.

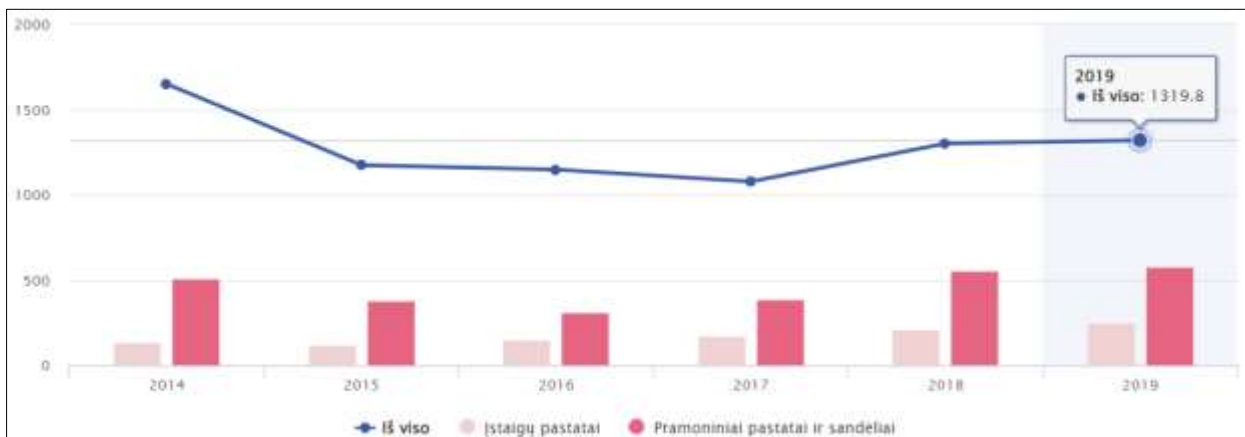
Viešosios paskirties pastatų (administracinių, mokslo gydymo, paslaugų ir kt.) geometrija labai įvairi. Šių pastatų vieno aukšto aukštis dažniausiai sudaro 3,3 m, o patalpų aukštis 3,0 m. Pastatų šildomas plotas nuo 400 iki 6000 m<sup>2</sup>.

Mokslo paskirties pastatai dažniausiai būna 1-4 aukštų. Šių pastatų vieno aukšto aukštis dažniausiai sudaro 3,3 m, o patalpų aukštis 3,0 m. Pastatų šildomas plotas nuo 400 iki 6000 m<sup>2</sup>.

Kiekvienos paskirties esamų ir naujų pastatų optimalaus energinio naudingumo lygių skaičiavimai buvo atlikti 9 pastatų pakategorėms (devynių skirtingų matmenų pastatams), kurių matmenys, aukštų kiekis ir šildomas plotas apėmė plačiausiai paplitusius pastatų geometrinius

duomenis. Skaičiavimams panaudoti pastatų pakategorių geometriniai duomenys pateikti 1.2 – 1.5 lentelėse.

Oficialūs naujausi statistiniai duomenys apie naujų ne gyvenamųjų pastatų statybą pateikti 2020 metais ir šie duomenys apibūdina 2014-2019 metų laikotarpį [[Statyba - Oficialiosios statistikos portalas](#)] (žr. paveikslą žemiau). **2019 m. šalyje leistų statyti naujų ne gyvenamųjų pastatų bendrasis plotas sudaro 1,6 mln. m<sup>2</sup>, t. y. 3,9 proc. mažiau nei 2018 m.** Daugiausia pagal bendrąjį plotą leista statyti pramoninių pastatų ir sandėlių (42,6 proc.) bei įstaigų pastatų (20,7 proc.).



1.9 pav. Leistų statyti ne gyvenamųjų pastatų plotas 2014-2019 metais, tūkst. m<sup>2</sup>.

1.3 lentelė

## 1-2 butų pastatų vidaus temperatūros ir skaičiavimams naudotų devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų matmenys

		Naujų 1-2 butų pastatų etalonų pakategorės									Vienetai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Pastato temperatūra žiemą	20									°C	
2	Pastato temperatūra vasarą	24									°C	
3	Pastato geometrija	plotis	7,5	12	12	12	10	12	12	12	12	m
4		ilgis	10	10,4	15,6	20,8	15	14,6	16,65	19,8	21,9	m
5		aukštis	3	3	3	3	6	6	6	6	6	m
6		aukštų skaičius	1	1	1	1	2	2	2	2	2	-
7		pastato šildomas plotas	60	99,8	149,8	199,7	240	280,3	319,7	380,2	420,5	m <sup>2</sup>
8		S/V (šildomo ploto ir tūrio) santykis	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
9		langų plotas	31,5	40,3	49,7	59	90	95,8	103,1	114,5	122	m <sup>2</sup>
10		langų ploto ir bendro pastato atitvarų ploto santykis	11,41	9,81	8,67	8,03	13,64	13,06	12,70	12,27	12,04	%
11		pastato kompaktiškumo rodiklis Lc, (m <sup>-1</sup> )	1,70	1,52	1,42	1,36	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	1. m <sup>-1</sup>

1.4 lentelė

## Daugiabučių pastatų vidaus temperatūros ir skaičiavimams naudotų devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų matmenys

		Naujų daugiabučių pastatų etalonų pakategorės									Vienetai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Pastato temperatūra žiemą	20									°C	
2	Pastato temperatūra vasarą	24									°C	
3	Pastato geometrija	plotis	12	12	12	12	12	12	12	15	15	m
4		ilgis	21	42	42	63	42	63	84	60	70	m
5		aukštis	5,6	5,6	8,4	8,4	14	14	14	25,2	33,6	m
6		aukštų skaičius	2	2	3	3	5	5	5	9	12	-
7		pastato šildomas plotas	403,2	806,4	1209,6	1814,4	2016	3024	4032	6480	10080	m <sup>2</sup>
8		S/V (šildomo ploto ir tūrio) santykis	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
9		langų plotas	133,1	217,7	326,6	453,6	544,3	756	967,7	1360,8	2056,3	m <sup>2</sup>
10		langų ploto ir bendro pastato atitvarų ploto santykis	14,04	12,56	15,58	15,00	19,29	18,75	18,46	21,48	22,96	%
11		pastato kompaktiškumo rodiklis Lc, (m <sup>-1</sup> )	0,44	0,41	0,21	0,21	0,10	0,10	0,09	0,04	0,03	m <sup>-1</sup>

1.5 lentelė

Mokslo paskirties pastatų vidaus temperatūros ir skaičiavimams naudotų devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų matmenys

		Naujų mokslo pastatų etalonų pakategorės									Vienetai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Pastato temperatūra žiemą	20									°C	
2	Pastato temperatūra vasarą	24									°C	
3	Pastato geometrija	plotis	12	15	18	18	15	18	15	18	18	m
4		ilgis	42	66,7	41,65	55,55	60	72	84	86,8	104,16	m
5		aukštis	3,3	3,3	6,6	6,6	9,9	9,9	13,2	13,2	13,2	m
6		aukštų skaičius	1	1	2	2	3	3	4	4	4	-
7		pastato šildomas plotas	403	800	1200	1600	2160	3110	4032	5000	6000	m <sup>2</sup>
8		S/V (šildomo ploto ir tūrio) santykis	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
9		langų plotas	128,3	194,1	283,4	349,5	534,6	641,52	940,9	996	1161	m <sup>2</sup>
10		langų ploto ir bendro pastato atitvarų ploto santykis	8,94	7,33	11,60	11,04	14,92	13,56	16,63	15,45	15,24	%
11		pastato kompaktiškumo rodiklis Lc, (m <sup>-1</sup> )	1,19	1,10	0,32	0,31	0,17	0,16	0,11	0,10	0,10	m <sup>-1</sup>

1.6 lentelė

Administracinės paskirties pastatų vidaus temperatūros ir skaičiavimams naudotų devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų matmenys

		Naujų administracinės paskirties pastatų etalonų pakategorės									Vienetai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Pastato temperatūra žiemą	20									°C	
2	Pastato temperatūra vasarą	24									°C	
3	Pastato geometrija	plotis	12	12	12	12	12	12	12	15	15	m
4		ilgis	21	42	42	63	42	63	84	42	42	m
5		aukštis	6,6	6,6	9,9	9,9	16,5	16,5	16,5	29,7	39,6	m
6		aukštų skaičius	2	2	3	3	5	5	5	9	12	-
7		pastato šildomas plotas	403,2	806,4	1209,6	1814,4	2016	3024	4032	4536	6048	m <sup>2</sup>
8		S/V (šildomo ploto ir tūrio) santykis	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
9		langų plotas	209,1	342,1	513,2	712,8	855,4	1188,0	1520,6	1625,2	2166,9	m <sup>2</sup>
10		langų ploto ir bendro pastato atitvarų ploto santykis	20,36	18,36	22,40	21,64	27,19	26,51	26,14	30,53	32,45	%
11		pastato kompaktiškumo rodiklis Lc, (m <sup>-1</sup> )	0,40	0,37	0,20	0,19	0,10	0,09	0,09	0,04	0,03	m <sup>-1</sup>

**1.3.3. PASTATŲ ATITVARŲ (PASTATO DALIŲ) ŠILUMINIŲ SAVYBIŲ  
VARIANTAI OPTIMALIAM ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIUI  
SKAIČIUOTI**

Pagal Lietuvos normų reikalavimus E, D, C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo pastatų atitvarų norminiams savitiesiems nuostoliams skaičiuoti turi būti naudojamos STR 2.01.02:2016 nurodytos atitvarų šiluminių savybių rodiklių vertės.

**NAUJI IR MODERNIZUOTI PASTATAI.**

Nauji pastatai pagal dabartinius Lietuvos normų reikalavimus, šiuo metu (2022 metais) turi atitikti A++ energinio naudingumo klasei. Nustatant pastato atitiktį C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo klasėms atliekamas santykinis energijos vartojimo palyginimas su šio pastato, pastatyto pagal reikalavimus C energinio naudingumo klasės pastatams, rodikliais. Todėl pastato, pastatyto pagal C energinio naudingumo klasės reikalavimus, energijos vartojimo rodikliai yra tam tikras etalonas, kuris naudojamas pastato atitikčiai C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo klasei nustatyti.

Iki 2012 metų modernizuoti pastatai turėjo atitikti D, nuo 2012 metų turi atitikti C, o nuo 2024 metų B energinio naudingumo klasę. Nustatant modernizuoto pastato atitiktį B energinio naudingumo klasei atliekamas santykinis energijos vartojimo palyginimas su šio pastato, pastatyto pagal reikalavimus C energinio naudingumo klasės pastatams, rodikliais.

Naujų ir modernizuotų pastatų optimaliam energinio naudingumo reikalavimų lygiui skaičiuoti buvo panaudotos C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo klasių pastatų atitvarų šiluminių savybių rodiklių vertės, kurios gyvenamiesiems pastatams pateiktos 1.7 lentelėje, o mokslo ir administraciniams pastatams – 1.8 lentelėje.

1.7 lentelė

**Naujų ir modernizuotų gyvenamosios paskirties pastatų optimaliam energinio naudingumo lygiui skaičiuoti naudotos C, B, A, A+ ir A++ atitvarų variantų šiluminės savybės**

Eil. Nr.	ATITVARŲ APIBŪDINIMAS	C	B	A	A+	A++
		U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertės				
1	Stogai	0,16	0,15	0,14	0,12	0,1
2	Perdangos, kurios ribojasi su išore					
3	Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	0,25	0,22	0,16	0,14	0,12
4	Perdangos virš nešildomų rūsių ir pogrindžių					
5	Sienos	0,2	0,18	0,15	0,13	0,1
6	Langai, stoglangiai, švieslangiai ir kitos skaidrios atitvaros	1,6	1,4	1	0,9	0,8
7	Durys, vartai	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
ILGINIŲ ŠILUMINIŲ TILTELIŲ APIBŪDINIMAS		Ψ (W/(m <sup>2</sup> K)) vertės				
8	Tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,18	0,1			
9	Apie langų angas sienose		0,05			
10	Apie išorinių įėjimo durų angas sienose		0,05			
11	Tarp pastato sienų ir stogo		0			
12	Fasadų išoriniuose ir vidiniuose kampuose		0			
13	Balkonų grindų susikirtimo vietose su išorinėmis sienomis		0,01			
14	Tarp perdangų, kurios ribojasi su išore, ir sienų		0			
15	Stoglangių, švieslangių ir kitų skaidrių atitvarų angų perimetru		0,05			

**Naujų administracinės ir mokslo paskirties pastatų optimaliam energinio naudingumo lygiui skaičiuoti naudotos C, B, A, A+ ir A++ atitvarų variantų šiluminės savybės**

Eil. Nr.	ATITVARŲ APIBŪDINIMAS	C	B	A	A+	A++
		U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertės				
1	Stogai	0,2	0,18	0,15	0,13	0,11
2	Perdangos, kurios ribojasi su išore					
3	Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	0,3	0,24	0,18	0,16	0,14
4	Perdangos virš nešildomų rūsių ir pogrindžių					
5	Sienos	0,25	0,22	0,18	0,15	0,12
6	Langai, stoglangiai, švieslangiai ir kitos skaidrios atitvaros	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9
7	Durys, vartai	1,9	1,9	1,8	1,6	1,4
ILGINIŲ ŠILUMINIŲ TILTELIŲ APIBŪDINIMAS		Ψ (W/(m·K)) vertės				
8	Tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,2	0,1			
9	Apie langų angas sienose		0,05			
10	Apie išorinių įėjimo durų angas sienose		0,05			
11	Tarp pastato sienų ir stogo		0			
12	Fasadų išoriniuose ir vidiniuose kampuose		0			
13	Balkonų grindų susikirtimo vietose su išorinėmis sienomis		0,01			
14	Tarp perdangų, kurios ribojasi su išore, ir sienų		0			
15	Stoglangių, švieslangių ir kitų skaidrių atitvarų angų perimetru		0,05			

**MODERNIZUOTI PASTATAI.**

Iki 2012 metų modernizuoti pastatai turėjo atitikti D, nuo 2012 metų turi atitikti C, o nuo 2024 metų B energinio naudingumo klasę, t.y. šiame darbe vykdytų skaičiavimų metu modernizuojami pastatai turi atitikti B energinio naudingumo klasę

Nustatant pastato atitiktį B energinio naudingumo klasei atliekamas santykinis energijos vartojimo palyginimas su šio pastato, pastatyto pagal reikalavimus C energinio naudingumo klasės pastatams, rodikliais.

Modernizuotų pastatų optimaliam energinio naudingumo reikalavimų lygiui skaičiuoti buvo panaudotos C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo klasių pastatų atitvarų šiluminių savybių rodiklių vertės, kurios 1-2 butų ir daugiabučiams pastatams pateiktos 1.7 lentelėje, o administracinės ir mokslo paskirties pastatams – 1.8 lentelėje.

### **SENI NEMODERNIZUOTI PASTATAI.**

Iki 1992 metų buvo pastatyta didžioji dalis pastatų, o reikalavimai pastatų energetinėms savybėms tuo laikotarpiu buvo minimalūs. Pagal dabartinę klasifikaciją šiuos pastatus galima priskirti F energinio naudingumo klasei, t.y. šie pastatai buvo pasirinkti kaip seni nemodernizuoti etaloniniai pastatai. Šių pastatų atitvarų šiluminės savybės pateiktos 1.9 lentelėje. Jų energinio naudingumo rodikliai buvo naudojami palyginimui su modernizuotų pastatų rodikliais.

1.9 lentelė

#### **Senų nemodernizuotų įvairios paskirties pastatų (F etalonų) atitvarų šiluminės savybės**

Eil. Nr.	ATITVARŲ APIBŪDINIMAS	1-2 butų pastatai	Daugiabučiai pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai
1	Stogai	0,85	0,85	1,17	0,95
2	Perdangos, kurios ribojasi su išore	0,42	0,42	0,53	0,53
3	Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	0,71	0,71	0,88	0,88
4	Perdangos virš nešildomų rūšių ir pogrindžių	0,71	0,71	0,88	0,88
5	Sienos	1,27	1,27	1,48	1,27
6	Langai, stoglangiai, švieslangiai ir kitos skaidrios atitvaros	2,5	2,5	2,5	2,5
7	Durys, vartai	2,6	2,6	2,6	2,6
ILGINIŲ ŠILUMINIŲ TILTELIŲ APIBŪDINIMAS		Ψ (W/(m·K)) vertės			
8	Tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,5			
9	Apie langų angas sienose				
10	Apie išorinių įėjimo durų angas sienose				
11	Tarp pastato sienų ir stogo				
12	Fasadų išoriniuose ir vidiniuose kampuose				
13	Balkonų grindų susikirtimo vietose su išorinėmis sienomis				
14	Tarp perdangų, kurios ribojasi su išore, ir sienų				
15	Stoglangių, švieslangių ir kitų skaidrių atitvarų angų perimetru				

#### **1.3.4. KITI DUOMENYS APIE PASTATŲ ETALONUS**

##### Statybinės medžiagos.

Seni pastatai dažniausiai yra masyvūs. Juos galima būtų apibūdinti taip: plytų ar blokelių mūras, gamyklinės sieninės panelės, gelžbetoniniai perdenginiai, mūrinės ar betoninės vidaus pertvaros.

Naujai statomų ir modernizuotų pastatų konstrukciniai sprendimai ir masyvumas labai įvairūs. Dažniausiai vidinėse sienų dalyse naudojamas plytų ar blokelių mūras, o išorinėse dalyse įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis iš EPS ar mineralinės vatos; perdenginiai gelžbetoniniai; pertvaros naujuose pastatuose dažniausiai lengvų konstrukcijų, o seniau statytuose ir dabartiniu metu modernizuojamuose – mūrinės. Naujai statomi pastatai pagal masyvumą dažniausiai atitinka vidutinio masyvumo pastatų rodiklius, o modernizuojami - masyvių. Karkasinių (lengvų) pastatų konstrukciniai sprendimai dažniausiai naudojami statant 1-2 butų naujus pastatus, tačiau ši statybos technologija nėra dominuojanti.

Todėl naujų pastatų skaičiavimuose buvo naudojami vidutinio masyvumo pastatų duomenys (pastato ploto vieneto šiluminė talpa 165000 J/(m<sup>2</sup>·K)), o modernizuojamų - masyvių pastatų duomenys (pastato ploto vieneto šiluminė talpa 260000 J/(m<sup>2</sup>·K)).

##### Pastatų sandarumas.



Seni nemodernizuoti pastatai dažniausiai yra nesandarūs. Pagrindinė nesandarumo priežastis - seni nesandarūs langai.

Modernizuotų ir naujai statomų pastatų sandarumui reikalavimus nustato STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. A, A+ ir A++ klasių gyvenamosios, administracinės, mokslo ir gydymo paskirties pastatams sandarumo matavimai yra privalomi. Šis sandarumo matavimų privalomumas Lietuvos normose įteisintas 2011 metais. Pagal STR 2.01.02:2016 nuostatas pastatui A, A+ ar A++ energinio naudingumo klasė gali būti suteikta tik tuo atveju, jeigu sandarumas bus išmatuotas ir tenkins STR 2.01.02:2016 nustatytus reikalavimus.

C ir B energinio naudingumo klasės pastatams reikalavimų pastatų sandarumo matavimams Lietuvoje nėra, tačiau reikalavimai sandarumui yra ir jie nustatyti STR 2.01.02:2016. Šiuo atveju B ir C klasės pastatų sandarumo atitiktis STR 2.01.02:2016 reikalavimams nustatoma skaičiavimais, kuriuose įvertinami langų ir durų plotai bei šių gaminių orinio laidžio klasė.

G, F, D ir E energinio naudingumo klasės pastatams reikalavimų sandarumui Lietuvos normose nėra.

Skaičiavimuose pastatų sandarumas buvo įvertintas taip:

- esamiems nemodernizuotiems F klasės pastatams buvo naudojamas skaičiuojamasis pastato sandarumas, kuriam apskaičiuoti buvo naudojama langų ir durų 3-čia orinio laidžio klasė;
- naujiems ir modernizuotiems C, B, A, A+ ir A++ klasės pastatams buvo naudojama STR 2.01.02:2016 nustatyta pastato sandarumo vertė (žr. 1.10 lentelę).

1.10 lentelė

**Norminės oro apykaitos  $n_{50,N}$  (1/h) vertės esant 50 Pa slėgių skirtumui**

Eil. Nr.	Pastato paskirtis	Pastato energinio naudingumo klasė	$n_{50,N}$ , (1/h)
1	Gyvenamosios, administracinės, mokslo ir gydymo	C	2
		B	1,5
		A	1
		A+, A++	0,6
2	Maitinimo, prekybos, kultūros, viešbučių, paslaugų, sporto, transporto, specialioji ir poilsio	C, B	2
		A	1,5
		A+ ir A++	1

Duomenys apie langus. Langų įstiklinta dalis nuo langų ploto buvo priimta 0,75. Skaičiavimuose panaudotos langų įstiklintos dalies visuminės Saulės energijos praleisties faktorius  $g$  vertės pateiktos lentelėje žemiau.

1.11 lentelė

**Langų įstiklintos dalies visuminės Saulės energijos praleisties faktorius  $g$  vertės**

Eil. Nr.	Langų šilumos perdavimo koeficiento $U$ (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertės	$g$
1	$U \geq 2$	0,76
2	$1,2 \leq U < 2$	0,67
3	$0,9 \leq U < 1,2$	0,5
4	$0,8 \leq U < 0,9$	0,48
5	$0,6 \leq C_l < 0,8$	0,45

Duomenys apie patalpų apšvietimo įrangą. Energijos sąnaudos patalpų apšvietimui visų paskirčių pastatams vertinamos pagal apšvietimo įrangos efektyvumo rodiklio  $\eta_E$  vertę, kuri visais skaičiavimo atvejais sudarė  $\eta_E=50$  lm/W. Duomenys apie šį rodiklį pateikti lentelėje žemiau.

Rodiklio  $\eta_E$  vertės

Patalpų apšvietimo įrangos apibūdinimas	$\eta_E$ , lm/W
Šviestuvai su halogeninėmis ar liuminescencinėmis (tame tarpe „taupiomis“) lempomis	50

Pastato vidaus šiluminė talpa ir pastato inžinierinės sistemos. Nustatant B, A, A+ ir A++ energinio efektyvumo klases atliekamas energijos sąnaudų rodiklių verčių palyginimas su to paties pastato, pastatyto pagal C klasės reikalavimus, rodiklių vertėmis. Todėl C klasės pastatų šiluminė talpa ir inžinierinių sistemų efektyvumas yra kaip atskaitos taškas, kuris reglamentuotas Lietuvos normose STR 2.01.02:2016. Didesnė už nurodytą žemiau pastato šiluminė talpa ir/arba efektyvesnės už nurodytas žemiau inžinierinės sistemos sudaro prielaidas pasiekti aukštesnę už C energinio naudingumo klasę.

## Etaloninių C energinio naudingumo klasės 1-2 butų, daugiabučių, administracinės ir mokslo paskirties pastatų šiluminė talpa ir inžinierinių sistemų norminiai rodikliai

Pastato paskirtis:	1-2 butų pastatai	Daugiabučiai pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai
Pastato vidaus šiluminė talpa	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)
Šildymo sistemos tipas	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas
Šilumos šaltinio efektyvumas	90%	90%	90%	90%
Šildymo sistemos reguliavimo efektyvumas	93%	93%	93%	93%
Buitinio karšto vandens ruošimo sistemos tipas	Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas + cirkuliacinis KV kontūras	Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas + cirkuliacinis KV kontūras	Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas + cirkuliacinis KV kontūras	Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas + cirkuliacinis KV kontūras
Buitinio karšto vandens ruošimo įrenginio (su reguliavimu) efektyvumas	93%	93%	93%	93%
Vėdinimo sistemos tipas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas
Vėdinimo sistemos efektyvumas	0%	0%	0%	0%
Erdvės vėsinimo sistema	nėra	nėra	nėra	nėra
Atsinaujinančiais energijos ištekliais grindžiamos priemonės	nėra	nėra	nėra	nėra

\* - skaičiavimams panaudoti 2012 metų šilumos tinklų efektyvumo duomenys.

F energinio naudingumo klasės pastatų šiluminė talpa ir inžinierinių sistemų rodikliai nenaudojami energinio naudingumo klasių nustatymui. Tačiau F klasės pastatų energinio naudingumo rodikliai šioje ataskaitoje naudojami sutaupymų skaičiavimams atliekant modernizuotų pastatų optimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimus. Dėl šios priežasties žemiau lentelėje pateikti duomenys apie minėtus pastatus.

**Etaloninių F energinio naudingumo klasės 1-2 butų, daugiabučių, administracinės ir mokslo paskirties pastatų šiluminė talpa ir inžinerinių sistemų rodikliai**

Pastato paskirtis:	1-2 butų pastatai	Daugiabučiai pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai
Pastato vidaus šiluminė talpa	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)	260000 J/(m <sup>2</sup> K)
Šildymo sistemos tipas	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas, nėra termostatų	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas, nėra termostatų	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas, nėra termostatų	Šilumos tinklai*, automatinis reguliavimas, nėra termostatų
Šilumos šaltinio efektyvumas	90%	90%	90%	90%
Šildymo sistemos reguliavimo efektyvumas	88%	88%	88%	88%
Buitinio karšto vandens ruošimo sistemos tipas	KV. Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas	KV. Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas	KV. Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas	KV. Šilumos tinklai* + pastato šilumos punktas. Automatinis KV temperatūros palaikymas
Buitinio karšto vandens ruošimo įrenginio (su reguliavimu) efektyvumas	88%	88%	88%	88%
Vėdinimo sistemos tipas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas	natūralus vėdinimas
Vėdinimo sistemos efektyvumas	0%	0%	0%	0%
Erdvės vėsinimo sistema	nėra	nėra	nėra	nėra
Atsinaujinančiais energijos ištekliais grindžiamos priemonės	nėra	nėra	nėra	nėra

\* - skaičiavimams panaudoti 2012 metų šilumos tinklų efektyvumo duomenys.

Skaičiavimuose panaudoti duomenys apie įvairių energinio naudingumo klasių pastatų karšto buitinio vandens ruošimo sistemos vamzdynų apšiltinimą pateikti lentelėje žemiau. Karšto vandens ruošimo sistemos vamzdynų norminis apšiltinimas reglamentuotas STR 2.01.02:2016.

**Karšto vandens ruošimo sistemos vamzdynų apšiltinimo ilginiai šilumos perdavimo koeficientai (W/(m·K))**

Eil. Nr.	Vamzdyno apibūdinimas	F pastatų	C, B, A, A+ ir A++ pastatų
<b>1-2 BUTŲ PASTATAI</b>			
1	Vamzdynai tarp karšto vandens gamybos įrenginio ir paskirstymo stovų	Nėra	Nėra
2	Karšto vandens paskirstymo stovų vamzdynai	Nėra	Nėra
3	Karšto vandens patalpų skirstomieji vamzdynai	0,79	0,28
<b>DAUGIABUČIAI, ADMINISTRACINĖS IR MOKSLO PASKIRTIES PASTATAI</b>			
4	Vamzdynai tarp karšto vandens gamybos įrenginio ir paskirstymo stovų	0,66	0,34
5	Karšto vandens paskirstymo stovų vamzdynai	0,84	0,35
6	Karšto vandens patalpų skirstomieji vamzdynai	0,79	0,28

**1.3.5. SKAIČIAVIMO REZULTATŲ SKIRTUMŲ TARP ETALONINIŲ PASTATŲ IR PASTATŲ ATITINKANČIŲ 2022 METŲ REIKALAVIMUS APIBŪDINIMAS**

Pirminės energijos ir CO<sub>2</sub> išmetimų į aplinką sutaupymai pastatuose susidaro ne tik dėl pastatų šiluminių savybių ir inžinierinių sistemų efektyvumo gerinimo. Tam įtaką turi ir energijos šaltinių rodiklių efektyvumo didėjimas. Šiuo atveju ypatingai svarbūs centralizuotai tiekiamos šilumos rodikliai, kurie Lietuvoje nuo 2012 iki 2022 metų ženkliai pagerėjo (žr. lentelę žemiau). Tame tarpe nuo 1,56 iki 1,25 sumažėjo pirminės energijos faktorius, beveik 2,5 karto padidėjo atsinaujinančios pirminės energijos vartojimas šilumai gaminti (nuo 0,26 iki 0,63 padidėjo atsinaujinančios pirminės energijos faktorius) ir beveik 3 kartus (nuo 0,29 iki 0,10 kgCO<sub>2</sub>/kWh) sumažėjo CO<sub>2</sub> išmetimai į aplinką.

**Šilumos iš šilumos tinklų neatsinaujinančios pirminės energijos faktoriaus  $f_{PRn}$  (vnt), atsinaujinančios pirminės energijos faktoriaus  $f_{PRr}$  (vnt.) ir CO<sub>2</sub> emisijų faktoriaus  $M_{CO2}$  (kgCO<sub>2</sub>/kWh) vertės 2012 ir 2022 metais**

Eil. Nr.	Energijos šaltinis	$f_{PRn}$ , vnt	$f_{PRr}$ , vnt	$M_{CO2}$ , kgCO <sub>2</sub> /kWh
1.	Šiluma iš šilumos tinklų (Lietuvos vidurkis 2012 metais)	1,3	0,26	0,29
2.	Šiluma iš šilumos tinklų (Lietuvos vidurkis 2022 metais)	0,62	0,63	0,10

Todėl kada lyginame tarpusavyje naujų pastatų 2012 metus atitinkančius C klasės etalono skaičiavimo duomenis su C klasės pastato skaičiavimo duomenimis 2022 metais, skaičiavimo rezultatų skirtumai apibūdina sutaupymus, kurie gauti dėka šilumos iš šilumos tinklų rodiklių gerėjimo nuo 2012 iki 2022 metų.

Taip pat atkreikiame dėmesį, kad kitų energinio naudingumo klasių naujų pastatų su įvairiomis inžinierinėmis sistemomis energijos vartojimo rodikliai skaičiavimo rezultatuose buvo palyginami tarpusavyje su 2012 metų C klasės etalono rodikliais.

Kitokia situacija ir su modernizuotų pastatų energijos vartojimo rodiklių sutaupymų skaičiavimais. Šiuo atveju lyginant F klasės etalono skaičiavimų duomenis su kitų energinio naudingumo klasių duomenimis buvo svarbiausia įvertinti kokią naudą duoda pastato modernizavimas. Todėl tarpusavyje buvo palyginti duomenys tarp F klasės etalono, kuriam šiluma buvo tiekama iš šilumos tinklų ir buvo panaudoti šilumos iš šilumos tinklų 2022 metų rodikliai,

su įvairių energinio naudingumo klasių pastatų su įvairiomis inžinierinėmis sistemomis, skaičiavimo duomenimis gautais naudojant 2022 metų energijos šaltinių rodiklius.

#### 1.4. Klimato parametrai ir pastato orientacija

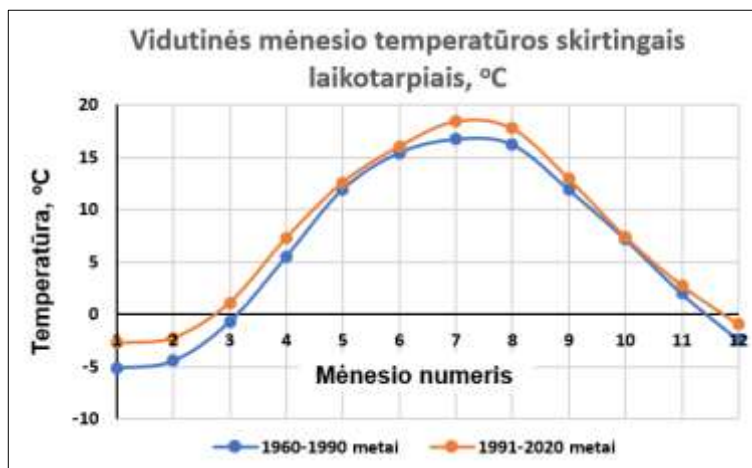
Pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“, kuriame nustatyti reikalavimai pastatų energijos vartojimo rodikliams, Lietuvos teritorija į atskiras klimatinės zonas neskirstoma.

Skaičiavimams naudota vidutinė 1991-2020 metų Lietuvos atskirų mėnesių išorės oro temperatūra pateikta lentelėje žemiau.

1.17 lentelė

Vidutinės mėnesio išorės oro temperatūros $\theta_{e,m}$ (°C)												
Metų mėnesio numeris												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{e,m}$ (°C)	-2,7	-2,2	1,1	7,3	12,6	16	18,4	17,8	13	7,4	2,7	-0,9

2017 metais skaičiavimuose buvo naudota 1960-1990 metų laikotarpio temperatūra. Lyginant su minėtu laikotarpiu 1991-2020 metų laikotarpio vidutinė metinė temperatūra padidėjo 1,3 laipsniu. Lyginant šiuos du minėtus laikotarpius tarpusavyje skirtingais metų mėnesiais temperatūros didėjo neproporcingai – daugiausiai temperatūros padidėjo šaltesiais metų mėnesiais (šildymo laikotarpiu) ir vasaros mėnesiais (žr. pav. žemiau):



1.10 pav. 1960-1990 metų ir 1991-2020 metų laikotarpių vidutinės mėnesio temperatūros

Dėl 1991-2020 metų laikotarpio temperatūros kilimo šaltesiais metų mėnesiais esant šildymo sezono pradžiai ar pabaigai kai temperatūra tris dienas iš eilės nukrenta žemiau 10 °C ar padidėja virš 10 °C, vidutinė metinė šildymo sezono temperatūra padidėjo nuo 0,6 °C (1960-1990 metai) iki 1,6 °C (1991-2020 metai), šildymo sezono dienų kiekis sumažėjo nuo 220 dienų iki 206 dienų, o šildymo sezono dienolaipsnių kiekis esant patalpų temperatūrai 20 °C sumažėjo nuo 4268 iki 3795 dienolaipsnių (sumažėjimas 11,09 %).

Pastatų orientacija ir langų išdėstymas fasaduose gali būti ir yra labai įvairūs. Skaičiavimuose priimta, kad langų plotai priešpriešiniuose pastato fasaduose analogiški. Ryšium su tuo skaičiavimuose priimta, kad Saulės spinduliuotės srauto tankis į vertikalius paviršius sudaro visų orientacijų pasaulio šalių atžvilgiu vidurkį. Skaičiavimuose panaudoti Saulės spinduliuotės srauto tankiai pateikti lentelėje žemiau.

1.18 lentelė

Vidutiniai per parą bendrosios Saulės spinduliuotės srauto tankiai												
Metų mėnesio numeris												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

$I_{sol,m}$ (W/m <sup>2</sup> ) į vertikalius paviršius	23,0	48,3	76,5	86,9	116,3	130,0	115,2	101,7	72,4	41,6	18,9	15,3
$I_{sol,m}$ (W/m <sup>2</sup> ) į horizontalius paviršius	22	52	99	149	212	228	211	177	113	57	23	14

### **1.5. Pastato nustatytosios vertės ir grafikai**

Pastato naudojimo grafikai (periodinis šildymas, žmonių buvimo patalpose laikas paros bėgyje ir kt.) susiję su vartotojo elgsenos projektavimu arba vartotojo elgsena, todėl jie skaičiavimuose nebuvo vertinami.

Įvairios paskirties pastatų nustatytosios vertės pateiktos lentelėje žemiau.

Įvairios paskirties pastatų įvairių rodiklių vertės skaičiavimams

Eil. Nr.	Pastato paskirtis [3.5]	Vidaus temperatūra šildymo sezono metu, $\theta_{IH}$ , °C	Vidaus temperatūra ne šildymo sezono metu (vasarą), $\theta_{IC}$ , °C	Plotas vienam žmogui*, $A_o$ , m <sup>2</sup> /žm.	Žmogaus išskiriama šiluma, $g_o$ , W/žm.	Žmonių buvimo patalpoje laikas per parą (vidutinis mėnesio), $t$ , h/(para)	Metinis elektros energijos suvartojimas pastato ploto vienetai*, $\psi_E$ kWh/(m <sup>2</sup> ·metai)	Elektros energijos dalis, sunaudojama pastato šildomose patalpose, $f_E$	Išorės oro kiekis 1m <sup>2</sup> pastato vėdinimui*, $v_o$ , m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )	Metinis šiluminės energijos poreikis karštam vandeniui gaminti 1 m <sup>2</sup> pastato*, $\psi_{hw}$ , kWh/(m <sup>2</sup> ·metai)
1	Gyvenamosios paskirties vieno ir dviejų butų pastatai (namai)	20	24	60	70	12	20	0,9	0,7	10
2	Kiti gyvenamieji pastatai (namai)	20	24	40	70	12	30	0,9	0,7	20
3	Administracinės paskirties pastatai	20	24	20	80	6	20	0,9	0,7	10
4	Mokslo paskirties pastatai	20	24	10	70	4	10	0,9	0,7	10

\* nurodytų dydžių vertės susietos su pastato šildomu plotu.

## 1.7. Tipinis energinis naudingumas

Lietuvoje reikalavimai norminiams pastatų energinio naudingumo rodikliams nesusieti su pastatuose naudojamo energijos šaltinio tipu (šiluma iš šilumos tinklų, dujomis, biokuru, elektra ar kt.).

Sudarant norminius reikalavimus buvo įvertinti tik tie energijos šaltiniai, kuriuos panaudoti pastatams šildyti ir karštam vandeniui ruošti galėjo visi statybos rinkos dalyviai, t.y. šiluma iš šilumos tinklų ir dujos. Taip pat nebuvo atsižvelgta į biokurą, nes autonominių biokuro katilų naudojimas Lietuvos miestuose, kuriuose yra centralizuoti šilumos tinklai, ribojamas. Norminiai energinio naudingumo reikalavimai Lietuvoje buvo nustatyti pagal energijos vartojimo iš šilumos tinklų rodiklius pastatams šildyti ir karštam vandeniui ruošti.

Lietuvoje energinis naudingumas nesusietas su konkrečiu suvartojamos energijos (šiluminės ar pirminės) kiekiu. Energinio naudingumo vertinimas atliekamas pagal statybos techniniame reglamente STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ nurodytą tvarką.

Reikalavimai pastatų energiniam naudingumui skirtingais laikotarpiais pateikti schemoje žemiau:



1.11 pav. Tipinis pastatų energinis naudingumas skirtingais laikotarpiais

## 1.8. Skaiciavimo metodai

Pastatų energijos sąnaudų ir energinio naudingumo skaičiavimai atlikti pagal metodą, nurodytą Lietuvos statybos techniniame reglamente STR 2.01.06:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.

Pastato elementų ekonominio gyvavimo trukmės buvo imamos iš LST EN 15459-1:2017.

## 1.9. Pirminės energijos faktoriai

Pirminės energijos konvertavimo koeficientų ir CO<sub>2</sub> emisijų faktorių vertės Lietuvoje įteisinti nacionaliniu lygmeniu statybos techniniame reglamente STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Pirminės energijos ir CO<sub>2</sub> emisijų faktorių vertės pateiktos lentelėje žemiau.

1.20 lentelė

**Energijos gamybai naudojamų energijos šaltinių neatsinaujinančios pirminės energijos faktorius  $f_{PRn}$  (vnt.), atsinaujinančios pirminės energijos faktorius  $f_{PRr}$  (vnt.) ir CO<sub>2</sub> emisijų faktorius  $M_{CO_2}$  (kgCO<sub>2</sub>/kWh) vertės**

Eil. Nr.	Energijos šaltinis	$f_{PRn}$ , vnt	$f_{PRr}$ , vnt	$M_{CO_2}$ , kgCO <sub>2</sub> /kWh
1.	Mazutas	1,1	0	0,29
2.	Orimulsija	1,1	0	0,29
3.	Dyzelinas, krosninis skystas kuras, skalūnų alyva	1,1	0	0,29
4.	Suskystintos dujos	1,1	0	0,22



5.	Durpės	1,1	0	0,36
6.	Akmens anglis	1,2	0	0,36
7.	Biokuras (mediena, šiaudai, biodujos, bioalyva ir kt.)	0,2	1	0,04
8.	Gamtinės dujos	1,1	0	0,22
9.	Elektra, gaminama hidroelektrinėse	0,06	1	0,01
10.	Elektros įvairių gamybos būdų vidurkis	2,3	0,2	0,42
11.	Fotovoltiniai Saulės kolektoriai	0,01	1	0
12.	Vandenį šildantys Saulės kolektoriai	0	1	0
13.	Vėjo elektrinės	0,01	1	0
14.	Šiluma iš šilumos tinklų (Lietuvos vidurkis)	0,62	0,63	0,10
15.	Šiluma iš AB „Jonavos šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,49	0,60	0,11
16.	Šiluma iš AB „Kauno energija“ šilumos tinklų	0,36	0,74	0,08
17.	Šiluma iš AB „Klaipėdos energija“ šilumos tinklų	0,44	0,70	0,10
18.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Palangos šiluma“ šilumos tinklų	0,43	0,66	0,10
19.	Šiluma iš AB „Prienu šilumos tinklai“ Prienu šilumos tinklų	0,39	0,70	0,09
20.	Šiluma iš AB „Šiaulių energija“ šilumos tinklų	0,49	0,61	0,12
21.	Šiluma iš UAB „Akmenės energija“ šilumos tinklų	0,53	0,67	0,12
22.	Šiluma iš UAB „Birštono šiluma“ šilumos tinklų	0,50	0,68	0,12
23.	Šiluma iš UAB „Elektrėnų komunalinis ūkis“ šilumos tinklų	0,28	0,80	0,06
24.	Šiluma iš UAB „Fortum Joniškio energija“ šilumos tinklų	0,49	0,69	0,11
25.	Šiluma iš UAB „Fortum Švenčionių energija“ šilumos tinklų	0,54	0,70	0,12
26.	Šiluma iš UAB „Ignalinos šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,73	0,85	0,17
27.	Šiluma iš UAB „Kaišiadorių šiluma“ šilumos tinklų	0,38	0,76	0,09
28.	Šiluma iš UAB „Kretingos šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,43	0,73	0,10
29.	Šiluma iš UAB „Lazdijų šiluma“ šilumos tinklų	0,34	0,84	0,08
30.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Alytaus energija“ Alytaus šilumos tinklų	0,41	0,70	0,10
31.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Biržų šiluma“ šilumos tinklų	0,42	0,77	0,10
32.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Druskininkų šiluma“ šilumos tinklų	0,36	0,74	0,09
33.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Kelmės šiluma“ šilumos tinklų	0,39	0,75	0,10
34.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Marijampolės šiluma“ Kazlų Rūdoje šilumos tinklų	0,27	0,81	0,06
35.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Marijampolės šiluma“ Marijampolėje šilumos tinklų	0,47	0,65	0,11

36.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Telšių šiluma“ šilumos tinklų	0,31	0,81	0,07
37.	Šiluma iš UAB „Litesko“ filialo „Vilkaviškio šiluma“ šilumos tinklų	0,39	0,72	0,10
38.	Šiluma iš UAB „Mažeikių šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,35	0,84	0,08
39.	Šiluma iš UAB „Molėtų šiluma“ šilumos tinklų	0,29	0,83	0,06
40.	Šiluma iš UAB „Pakruojo šiluma“ šilumos tinklų	0,39	0,73	0,09
41.	Šiluma iš UAB „Plungės šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,35	0,76	0,08
42.	Šiluma iš UAB „Radviliškio šiluma“ šilumos tinklų	0,34	0,76	0,08
43.	Šiluma iš UAB „Raseinių šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,58	0,70	0,17
44.	Šiluma iš UAB „Skuodo šiluma“ šilumos tinklų	0,27	0,85	0,06
45.	Šiluma iš UAB „Šakių šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,39	0,82	0,09
46.	Šiluma iš UAB „Šalčininkų šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,49	0,65	0,12
47.	Šiluma iš UAB „Šilalės šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,29	0,85	0,06
48.	Šiluma iš UAB „Šilutės šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,31	0,77	0,08
49.	Šiluma iš UAB „Širvintų šiluma“ šilumos tinklų	0,27	0,86	0,06
50.	Šiluma iš UAB „Tauragės šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,29	0,85	0,06
51.	Šiluma iš UAB „Ukmergės šiluma“ šilumos tinklų	0,53	0,61	0,12
52.	Šiluma iš UAB „Utenos šilumos tinklai“ šilumos tinklų	0,35	0,81	0,08
53.	Šiluma iš UAB „Varėnos šiluma“ šilumos tinklų	0,28	0,82	0,06
54.	Energijos šaltinis norminems sąnaudoms skaičiuoti	1,3	0,26	0,29

## 2. SKAIČIAVIMO VARIANTŲ/PRIEMONIŲ/RINKINIŲ PASIRINKIMAS

Su darbo užsakovu suderinti skaičiavimo variantai/priemonės/rinkiniai (toliau tekste sutrumpintai variantai) ir šių variantų savybes apibūdinantys rodikliai pateikti lentelėse žemiau. Esant vienam kainų kitimo scenarijui ir vienai diskonto normai pagal šiuos skaičiavimo variantus buvo atliktas toks skaičiavimų kiekis:

- naujų pastatų skaičiavimai:

25 (variantai) x 4 (pastatų paskirtys) x 9 (pastatų etalonai) = 900 ( skaičiavimai);

- modernizuotų pastatų skaičiavimai:

25 (variantai) x 4 (pastatų paskirtys) x 9 (pastatų etalonai) = 900 ( skaičiavimai).

**Viso atlikta 1800 skaičiavimų.**

Naujiems ir modernizuotiems pastatams skaičiavimų seka pagal atitvarų apšiltinimo lygį buvo analogiška gyvenamiesiems, mokslo ir administraciniam pastatams.

### Naujų 1-2 butų, daugiabučių, administracinės ir mokslo paskirties pastatų skaičiavimų variantų sąrašas

Skaičiavimo variantai pastatams	1-5 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	6-10 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	11-15 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	16-20 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	21-25 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės
<b>Variantų apibūdinimas:</b>	Natūralus vėdinimas. Centralizuotas aprūpinimas energija. Šilumos tinklai pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti	Vėdinimas su rekuperacija**. Centralizuotas aprūpinimas energija. Šilumos tinklai pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti	Natūralus vėdinimas. Decentralizuotas aprūpinimas energija. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + KV talpa	Vėdinimas su rekuperacija**. Decentralizuotas aprūpinimas energija. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + FV saulės kolektoriai (0,2 m <sup>2</sup> FV kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto m <sup>2</sup> ) + KV talpa	Natūralus vėdinimas. Decentralizuotas aprūpinimas energija. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + FV saulės kolektoriai (0,2 m <sup>2</sup> FV kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto) + dvipusė apskaita + KV talpa
Pastato vidaus šiluminė talpa, J/(m <sup>3</sup> K)	165000	165000	165000	165000	165000
Šildymo sistemos tipas	Šilumos tinklai***, automatinis reguliavimas	Šilumos tinklai***, automatinis reguliavimas	Šiluminis siurblys	Šiluminis siurblys	Šiluminis siurblys
Šilumos šaltinio efektyvumas	100%	100%	n* <sub>SPF</sub> =4,0	n* <sub>SPF</sub> =4,0	n** <sub>SPF</sub> =4,0
Šildymo sistemos reguliavimo efektyvumas	98%	98%	98%	98%	98%
Buitinio karšto vandens ruošimo sistemos tipas	Šilumos tinklai***. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras	Šilumos tinklai***. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras	Šiluminis siurblys. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra	Šiluminis siurblys + FV Saulės kolektoriai. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra	Šiluminis siurblys + FV Saulės kolektoriai. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra
Buitinio karšto vandens ruošimo įrenginio (su reguliavimu) efektyvumas	93%	93%	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2
Vėdinimo sistemos tipas	natūralus vėdinimas	mechaninė su rekuperacija	natūralus vėdinimas	mechaninė su rekuperacija	natūralus vėdinimas
Vėdinimo sistemos efektyvumas	0%	**	0%	**	0%
Erdvės vėsinimo sistemos efektyvumas (EER)	4	4	4	4	4
Atsinaujinančiais energijos ištekliais grindžiamos priemonės	nėra	nėra	nėra	Fotovoltiniai saulės kolektoriai: 0,2 m <sup>2</sup> kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto	Fotovoltiniai saulės kolektoriai: 0,2 m <sup>2</sup> kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto

\* - sezoninis naudingumo koeficientas pagal STR 2.01.02:2016.

\*\* - rekuperatoriaus šilumokačio efektyvumas 80 %, ventiliatoriaus naudojamas energijos kiekis 0,55 Wh/m<sup>3</sup>. Tiekiamas oras pašildomas elektra.

\*\*\* - skaičiavimams panaudoti 2022 metų šilumos tinklų efektyvumo duomenys.

### Modernizuotų 1-2 butų gyvenamųjų, daugiabučių, administracinės ir mokslo pastatų skaičiavimų variantų sąrašas

Skaičiavimo variantai pastatams	26-30 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	31-35 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	36-40 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	41-45 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės	46-50 variantai: C, B, A, A+ ir A++ pastatų atitvarų šiluminės savybės
---------------------------------	--	--	--	--	--

Variantų apibūdinimas:	Atitvarų šiluminių savybių gerinimas, šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemų sutvarkymas. Natūralus vėdinimas. Centralizuotas aprūpinimas energija. Šilumos tinklai pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti	Atitvarų šiluminių savybių gerinimas, šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemų sutvarkymas. Vėdinimo su rekuperacija įrengimas**. Centralizuotas aprūpinimas energija. Šilumos tinklai pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti	Atitvarų šiluminių savybių gerinimas, aprūpinimo energija decentralizavimas Natūralus vėdinimas. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + KV talpa	Atitvarų šiluminių savybių gerinimas, aprūpinimo energija decentralizavimas + atsinaujinantys išteklių. Vėdinimo su rekuperacija įrengimas**. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + FV saulės kolektoriai (0,2 m <sup>2</sup> FV kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto m <sup>2</sup> ) + KV talpa	Atitvarų šiluminių savybių gerinimas, aprūpinimo energija decentralizavimas + atsinaujinantys išteklių. Natūralus vėdinimas. Šiluminis siurblys pastatui šildyti ir karštam vandeniui ruošti + FV saulės kolektoriai (0,2 m <sup>2</sup> FV kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto) + dvipusė apskaita + KV talpa
Pastato vidaus šiluminė talpa, J/(m <sup>2</sup> K)	165000	165000	165000	165000	165000
Šildymo sistemos tipas	Šilumos tinklai***, automatinis reguliavimas	Šilumos tinklai***, automatinis reguliavimas	Šiluminis siurblys	Šiluminis siurblys	Šiluminis siurblys
Šilumos šaltinio efektyvumas	100%	100%	n* <sub>SPF</sub> =4,0	n* <sub>SPF</sub> =4,0	n** <sub>SPF</sub> =4,0
Šildymo sistemos reguliavimo efektyvumas	98%	98%	98%	98%	98%
Buitinio karšto vandens ruošimo sistemos tipas	Šilumos tinklai**. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras	Šilumos tinklai**. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras	Šiluminis siurblys. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra	Šiluminis siurblys + FV Saulės kolektoriai. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra	Šiluminis siurblys + FV Saulės kolektoriai. Automatinis vandens temperatūros palaikymas. Yra KV cirkuliacinis kontūras. 1-2 butų pastatuose KV cirkuliacinio kontūro nėra
Buitinio karšto vandens ruošimo įrenginio (su reguliavimu) efektyvumas	93%	93%	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2	0,8.n <sub>SPF</sub> *=3,2
Vėdinimo sistemos tipas	natūralus vėdinimas	mechaninė su rekuperacija	natūralus vėdinimas	mechaninė su rekuperacija	natūralus vėdinimas
Vėdinimo sistemos efektyvumas	0%	**	0%	**	0%
Erdvės vėsinimo sistemos efektyvumas (EER)	nėra	nėra	nėra	nėra	4
Atsinaujinančiais energijos šaltiniais grindžiamos priemonės	nėra	nėra	nėra	Fotovoltiniai saulės kolektoriai: 0,2 m <sup>2</sup> kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto	Fotovoltiniai saulės kolektoriai: 0,2 m <sup>2</sup> kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto

\* - sezoninis naudingumo koeficientas pagal LST EN 15450:2008.

\*\* - skaičiavimams panaudoti 2022 metų šilumos tinklų efektyvumo duomenys.

### 3. SU VARIANTAIS SUSIJUSIŲ ENERGIJOS POREIKIO IR PIRMINĖS ENERGIJOS ŠAŅAUDŲ SKAIČIAVIMAS

#### 3.1. Energinio naudingumo vertinimas

Pastatų energijos šaŅaudų ir energinio naudingumo skaičiavimai atlikti pagal metodą, nurodytą Lietuvos statybos techniniame reglamente STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. 1-2 butų, daugiabučių ir mokslo pastatų skaičiavimuose taikytas 30 metų laikotarpis, o administracinės paskirties pastatų – 20 metų laikotarpis.

### 3.2. Energijos poreikio ir energijos sąnaudų skaičiavimas

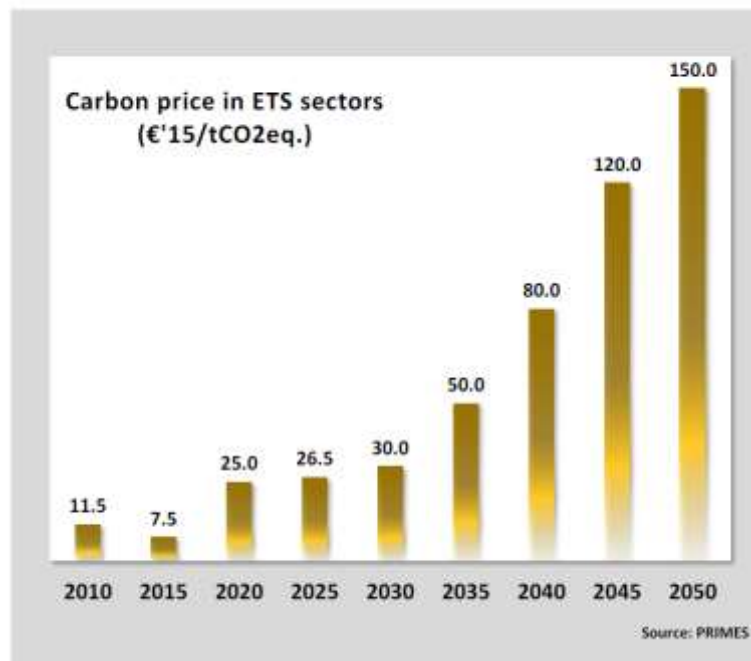
Detalūs energijos poreikio ir energijos sąnaudų skaičiavimo rezultatai pateikti ataskaitos 1-14 prieduose.

## 4. BENDRŲJŲ IŠLAIDŲ SKAIČIAVIMAS

### 4.1. CO<sub>2</sub> apyvartinių taršos leidimų kaina

Sąnaudų atžvilgiu optimalaus minimalių energinio naudingumo reikalavimų lygio (toliau tekste sutrumpintai – *optimalaus lygio*) pastatams ir pastato dalims skaičiavimuose panaudotas apyvartinių taršos leidimų kainos kitimo scenarijus pateiktas žemiau [šaltinis: [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)]:

Figure 8: ETS emissions and carbon prices



4.1 pav. CO<sub>2</sub> išmetimų į aplinką ir apyvartinių taršos leidimų už CO<sub>2</sub> išmetimus į aplinką prognozė ES šalyse

4.1 lentelė

#### Apyvartinių taršos leidimų kaina

	2022	2042	2052
EUR/t (be PVM)	25,9	96	162

Skaičiavimo rezultatų jautrumo analizė apyvartinių taršos leidimų kainų kitimui nebuvo atliekama.

### 4.2. Kuro ir energijos kainų scenarijų sudarymo principai

„COVID-19 pandemija turėjo didelį poveikį tarptautinėms degalų kainoms. Dėl didelio ekonominės veiklos sutrikdymo 2020 m. įvyko istorinis energijos paklausos, ypač iškastinio kuro, šokas. Dėl prarastos paklausos atsirado perteklius, dėl kurio sumažėjo kainos“ ([EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)). 2021 m. liepos mėnesį Europos Komisijos parengtos kuro kainų kitimo prognozės įvertino kuro paklausos mažėjimo įtaką šioms kainoms, tačiau neįvertino, kad 2021 metų viduryje dėl staigios energijos resursų paklausos padidėjimo įvyks drastiškas jų kainų augimas. Atsižvelgdama į drastišką energijos resursų kainų didėjimą 2021 metų pabaigoje Lietuvos Vyriausybė ėmėsi priemonių sumažinti dujų ir elektros kainas vartotojams ([Vyriausybės priemonės leis sumažinti elektros ir dujų kainas | Lietuvos Respublikos energetikos ministerija \(lrvt.lt\)](#)). Dėl staigaus dujų ir elektros kainų augimo ir dėl

Vyriausybės įvestų priemonių jų kainoms sumažinti 2022 metų sausio 1 dienos dujų ir elektros kainos Lietuvoje nukrypo nuo rinkos kainų kitimo tendencijų.

### **DUJŲ KAINA GYVENAMIESIEMS PASTATAMS (BUITINIAMS VARTOTOJAMS)**

Dujų kaina nustatyta pagal [www.tarifas.lt](http://www.tarifas.lt) tinklalapyje pateiktą statistiką [šaltinis: [Gamtinių dujų kainos nuo 2021 m. liepos 1 d. | Tarifas.lt](#)]. 2022-01-01 dujų kaina, kuri sudarė **0,059 EUR/kWh** su 21 % PVM, buvo panaudota pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams pagal kainų scenarijų Nr.1.

Skaičiavimams pagal mažų kainų kitimo scenarijų Nr.2 buvo panaudota 2021-12-31 dujų kaina, kuri sudarė 0,041 EUR/m<sup>3</sup> su PVM. Įvertinus, kad gamtinių dujų kaloringumas sudaro 9,3715 kWh/m<sup>3</sup> [šaltinis: [VERT Kaip perskaičiuojamas gamtinių dujų kiekis į sąlyginį kuro kiekį \(tne\)? \(regula.lt\)](#)], 1kWh dujų kaina sudarė **0,044 EUR/kWh** su 21 % PVM.

Nustatant startinę dujų kainą didelių kainų kitimo scenarijui Nr.3 priėmėme 1,2 karto didesnę kainą už 0,059 EUR/kWh su 21 % PVM, t.y. ši kaina sudarė **0,071 EUR/kWh** su 21 % PVM.

Table 3: International fuel prices assumptions

In \$ per boe	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Oil	38.4	65.4	86.7	52.3	39.8	59.9	80.1	90.4	97.4	105.6	117.9
Gas (NCV)	26.5	35.8	45.8	43.7	20.1	30.5	40.9	44.9	52.6	57.0	57.8
Coal	11.2	16.9	23.2	13.1	9.5	13.6	17.6	19.1	20.3	21.3	22.3

<sup>48</sup> <https://ec.europa.eu/jrc/en/geco>  
<sup>49</sup> IEA, Global Energy Review 2020, June 2020  
<sup>50</sup> IEA, Oil Market Report, June 2020 and US EIA, July 2020

32

4.2 pav. Iškastinio kuro kainų kitimo prognozė nuo 2000 iki 2050 metų, nurodyta [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#).



4.3 pav. Dujų kainų kitimo prognozė nuo 2020 iki 2050 metų pagal [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#) nurodytus duomenis.

Cost-optimal skaičiavimuose visuose kainų kitimo scenarijuose buvo įvertinta, kad gyvenamiesiems pastatams dujų kainos didėjimas bus toks pat, kai prognozuojama [EU reference](#)

[scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#), t.y. per 20 metų kaina padidės 2,24 karto, o per 30 metų – 2,4 karto.

4.2 lentelė

**Gamtinių dujų kainų kitimo prognozės per 20 ir 30 metų**

	2022 m.	2042 m.	2052 m.
Gamtinių dujų kaina (\$/BOE pagal <a href="#">EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU (europa.eu)</a> nurodytus duomenis.)	24,26	54,36	58,12
Laikotarpis		per 20 metų	per 30 metų
Kainos kitimo prognozė dujoms (kartais)		2,24	2,40

Apibendrinus dujų kainos analizės duomenis, pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams buvo panaudotos žemiau lentelėje nurodytos kainos ir jų kitimo prognozės.

4.3 lentelė

**Dujų kainų kitimo prognozės per 20 ir 30 metų, panaudotos pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams**

	2022 m.	2042 m.	2052 m.
Dujų kaina, EUR/kWh su 21 % PVM	0,059	0,132	0,142
Laikotarpis		per 20 metų	per 30 metų
Kainos kitimo prognozė (kartais)		2,24	2,40

**DUJŲ KAINA NEGYVENAMIESIEMS PASTATAMS**

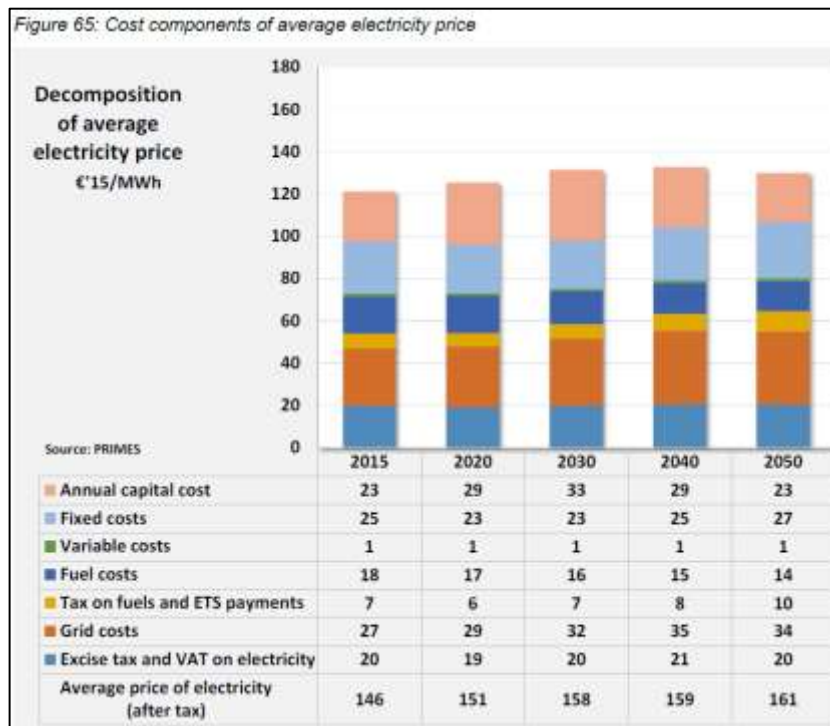
Oficialių duomenų apie dujų kainą negyvenamiesiems pastatams nėra. Esant tokiai situacijai dujų kainą 2022 metų sausio 1 dienai mes nustatėme pagal Kauno technologijos universiteto sausio mėnesio mokesčius už dujas. Pagal tai dujų kaina sudarė 1,59 EUR/m<sup>3</sup> su 21 % PVM. Įvertinus, kad gamtinių dujų kaloringumas sudaro 9,3715 kWh/m<sup>3</sup> [šaltinis: [VERT Kaip perskaičiuojamas gamtinių dujų kiekis į sąlyginį kuro kiekį \(tne\)? \(regula.lt\)](#)], 1kWh dujų kaina sudarė **0,171 EUR/kWh** su 21 % PVM. Ši kaina buvo panaudota pagrindiniams skaičiavimams ir įvertinta kainų kitimo scenarijuje Nr.1. Atkreipiame dėmesį, kad ši dujų kaina yra 2,9 karto didesnė už kainą buitiniams vartotojams ir toks didelis kainų skirtumas susidarė dėl 2021 metų pabaigoje išaugusių dujų pirkimo kainų biržose. Negyvenamiesiems pastatams, skirtingai negu gyvenamiesiems, vyriausybės neįvedė priemonių dujų kainų reguliavimui/stabilizavimui.

**ELEKTROS KAINA GYVENAMIESIEMS PASTATAMS (BUITINIAMS VARTOTOJAMS)**

Elektros kaina gyvenamiesiems pastatams nustatyta pagal Valstybinės energetikos reguliavimo tarnybos tinklalapyje pateiktą statistiką [šaltinis: [VERT paskelbė naujas gamtinių dujų ir visuomeninio elektros tiekimo kainas 2022 metams \(ignitis.lt\)](#); [VERT Nustatyti 2022 m. UAB „Ignitis“ elektros energijos tarifai buitiniams vartotojams \(regula.lt\)](#)]. Pagrindiniams skaičiavimams buvo panaudota 2022-01-01 elektros kaina, kuri sudarė **0,167 EUR/kWh** su 21 % PVM, kuri buvo įvertinta kainų kitimo scenarijuje Nr.1.

2021-12-31 elektros kaina, kuri nebuvo reguliuojama ir sudarė **0,152 EUR/kWh** su 21 % PVM („standartinis“ planas), buvo panaudota atliekant skaičiavimus pagal mažų kainų kitimo scenarijų Nr.2.

Elektros energijos kainos kitimas buvo susietas su vidutinių elektros energijos kainų kitimo prognoze, nurodyta [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#):



4.4 pav. Elektros energijos kainų kitimo prognozė, nurodyta [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](http://europa.eu)

Cost-optimal skaičiavimuose buvo įvertinta, kad pagal [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](http://europa.eu) duomenis elektros kainos per 20 metų padidės 1,05 karto, o per 30 metų – 1,07 karto.

Apibendrinus elektros kainos analizės duomenis, pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams buvo panaudotos žemiau lentelėje nurodytos kainos ir jų kitimo prognozės.

4.4 lentelė

**Elektros kainų kitimo prognozės per 20 ir 30 metų, panaudotos gyvenamųjų pastatų pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams**

	2022 m.	2042 m.	2052 m.
Elektros kaina, EUR/kWh su 21 % PVM	0,167	0,175	0,179
Laikotarpis		per 20 metų	per 30 metų
Kainos kitimo prognozė (kartais)		1,05	1,07

**ELEKTROS KAINA NEGYVENAMIESIEMS PASTATAMS**

Negyvenamieji pastatai elektros energiją perka iš nepriklausomų tiekėjų, kurių kiekvienas nustato savo tiekiamos elektros energijos kainą. Dėl šios priežasties oficialių duomenų apie elektros energijos kainą negyvenamiesiems pastatams nėra. Esant tokiai situacijai elektros energijos kainą 2022 metų sausio 1 dienai mes nustatėme pagal Kauno technologijos universiteto sausio mėnesio mokesčius už elektros energiją. Pagal tai elektros energijos kaina su galios mokesčiu sudarė 0,2279 EUR/kWh be PVM, t.y. **0,276** EUR/kWh su 21 % PVM. Ši kaina buvo panaudota pagrindiniams skaičiavimams ir įvertinta kainų kitimo scenarijuje Nr.1. Atkreipiame dėmesį, kad ši elektros energijos kaina yra 1,65 karto didesnė už kainą buitiniams vartotojams ir toks didelis kainų skirtumas susidarė dėl 2021 metų pabaigoje išaugusių elektros energijos pirkimo kainų biržose bei dėl vyriausybės įvestų priemonių buitinių vartotojų elektros kainų reguliavimui/stabilizavimui. Taip pat dideliu minėtų kainų skirtumui turi elektros galios mokestis, kuris taikomas daugeliui negyvenamųjų pastatų. Pavyzdžiui Kauno technologijos universiteto 2022 metų sausio mėnesio elektros energijos kaina be galios mokesčio sudarė **0,21** EUR/kWh su 21 % PVM ir tai tik 1,25 karto didesnė kaina negu gyvenamiesiems pastatams, kuriems daugumoje atvejų galios mokesčiai netaikomi.



Oficiali elektros kaina negyvenamiesiems pastatams paaiškėjo tik 2022 metų pabaigoje, kada buvo paskelbti 2022 metų pirmo pusmečio statistiniai duomenys. Pagal šiuos duomenis kaina su PVM sudarė 0,284 EUR/kWh ([Rodiklių duomenų bazė - Oficialiosios statistikos portalas](#)), t.y. skaičiavimuose elektros kainos paklaida sudaro -0,008 EUR/kWh.

Nustatant elektros energijos kainą pagal mažų ir didelių kainų kitimo scenarijus buvo atsižvelgta, kad pagal [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#) duomenis elektros kaina per 20 ar 30 metų turėtų keistis palyginti nedaug (didėti 1,05 – 1,07 karto).

Nustatant startinę elektros kainą mažų kainų kitimo scenarijui Nr.2 priėmėme 1,2 karto mažesnę kainą už 0,276 EUR/kWh su 21 % PVM, t.y. ši kaina sudarė **0,23** EUR/kWh su 21 % PVM.

Nustatant startinę elektros kainą didelių kainų kitimo scenarijui Nr.3 priėmėme 1,2 karto didesnę kainą už 0,276 EUR/kWh su 21 % PVM, t.y. ši kaina sudarė **0,33** EUR/kWh su 21 % PVM.

Cost-optimal skaičiavimuose visuose kainų scenarijuose buvo įvertinta, kad negyvenamiesiems pastatams elektros kainos didėjimas bus toks pat, kaip gyvenamiesiems, t.y. kaina per 20 metų padidės 1,05 karto, o per 30 metų – 1,07 karto.

4.5 lentelė

**Elektros kainų kitimo prognozės per 20 ir 30 metų, panaudotos negyvenamųjų pastatų pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams**

	2022 m.	2042 m.	2052 m.
Elektros kaina, EUR/kWh su 21 % PVM	0,276	0,29	0,295
Laikotarpis		per 20 metų	per 30 metų
Kainos kitimo prognozė (kartais)		1,05	1,07

**ŠILUMINĖS ENERGIJOS IŠ ŠILUMOS TINKLŲ KAINA**

Nuo 2017-10-01 [šilumos energijai](#), tiekiamai gyvenamosioms patalpoms šildyti (įskaitant šilumos energiją, perduodamą per karšto vandens tiekimo sistemą), į gyvenamąsias patalpas tiekiamam karštam vandeniui arba šaltam vandeniui karštam vandeniui paruošti ir šilumos energijai, sunaudotai šiam vandeniui pašildyti Lietuvoje taikomas lengvatinis 9% PVM tarifas (šaltinis: [Lengvatinis 9 proc. PVM tarifas \(19 str.\) - VMI](#)). Centralizuotai tiekiamos šilumos (šilumos iš šilumos tinklų) kaina nustatyta pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos tinklalapyje pateiktą statistiką [šaltinis: [VERT VERT: sausio mėnesio šilumos kainų statistika Lietuvoje \(regula.lt\)](#)]. Centralizuotai tiekiamos šilumos vidutinė kaina su 9 % PVM Lietuvoje 2021-12-31 sudarė  $0,0424 \times 1,09 = 0,0462$  EUR/kWh, o sekančią dieną 2022-01-01 sudarė  $0,0755 \times 1,09 = 0,0823$  EUR/kWh, t.y. per vieną dieną kaina padidėjo 1,78 karto.

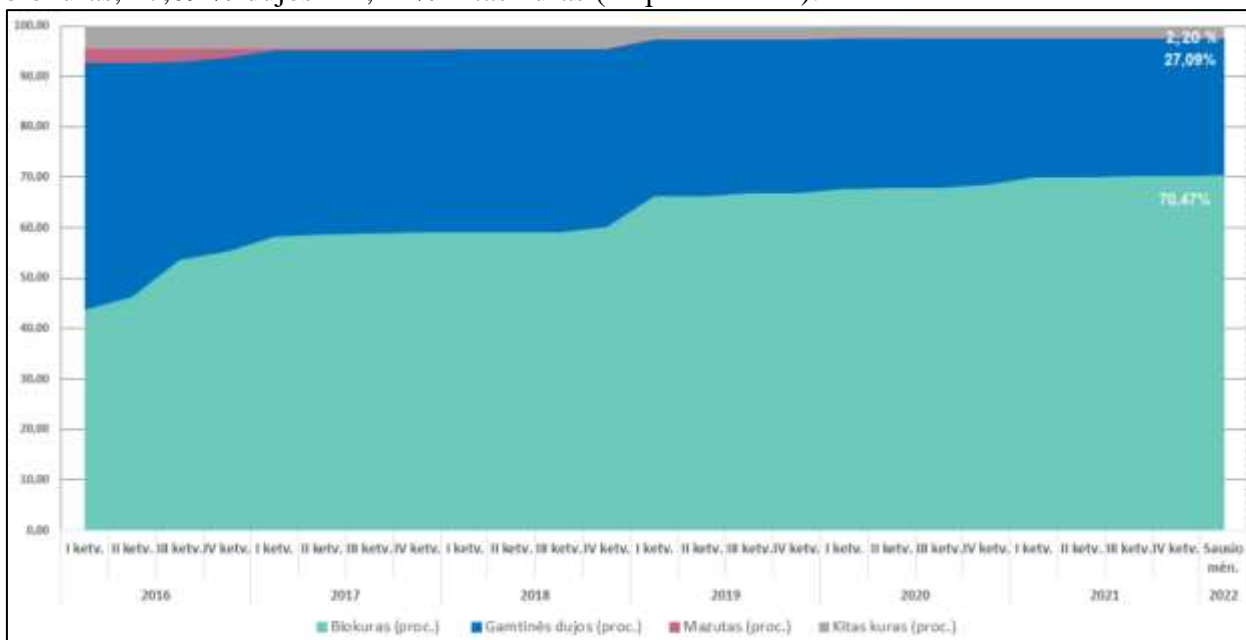
Negyvenamiesiems pastatams šilumai iš šilumos tinklų lengvatinis PVM tarifas nebuvo taikomas. Todėl šiems pastatams 2022-01-01 šilumos kaina sudarė  $0,0755 \times 1,21 = 0,0914$  EUR/kWh.

Oficialių duomenų apie šilumos tinklų kainų pokyčių prognozes per artimiausius 20-30 metų nėra. Todėl siekiant pagrįsti šilumos tinklų šilumos kainų pokyčius ateityje, atlikome detalesnę analizę. 2013-2022 metų laikotarpyje šilumos tinklų šilumos kaina buvo nestabili, t.y. vienais laikotarpiais ji mažėjo, kitais laikotarpiais vėl didėjo (žr. paveikslą žemiau).



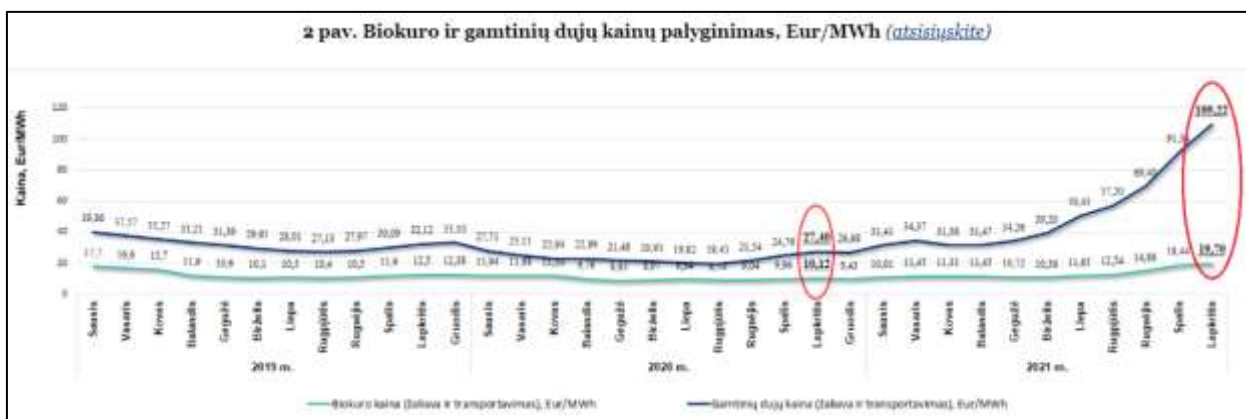
4.5 pav. Šiluminės energijos iš šilumos tinklų kainų kitimas Lietuvoje 2013-2022 metų laikotarpyje [šaltinis: [Vidutinė šilumos kaina Lietuvoje 2013-2022.png \(1552x850\) \(regula.lt\)](#)]

Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai naudojamo kuro struktūroje 70,47 % sudaro biokuras, 27,09 % dujos ir 2,44 % kitas kuras (žr. pav. žemiau):



4.6 pav. Kuro sąnaudos iš šilumos tinklų tiekiamos šilumos gamybai 2016-2022 metais pagal Valstybinės energetikos reguliavimo tarnybos tinklalapyje pateiktą statistiką [šaltinis: [VERT](#) [VERT: sausio mėnesio šilumos kainų statistika Lietuvoje \(regula.lt\)](#)].

Centralizuotai tiekiamos šilumos kainos pokyčius iš esmės lemia kuro ir superkamos šilumos kainos. Kuro kainos šilumos gamybai nuo 2019-01-01 iki 2021-06-01 buvo gana stabilios (žr. paveikslą žemiau), o nuo 2021-06-01 pradėjo ženkliai didėti:



4.7 pav. Biokuro ir dujų, panaudotų šilumos tinklų tiekiamos šilumos gamybai, pirkimo kainos 2019-2021 metų laikotarpiu pagal Valstybinės energetikos reguliavimo tarnybos tinklalapyje pateiktą statistiką [šaltinis: [VERT](#) [VERT: sausio mėnesio šilumos kainų statistika Lietuvoje \(regula.lt\)](#)].

Remiantis aukščiau paveiksle pateiktais duomenimis apie dujų ir biokuro kainas galima teigti, kad šilumos tinklų šilumos kainos staigų pakilimą nulėmė dujų kainos staigus didėjimas 2021 metų viduryje, kuris kaip minėta anksčiau, yra susijęs su staigiu energijos resursų paklausos padidėjimu. Mes atlikome kontrolinius skaičiavimus apie tai, kiek kartų padidėtų 2020 metais buvusi šilumos tinklų šiluminės energijos kaina, jeigu biokuras ir dujos būtų perkami 2021 metų lapkričio mėnesio kainomis – šiluminė energija turėtų pabrangti apie 3 kartus, t.y. nuo 0,0477 iki 0,14 EUR/kWh ne PVM.

2022-01-01 šilumos iš šilumos tinklų kaina, kuri sudarė  $0,0755 \times 1,09 = 0,0823$  EUR/kWh su 9 % PVM, buvo panaudota pagrindiniams skaičiavimams pagal kainų scenarijų Nr.1.

Parenkant dujų kainą skaičiavimams pagal mažų kainų kitimo scenarijų Nr.2 buvo padaryta prielaida, kad esamas kuro kainų padidėjimas yra tik laikinas reiškinys. Minėtai kainai nustatyti pasirinkome 2017-2021 metų šiluminės energijos kainos vidurkį, t.y. to laikotarpio, kada kuro kainų kitimas buvo sąlyginai stabilus. Šiuo būdu apskaičiuota kaina sudarė  $(0,0483+0,0519+0,0477+0,0424)/5 = 0,04906$  EUR/kWh be PVM (žr. 4.5 pav.), o kaina su 9 % PVM sudarė **0,0535 EUR/kWh**.

Šilumos iš šilumos tinklų kainų kitimui per 20 ir 30 metų prognozuoti buvo panaudotos tokios prielaidos:

- Pagal 4.6 pav. nurodytus duomenis šilumai gaminti naudojamas biokuras ir dujos, kurių bendros sąnaudos (97,56 %) kuro gamybai iki 2050 metų išliks nepakitusios. Siekiant įgyvendinti ES tikslus iki 2050 metų atsisakyti iškastinio kuro dujų vartojimas šilumai gaminti bus tolygiai sumažintas nuo 27,09 % (2022 metais) iki 0 % (2050 metais), t.y. dujas šilumos gamyboje tolygiai keis biokuras.
- Pagal 4.7 pav. nurodytus duomenis esant tolygiam dujų kainų kitimui (nuo 2019 01-01 iki maždaug 2021-04-01) biokuro vienos kilovatvalandės pirkimo kaina apie 2,5-3 kartus mažesnė už dujų kainą. Toks kainų tarp dujų ir biokuro santykis didėjant dujų kainai galimai šiek tiek didės.
- Dujų kainos kitimo pobūdis greitai metu sugrįš į [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#) prognozuojamą lygį (žr. 4.2 pav.).

4.6 lentelė

**Šilumos iš šilumos tinklų kainų kitimo prognozių skaičiavimai**

Metai	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2050	2052
Dujų ir biokuro sąnaudos šilumos gamybai, %		97,56	97,56	97,56	97,56	97,56	97,56	97,56	97,56	97,56
Dujų sąnaudos šilumos gamybai, %		27,09	24,21	19,38	14,54	9,70	7,77	4,86	0,00	0,00
Biokuro sąnaudos šilumos gamybai, %		70,47	73,35	78,19	83,02	87,86	89,79	92,70	97,56	97,56
<b>Dujų kaina, \$/BOE</b>	<b>20,1</b>	24,26	<b>30,50</b>	<b>40,90</b>	<b>44,90</b>	<b>52,60</b>	54,36	<b>57,00</b>	<b>57,80</b>	58,12
Biokuro kaina (2,5 karto pigiau už dujas), \$/BOE		9,70	12,20	16,36	17,96	21,04	21,74	22,80	23,12	23,25
Prognozuojamas šiluminės energijos kainos kitimas jeigu biokuras būtų 2,5 karto pigesnis už dujas, kartais		<b>1,00</b>	<b>1,22</b>	<b>1,54</b>	<b>1,60</b>	<b>1,76</b>	<b>1,77</b>	<b>1,78</b>	<b>1,68</b>	<b>1,69</b>
Biokuro kaina (3,5 karto pigiau už dujas), \$/BOE		6,93	8,71	11,69	12,83	15,03	15,53	16,29	16,51	16,61
Prognozuojamas šiluminės energijos kainos kitimas jeigu biokuras būtų 3,5 karto pigesnis už dujas, kartais		<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,49</b>	<b>1,50</b>	<b>1,60</b>	<b>1,59</b>	<b>1,56</b>	<b>1,41</b>	<b>1,41</b>

Pastaba: raudonu šriftu geltoname fone nurodyti duomenys atitinka [EU reference scenario 2020 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#) nurodytus duomenis.

Pagal 4.6 lentelėje pateiktus skaičiavimų duomenis galimas šilumos tinklų kainos padidėjimas per 30 metų (2052 metais) sudarytų nuo 1,41 iki 1,69 karto. cost-optimal skaičiavimams priėmėme minėtos kainos padidėjimo per 30 metų vidurkį 1,55 karto ir darėme prielaidą, kad minėta kaina nuo 2022 metų didės tolygiai.

4.7 lentelė

**Šilumos iš šilumos tinklų kainų kitimo prognozės per 20 ir 30 metų, panaudotos pagrindiniams cost-optimal skaičiavimams**

	2022 m.	2042 m.	2052 m.
Šilumos iš šilumos tinklų kaina, EUR/kWh su 9 % PVM	0,0823		
Laikotarpis		per 20 metų	per 30 metų

Kainos kitimo prognozė (kartais)		1,3	1,55
----------------------------------	--	-----	------

### 4.3. Energijos kainų kitimo scenarijai

Skaičiavimai buvo panaudoti trys kainų kitimo scenarijai: Nr.1, Nr.2 ir Nr.3.

Kainų scenarijus Nr. 1 atitinka numatytas energijos kainas skaičiavimo laikotarpio pradžioje ir numatytas kainų kitimo prognozes. Tai kainų scenarijus, pagal kurį nustatomi norminiai reikalavimai pastatų energijos vartojimo rodikliams.

Scenarijaus Nr.2 (mažų kainų) sudarymo principai apibūdinti 4.2 ataskaitos skyriuje.

Scenarijus Nr.3 (didelių kainų) sudarytas taip:

- elektros kaina priimta 1,2 karto didesnė už nurodytą scenarijuje Nr.1, t.y. ši kaina sudaro 0,33 EUR/kWh su 21 % PVM;
- šilumos iš šilumos tinklų kaina priimta 1,2 karto didesnė už nurodytą scenarijuje Nr.1, t.y. ši kaina sudaro

4.8 lentelė

**Energijos kainų kitimo scenarijai**

Eil. Nr.	Kuro ar energijos šaltinio apibūdinimas	Scenarijus Nr.1	Scenarijus Nr.2 (mažų kainų)	Scenarijus Nr.3 (didelių kainų).
1	Elektra 2022 m. (EUR /kWh su 21 % PVM)	0,167/0,276*	0,152/0,23*	0,20/0,331*
2	Elektra 2042 m. (EUR /kWh su 21 % PVM)	0,175/0,29*	0,16/0,241*	0,21/0,347*
3	Elektra 2052 m. (EUR /kWh su 21 % PVM)	0,179/0,295*	0,163/0,246*	0,215/0,354*
4	Šiluma iš šilumos tinklų 2022 m. (EUR /kWh su 9 % PVM)	0,0823/0,0914*	0,0535/0,0762*	0,099/0,11*
5	Šiluma iš šilumos tinklų 2042 m. (EUR /kWh su 9 % PVM)	0,107/0,119*	0,0695/0,992*	0,128/0,143*
6	Šiluma iš šilumos tinklų 2052 m. (EUR /kWh su 9 % PVM)	0,128/0,142*	0,0829/0,118*	0,154/0,17*

\* - kaina gyvenamiesiems/neyvenamiesiems pastatams.

Pagrindiniai skaičiavimai buvo atlikti pagal kainų kitimo scenarijų Nr.1.

### 4.4. Diskonto norma

Skaičiavimai buvo panaudotos trys diskonto normos: 1, 3 ir 4 %. Pagrindiniai skaičiavimai buvo atlikti su 3 % diskonto norma.

### 4.5. Skaičiavimo laikotarpiai

Naujiems ir esamiems gyvenamosios ir mokslo paskirties pastatams buvo naudotas 30 metų, o administracinės (komercinės) paskirties pastatams – 20 metų skaičiavimo laikotarpis.

### 4.6. Bendrųjų išlaidų skaičiavimo principai ir išeities duomenys

Bendrųjų išlaidų apskaičiavimas buvo atliktas pagal Deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 I priedo 4.3 punkto 2 papunktyje ir 4.4 punkto 2 papunktyje nustatytas formules.

Lietuvoje, VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centras (toliau – SPSC) aplinkos ministro pavedimu (2006-10-26 įsakymas Nr. D1-492) registruoja ir skelbia juridinių asmenų, fizinių asmenų ir mokslo įstaigų parengtas rekomendacijas dėl statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo. Rekomendacijų rengėjai turi vadovautis statybos techninio reglamento [STR 1.04.04:2017 "Statinio projektavimas. Projekto ekspertizė"](#) nustatytais principais.

Rekomendacijos registruojamos ir skelbiamos vadovaujantis SPSC direktoriaus 2006-12-19 įsakymu Nr. B-010 patvirtinta „[Statinio statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo rekomendacijų registravimo, kaupimo bei informavimo tvarka](#)“.

**Pradinių investicijų išlaidos ir einamosios išlaidos** buvo skaičiuojamos su SPSC registruota ir skelbta programine įranga SISTELA.

Šioje programoje naudojami 2021 metų statistika paremti statybos įkainiai ir statybos resursų kainos. Skaičiavimams buvo naudojamos 2022-01-01 nustatytos kainos.

SISTELA programinės įrangos apibūdinimas:

- *programinės įrangos paskirtis*: programinė įranga skirta statybos darbų kainų sąmatiniams apskaičiavimams, statinių atkuriamosios vertės nustatymui, pasiūlymų konkursų dalyviams paruošimui, atsiskaitymų už atliktus darbus kontrolei, investicijų planavimui;

- *programinė įranga*: programinė įranga užtikrina statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo funkcionalumą pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos patvirtintus statybos techninius reglamentus bei rekomendacijas;

- *duomenų bazė*: pagrindinę duomenų bazę sąmatų skaičiavimams sudaro programos autorių parengti darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų normatyvai, kalkuliacijos ir kainynai, kurie tvarkomi, nuolat papildomi, bei visi atnaujinimai registruojami skaičiuojamųjų kainų rekomendacijų registre ([www.spsc.lt](http://www.spsc.lt));

- *programos savininkų UAB „SISTELA“ kvalifikacija*: atestuota įmonė, kuriai suteikta teisė vykdyti statinio dalies projektavimo ir ekspertizės darbus statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo, ekonominės bei sąnaudų kiekių žiniaraščių rengimo srityse. UAB „SISTELA“ veiklos rizika apdrausta;

SISTELA programinės įrangos duomenų bazės:

- *Statybos resursų skaičiuojamųjų kainų duomenų rinkiniai* (Vartotojui perduodama duomenų bazė užpildyta skaičiuojamosiomis kainomis su ankstesniųjų metų statistika, taip pat papildomai perduodama duomenų bazė apie resursų rinkos kainas pagal atskirus produkcijos gamintojus bei pardavėjus);

- *Darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvų rinkiniai statybos, montavimo, remonto, rekonstrukcijos darbams*. (Duomenų bazė užpildyta darbo medžiagų ir mechanizmų sąnaudų normatyvais bendriesiems ir specialiesiems statybos, montavimo, remonto, rekonstrukcijos darbams);

- *Sustambinti statybos darbų sąnaudų ir kainų normatyvai*. (Duomenų bazė užpildyta sustambintų statybos darbų normatyvais, su darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų kalkuliacijomis);

- *Bendrieji ekonominiai normatyvai, klasifikatoriai, žinynai*. (Duomenų bazė užpildyta ekonominiais normatyvais skaičiuojamajai statybos kainai nustatyti; suformuoti resursų klasifikatoriai, numatyti ryšiai pereinant nuo vienos nomenklatūros prie kitos, koeficientai bei kita žinybinė ir lokalinė informacija).

**Energijos išlaidos** buvo skaičiuojamos pagal 2022-01-01 nustatytas atitinkamos energijos rūšies kainas įvertinant, kad kasmet energija brangsta pagal ataskaitoje pateiktus kainų kitimo scenarijus. Pajėgumo ir tinklo tarifai skaičiavimuose nebuvo vertinami, nes statistinių duomenų apie šių tarifų vidutines vertes atitinkamos paskirties pastatams nebuvo.

**Naudojimo nutraukimo išlaidos** skaičiavimuose buvo nevertinamos.

**Išlaidos dėl šiltnamio efektą sukeliančių dujų** buvo vertinamos taip, kaip nustatyta Deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 I priede.

Didelę įtaką skaičiavimų rezultatams turi pradinių investicijų išlaidos. Šios išlaidos, kaip minėta, buvo apskaičiuotos su SISTELA programa. Žemiau lentelėse pateiktos pastatų optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimuose naudotos būdingos pradinių investicijų išlaidos su PVM naujų ir modernizuojamų pastatų dalims (atitvaroms) ir inžinierinėms sistemoms.

4.4 lentelė

**Būdingos pradinių investicijų išlaidos naujų pastatų dalims (atitvaroms)**

Eil Nr.	Atitvaros pavadinimas	Būdingos pradinių investicijų išlaidos 1 m <sup>2</sup>	Būdingos pradinių investicijų išlaidos 1 m <sup>2</sup> ploto atitvarai
---------	-----------------------	---	---

		ploto atitvarai padidinti šiluminę varžą 1 m <sup>2</sup> ·K/W [EUR/( m <sup>2</sup> ·K/W)]	padidinti atitvaros termoizoliacinio sluoksnio storį vienu centimetru, [EUR/cm/m <sup>2</sup> ]
1	Stogai	5,50	1,38
2	Perdangos, kurios ribojasi su išore	5,50	1,38
3	Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	16,85	4,49
4	Perdangos virš nešildomų rūšių ir pogrindžių	16,85	4,49
5	Sienos	5,43	1,36
6	Langai	349 (vidutiniškai)	-
7	Durys	5710 (vidutiniškai)	-

4.5 lentelė

**Būdingos pradinių investicijų išlaidos modernizuojamoms pastatų dalims (atitvaroms)**

Eil Nr.	Atitvaros pavadinimas	Būdingos pradinių investicijų išlaidos 1 m <sup>2</sup> ploto atitvarai padidinti šiluminę varžą 1 m <sup>2</sup> ·K/W [EUR/( m <sup>2</sup> ·K/W)]	Būdingos pradinių investicijų išlaidos 1 m <sup>2</sup> ploto atitvarai padidinti atitvaros termoizoliacinio sluoksnio storį vienu centimetru, [EUR/cm/m <sup>2</sup> ]
1	Stogai	7,64	1,91
2	Perdangos, kurios ribojasi su išore	7,64	1,91
3	Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	20,96	5,59
4	Perdangos virš nešildomų rūšių ir pogrindžių	20,96	5,59
5	Sienos	6,78	1,69
6	Langai	349 (vidutiniškai)	-
7	Durys	5710 (vidutiniškai)	-

Pradinių investicijų išlaidos inžinierinėms sistemoms priklauso ne tik nuo šių sistemų galios, bet ir nuo pastato planinės konfiguracijos, pastato matmenų bei šildomų aukštų kiekio. Įvairios paskirties pastatams minėti parametrai skiriasi. Žemiau lentelėse pateikti duomenys apie būdingąsias pradinių investicijų išlaidas daugiabučiams pastatams su atitvaromis, kurių norminiai savitieji nuostoliai atitinka A energinio naudingumo klasės reikalavimus. Kitos paskirties pastatams ir pastatams su atitvaromis, kurių norminiai savitieji nuostoliai atitinka reikalavimus kitai energinio naudingumo klasei, šios išlaidos skiriasi, nuo pateiktų lentelėje žemiau.

Tikslu pateikti minėtų išlaidų skirtumus naujiems ir modernizuojamiems pastatams šios išlaidos pateikiamos pastatams su vienodų šiluminių savybių atitvaromis (A energinio naudingumo klasės pastatams).

4.6 lentelė

**Būdingos pradinių investicijų išlaidos vienam m<sup>2</sup> šildomo ploto naujų ir modernizuojamų pastatų inžinierinėms sistemoms pagal daugiabučių pastatų, kurių norminiai savitieji nuostoliai atitinka reikalavimus A energinio naudingumo klasei, skaičiavimų duomenis**

Eil. Nr.	Išlaidų apibūdinimas	Būdingų pradinių investicijų išlaidų ribos	Būdingų pradinių investicijų išlaidų vidurkis
<b>ŠILDYMO SISTEMA</b>			
1	Naujas pastatas. Šildymo sistemos iš šilumos tinklų įrengimas	66-119 EUR/m <sup>2</sup>	80 EUR/m <sup>2</sup>
2	Naujas pastatas. Šildymo sistemos su šiluminiu siurbliu įrengimas	145-205 EUR/m <sup>2</sup>	158 EUR/m <sup>2</sup>
3	Modernizuojamas pastatas. Šildymo sistemos iš šilumos tinklų modernizavimas	6-17 EUR/m <sup>2</sup>	9,6 EUR/m <sup>2</sup>
4	Modernizuojamas pastatas. Aprūpinimo energija decentralizavimas. Šilumos šaltinio šildymo sistemai keitimas iš šilumos tinklų į šiluminį siurblių	150-215 EUR/m <sup>2</sup>	170 EUR/m <sup>2</sup>
<b>VĖDINIMO SISTEMA</b>			
5	Natūralaus vėdinimo sistemos įrengimas	16-46 EUR/m <sup>2</sup>	26 EUR/m <sup>2</sup>
6	Vėdinimo sistemos su rekuperacija įrengimas daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose	75-100 EUR/m <sup>2</sup>	84 EUR/m <sup>2</sup>
7	Vėdinimo sistemos su rekuperacija įrengimas 1-2 butų pastatuose	35-95 EUR/m <sup>2</sup>	57 EUR/m <sup>2</sup>
8	Vėdinimo sistemos su rekuperacija įrengimas administracinės ir mokslo paskirties pastatuose	83 EUR/m <sup>2</sup>	83 EUR/m <sup>2</sup>
<b>KARŠTO VANDENS RUOŠIMO SISTEMA</b>			
9	Naujas pastatas. Karšto vandens ruošimo sistemos, naudojančios energiją iš šilumos tinklų, įrengimas	35-68 EUR/m <sup>2</sup>	45 EUR/m <sup>2</sup>
10	Naujas pastatas. Karšto vandens ruošimo sistemos, naudojančios energiją iš šiluminio siurblio, įrengimas	34-71 EUR/m <sup>2</sup>	45 EUR/m <sup>2</sup>
11	Modernizuojamas pastatas. Aprūpinimo energija decentralizavimas. Karšto vandens ruošimo sistemos šilumos šaltinio pakeitimas iš šilumos tinklų į šiluminį siurblių	34-66 EUR/m <sup>2</sup>	43 EUR/m <sup>2</sup>
<b>SAULĖS KOLEKTORIAI</b>			
12	Fotovoltinių Saulės kolektorių ir dvipusės apskaitos įrengimas (0,2 m <sup>2</sup> kolektorių vienam m <sup>2</sup> šildomo ploto)	29-33 EUR/m <sup>2</sup>	30 EUR/m <sup>2</sup>

#### 4.7. Pastatų ir jų dalių ekonominių gyvavimo ciklų trukmės

Skaičiavimuose naudotos pastatų ir jų dalių ekonominių gyvavimo ciklų trukmės pateiktos lentelėje žemiau.

4.7 lentelė

Pastatų ir jų dalių ekonominių gyvavimo ciklų trukmės [pagal LST EN 15459-1:2017 D priedą]

Eil. Nr.	Pastatų ir jų dalių apibūdinimas	Ekonominio gyvavimo ciklo trukmė, metų kiekis
----------	----------------------------------	---

1.	Nauji pastatai	100
2.	Modernizuojami pastatai	50
3.	Sienos, išskyrus išorinius apdailos sluoksnius	kaip pastato
4.	Sienų išoriniai apdailos sluoksniai	30
5.	Stogai, išskyrus hidroizoliacinę dangą	kaip pastato
6.	Stogo hidroizoliacinė danga	30
7.	Perdenginys virš nešildomo rūšio	kaip pastato
8.	Langai	30
9.	Išorinės įėjimo durys	30
10.	Šildymo sistema, išskyrus šilumos šaltinį	30
11.	Dujinis šildymo katilas	20
12.	Šiluminis siurblys	20
13.	Kieto kuro katilas	20
14.	Pastato natūralaus vėdinimo sistemos dalis pastato viduje	kaip pastato
15.	Pastato natūralaus vėdinimo sistemos dalis pastato išorėje (vėdinimo kaminėliai virš stogo)	30
16.	Pastato mechaninio vėdinimo su šilumograža sistema, išskyrus šilumogražos įrenginį (rekuperatorių)	30
17.	Šilumogražos įrenginys (rekuperatorius)	15
18.	Karšto buitinio vandens ruošimo sistema, išskyrus karšto vandens ruošimo įrenginį	30
19.	Kombinuotas tūrinis šildytuvas karštam buitiniam vandeniui ruošti (sistemai su šiluminiu siurbliu)	20
20.	Vandenį šildantis Saulės kolektorius	20
21.	Cirkuliacinis siurblys	20
22.	Akumuliacinė arba karšto buitinio vandens talpa	20
23.	Karšto vandens sistemos plokštelinis šilumokaitis	20
24.	Vandenį šildančių Saulės kolektorių sistema	20
25.	Fotovoltinių Saulės kolektorių sistema	20

## 5. SAŃAUDŲ ATŽVILGIU OPTIMALUS ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIS PASTATŲ DALIMS

### 5.1. *Esami reikalavimai naujų ir modernizuotų pastatų dalims*

Lietuvoje naujų ir modernizuotų pastatų dalims nustatyti tokie reikalavimai: E, D, C, B, A, A+ ir A++ energinio naudingumo klasės pastatų atitvaros turi būti suprojektuotos taip, kad jų norminiai savitieji nuostoliai neviršytų projektinių. Norminiams savitiesiems nuostoliams skaičiuoti turi būti naudojamos STR 2.01.02:2016 nurodytos atitinkamos energinio naudingumo klasės pastato norminės atitvarų  $U$  ( $W/(m^2K)$ ) ir ilginių šiluminių tiltelių  $\Psi$  ( $W/(mK)$ ) vertės.

Nuo 2021 metų naujų pastatų atitvarų (pastato dalių) savitieji nuostoliai negali būti didesni už A++ energinio naudingumo klasės pastatų norminius savituosius nuostolius.

Nuo 2024 metų modernizuotų pastatų atitvarų (pastato dalių) savitieji nuostoliai negali būti didesni už B energinio naudingumo klasės pastatų norminius savituosius nuostolius.

Atliekant pastato remontą, kuriuo atliekamas pastatų atitvarų ar jų dalių apšiltinimas, fasado elementų (langu, durų) pakeitimas, keičiamų pastato atitvarų (jų dalių) energinis naudingumas turi atitikti reikalavimus, keliamus B energinio naudingumo klasės pastatų atitvaroms (jų dalims), pateiktus STR 2.01.02:2016 3 lentelėje.

PASTABA: Lietuvoje taikomi norminiai reikalavimai atitinkamos energinio naudingumo klasės pastatų atitvarų savitiesiems šilumos nuostoliams. Modernizuojant visą arba statant naują pastatą reglamentas STR 2.01.02:2016 leidžia nukrypti nuo jo lentelėse nurodytų norminių  $U$  ( $W/(m^2K)$ ) ir  $\Psi$  ( $W/(mK)$ ) rodiklių



verčių, tačiau tai turi būti padaryta taip, kad projektiniai viso pastato atitvarų savitieji šilumos nuostoliai būtų ne didesni už norminius. Analogišku principu normuojamos modernizuotų pastatų dalys.

## 5.2. Optimalaus lygio pastatų dalims skaičiavimų tvarka

Gairių 2012/C115/01 7.1 punkto priešpaskutinėje pastraipoje nurodyta: „Sąnaudų atžvilgiu optimalūs lygiai pastato dalims vertinami keičiant konkrečios pastato dalies energinį naudingumą, kai visi kiti parametrai fiksuoti (1 galimybė – pradėti nuo varianto, kuris buvo nustatytas esąs optimalus sąnaudų atžvilgiu; 2 galimybė – pradėti nuo įvairių variantų, naudojant rezultatų verčių vidurkį). Tuomet galima sudaryti grafikus, kuriuose nurodomas pastato dalių (pvz., pastato stogo) energinis naudingumas (x ašyje,  $W/(m^2K)$ ) ir bendros išlaidos (y ašyje, EUR/m<sup>2</sup> naudingo grindų ploto). Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis yra pastato dalies savybės, atitinkančios mažiausias išlaidas. Jei skirtingos pastato dalies savybės susijusios su vienodomis arba labai panašiomis išlaidomis, nustatant sąnaudų atžvilgiu optimalų lygį reikėtų remtis pastato dalies savybėmis, užtikrinančiomis mažesnes pirminės energijos sąnaudas (sąnaudų atžvilgiu optimalios srities kairioji riba) (jei atsiranda poreikis daugiau investuoti iškart, į tai būtina atsižvelgti).

Skaičiavimams buvo naudojamas finansinis skaičiavimo metodas. Atliekant skaičiavimus, pastato dalių optimalaus lygio nustatymui buvo sudaryti grafikai, kuriuose nurodomas pastato dalių (pvz., pastato stogo) energinis naudingumas (x ašyje,  $W/(m^2K)$ ) ir bendros išlaidos (y ašyje, EUR/m<sup>2</sup> stogo ploto). Taigi, šiuo atveju vietoje naudingo grindų ploto buvo naudojamas stogo plotas. Taip buvo padaryta todėl, kad skirtingos architektūros ir skirtingo grindų ploto pastatuose pastato dalių plotų santykis su grindų plotu skirtingas. Be to, reikalavimai pastato dalių optimaliam minimaliam energinio naudingumo lygiui neturi priklausyti nuo pastato grindų ploto. Kita vertus, nepriklausomai nuo to, ar bendrosios išlaidos skaičiuojamos pastato dalies ar grindų plotui, pastato dalių optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimo rezultatai gaunami identiški. Žinant atitvaros  $U$  ( $W/(m^2K)$ ) vertės priklausomybę nuo bendrųjų išlaidų, tenkančių vienam m<sup>2</sup> atitvaros, visada galima apskaičiuoti bet kurio ploto pastato atitvaros  $U$  ( $W/(m^2K)$ ) vertės priklausomybę nuo bendrųjų išlaidų, tenkančių vienam m<sup>2</sup> pastato šildomo ploto ir šios dvi minėtos priklausomybės visada bus tokio paties pobūdžio. Todėl mažiausios išlaidos gaunamos analogiškos kai grafikų Y ašyje panaudojamos išlaidos pastato ploto ir pastato dalies ploto vienetui.

Visais kitais atžvilgiais, skaičiavimams naudotas metodas identiškas, nurodytam gairių 2012/C115/01 7.1 punkte. Panaudotu skaičiavimo metodu gauti rezultatai identiški tiems, kurie būtų gauti skaičiuojant bendras išlaidas naudingam grindų plotui.

Atsižvelgiant į ES siekius iki 2050 metų pereiti prie nulinės emisijos pastatų [[pdf \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1)], nustatant pastato dalių optimalius lygius buvo įvertinti tik tie pastatų šilumos šaltiniai, kurie šiluminei energijai išgauti naudoja atsinaujinančius energijos išteklius ir kuriuos panaudoti pastatams šildyti ir karštam vandeniui ruošti gali visi statybos rinkos dalyviai, t.y. šiluma iš šilumos tinklų ir šilumos siurblių. Visi statybos rinkos dalyviai pastatams šildyti ir karštam vandeniui ruošti turi galimybę naudoti ir elektros energiją, tačiau tai neatsinaujinanti energija, kurios naudojimas ar naudojimo skatinimas šilumos išgavimui su tradiciniais šildytuvais, išskyrus šiluminius siurblius, nepageidautinas. Gamtinės ar suskystintos dujos taip pat priskiriami neatsinaujinantiems energijos ištekliams, o dujiniai katilai su absorbciniais šilumos siurbliais nors jie kartu su dujomis elektra naudoja atsinaujinančius energijos išteklius, tačiau dėl palyginti didelės savo galios (apie 40 kW) pritaikyti naudoti tik didesniuose pastatuose. Taip pat nebuvo atsižvelgta į biokurą, nes autonominių biokuro katilų naudojimas Lietuvos miestuose, kuriuose yra centralizuoti šilumos tinklai, ribojamas. Pirminiai optimalūs reikalavimai pastatų dalims buvo nustatyti pagal tos šilumos šaltinio (šilumos tinklų ar šilumos siurblių) šiluminės energijos kainos vertinimo skaičiavimuose duomenis, kurie skaičiavimų rezultate nustato griežtesnius reikalavimus pastato dalies šiluminėms savybėms. Tokiais principais skaičiavimo rezultatai buvo vertinami todėl, kad Lietuvoje reikalavimai norminiams pastatų energinio naudingumo rodikliams nesusieti su pastatuose naudojamu energijos šaltinio tipu ir šie reikalavimai pastato dalių šiluminėms savybėms turi būti tenkinami naudojant šilumos tinklus arba šiluminius siurblius.

Prieš pradėdant skaičiavimus buvo atlikta skaičiavimo rezultatų jautrumo diskonto normai ir šiluminės energijos kainai pirminė analizė. Šios pirminės analizės rezultate buvo nustatyta keletą svarbių detalių:

- skaičiavimo rezultatai minėtiems faktoriams labai jautrūs ir sudaro prielaidas šių rezultatų interpretavimui labai plačiose ribose;
- rezultatų vertinimui ir skirtumų nuo galiojančių reikalavimų nustatymui tikslinga naudoti bendrąsias sąnaudas, tenkančias pastato dalies (stogo, sienos ir kt.) ploto vienetui, bet ne pastato grindų ploto vienetui, nes energijos išlaidos dėl šilumos nuostolių per šias atitvaras priklauso ne nuo pastato, o nuo pastato dalies ploto;
- korektiškai vertinti pastato dalis pagal pirminės energijos sąnaudas labai sudėtinga, nes su energijos sąnaudomis pastatui šildyti susiję vidiniai šilumos išsiskyrimai vyksta iš pastato sistemų, kurios naudoja kitokią energiją, negu pastato šildymo sistema. Dėl tos pačios priežasties ir makroekonominiai skaičiavimai nebus pilnai korektiški;
- tiksliausiai optimalus reikalavimų lygis pastatų dalims galėtų būti nustatytas pagal finansinius skaičiavimus.

Įvertinus pirminės analizės rezultatus, pasirinkta tokia skaičiavimų tvarka:

- rezultatų vertinimui ir skirtumų nuo galiojančių reikalavimų nustatymui naudoti bendrąsias sąnaudas, tenkančias pastato dalies (stogo, sienos ir kt.) ploto vienetui;
- skaičiavimus atlikti tik pagal kainų kitimo scenarijų Nr.1;
- skaičiavimams naudoti tik vieną 3% diskonto normą;
- skaičiavimus atlikti finansiniu lygmeniu;
- skaičiavimus atlikti vertinant šiluminės energijos iš šilumos tinklų kainą ir elektros energijos, naudojamos šilumai išgauti su šiluminiais siurbliais kainą;
- optimalų lygį nustatyti pagal skaičiavimo rezultatų vidurkį.

### **5.3. Naujų pastatų pastato dalių optimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimų rezultatai ir Lietuvoje galiojančių reikalavimų palyginimas su optimaliu lygiu**

Žemiau pateiktuose skaičiavimų duomenyse svarbi viena detalė: skirtumai tarp reikalavimų atitvarų šiluminėms savybėms ir optimalių šių atitvarų šiluminių savybių buvo apskaičiuoti ne pagal U verčių skirtumus, bet pagal skirtumus tarp visuminių šiluminių varžų, t.y. pagal  $1/U$  vertes. Taip skaičiuota todėl, kad U vertės negali būti nei sumuojamos, nei minusuojamos. Sumuojamos ar minusuojamos gali būti tik tiesiogiai šiluminės savybės nusakančios šiluminių varžų vertės, bet ne atvirkštinės joms vertės.

#### **5.3.1. NAUJŲ GYVENAMŲJŲ PASTATŲ SIENOS**

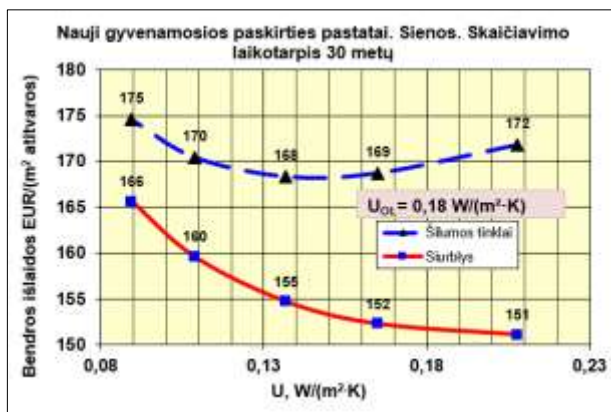
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.1 lentelė

#### **Naujų gyvenamųjų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,21	0,16	0,14	0,11	0,09
Naujų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K))	0,21	0,16	0,14	0,11	0,09
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	151	152	155	160	166
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,15				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	172	169	168	170	175
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,21				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertė	0,18				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertei	0,11				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų*, (%)	39				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.1 pav. Bendrų išlaidų naujų gyvenamųjų pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.2. NAUJU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATŲ SIENOS

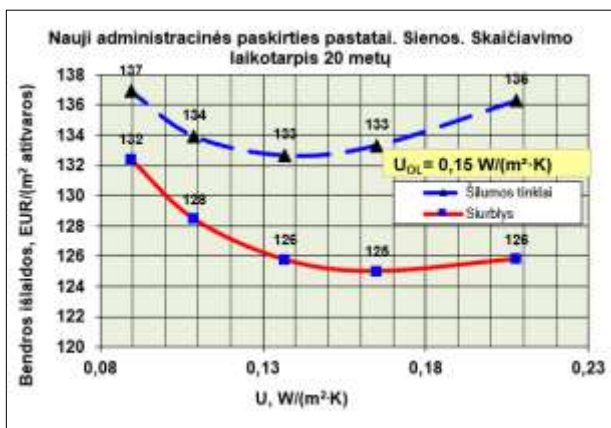
Skaičiavimo laikotarpis 20 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.2 lentelė

#### Naujų administracinės paskirties pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Naujų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	0,21	0,16	0,14	0,11	0,09
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	126	125	126	128	132
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	136	133	133	134	137
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,14				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,15				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,12				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	20				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.2 pav. Bendrų išlaidų naujų administracinės paskirties pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.3. NAUJU MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ SIENOS

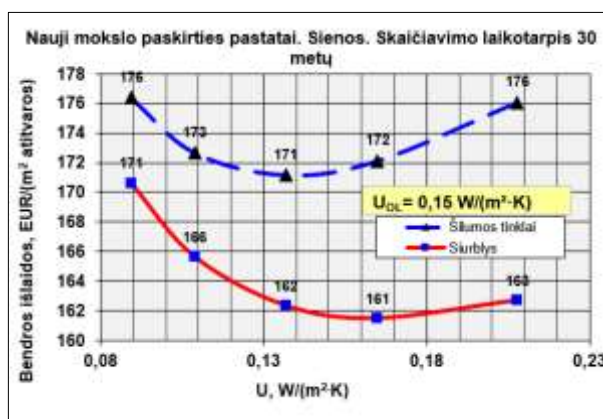
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.3 lentelė

#### Naujų mokslo paskirties pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Naujų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Skaičiavimų rezultatai				
		0,21	0,16	0,14	0,11
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	163	161	162	166	171
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> ·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,16				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	176	172	171	173	176
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> ·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,14				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertė	0,15				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertei	0,12				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	20				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.3 pav. Bendrų išlaidų naujų mokslo paskirties pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.4. NAUJU GYVENAMUJŲ PASTATŲ STOGAI

Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

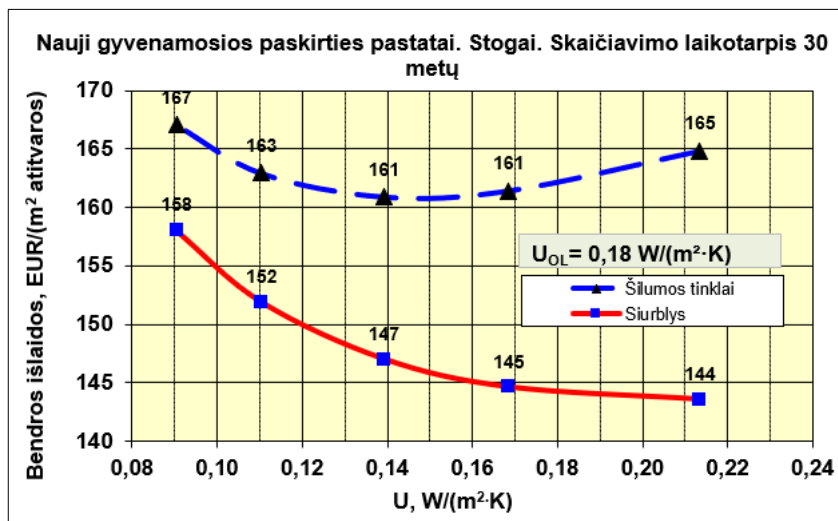
5.4 lentelė

#### Naujų gyvenamųjų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Skaičiavimų rezultatai
------------------------

Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	0,21	0,17	0,14	0,11	0,09
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/ $m^2$ atitvaros)	144	145	147	152	158
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,21				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/ $m^2$ atitvaros)	165	161	161	163	167
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,15				
Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertė	0,18				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertei	0,1				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	44				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.4 pav. Bendrų išlaidų naujų gyvenamųjų pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

a) – pagal 2012 metų skaičiavimų duomenis; b) – pagal 2017 metų skaičiavimų duomenis; c) – pagal 2022 metų skaičiavimų duomenis.

### **5.3.5. NAUJU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATU STOGAI**

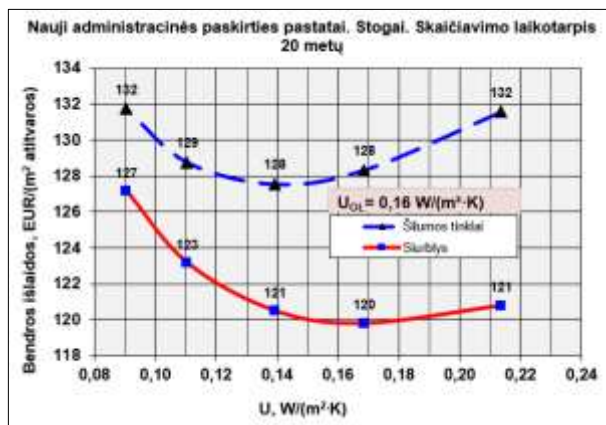
Skaičiavimo laikotarpis 20 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.5 lentelė

#### **Naujų administracinės paskirties pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	0,21	0,17	0,14	0,11	0,09
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	121	120	121	123	127
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,17				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	132	128	128	129	132
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,15				
Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,16				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,11				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	31				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.5 pav. Bendrų išlaidų naujų administracinės paskirties pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

- a) – pagal 2012 metų skaičiavimų duomenis; b) – pagal 2017 metų skaičiavimų duomenis; c) – pagal 2022 metų skaičiavimų duomenis.

### 5.3.6. NAUJU MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ STOGAI

Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.6 lentelė

#### Naujų mokslo paskirties pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	0,21	0,17	0,14	0,11	0,09
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	155	154	155	158	163
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,16				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	169	165	164	165	169
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,16				
Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,16				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,11				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	31				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.6 pav. Bendrų išlaidų naujų mokslo paskirties pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.3.7. NAUJU GYVENAMUJŲ PASTATŲ ATITVAROS, KURIOS RIBOJASI SU GRUNTU, ARBA PERDANGOS VIRŠ NEŠILDOMU POGRINDŽIU**

Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

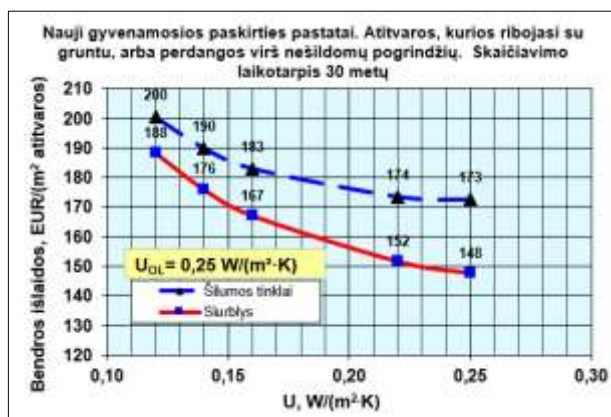
5.7 lentelė

**Naujų gyvenamųjų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,25	0,22	0,16	0,14	0,12
Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,25	0,22	0,16	0,14	0,12
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	148	152	167	176	188
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,25				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	173	174	183	190	200
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,25				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,25				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,12				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	52				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.





5.7 pav. Bendrų išlaidų naujų gyvenamųjų ir mokslo paskirties pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.3.8. NAUJU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATŲ ATITVAROS, KURIOS RIBOJASI SU GRUNTU, ARBA PERDANGOS VIRŠ NEŠILDOMŲ POGRINDŽIŲ**

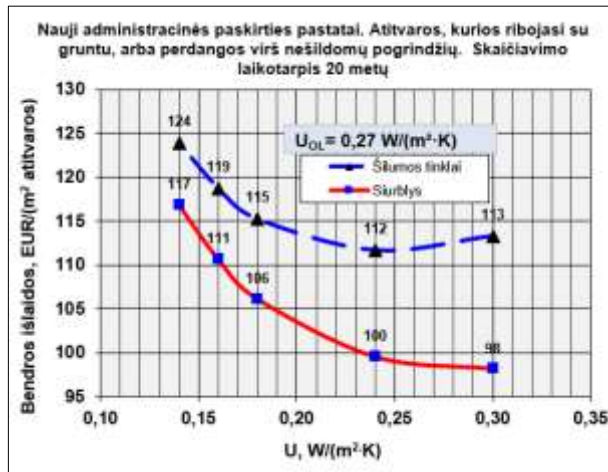
Skaiciavimo laikotarpis 20 metų. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.8 lentelė

**Naujų administracinės paskirties pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,30	0,24	0,18	0,16	0,14
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	98	100	106	111	117
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,3				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	113	112	115	119	124
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,24				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,27				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,14				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	48				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.8 pav. Bendrų išlaidų naujų administracinės paskirties pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.3.9. NAUJU MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ ATITVAROS, KURIOS RIBOJASI SU GRUNTU, ARBA PERDANGOS VIRŠ NEŠILDOMŲ POGRINDŽIŲ**

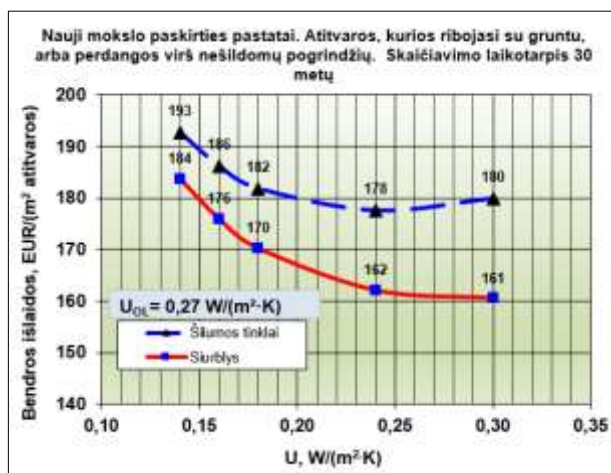
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.9 lentelė

**Naujų mokslo paskirties pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,30	0,24	0,18	0,16	0,14
Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,30	0,24	0,18	0,16	0,14
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	161	162	170	176	184
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,3				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	180	178	182	186	193
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,24				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,27				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,14				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	48				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.9 pav. Bendrų išlaidų naujų mokslo paskirties pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.10. NAUJU GYVENAMUJU PASTATU LANGAI

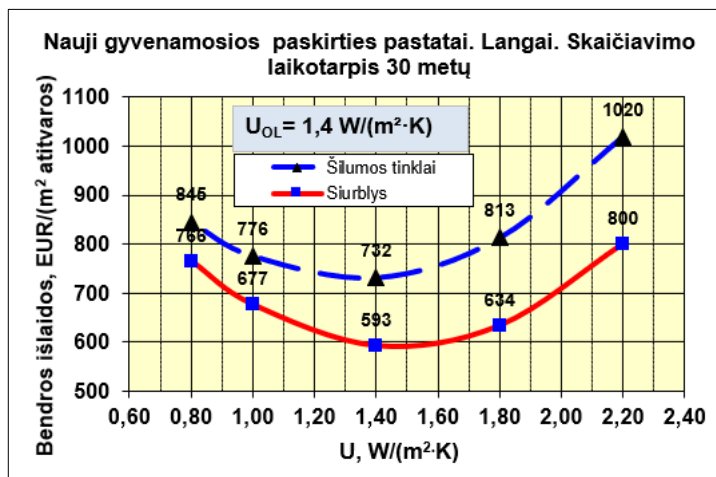
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.10 lentelė

#### Naujų gyvenamųjų pastatų langų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,20	1,80	1,40	1,00	0,80
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	800	634	593	677	766
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	1,4				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	1020	813	732	776	845
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	1,4				
Optimali langų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	1,4				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,8				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	43				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.10 pav. Bendrų išlaidų naujų gyvenamųjų pastatų langams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.3.11. NAUJU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATŲ LANGAI**

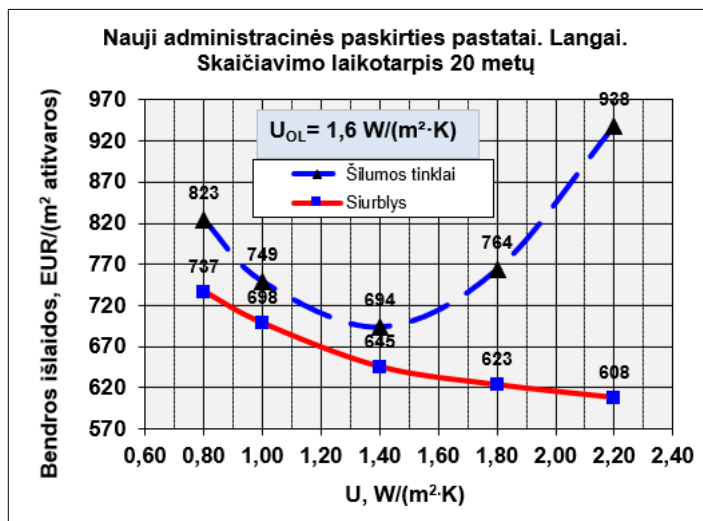
Skaiciavimo laikotarpis 20 metų. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.11 lentelė

#### **Naujų administracinės paskirties pastatų langų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaiciavimų rezultatai				
	2,20	1,80	1,40	1,00	0,80
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	607,68	623,30	645,25	698,45	736,77
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	1,60				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	938,18	764,07	694,00	748,95	823,31
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	1,60				
Optimali langų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	1,6				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,9				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	44				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.11 pav. Bendrų išlaidų naujų administracinės paskirties pastatų langams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.12. NAUJU MOKSLO PASKIRTIES PASTATU LANGAI

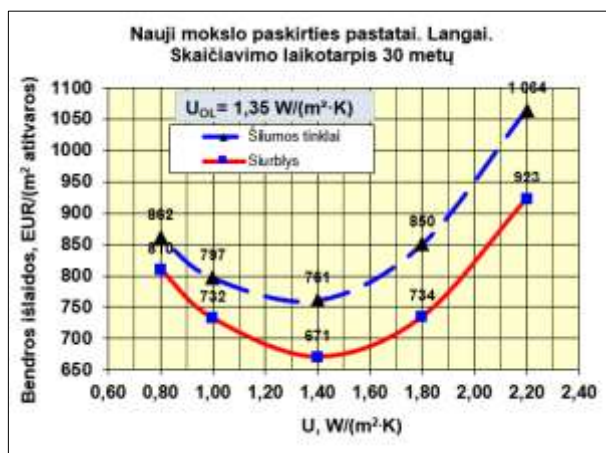
Skaiciavimo laikotarpis 30 metų. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.12 lentelė

#### Naujų mokslo paskirties pastatų langų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaiciavimų rezultatai				
	2,20	1,80	1,40	1,00	0,80
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	922,78	734,30	670,84	732,41	810,07
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	1,40				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	1064,32	850,10	760,91	796,74	861,54
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	1,30				
Optimali langų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	1,35				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,9				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	33				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.12 pav. Bendrų išlaidų naujų mokslo paskirties pastatų langams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.13. NAUJU GYVENAMUJŲ PASTATŲ IŠORINĖS ĮĖJIMO DURYS

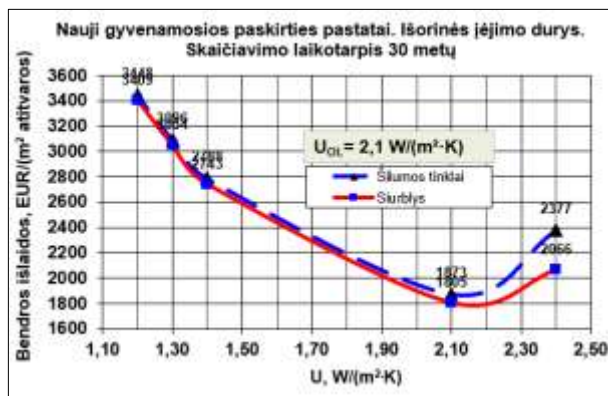
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.13 lentelė

#### Naujų gyvenamųjų pastatų išorinių įėjimo durys šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,40	2,10	1,40	1,30	1,20
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	2066	1805	2743	3054	3409
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,1				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	2377	1873	2788	3096	3448
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,1				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	2,1				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,2				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	43				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.13 pav. Bendrų išlaidų naujų gyvenamųjų pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.14. NAUJU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATŲ IŠORINĖS ĮĖJIMO DURYS.

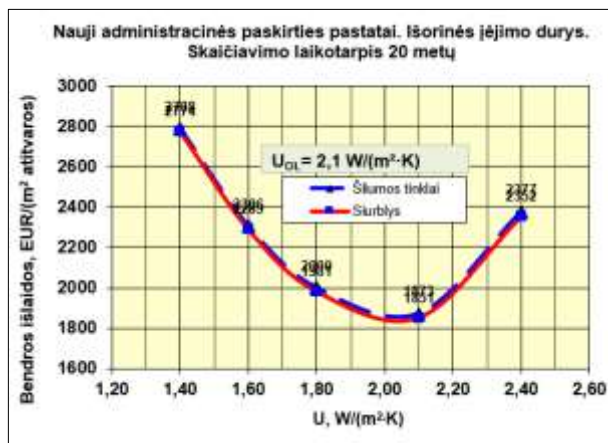
Skaiciavimo laikotarpis 20 metų. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.10 lentelė

#### Naujų administracinės paskirties pastatų išorinių įėjimo durų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaiciavimų rezultatai				
	2,40	2,10	1,80	1,60	1,40
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	2352	1851	1981	2289	2774
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,1				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	2377	1873	2000	2306	2788
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,1				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	2,1				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,4				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	33				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.14 pav. Bendrų išlaidų naujų administracinės paskirties pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.3.15. NAUJU MOKSLO PASKIRTIES PASTATU IŠORINĖS ĮEJIMO DURYS

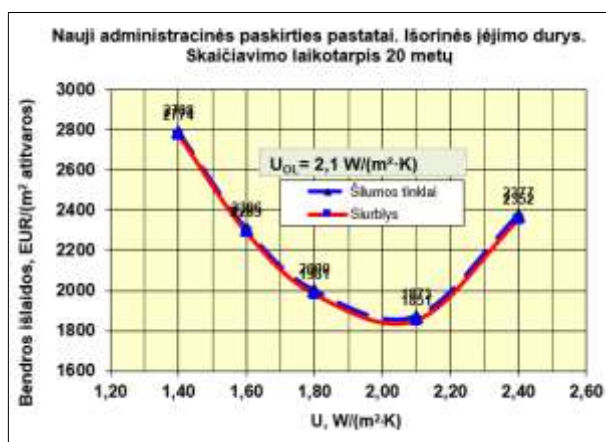
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.15 lentelė

#### Naujų mokslo paskirties pastatų išorinių įėjimo durys šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,40	2,10	1,80	1,60	1,40
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	2199	1922	2042	2343	2821
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,1				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	2232	1950	2067	2365	2840
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,1				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	2,1				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,4				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	33				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.15 pav. Bendrų išlaidų naujų mokslo paskirties pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.



#### **5.4. Išvados ir paaiškinimai apie Lietuvoje galiojančių reikalavimų naujų pastatų pastato dalims atitikimą optimaliam lygiui**

Esami norminiai reikalavimai naujų pastatų pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms buvo įteisinti dar 2012 metais statybos techniniame reglamente STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“, kuriame buvo įvertinti „cost-optimal“ 2012 metų skaičiavimų rezultatai. Tame pačiame reglamente buvo įteisinti ir perspektyviniai norminių reikalavimų sugriežtinimai iki 2021 metų. Nuo 2016 metų įsigaliojo naujas statybos techninis reglamentas STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“, kuriame minėti norminiai reikalavimai 2018 metais buvo patikslinti atsižvelgiant 2017 metų cost-optimal skaičiavimų rezultatus.

5.4 ataskaitos skyriuje pateikti 2022 metų naujų pastatų pastato dalių optimalių šiluminių savybių skaičiavimo rezultatai apibendrinti 5.16 lentelėje. Minėti rezultatai rodo, kad dabartiniu metu galiojantys reikalavimai pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms nuo 20 % iki 52 % viršija Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus. T.y. nėra nei vienos atitvaros, kuriai Lietuvoje būtų nustatyti per maži norminiai reikalavimai jos šiluminėms savybėms.

**Apibendrinti duomenys apie atitvarų normines ir optimalias šilumines savybes bei skirtumai tarp optimalaus reikalavimų lygio ir norminių reikalavimų**

	Norminiai reikalavimai U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertei			Optimali U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertė			Skirtumas tarp optimalaus reikalavimų lygio ir norminių reikalavimų (%)		
	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai
Sienos	0,11	0,12	0,12	0,18	0,15	0,15	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Stogai	0,10	0,11	0,11	0,18	0,160	0,16	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
Grindys	0,12	0,14	0,14	0,25	0,27	0,27	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Langai	0,80	0,90	0,90	1,40	1,60	1,350	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>33</b>
Durys	1,20	1,40	1,40	2,10	2,10	2,10	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

## 5.5. Modernizuotų pastatų pastato dalių optimalių energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimų rezultatai ir Lietuvoje galiojančių reikalavimų palyginimas su optimaliu lygiu

### 5.5.1. MODERNIZUOTŲ 1-2 BUTŲ IR DAUGIABUČIŲ PASTATŲ SIENOS

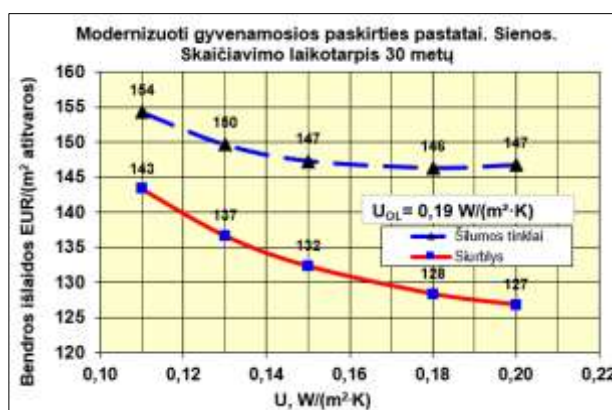
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.17 lentelė

Modernizuotų gyvenamųjų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Modernizuotų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	Skaičiavimų rezultatai				
		0,20	0,18	0,15	0,13
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/ $m^2$ atitvaros)	127	128	132	137	143
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,2				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/ $m^2$ atitvaros)	147	146	147	150	154
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertė	0,19				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertei	0,18				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	5				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.16 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų gyvenamųjų pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.5.2. MODERNIZUOTŲ ADMINISTRACINĖS IR MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ SIENOS

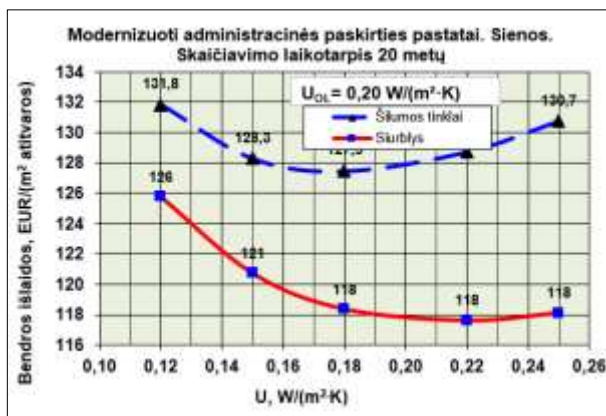
Administracinės paskirties pastatų skaičiavimo laikotarpis 20 metų, o mokslo paskirties – 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikai pateikti žemiau.

5.18 lentelė

#### Modernizuotų administracinės paskirties pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

	Skaičiavimų rezultatai				
	Naujų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	0,3	0,2	0,2	0,2
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų ( $EUR/m^2$ atitvaros)	118,1	117,6	118,4	120,7	125,8
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,22				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų ( $EUR/m^2$ atitvaros)	130,7	128,7	127,5	128,3	131,8
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertė	0,20				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertei	0,22				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	-10				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.17 pav. Bendrų išlaidų administracinės paskirties modernizuotų pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

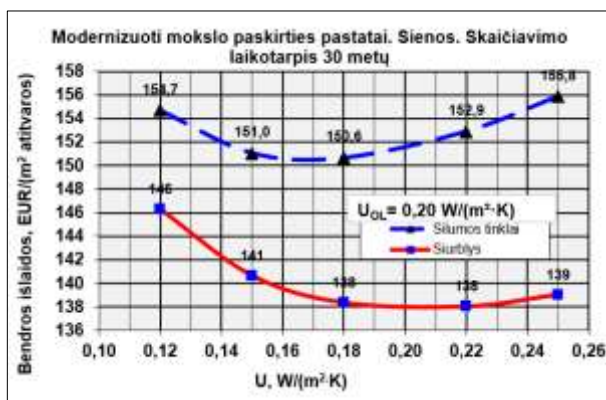
5.19 lentelė

#### Modernizuotų mokslo paskirties pastatų sienų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

	Skaičiavimų rezultatai				
	Naujų pastatų sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	0,25	0,22	0,18	0,15

Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	139,0	138,0	138,4	140,7	146,3
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,22				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	155,8	152,9	150,6	151,0	154,7
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				
Optimali sienų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertė	0,2				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m <sup>2</sup> K)) vertei	0,22				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	-10				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.18 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų mokslo paskirties pastatų sienoms priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.5.3. MODERNIZUOTŲ 1-2 BUTŲ IR DAUGIABUČIŲ PASTATŲ STOGAI

Skaiciavimo laikotarpis 30 metų. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

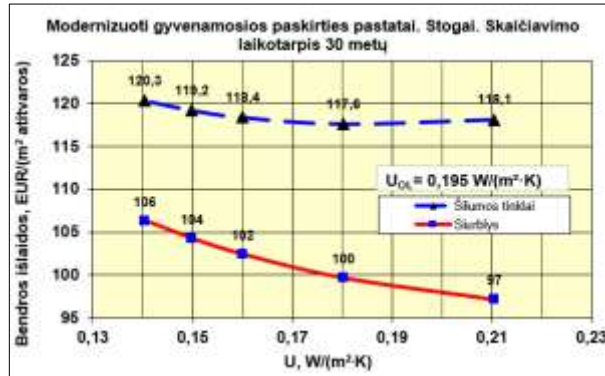
5.20 lentelė

#### Modernizuotų gyvenamųjų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

	Skaiciavimų rezultatai				
	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K))	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	97,2	99,7	102,4	104,3	106,4
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,21				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	118,1	117,6	118,4	119,2	120,3
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m <sup>2</sup> K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				

Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertė	0,195	
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertei	0,15	
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	23	

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.19 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų gyvenamųjų pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

#### **5.5.4. MODERNIZUOTŲ ADMINISTRACINĖS IR MOKSLO PASKIRTIES MODERNIZUOTŲ PASTATŲ STOGAI**

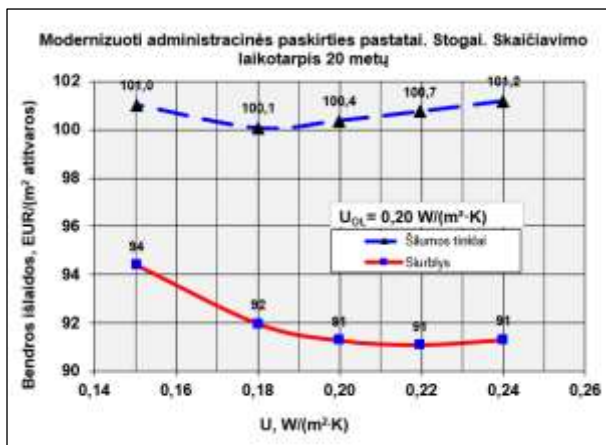
Administracinės paskirties pastatų skaičiavimo laikotarpis 20 metų, o mokslo paskirties – 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikai pateikti žemiau.

5.21 lentelė

#### **Administracinės paskirties modernizuotų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,24	0,22	0,20	0,18	0,15
Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	0,24	0,22	0,20	0,18	0,15
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	91,3	91,1	91,3	92,0	94,4
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,22				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m <sup>2</sup> atitvaros)	101,2	100,7	100,4	100,1	101,0
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				
Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertė	0,2				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento $U$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ ) vertei	0,18				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	10				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



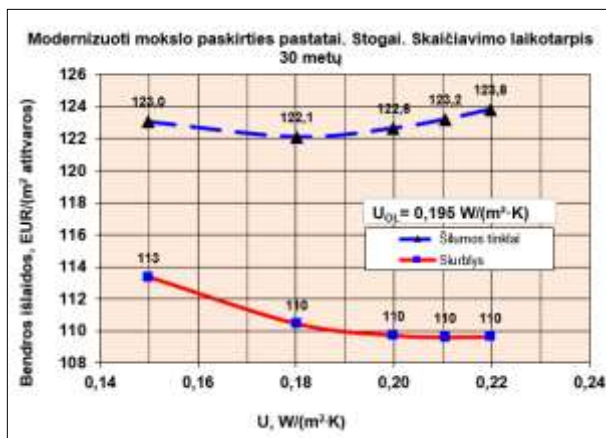
5.20 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų administracinės paskirties pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

5.22 lentelė

**Mokslo paskirties modernizuotų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,22	0,21	0,20	0,18	0,15
Naujų pastatų stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,22	0,21	0,20	0,18	0,15
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	109,6	109,6	109,7	110,5	113,4
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,21				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	123,8	123,2	122,6	122,1	123,0
Optimalus stogų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,18				
Optimali stogų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,195				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,18				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	8				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.21 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų mokslo paskirties pastatų stogams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.5.5. MODERNIZUOTŲ 1-2 BUTŲ IR DAUGIABUČIŲ PASTATŲ ATITVAROS, KURIOS RIBOJASI SU GRUNTU, ARBA PERDANGOS VIRŠ NEŠILDOMU POGRINDŽIU**

Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

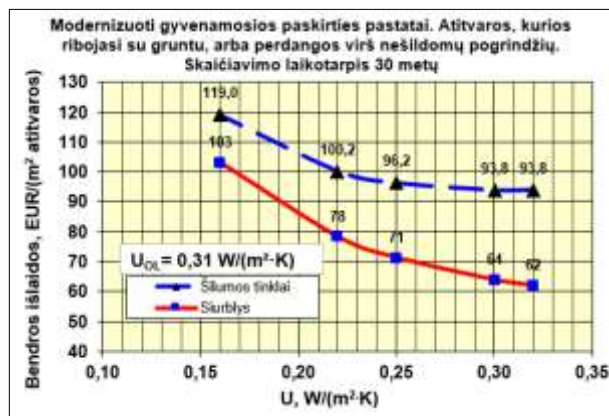
5.23 lentelė

**Modernizuotų gyvenamųjų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,32	0,30	0,25	0,22	0,16
Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,32	0,30	0,25	0,22	0,16
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	62,0	63,9	71,3	78,3	103,0
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,32				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	93,8	93,8	96,2	100,2	119,0
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,3				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,31				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,22				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	29				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.





5.22 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų gyvenamųjų pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.5.6. MODERNIZUOTU ADMINISTRACINĖS IR MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ ATITVAROS, KURIOS RIBOJASI SU GRUNTU, ARBA PERDANGOS VIRŠ NEŠILDOMŲ POGRINDŽIŲ**

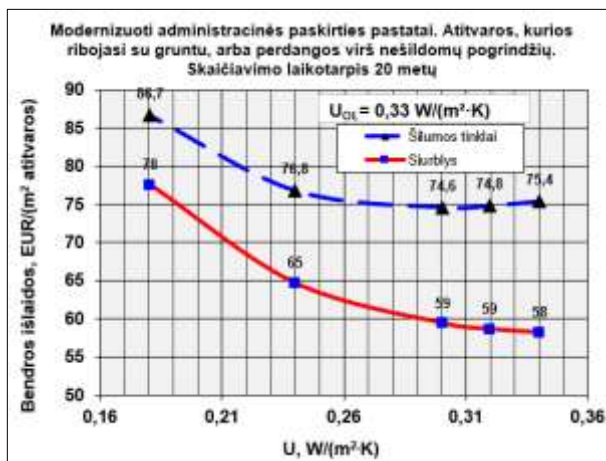
Administracinės paskirties pastatų skaičiavimo laikotarpis 20 metų, o mokslo paskirties – 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikai pateikti žemiau.

5.24 lentelė

#### **Modernizuotų administracinės paskirties pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,34	0,32	0,30	0,24	0,18
Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,34	0,32	0,30	0,24	0,18
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	58,2	58,7	59,4	64,7	77,6
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,34				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	75,4	74,8	74,6	76,8	86,7
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,3				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,32				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,24				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	25				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



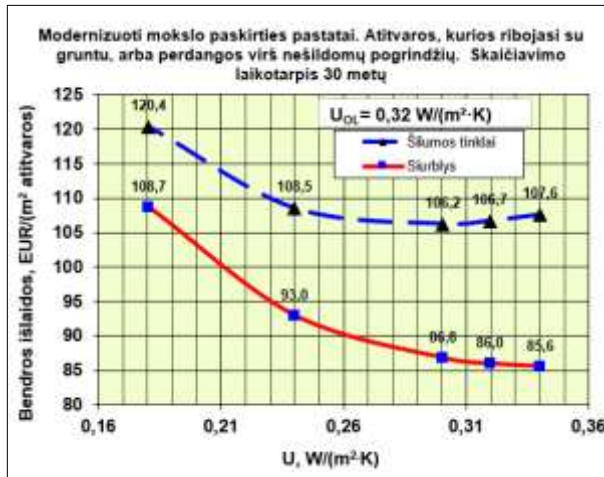
5.23 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų administracinės paskirties pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

5.25 lentelė

**Modernizuotų mokslo paskirties pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

	Skaičiavimų rezultatai				
	0,34	0,32	0,30	0,24	0,18
Naujų pastatų atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	0,34	0,32	0,30	0,24	0,18
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	85,6	86,0	86,8	93,0	108,7
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	0,34				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	107,6	106,7	106,2	108,5	120,4
Optimalus atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	0,3				
Optimali atitvarų, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangų virš nešildomų pogrindžių šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	0,32				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	0,24				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	25				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.24 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų mokslo paskirties pastatų atitvaroms, kurios ribojasi su gruntu, arba perdangoms virš nešildomų pogrindžių priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.5.7. MODERNIZUOTU GYVENAMŲJŲ IR MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ LANGAI

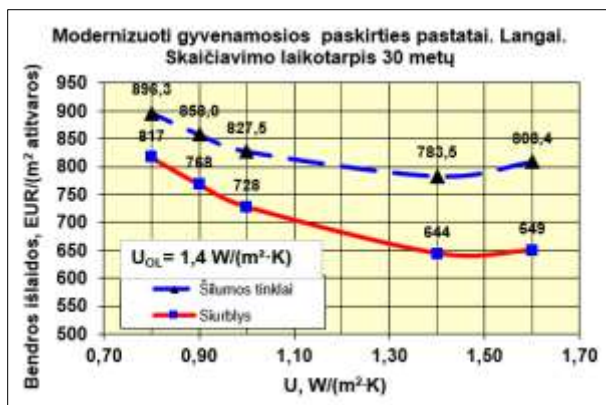
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.26 lentelė

#### Modernizuotų gyvenamųjų ir mokslo paskirties pastatų langų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	1,60	1,40	1,00	0,90	0,80
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	649,0	644,0	727,8	768,3	816,6
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	1,4				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	808,4	783,5	827,5	858,0	896,3
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	1,4				
Optimali langų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	1,4				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,4				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	0				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.25 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų gyvenamųjų pastatų langams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.5.8. MODERNIZUOTU ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATU LANGAI

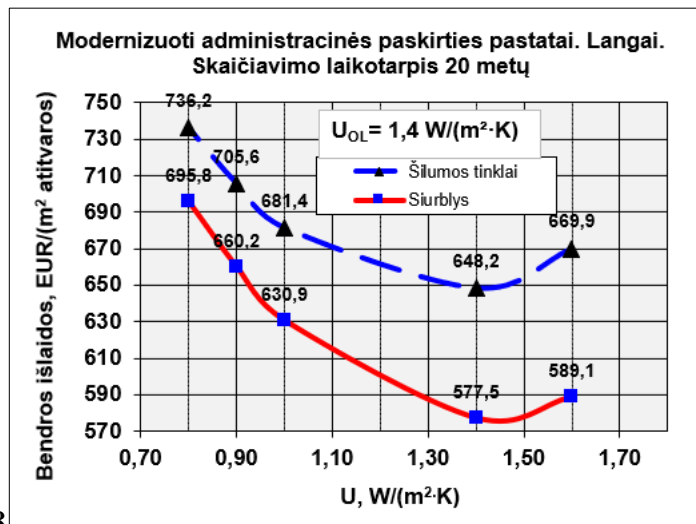
Skaiciavimo laikotarpis 20 metu. Skaiciavimų duomenys ir jų grafikai pateikti žemiau.

5.27 lentelė

#### Modernizuotų administracinės paskirties pastatų langų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys

Langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K))	Skaiciavimų rezultatai				
	1,60	1,40	1,00	0,90	0,80
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	589,1	577,5	630,9	660,2	695,8
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	1,40				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	669,9	648,2	681,4	705,6	736,2
Optimalus langų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	1,40				
Optimali langų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²K)) vertė	1,4				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²K)) vertei	1,40				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	0				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



8

5.26 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų administracinės paskirties pastatų langams priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.5.9. MODERNIZUOTU GYVENAMUJU PASTATŲ IŠORINĖS IĖJIMO DURYS**

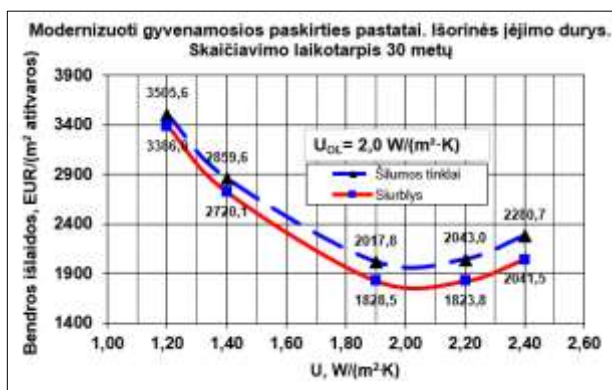
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.28 lentelė

#### **Modernizuotų gyvenamųjų pastatų išorinių įėjimo durų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,40	2,20	1,90	1,40	1,20
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	2041,5	1823,8	1828,5	2720,1	3386,0
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,0				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	2280,7	2043,0	2017,8	2859,6	3505,6
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,0				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²K)) vertė	2,0				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²K)) vertei	1,2				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų (%)	40				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.27 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų gyvenamųjų pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### **5.5.10. MODERNIZUOTŲ ADMINISTRACINĖS PASKIRTIES PASTATŲ IŠORINĖS ĮĖJIMO DURYS**

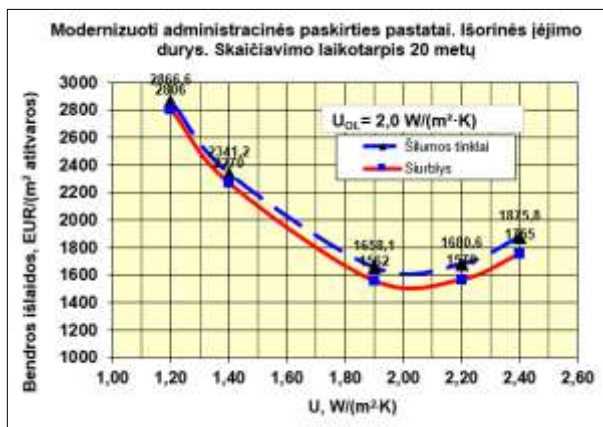
Skaičiavimo laikotarpis 20 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikai pateikti žemiau.

5.29 lentelė

#### **Modernizuotų administracinės paskirties pastatų išorinių įėjimo durų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,40	2,20	1,90	1,40	1,20
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	1754,6	1569,5	1562,2	2270,5	2806,0
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,0				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	1875,8	1680,6	1658,1	2341,2	2866,6
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,0				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	2,0				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,4				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	30				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.28 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų administracinės paskirties pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

### 5.5.11. MODERNIZUOTŲ MOKSLO PASKIRTIES PASTATŲ IŠORINĖS ĮĖJIMO DURYS

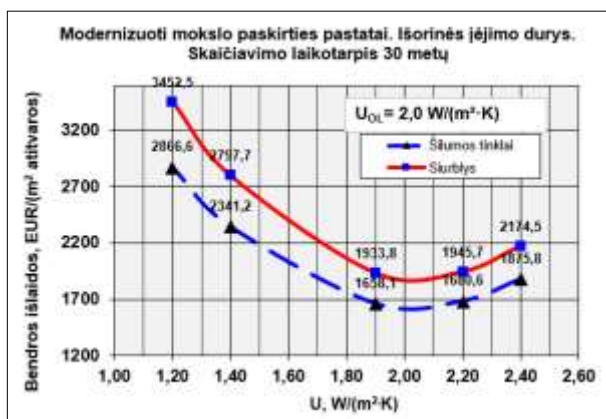
Skaičiavimo laikotarpis 30 metų. Skaičiavimų duomenys ir jų grafikas pateikti žemiau.

5.30 lentelė

**Modernizuotų mokslo paskirties pastatų išorinių įėjimo durų šilumos perdavimo koeficiento optimalaus lygio skaičiavimų duomenys**

Durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K))	Skaičiavimų rezultatai				
	2,40	2,20	1,90	1,40	1,20
Bendros išlaidos, kai pastatui šildyti naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų (EUR/m² atitvaros)	2174,5	1945,7	1933,8	2797,7	3452,5
Optimalus sienų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastato šildymui naudojamos dujos	2,0				
Bendros išlaidos, kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų (EUR/m² atitvaros)	2329,5	2087,7	2056,5	2888,1	3530,0
Optimalus durų šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)), kai pastatas šildomas iš šilumos tinklų	2,0				
Optimali durų šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertė	2,0				
Norminiai reikalavimai šilumos perdavimo koeficiento U (W/(m²·K)) vertei	1,4				
Skirtumas tarp optimalaus lygio ir reikalavimų* (%)	30				

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.



5.29 pav. Bendrų išlaidų modernizuotų mokslo paskirties pastatų išorinėms įėjimo durims priklausomybės nuo jų šilumos perdavimo koeficientų kai pastatams šildyti naudojama šiluma iš šilumos tinklų arba naudojamas šilumos siurblys ir elektra iš elektros tinklų.

## 5.6. Išvados ir paaiškinimai apie Lietuvoje galiojančių reikalavimų modernizuotų pastatų pastato dalims atitikimą optimaliam lygiui

Esami norminiai reikalavimai modernizuotų pastatų pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms buvo įteisinti dar 2012 metais statybos techniniame reglamente STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“, kuriame buvo įvertinti „cost-optimal“ 2012 metų skaičiavimų rezultatai. Tame pačiame reglamente buvo įteisinti ir perspektyviniai norminių reikalavimų sugriežtinimai iki 2021 metų. Nuo 2016 metų įsigaliojo naujas statybos techninis reglamentas STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“, kuriame minėti norminiai reikalavimai 2018 metais buvo patikslinti atsižvelgiant 2017 metų cost-optimal skaičiavimų rezultatus.

5.6 ataskaitos skyriuje pateikti 2022 metų naujų pastatų pastato dalių optimalių šiluminių savybių skaičiavimo rezultatai apibendrinti 5.31 lentelėje. Minėti rezultatai rodo, kad dabartiniu metu galiojantys reikalavimai modernizuojamų pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms yra leistinose Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimų ribose. Reikalavimai administracinės ir mokslo paskirties sienų šiluminėms savybėms „-10 %“ per maži, bet neviršija leistinų „-15 %“, o reikalavimai kitų atitvarų šiluminėms savybėms viršija šiuos reikalavimus iki 40 %.



**Apibendrinti duomenys apie reikalavimus modernizuotų pastatų atitvarų norminėms ir optimalioms šiluminėms savybėms bei skirtumai tarp optimalaus reikalavimų lygio ir norminių reikalavimų**

	Norminiai reikalavimai U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertei			Optimali U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) vertė			Skirtumas tarp optimalaus reikalavimų lygio ir norminių reikalavimų (%)		
	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai	Gyvenamieji pastatai	Administracinės paskirties pastatai	Mokslo paskirties pastatai
Sienos	0,18	0,22	0,22	0,19	0,20	0,20	<b>5</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>
Stogai	0,15	0,18	0,18	0,20	0,200	0,20	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Grindys	0,22	0,24	0,24	0,31	0,32	0,32	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Langai	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,400	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Durys	1,20	1,40	1,40	2,00	2,00	2,00	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

## 6. NAUJŲ PASTATŲ ŠAŅAUDŲ ATŹVILGIU OPTIMALAUS ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIO NUSTATYMAS

Skaičiavimai buvo atlikti makroekonominio ir finansinio lygmeniu pagal kainų kitimo scenarijų Nr.1 ir naudojant 3 % diskonto normos vertę.

Skaičiuojant sutaupymus palyginimui buvo panaudoti C energinio naudingumo klasės pastatų rodikliai, kurie pateikti 1 priede.

Skirtumas tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimus finansiniu ir makroekonominio metodais.

Lietuvoje galiojantiems norminiams reikalavimams palyginti su minimaliais optimaliais energinio naudingumo lygiais buvo naudojami finansinio skaičiavimo metodo rezultatai, nes tikrai šie rezultatai apibūdina realias naujų pastatų energijos išlaidas, o tuo pačiu ir bendrąsias išlaidas. Realioji situacija tokia - Lietuvoje yra tikrai mokesčiai už pastatuose suvartotus energijos kiekius, o pastatų išmetami į aplinką CO<sub>2</sub> kiekiai neapmokestinti.

Skaičiavimo rezultatai makroekonominio metodu apibūdina situaciją „kas būtų jeigu būtų“. Makroekonominio metodo skaičiavimo rezultatų palyginimas su norminiais reikalavimais apibūdina tokią naujų pastatų energijos išlaidų situaciją, jeigu šalia mokesčių už pastatuose suvartotą energiją būtų įvesti papildomi mokesčiai už pastatų išmetamus į aplinką CO<sub>2</sub> kiekius.

Kiekvienos paskirties naujiems pastatams šaŅaudų atŹvilgiu optimalus energinio naudingumo lygis buvo nustatytas pagal šio optimalaus lygio skaičiavimo rezultatų vidurkį, gautą atlikus skaičiavimus pagal 1-25 skaičiavimo variantus. Šiam optimaliam energinio naudingumo lygiui apskaičiuoti buvo panaudoti 9 skirtingo dydžio pastatų skaičiavimo rezultatų vidurkiai.

Optimalų minimalų energinio naudingumo lygį apibūdina minimalios bendrąsias išlaidas atitinkančios pastato neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudos. Šios pastato neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudos apskaičiuojamos sumuojant tokias šaŅaudas:

- neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudas pastatui šildyti;
- neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudas pastatui vėsinti;
- pastato vėdinimo sistemos neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudas;
- pastato karšto butinio vandens ruošimo sistemos neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudas;

- neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudas šiems elektros energijos suvartojimams: patalpų elektrinės įrangos pastato šildomose patalpose elektros energijos vartojimą, elektros energijos suvartojimą šildomų patalpų apšvietimui, elektros energijos suvartojimą ne šildomame pastato plote kitoms su pastato paskirtimi susijusioms reikmėms.

### **6.1. Naujų 1-2 butų pastatų šaŅaudų atŹvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys**

Detalūs skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 3 priede.

6.1 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 6.1 – 6.4 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudų grafikų (6.1 pav.) duomenys rodo, kad bendrųjų išlaidų kreivių kitimo pobūdis pagal finansinį (a) ir makroekonominį (b) skaičiavimus skiriasi labai nedaug. Visų pakategorių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudos (c) mažiausios pagal skaičiavimų variantą Nr.25.

Skaičiavimo variantai Nr. 5, 10, 15, 20 ir 25 apibūdina energijos beveik nevartojančių pastatų (NZE) rodiklius.

6.4 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominio metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos šaŅaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

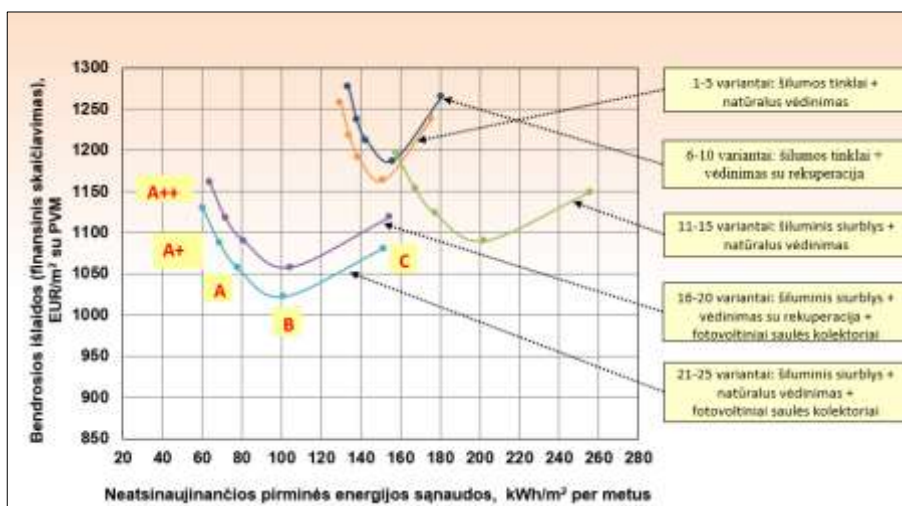
Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimo rezultatus finansiniu metodu. Esami norminiai reikalavimai pagal abu skaičiavimo metodus 23,7 % didesni (žr. 6.1 lentelės apatinės eilutes) už Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 nustatytus reikalavimus.

**Naujų 1-2 butų pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

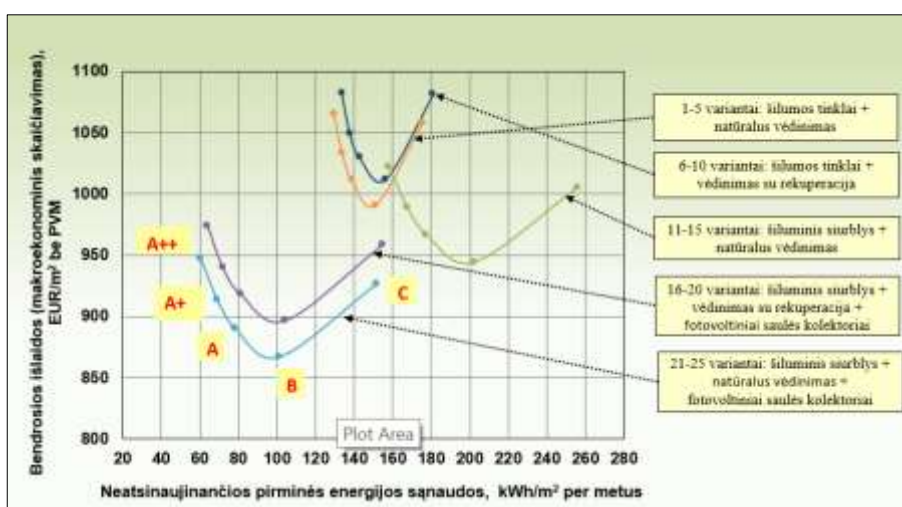
Skaičia- vimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinauji- nančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroeko- nominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
1	C	176	1238	1058	1163	1258	151	130	991	1065	151	130
2	B	151	1163	991								
3	A	139	1191	1012								
4	A+	134	1218	1033								
5	A++	130	1258	1065								
6	C	181	1265	1081	1187	1277	156	134	1012	1082	156	134
7	B	156	1187	1012								
8	A	143	1212	1030								
9	A+	138	1236	1049								
10	A++	134	1277	1082	1090	1195	202	158	944	1022	202	158
11	C	256	1149	1005								
12	B	202	1090	944								
13	A	177	1123	966								
14	A+	167	1153	989								
15	A++	158	1195	1022	1058	1161	104	64	897	974	104	64
16	C	155	1119	958								
17	B	104	1058	897								
18	A	81	1090	918								
19	A+	72	1118	940								
20	A++	64	1161	974	1022	1130		60	867	947		60
21	C	152	1080	926								

22	B	101	1022	867			101				101		
23	A	78	1057	891									
24	A+	69	1087	914									
25	A++	60	1130	947									
					Vidurkis:		143		109	Vidurkis:		143	109
								Skirtumas, %				Skirtumas, %	
								23,72				23,72	

\* „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.  
5, 10, 15, 20 ir 25 skaičiavimo variantai nurodo energijos beveik nevartojančių pastatų („NZEB“) rodiklius.



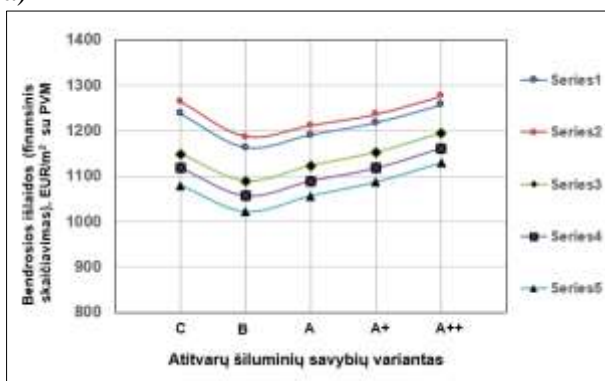
b)



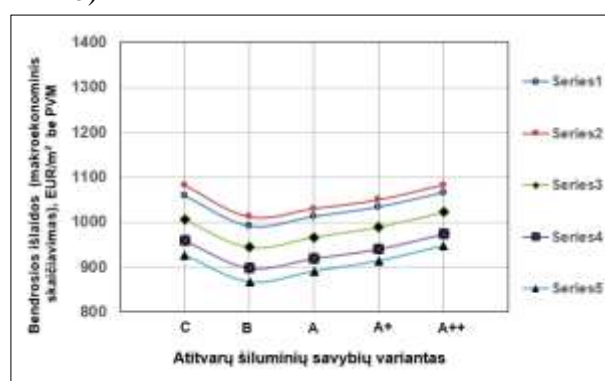
6.1 pav. Naujų 1-2 butų pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

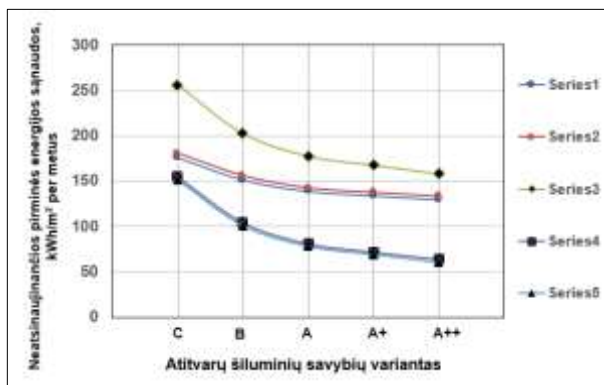


b)

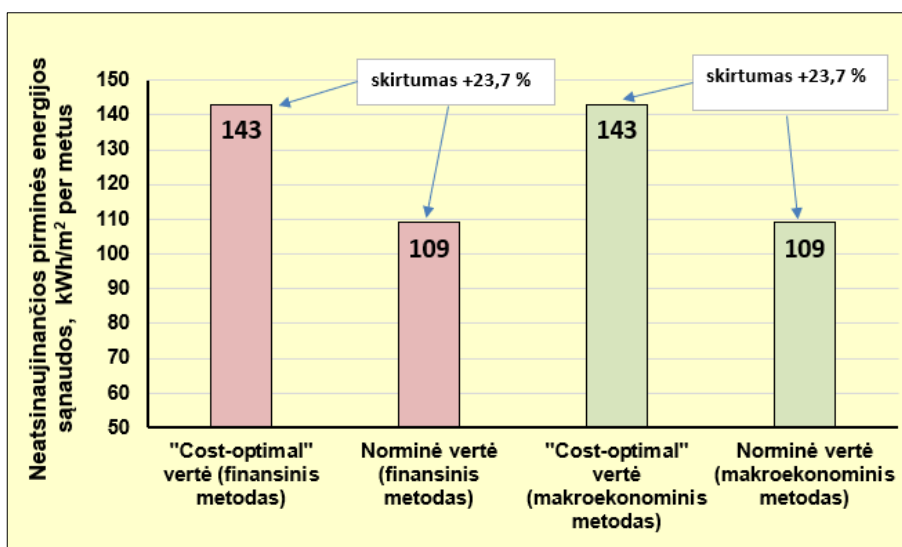


6.2 pav. Naujų 1-2 butų pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.3 pav. Naujų 1-2 butų pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus. „series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.4 pav. Naujų 1-2 butų pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

## 6.2. Naujų daugiabučių pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 4 priede.

6.2 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 6.5 – 6.8 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (6.5 pav.) duomenys rodo, kad bendrųjų išlaidų kreivių kitimo pobūdis pagal finansinį (a) ir makroekonominį (b) skaičiavimus skiriasi labai nedaug. Visų pakategorių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (c) mažiausios pagal skaičiavimų variantą Nr.30.

Skaičiavimo variantai Nr. 5, 10, 15, 20 ir 25 apibūdina energijos beveik nevartojančių pastatų (NZEB) rodiklius.

6.8 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimo rezultatus finansiniu metodu. Esami norminiai reikalavimai pagal abu skaičiavimo metodus 6,7 % didesni (žr. 6.2 lentelės apatinės eilutės) už Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 nustatytus reikalavimus.

**Naujų daugiabučių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

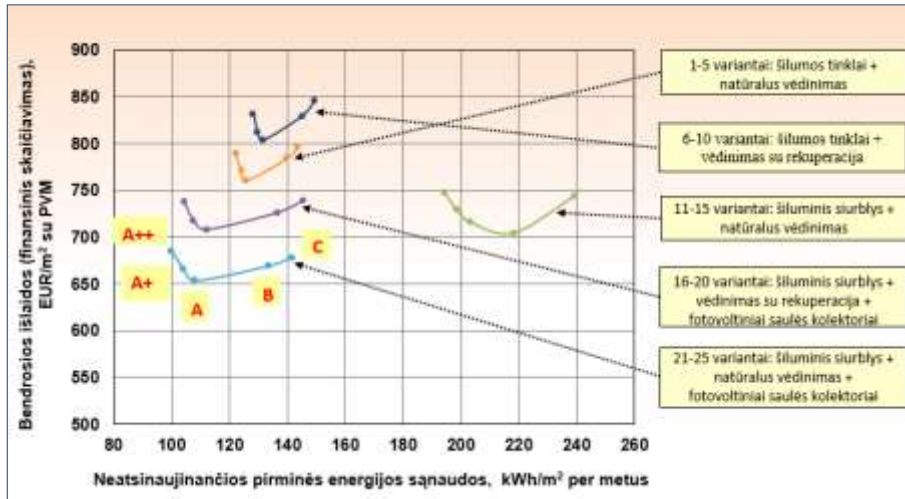
Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2010 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
1	C	144	796	686	760	789	126	122	653	677	126	122
2	B	140	784	675								
3	A	126	760	653								
4	A+	124	772	662								
5	A++	122	789	677								
6	C	150	846	729	803	831	132	128	690	713	132	128
7	B	145	829	714								
8	A	132	803	690								
9	A+	130	812	697								
10	A++	128	831	713								
11	C	239	743	665	704	748	218	194	629	659	218	194
12	B	218	704	629								
13	A	203	716	635								
14	A+	199	729	644								
15	A++	194	748	659								
16	C	146	739	642	707	737	112	104	609	632	112	104
17	B	137	726	630								
18	A	112	707	609								
19	A+	108	718	616								



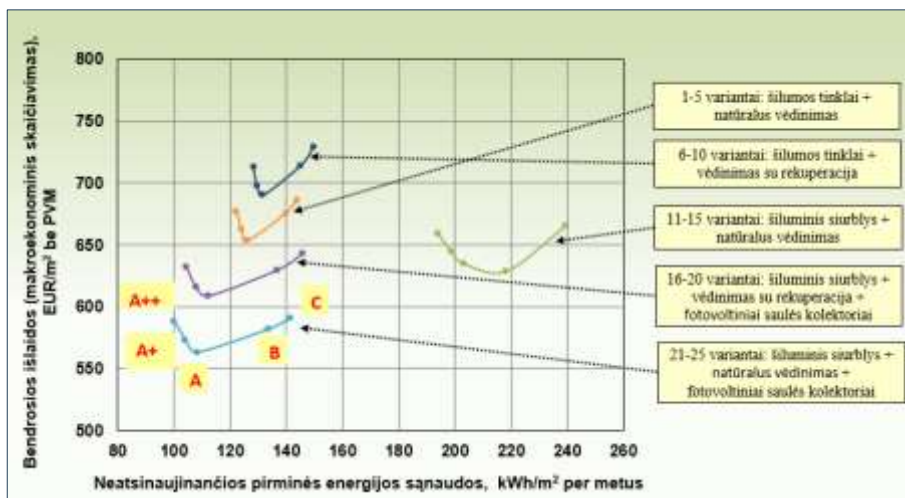
20	A++	104	737	632								
21	C	142	678	591	653	685		100	563	588		100
22	B	134	669	582								
23	A	108	653	563			108					
24	A+	104	666	573								
25	A++	100	685	588								
					Vidurkis:		139	130	Vidurkis:		139	130
							Skirtumas, %				Skirtumas, %	
							6,73				6,73	

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.  
5, 10, 15, 20 ir 25 ir 30 skaičiavimo variantai nurodo energijos beveik nevartojančių pastatų („NZEB“) rodiklius.

a)

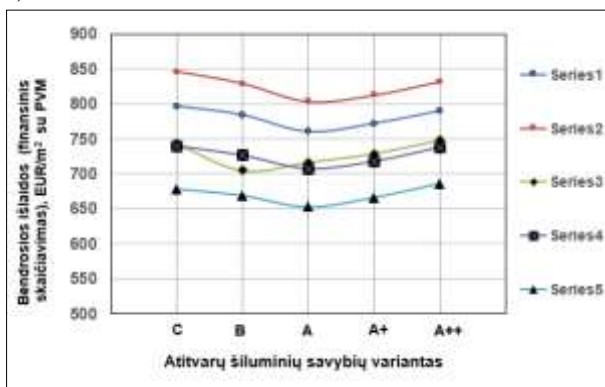


b)

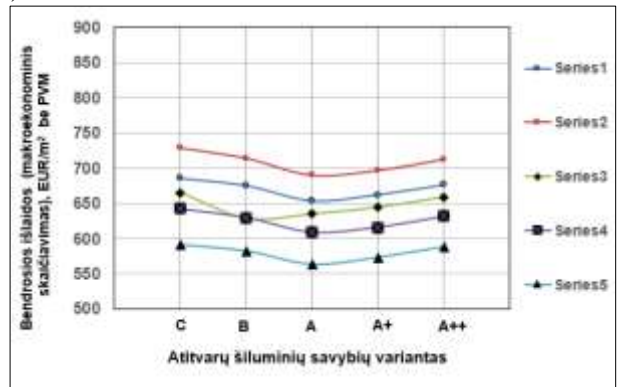


6.5 pav. Naujų daugiabučių pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 1-25 skaičiavimų variantus.  
 a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

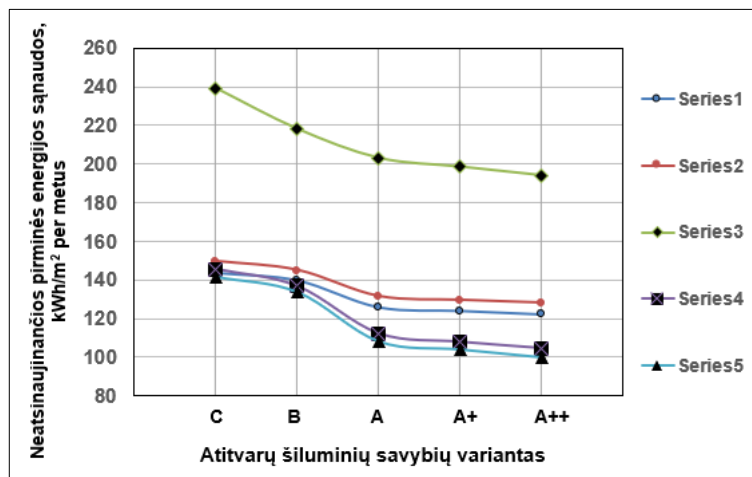


b)

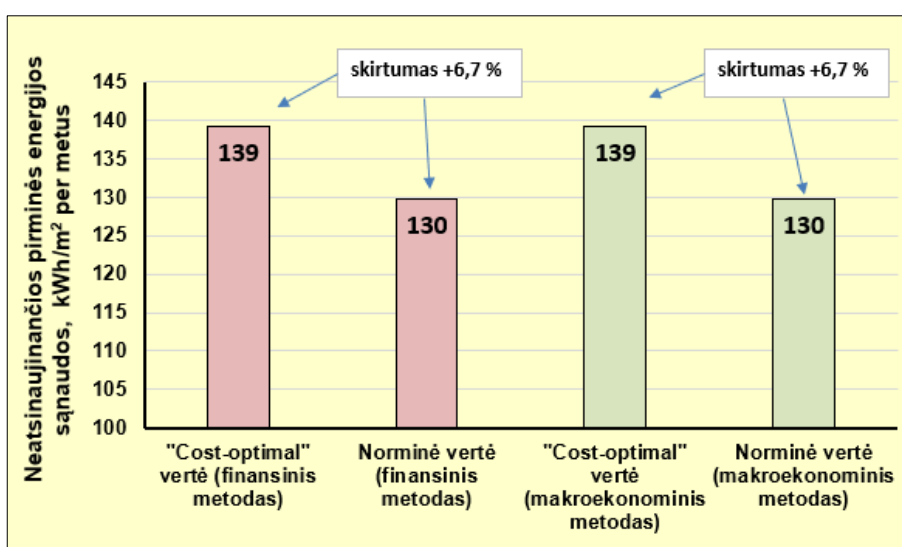


6.6 pav. Naujų daugiabučių pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.7 pav. Naujų daugiabučių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus. „series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.8 pav. Naujų daugiabučių pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

### 6.3. Naujų administracinės paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 5 priede.

6.3 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 6.9 – 6.12 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (6.9 pav.) duomenys rodo, kad bendrųjų išlaidų kreivių kitimo pobūdis pagal finansinį (a) ir makroekonominį (b) skaičiavimus skiriasi labai nedaug. Visų pakategorių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (c) mažiausios pagal skaičiavimų variantą Nr.25.

Skaičiavimo variantai Nr. 5, 10, 15, 20 ir 25 apibūdina energijos beveik nevartojančių pastatų (NZEB) rodiklius.

6.12 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimo rezultatus finansiniu metodu. Esami norminiai reikalavimai pagal finansinį skaičiavimo metodą 23 % didesni, o pagal ekonominį metodą 20 % didesni (žr. 6.2 lentelės apatines eilutes) už Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 nustatytus reikalavimus.

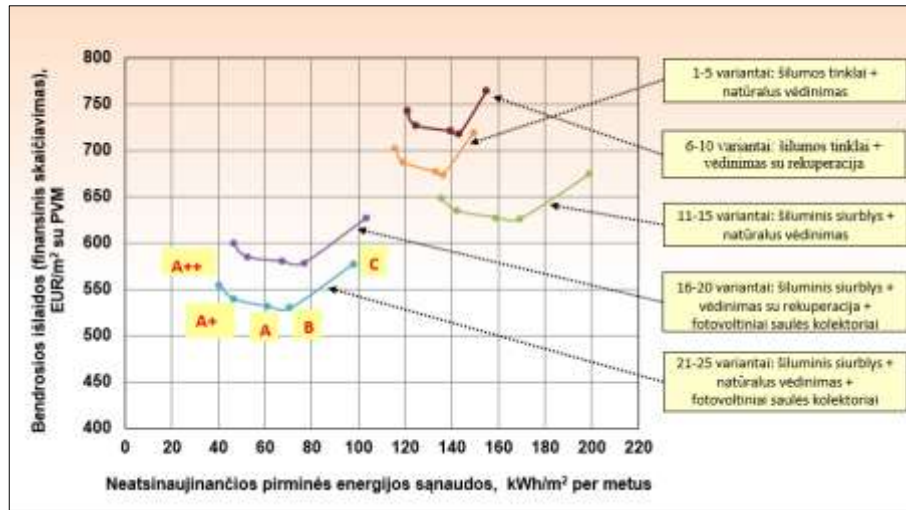
**Naujų administracinės paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

Skaičia- vimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinauji- nančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (makroeko- nominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroeko- nominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (makroeko- nominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
1	C	149	719	619	674	702	136	116	579	599	136	116
2	B	136	674	579								
3	A	133	677	582								
4	A+	119	687	588								
5	A++	116	702	599								
6	C	155	764	657	718	743	143	121	617	634	143	121
7	B	143	718	617								
8	A	139	721	620								
9	A+	124	728	622								
10	A++	121	743	634								
11	C	199	674	593	626	649	169	135	547	560	159	135
12	B	169	626	548								
13	A	159	628	547								
14	A+	142	635	550								
15	A++	135	649	560								
16	C	103	627	537	578	600	77	46	492	504	67	46
17	B	77	578	492								
18	A	67	580	492								
19	A+	52	585	493								
20	A++	46	600	504								
21	C	98	578	495	530	555	70	40	451	466	70	40
22	B	70	530	451								

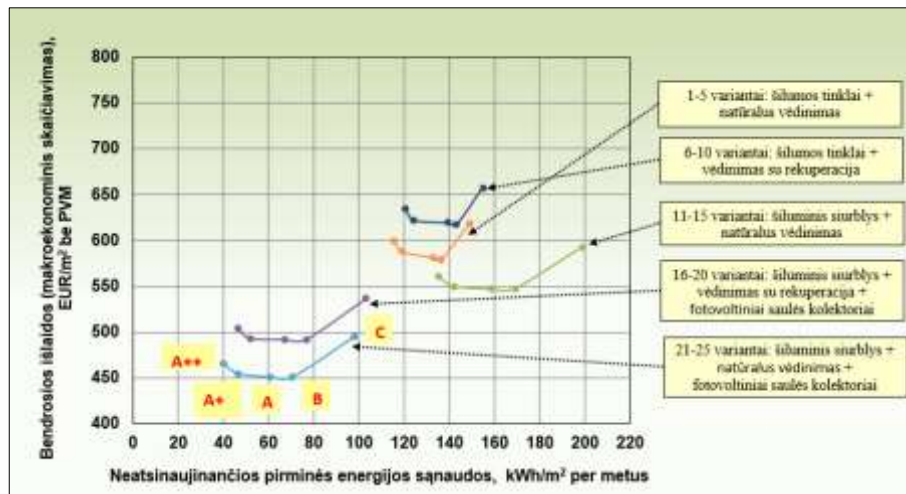
23	A	61	532	451								
24	A+	46	540	455								
25	A++	40	555	466								
					Vidurkis:	119	92		Vidurkis:	115	92	
						Skirtumas, %			Skirtumas, %			
						23,12			20,41			

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.  
5, 10, 15, 20 ir 25 skaičiavimo variantai nurodo energijos beveik nevartojančių pastatų („NZEB“) rodiklius.

a)

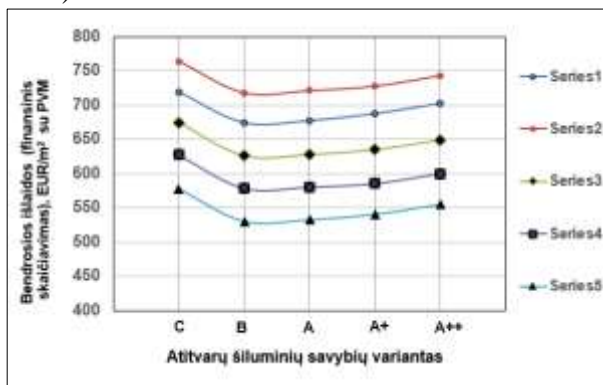


b)

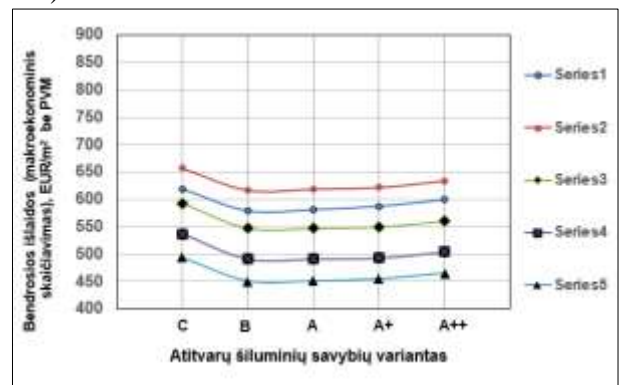


6.9 pav. Naujų administracinės paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 1-25 skaičiavimų variantus. a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

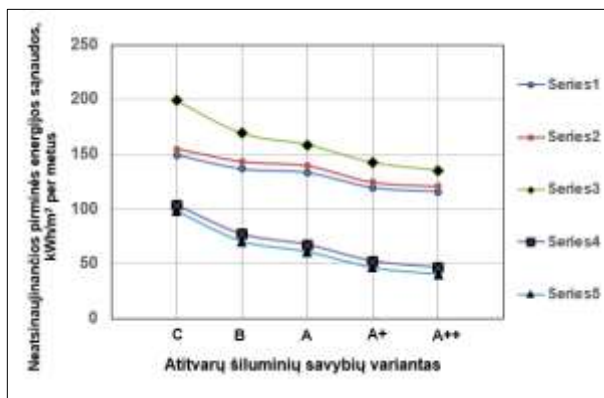


b)

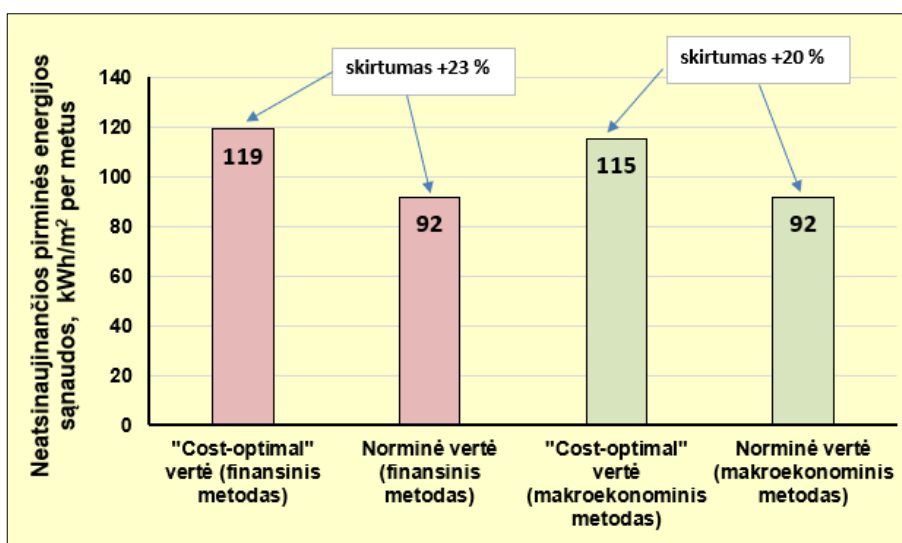


6.10 pav. Naujų administracinės paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.11 pav. Naujų administracinės paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus. „series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.12 pav. Naujų administracinės paskirties pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

#### 6.4. Naujų mokslo paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 6 priede.

6.4 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 6.13 – 6.16 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (6.13 pav.) duomenys rodo, kad bendrųjų išlaidų kreivių kitimo pobūdis pagal finansinį (a) ir makroekonominį (b) skaičiavimus skiriasi labai nedaug. Visų pakategorių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (c) mažiausios pagal skaičiavimų variantą Nr.25.

Skaičiavimo variantai Nr. 5, 10, 15, 20 ir 25 apibūdina energijos beveik nevartojančių pastatų (NZEB) rodiklius.

6.16 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimo rezultatus finansiniu metodu. Esami norminiai reikalavimai pagal abu skaičiavimo metodus 12,96 % didesni (žr. 6.3 lentelės apatinės eilutes) už Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 nustatytus reikalavimus.

**Naujų mokslo paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

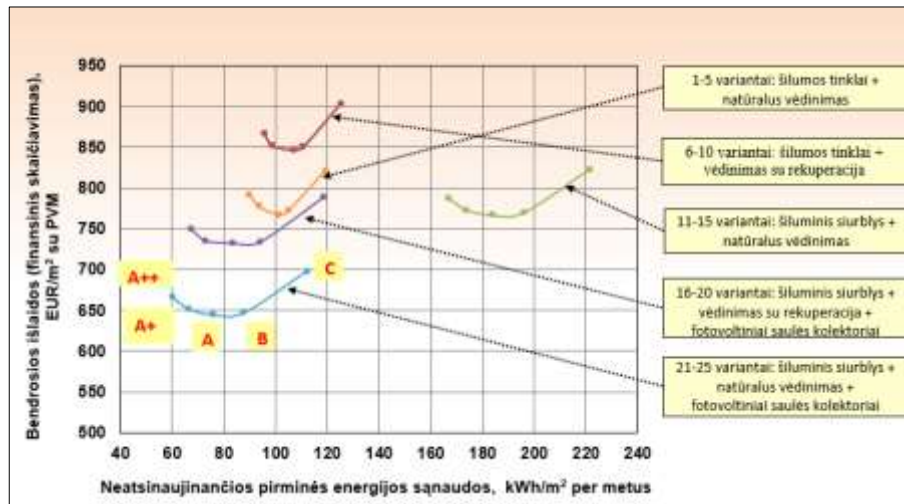
Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
1	C	120	821	702	767	792	101	90	654	672	101	90
2	B	105	772	659								
3	A	101	767	654								
4	A+	94	777	661								
5	A++	90	792	672								
6	C	125	903	771	846	866	107	96	721	735	107	96
7	B	111	850	725								
8	A	107	846	721								
9	A+	99	852	724								
10	A++	96	866	735								
11	C	222	822	728	767	787	184	167	674	686	184	167
12	B	196	770	679								
13	A	184	767	674								
14	A+	174	773	677								
15	A++	167	787	686								
16	C	119	789	679	733	750	83	67	624	635	83	67
17	B	94	734	628								
18	A	83	733	624								
19	A+	73	735	625								
20	A++	67	750	635								
21	C	112	698	603	645	666		60	550	565		60



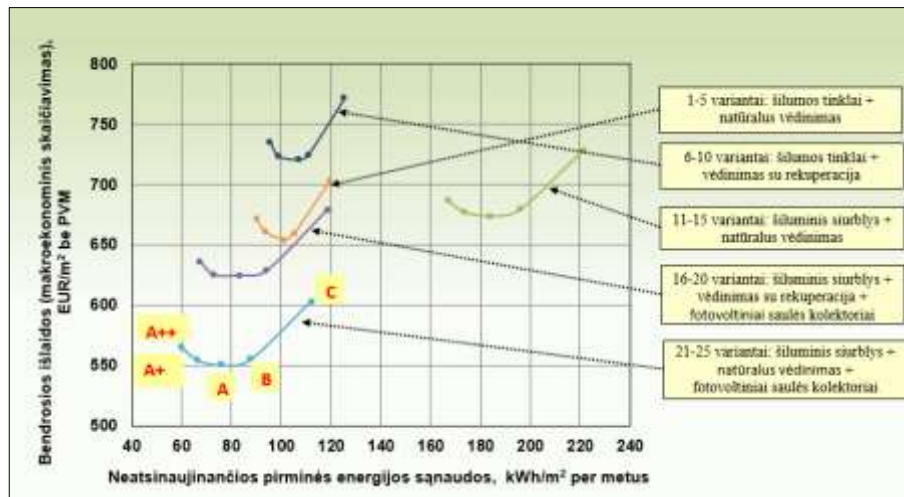
22	B	88	647	555								
23	A	76	645	550			76				76	
24	A+	66	652	554								
25	A++	60	666	565								
					Vidurkis:		110	96	Vidurkis:		110	96
							Skirtumas, %				Skirtumas, %	
							12,96				12,96	

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.  
5, 10, 15, 20 ir 25 skaičiavimo variantai nurodo energijos beveik nevartojančių pastatų („NZEB“) rodiklius.

a)

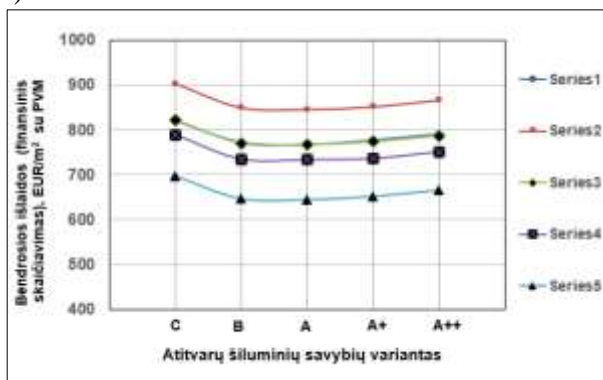


b)

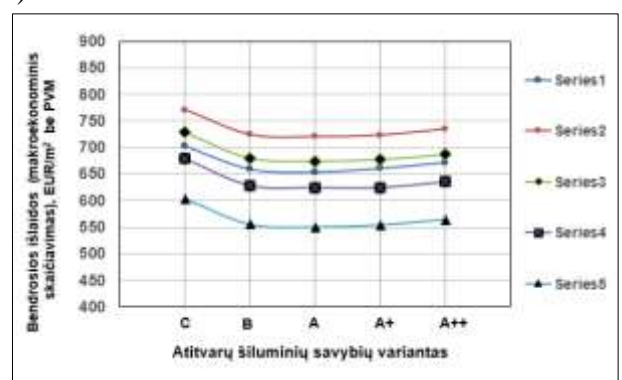


6.13 pav. Naujų mokslo paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 1-25 skaičiavimų variantus. a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

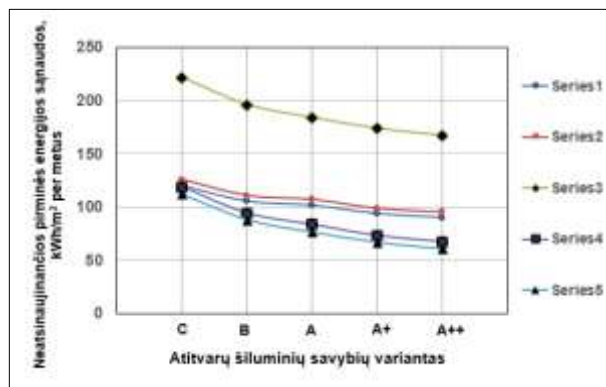


b)

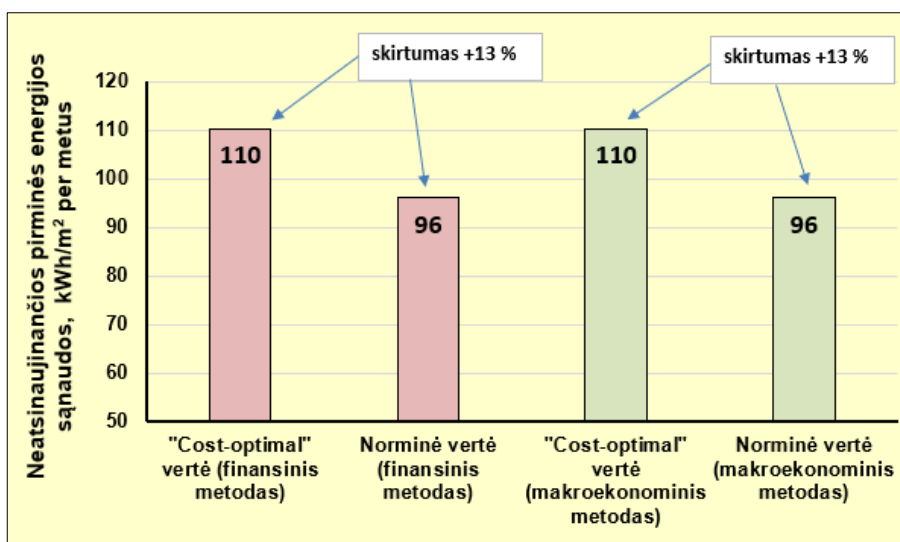


6.14 pav. Naujų mokslo paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.



6.15 pav. Naujų mokslo paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus. „series1“ – 1-5 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 21-25 skaičiavimo variantai.

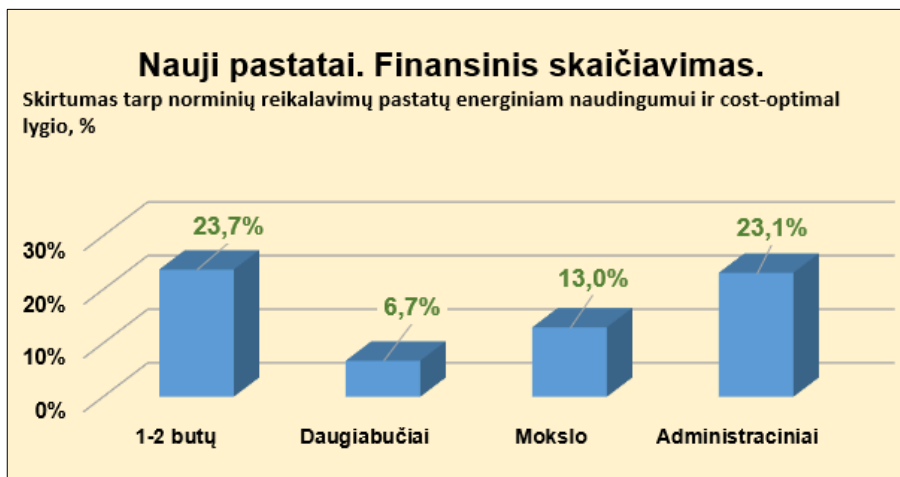


6.16 pav. Naujų mokslo paskirties pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

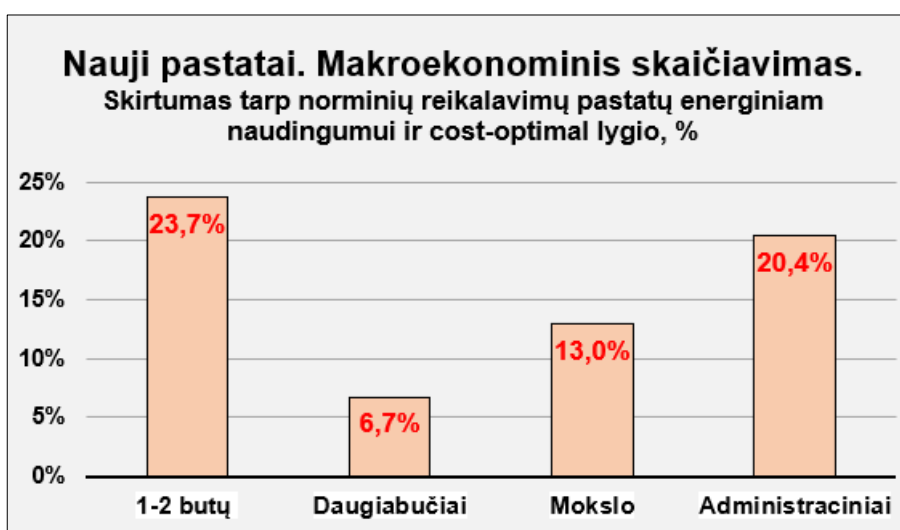
## 6.5. Išvados ir paaiškinimai apie naujų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio atitikimą Lietuvoje galiojantiems reikalavimams

Esami Lietuvos norminiai reikalavimai pastatų energinio naudingumo rodikliams įteisinti statybos techniniame reglamente STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Pagal STR 2.01.02:2016 reikalavimus Lietuvoje nauji pastatai nuo 2021 metų turi atitikti A++ energinio naudingumo klasę.

6.1-6.5 ataskaitos skyriuje pateikti naujų pastatų optimalių minimalių energinio naudingumo lygių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai apibendrinti 6.17 pav. ir 6.18 pav. Šie rezultatai rodo, kad pagal abu skaičiavimo metodus nauji pastatai tenkina Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus, nes esami norminiai reikalavimai naujiems pastatams didesni už optimalaus lygio reikalavimus.



6.17 pav. Finansiniu skaičiavimo metodu nustatytas skirtumas tarp optimalaus minimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų įvairios paskirties naujiems pastatams



6.18 pav. Makroekonominio skaičiavimo metodu nustatytas skirtumas tarp optimalaus minimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų įvairios paskirties naujiems pastatams

## 7. MODERNIZUOTŲ PASTATŲ SĄNAUDŲ ATŽVILGIU OPTIMALAUS MINIMALAUS ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIO NUSTATYMAS

Skaičiavimai buvo atlikti makroekonominiu ir finansiniu lygmeniu pagal kainų kitimo scenarijų Nr.1 ir naudojant 3 % diskonto normos vertę.

Skaičiuojant sutaupymus palyginimui buvo panaudoti nemodernizuotų, t.y. F energinio naudingumo klasės pastatų rodikliai, kurie pateikti 2 priede.

Skirtumas tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų buvo nustatytas pagal skaičiavimus finansiniu ir makroekonominiu metodais.

Lietuvoje galiojantiems norminiams reikalavimams modernizuotiems pastatams palyginti su minimaliais optimaliais energinio naudingumo lygiais buvo naudojami finansinio skaičiavimo metodo rezultatai, nes tik tai šie rezultatai apibūdina realias modernizuotų pastatų energijos išlaidas, o tuo pačiu ir bendrąsias išlaidas. Reali situacija tokia - Lietuvoje yra tik mokesčiai už pastatuose suvartotus energijos kiekius, o pastatų išmetami į aplinką CO<sub>2</sub> kiekiai neapmokestinti.

Skaičiavimo rezultatai makroekonominiu metodu apibūdina situaciją „kas būtų jeigu būtų“. Makroekonominio metodo skaičiavimo rezultatų palyginimas su norminiais reikalavimais apibūdina tokią modernizuotų pastatų energijos išlaidų situaciją, jeigu šalia mokesčių už pastatuose suvartotą energiją būtų įvesti papildomi mokesčiai už pastatų išmetamus į aplinką CO<sub>2</sub> kiekius.

Kiekvienos paskirties modernizuotiems pastatams sąnaudų atžvilgiu optimalus energinio naudingumo lygis buvo nustatytas pagal šio optimalaus lygio skaičiavimo rezultatų vidurkį, gautą atlikus skaičiavimus pagal 26-50 skaičiavimo variantus. Šiam optimaliam energinio naudingumo lygiui apskaičiuoti buvo panaudoti 9 skirtingo dydžio pastatų skaičiavimo rezultatų vidurkiai.

### **7.1. Modernizuotų 1-2 butų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys**

Detalūs modernizuotų pastatų skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 7 priede.

7.1 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 7.1 – 7.4 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (7.1 pav.) duomenys rodo, kad pagal abu skaičiavimo metodus optimalus energinio naudingumo lygis gaunamas analogiškas.

7.4 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiu metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų pagal finansinį ir makroekonominį skaičiavimo metodus yra 0 %, t.y. pilnai atitinka Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus.

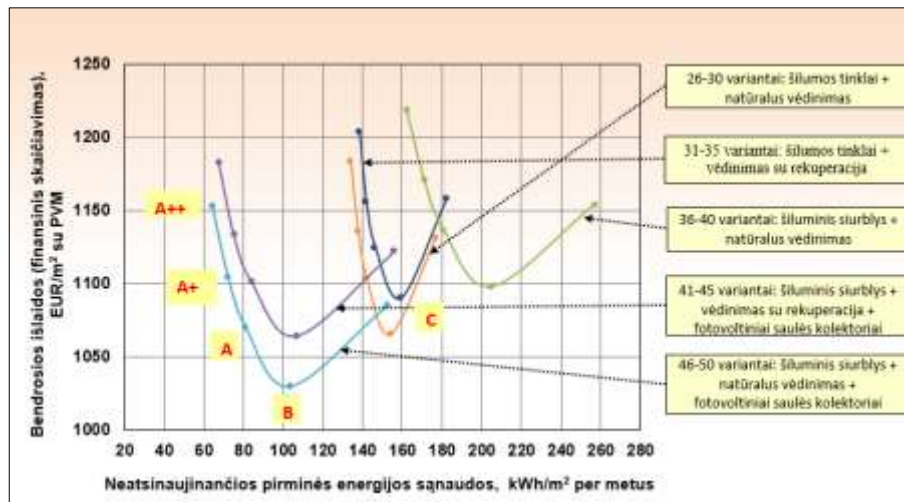
**Modernizuotų 1-2 butų pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
26	C	177	1131	969	1065	1065	154	154	911	911	154	154
27	B	154	1065	911								
28	A	142	1103	940								
29	A+	138	1136	966								
30	A++	134	1183	1005								
31	C	182	1158	993	1090	1090	159	159	932	932	159	159
32	B	159	1090	932								
33	A	146	1125	959								
34	A+	142	1156	984								
35	A++	138	1204	1023								
36	C	257	1154	1009	1098	1098	205	205	951	951	205	205
37	B	205	1098	951								
38	A	181	1137	978								
39	A+	171	1171	1004								
40	A++	162	1219	1042								
41	C	156	1122	962	1064	1064	107	107	903	903	107	107
42	B	107	1064	903								
43	A	84	1101	929								
44	A+	75	1134	953								
45	A++	68	1183	992								
46	C	153	1085	930	1030	1030	104	104	874	874	104	104
47	B	104	1030	874								
48	A	81	1070	902								

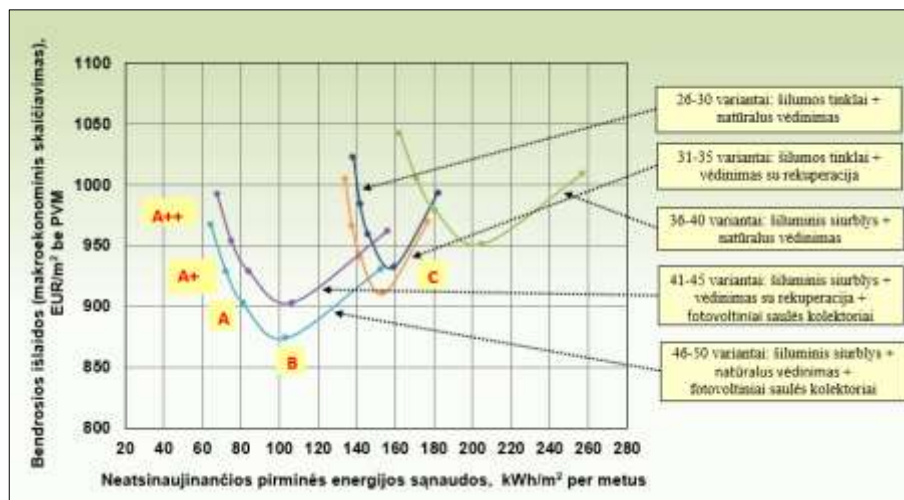
49	A+	72	1104	929							
50	A++	64	1153	967							
					Vidurkis:		<b>146</b>	<b>146</b>	Vidurkis:		<b>146</b>
							Skirtumas, %				Skirtumas, %
							<b>0,00</b>				<b>0,00</b>

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.

a)

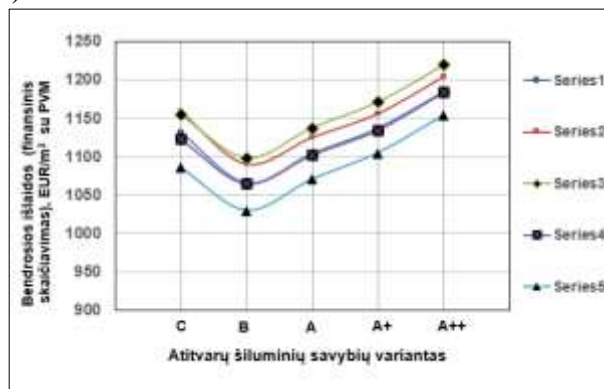


b)

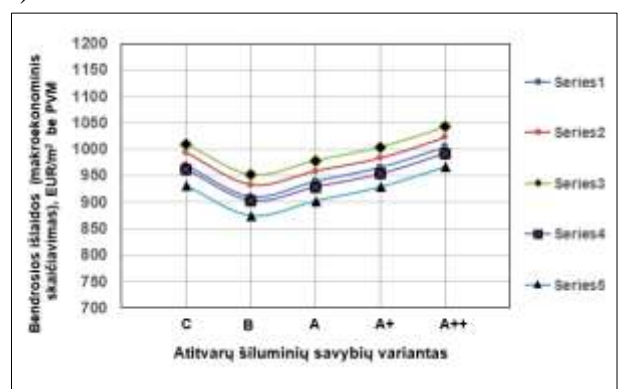


7.1 pav. Modernizuotų 1-2 butų pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 26-50 skaičiavimų variantus.  
a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)



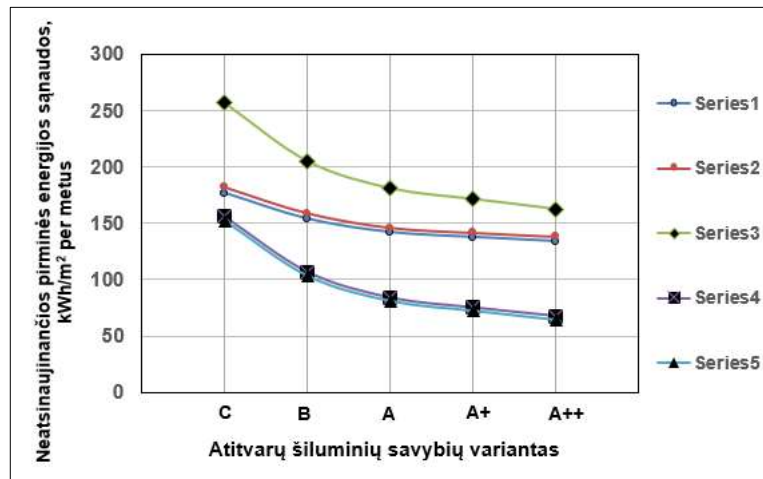
b)



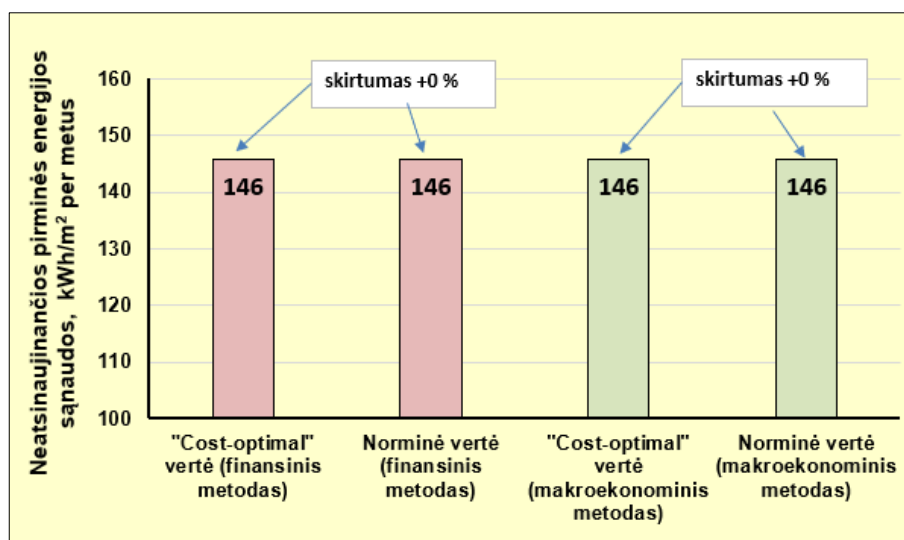
7.2 pav. Modernizuotų 1-2 butų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.





7.3 pav. Modernizuotų 1-2 butų pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus. „series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



7.4 pav. Modernizuotų 1-2 butų pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 26-50 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

## 7.2. Modernizuotų daugiabučių pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs modernizuotų pastatų skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 8 priede.

7.2 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 7.5 – 7.8 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (7.5 pav.) duomenys rodo, kad pagal abu skaičiavimo metodus optimalus energinio naudingumo lygis gaunamas analogiškas.

7.8 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Pagal abu skaičiavimo metodus esami norminiai reikalavimai  $-9,67\%$  (žr. 7.2 lentelės apatinę eilutę) netenkina optimalaus energinio naudingumo lygio, tačiau šių reikalavimų netenkinimas yra leistinose Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 ribose.

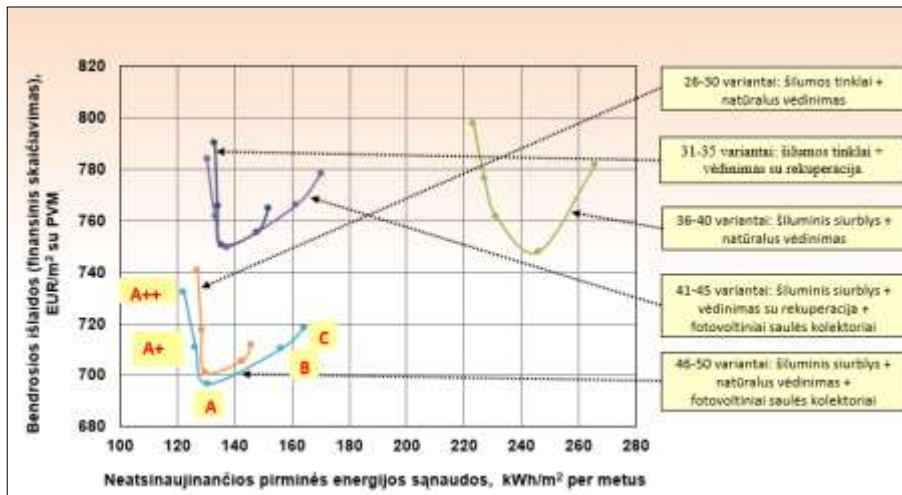
**Modernizuotų daugiabučių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus pastatams atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
26	C	146	712	617	701	705	130	142	605	611	130	142
27	B	142	705	611								
28	A	130	701	605								
29	A+	128	717	618								
30	A++	127	741	637								
31	C	152	765	662	750	756	135	148	647	654	135	148
32	B	148	756	654								
33	A	135	750	647								
34	A+	134	766	660								
35	A++	133	790	680								
36	C	266	782	702	748	748	246	246	670	670	246	246
37	B	246	748	670								
38	A	231	762	678								
39	A+	227	776	690								
40	A++	223	798	707								
41	C	170	778	680	750	766	137	161	649	668	137	161
42	B	161	766	668								
43	A	137	750	649								
44	A+	133	762	658								
45	A++	130	784	676								
46	C	164	718	629	696	710	130	156	603	621	130	156
47	B	156	710	621								
48	A	130	696	603								

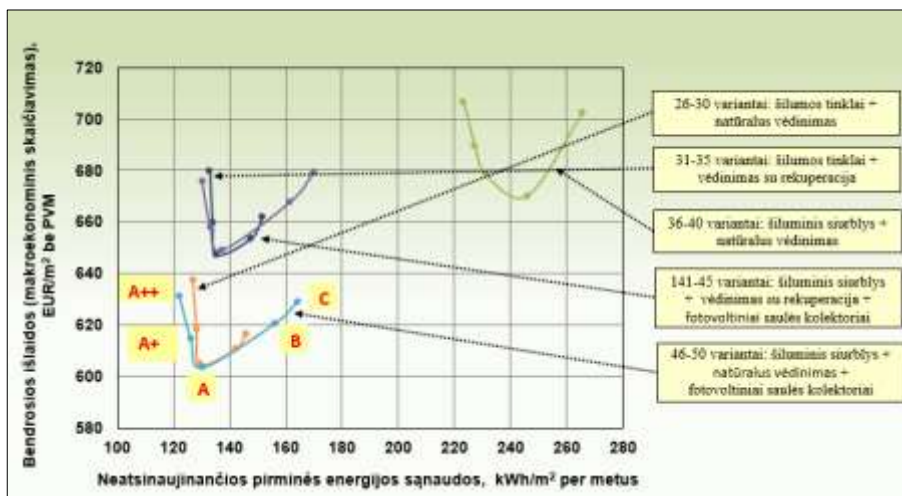
49	A+	126	711	615								
50	A++	122	732	631								
					Vidurkis:		156	171	Vidurkis:		156	171
							Skirtumas, %				Skirtumas, %	
							-9,67				-9,67	

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.

a)

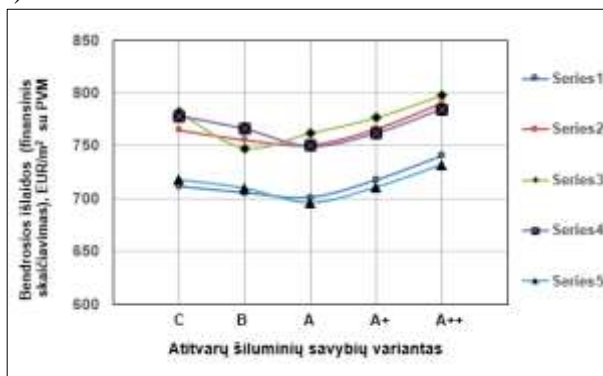


b)

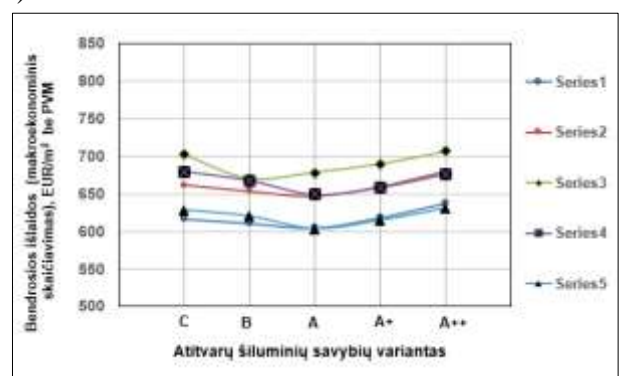


7.5 pav. Modernizuotų daugiabučių pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 26-50 skaičiavimų variantus. a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

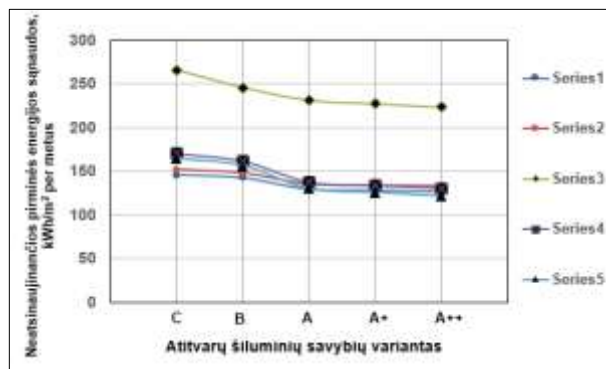


b)

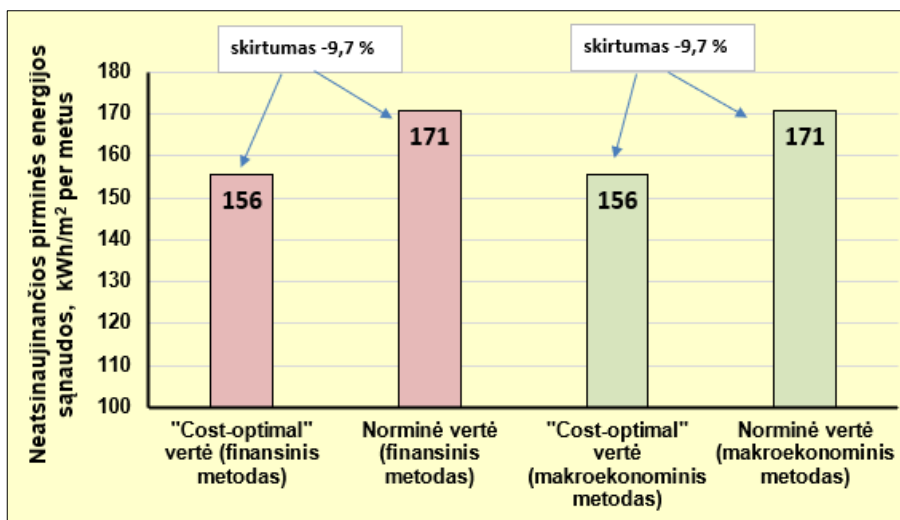


7.6 pav. Modernizuotų daugiabučių pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



7.7 pav. Modernizuotų daugiabučių pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus. „series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



7.8 pav. Modernizuotų daugiabučių pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 26-50 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

### 7.3. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs modernizuotų pastatų skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 9 priede.

7.3 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 7.9 – 7.12 pav. Bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų grafikų (7.9 pav.) duomenys rodo, kad pagal abu skaičiavimo metodus optimalus energinio naudingumo lygis gaunamas analogiškas.

7.12 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų pagal finansinį ir makroekonominį skaičiavimo metodus yra 0 %, t.y. pilnai atitinka Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus.

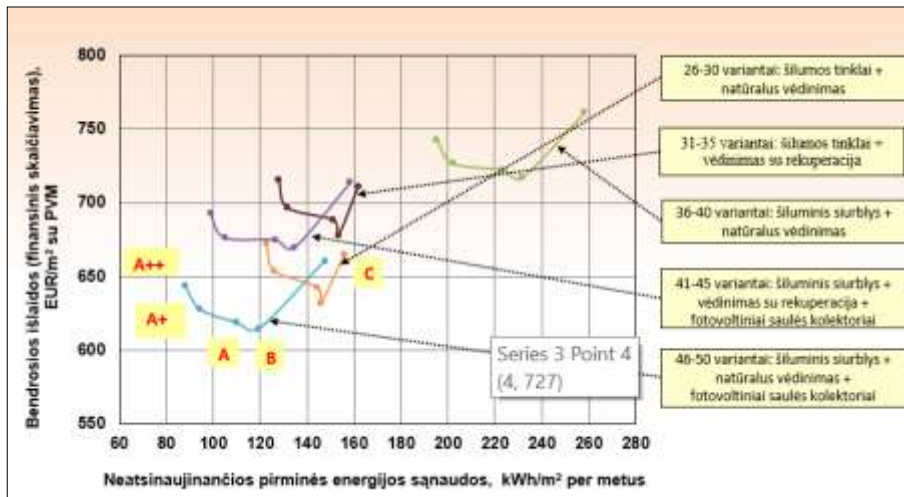
**Modernizuotų administracinės paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų bei bendrųjų išlaidų optimalių verčių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai (devynių skirtingo dydžio ir aukštingumo pastatų vidutinės vertės)**

Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
1	C	156	665	576	632	632	146	146	547	547	146	146
2	B	146	632	547								
3	A	144	642	555								
4	A+	126	654	561								
5	A++	123	673	577								
6	C	162	711	614	678	678	153	153	586	586	153	
7	B	153	678	586								
8	A	151	688	595								
9	A+	132	697	598								
10	A++	128	716	613								
11	C	258	762	676	717	717	232	232	634	634	232	
12	B	232	717	634								
13	A	223	723	637								
14	A+	202	727	637								
15	A++	195	743	649								
16	C	158	714	618	670	670	135	135	577	577	135	
17	B	135	670	577								
18	A	126	675	580								
19	A+	105	676	578								
20	A++	99	693	590								
21	C	148	661	572	615	615	120	120	529	529	120	
22	B	120	615	529								
23	A	110	619	531								

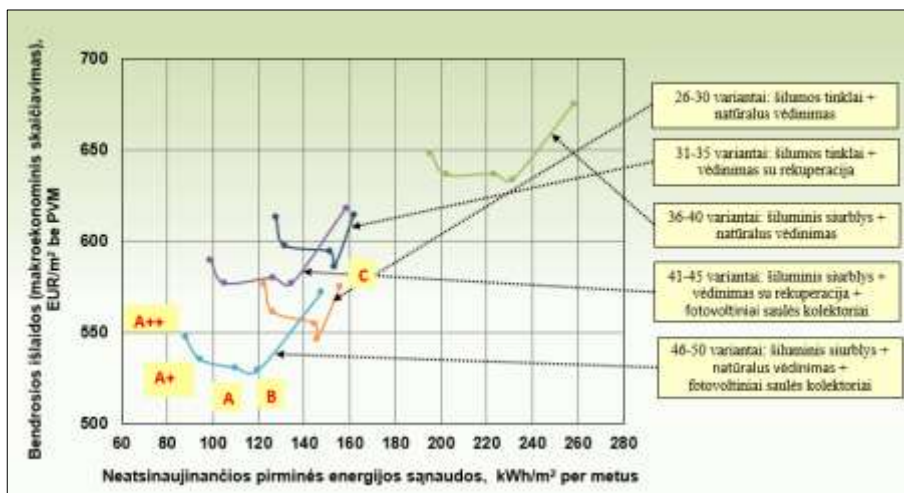
24	A+	94	628	536								
25	A++	88	644	548								
					Vidurkis:		157	157	Vidurkis:		157	157
							Skirtumas, %				Skirtumas, %	
							0,00				0,00	

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.

a)

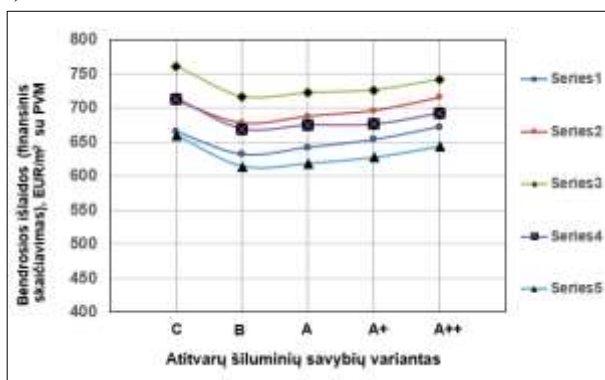


b)

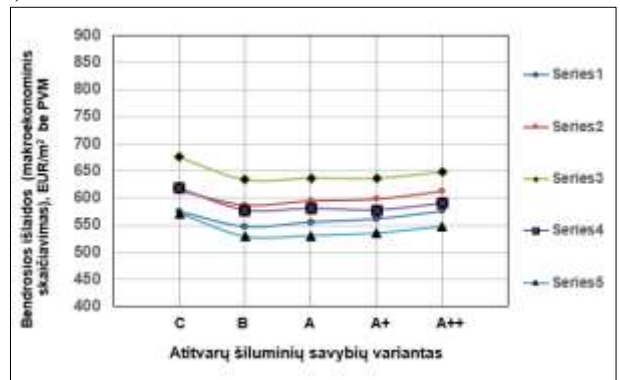


7.9 pav. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 26-50 skaičiavimų variantus. a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)



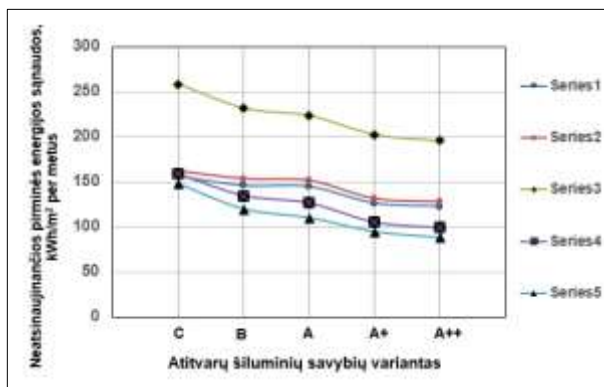
b)



7.10 pav. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 1-25 skaičiavimų variantus.

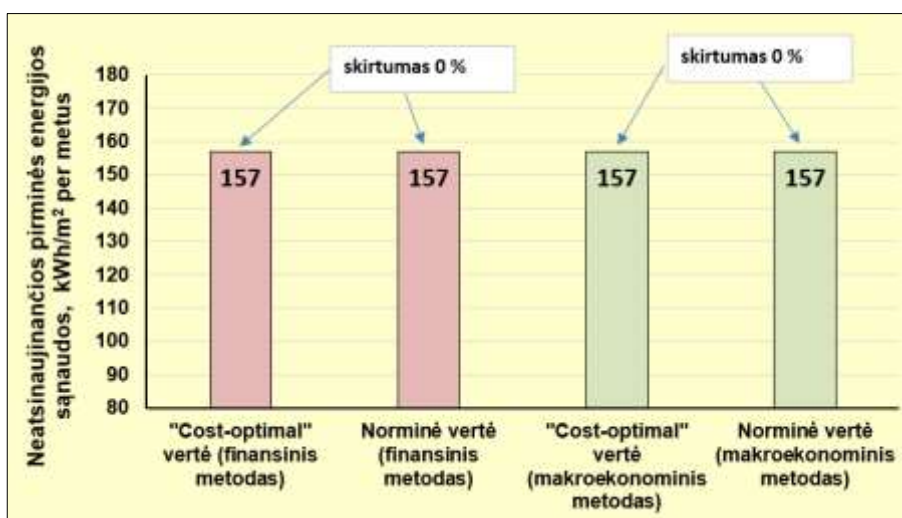
„series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.





7.11 pav. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



7.12 pav. Modernizuotų administracinės paskirties pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 26-50 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

#### 7.4. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimų duomenys

Detalūs modernizuotų pastatų skaičiavimų rezultatai pateikti ataskaitos 10 priede.

7.4 lentelėje pateikti apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kurie grafiškai atvaizduoti 7.13 – 7.16 pav.

7.16 pav. pateiktas skaičiavimo rezultatų, gautų finansiniu ir makroekonominiais metodais, neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų optimalaus lygio ir norminių reikalavimų grafinis palyginimas.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų pagal finansinį skaičiavimo metodą yra 0 %, t.y. pilnai atitinka Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus.

Skirtumas tarp sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų pagal makroekonominį skaičiavimo metodą sudaro -2 %, t.y. netenkina optimalaus energinio naudingumo lygio, tačiau šių reikalavimų netenkinimas yra leistinose Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 ribose.

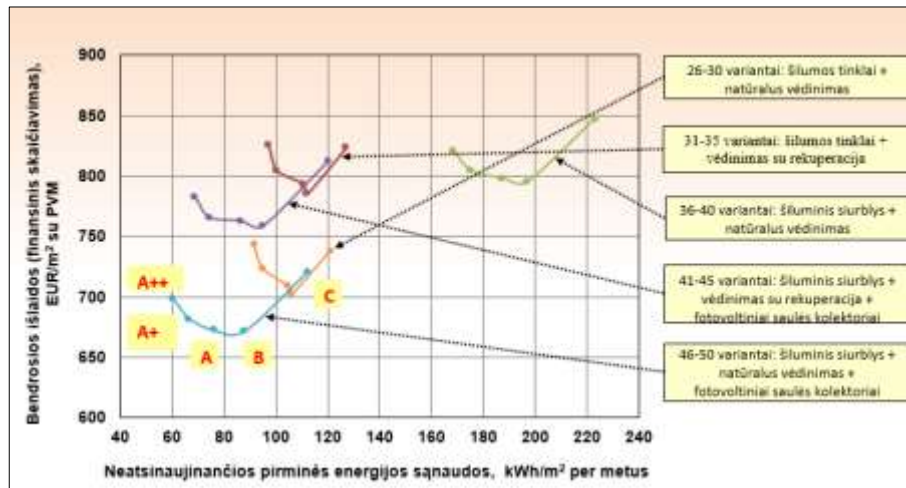
**Esamų modernizuotų mokslo paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų ir bendrųjų išlaidų pagal finansinius bei makroekonominis skaičiavimus duomenys**

Skaičiavimo varianto numeris	Atitvarų šiluminių savybių variantas	Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/m <sup>2</sup> per metus	Bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (finansinis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> su PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (finansinis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Sąnaudų atžvilgiu optimalios (minimalios) bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkančios bendrosios išlaidos (makroekonominis skaičiavimas), EUR/m <sup>2</sup> be PVM	Sąnaudų atžvilgiu optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus	Nuo 2021 m. norminius reikalavimus atitinkantis optimalus lygis (makroekonominis skaičiavimas), kWh/m <sup>2</sup> per metus
26	C	121	738	634	702	702	106	106	601	601	106	106
27	B	106	702	601								
28	A	105	709	607								
29	A+	95	724	617								
30	A++	92	744	633								
31	C	127	823	706	785	785	112	112	671	671	112	112
32	B	112	785	671								
33	A	111	793	678								
34	A+	100	805	685								
35	A++	97	826	702								
36	C	223	847	749	796	796	197	197	700	700	197	197
37	B	197	796	700								
38	A	187	799	701								
39	A+	175	805	703								
40	A++	168	821	715								
41	C	120	812	698	758	758	95	95	649	649	95	95
42	B	95	758	649								
43	A	87	763	650								
44	A+	74	766	650								
45	A++	69	783	663								
46	C	112	721	621	672	672	88	88	573	575	88	88
47	B	88	672	575								
48	A	76	672	573								

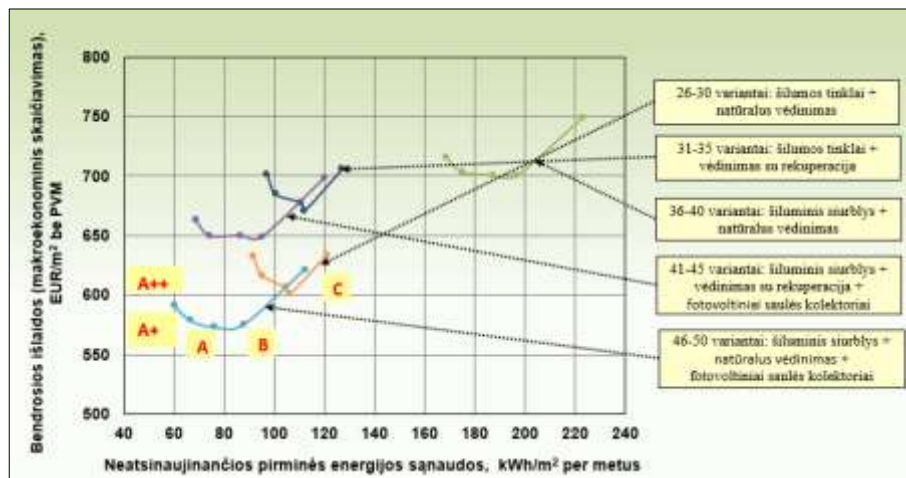
49	A+	66	682	579								
50	A++	60	699	592								
					Vidurkis:		120	120	Vidurkis:		117	120
							Skirtumas, %				Skirtumas, %	
							0,00				-2,00	

\* - „-“ – norminiai reikalavimai mažesni už optimalų lygį; „+“ – norminiai reikalavimai didesni už optimalų lygį.

a)

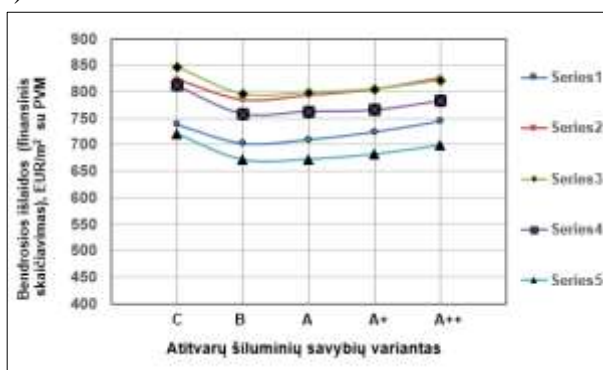


b)

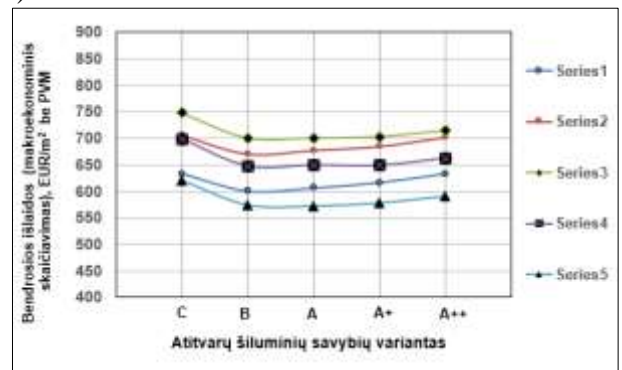


7.13 pav. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės nuo neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų pagal 26-50 skaičiavimų variantus. a - finansinių skaičiavimų duomenys; b - makroekonominių skaičiavimų duomenys.

a)

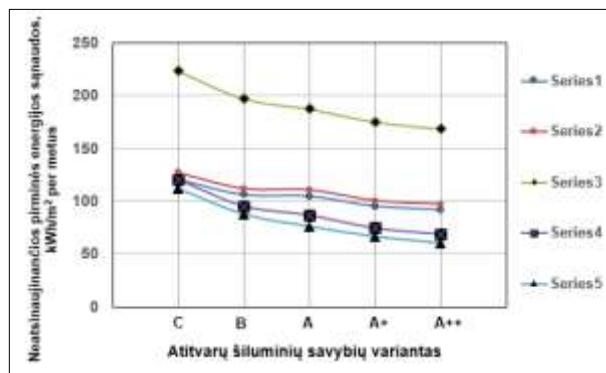


b)

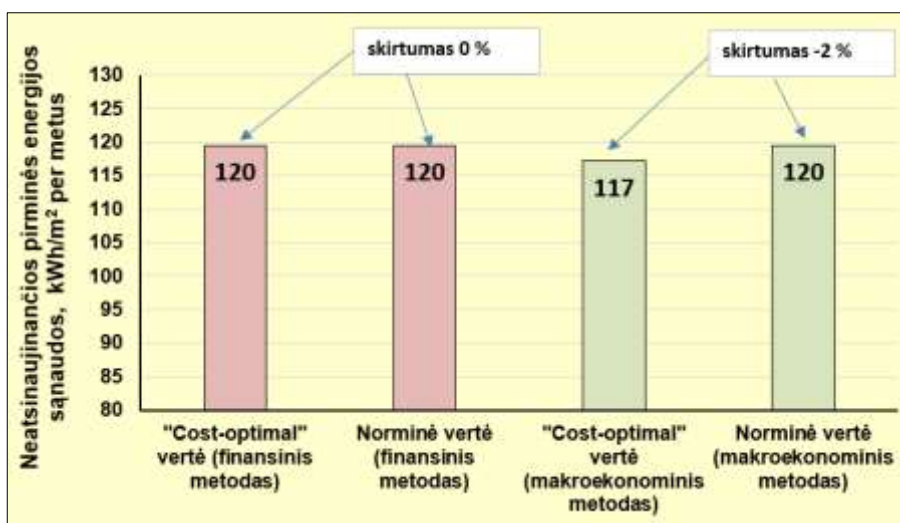


7.14 pav. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų bendrųjų išlaidų priklausomybės pagal finansinius (a) ir makroekonominius (b) skaičiavimus nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus.

„series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



7.15 pav. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų priklausomybės nuo atitvarų apšiltinimo varianto pagal 26-50 skaičiavimų variantus. „series1“ – 26-30 skaičiavimo variantai; .... „series5“ – 46-50 skaičiavimo variantai.



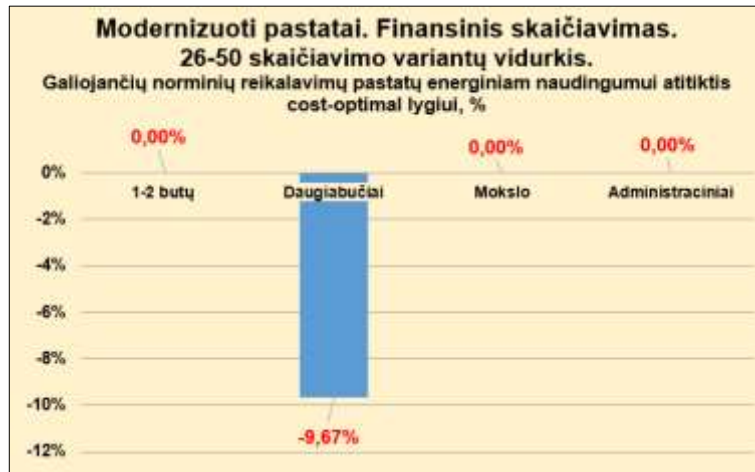
7.16 pav. Modernizuotų mokslo paskirties pastatų optimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 26-50 skaičiavimo variantų neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

## 7.5. Išvados ir paaiškinimai apie esamų modernizuotų pastatų sąnaudų atžvilgiu optimalaus energinio naudingumo lygio atitikimą Lietuvoje galiojantiems reikalavimams

Esami Lietuvos norminiai reikalavimai naujų pastatų energiniam naudingumui buvo sudaryti atsižvelgiant į 2012 metų optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimo pagal Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus rezultatus. Šie reikalavimai įteisinti statybos techniniame reglamente STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Pagal STR 2.01.02:2016 reikalavimus Lietuvoje modernizuoti pastatai šioje ataskaitoje pateiktų skaičiavimų atlikimo metu turėjo atitikti B energinio naudingumo klasę.

7.1-7.5 ataskaitos skyriuje pateikti modernizuotų pastatų optimalių minimalių energinio naudingumo lygių finansinių ir makroekonominių skaičiavimų rezultatai apibendrinti 7.17 ir 7.18 pav. Šie rezultatai rodo, kad pagal skaičiavimus finansiniu metodu maksimalus neigiamas skirtumas  $-9,67\%$  (7.17 pav.) tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų yra daugiabučiams pastatams, tačiau šis skirtumas yra Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 leistinose ribose. Kitos paskirties pastatai sutampa su Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimais (skirtumas  $0\%$ ).

Pagal makroekonominius skaičiavimus (7.18 pav.) daugiabučiams pastatams nustatytas neigiamas skirtumas  $-9,67\%$  (6.17 pav.) tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų, o mokslo paskirties pastatams šis skirtumas  $-2\%$ , tačiau abiem skaičiavimo metodais šie skirtumai yra Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 leistinose ribose.



7.17 pav. Finansiniu skaičiavimo metodu nustatytas skirtumas tarp optimalaus minimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų įvairios paskirties modernizuotiems pastatams



7.18 pav. Makroekonominio skaičiavimo metodu nustatytas skirtumas tarp optimalaus minimalaus energinio naudingumo lygio ir norminių reikalavimų įvairios paskirties modernizuotiems pastatams

## 8. PASTATŲ OPTIMALAUS ENERGINIO NAUDINGUMO REIKALAVIMŲ LYGIO SKAIČIAVIMO REZULTATŲ JAUTRUMO DISKONTO NORMAI IR KAINŲ KITIMUI ANALIZĖ

Skaičiavimo rezultatų jautrumo analizės pagrindinis tikslas buvo nustatyti kaip kuro kainų ir diskonto normos pokyčiai galėtų įtakoti reikalavimus pastatų optimaliam minimaliam energinio naudingumo lygiui. Minėtos analizės metu nebuvo nagrinėjami optimalių minimalių energinio naudingumo lygių duomenys atskiriems pastatų inžinierinių sistemų deriniams (iš šilumos tinklų tiekiamai energijai, energijai iš šiluminių siurblių ar saulės kolektorių, vėdinimo sistemoms su ar be mechaninio vėdinimo...), nes skaičiavimo metodikos tikslas susijęs ne su reikalavimų atskiroms inžinierinėms sistemoms taikymu, bet su reikalavimų taikymu pastatų energijos vartojimui nediferencijuojant šiuos pastatus pagal inžinierinių sistemų savitumus. Analizei buvo naudojami analogišku būdu apibendrinti skaičiavimų rezultatai, kaip ir nustatant reikalavimų lygį skirtingos paskirties (atitinkamos paskirties) pastatams.

Kiekvienos paskirties naujiems pastatams sąnaudų atžvilgiu optimalus energinio naudingumo lygis buvo nustatytas pagal šio optimalaus lygio skaičiavimo rezultatų vidurkį, gautą atlikus skaičiavimus pagal 1-25 skaičiavimo variantus, t.y. šis rezultatų vidurkis buvo apskaičiuotas pagal dviejų energijos šaltinių (šilumos iš šilumos tinklų ir elektros) sąnaudas pastatuose, kuriuose įrengtos įvairios inžinierinės sistemos. Skaičiavimų jautrumo analizei buvo

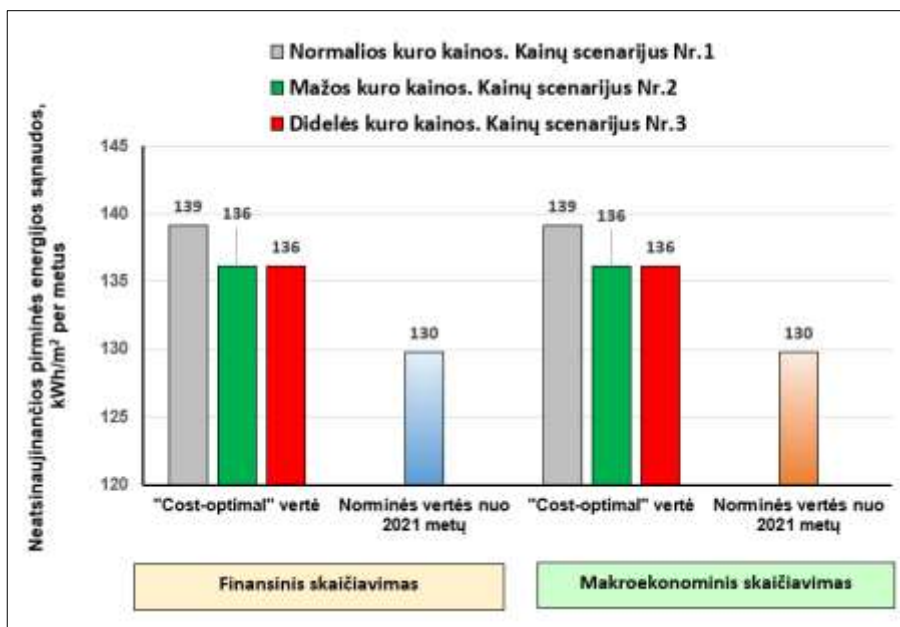
pasirinkti ataskaitos 6.2 skyriuje aprašyti nauji daugiabučiai pastatai. Atliekant jautrumo analizę buvo siekiama kelių tikslų:

- įvertinti kuro kainų įtaką pastatų optimalaus energinio naudingumo lygio skaičiavimo rezultatams ir skirtumams tarp šių rezultatų ir norminių reikalavimų (buvo panaudoti skaičiavimų duomenys pagal kainų scenarijus Nr.1, Nr.2 ir Nr.3 esant 3 % diskonto normai)
- nustatyti koks būtų skirtumas tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų minimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų investicijų į energijos vartojimo mažinimą nauda per visa investicijų naudojimo laiką (buvo tarpusavyje palyginti skaičiavimų duomenys pagal kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai ir duomenys, gauti atlikus skaičiavimus su mažomis energijos kainomis pagal kainų scenarijų Nr.2 esant 1 % diskonto normai);
- nustatyti koks būtų skirtumas tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų maksimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų grynai komercinis trumpojo laikotarpio požiūris į investicijas energijos vartojimo mažinimui esant didelių kuro kainų scenarijui (buvo tarpusavyje palyginti skaičiavimų duomenys pagal kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai ir duomenys, gauti atlikus skaičiavimus su didelėmis energijos kainomis pagal kainų scenarijų Nr.3 esant 4 % diskonto normai).

### **8.1. Kuro kainų įtaka pastatų optimalaus minimalaus energinio naudingumo reikalavimų lygio skaičiavimo rezultatams ir skirtumui tarp šių rezultatų ir norminių reikalavimų**

Analizė buvo atlikta naujiems daugiabučiams pastatams pagal 1-25 skaičiavimų variantus. Skaičiavimai buvo atlikti pagal kainų scenarijus Nr.1, Nr.2 ir Nr.3 esant 3 % diskonto normai.

Detalūs skaičiavimų rezultatai pagal kainų scenarijų Nr.1 pateikti ataskaitos 4 priede, pagal kainų scenarijų Nr.2 pateikti ataskaitos 12 priede, pagal kainų scenarijų Nr.3 pateikti ataskaitos 13 priede, o apibendrinti visų skaičiavimų rezultatai pateikti grafike žemiau.



8.1 pav. Naujų daugiabučių pastatų optimalių minimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų, apskaičiuotų pagal kainų kitimo scenarijus Nr.1, Nr.2 ir Nr.3, palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų optimalios minimalios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės esant diskonto normai 3 %.

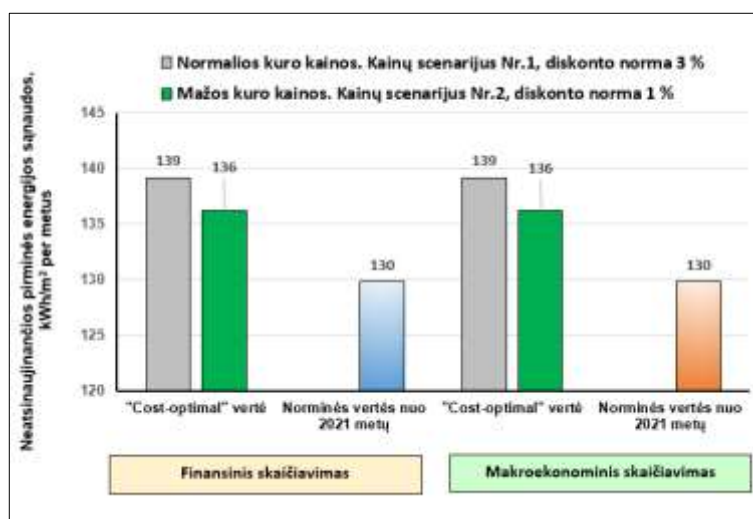
Palyginus tarpusavyje 8.1 pav. pateiktus apibendrintus skaičiavimo rezultatus galima teigti, kad energijos galimas kainos sumažinimas arba kainos augimo prognozuotas padidėjimas (šis didėjimas sudarė 1,2 karto; žr. 4.3 ataskaitos skyrių) neturi kokios nors reikšmingesnės įtakos optimaliai minimaliai pastatų energinio naudingumo reikalavimų lygio („cost-optimal“) vertei.

Atskaitos tašku paėmus skaičiavimo rezultatus pagal kainų scenarijų Nr.1, „cost-optimal“ vertė esant mažų kainų ir didelių kainų scenarijams pagal finansinius ir makroekonominis skaičiavimus sumažėja tik 3 kWh/m<sup>2</sup> per metus (nuo 139 iki 136).

## **8.2. Skirtumo tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų minimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų investicijų į energijos vartojimo mažinimą nauda per visa investicijų naudojimo laiką, nustatymas**

Analizė buvo atlikta naujiems daugiabučiams pastatams pagal 1-25 skaičiavimų variantus. Skaičiavimai buvo atlikti pagal normalių kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai ir mažų kainų scenarijų Nr.2 esant 1% diskonto normai.

Detalūs skaičiavimų rezultatai pagal kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai pateikti ataskaitos 4 priede, pagal kainų scenarijų Nr.2 esant 1% diskonto normai pateikti ataskaitos 11 priede, o apibendrinti rezultatai pateikti grafike žemiau.



8.2 pav. Naujų daugiabučių pastatų optimalių minimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų, apskaičiuotų pagal kainų kitimo scenarijus Nr.1 esant diskonto normai 3% ir scenarijų Nr.2 esant diskonto normai 1% palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų optimalios minimalios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

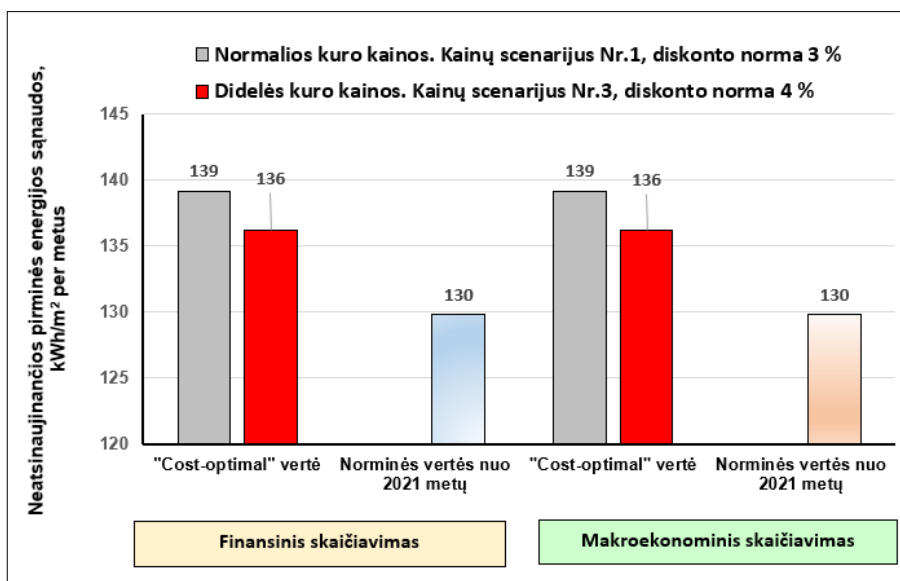
Esant normalių kuro kainų scenarijui Nr. 1 ir 3% diskonto normai, optimalus minimalus energinio naudingumo lygis sudaro 139 kWh/m<sup>2</sup> per metus. Žemutinę reikalavimų (griežčiausių reikalavimų) ribą (136 kWh/m<sup>2</sup> per metus) per visą investicijų naudojimo laiką apibūdina skaičiavimų duomenys esant žemų kainų scenarijui ir 1% diskonto normai. Gauti duomenys rodo, kad Lietuvoje galiojantys norminiai optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimai (130 kWh/m<sup>2</sup> per metus) atitinka griežčiausius galimus reikalavimus, kurie atspindi investicijų į energijos vartojimo mažinimą naudą per visa investicijų naudojimo laiką.

## **8.3. Skirtumo tarp optimalaus energinio naudingumo lygio reikalavimų ir galimų maksimalių reikalavimų, kuriuose atsispindėtų grynai komercinis trumpojo laikotarpio požiūris į investicijas energijos vartojimo mažinimui, nustatymas**

Analizė buvo atlikta naujiems daugiabučiams pastatams pagal 1-25 skaičiavimų variantus. Skaičiavimai buvo atlikti pagal normalių kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai ir mažų kainų scenarijų Nr.2 esant 1% diskonto normai.



Detalūs skaičiavimų rezultatai pagal kainų scenarijų Nr.1 esant 3% diskonto normai pateikti ataskaitos 4 priede, pagal kainų scenarijų Nr.3 esant 4 % diskonto normai pateikti ataskaitos 14 priede, o apibendrinti rezultatai pateikti grafike žemiau.



8.3 pav. Naujų daugiabučių pastatų optimalių minimalių neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų, apskaičiuotų pagal kainų kitimo scenarijus Nr.1 esant diskonto normai 3 % ir scenarijų Nr.3 esant diskonto normai 4 % palyginimas su Lietuvos norminiais reikalavimais. Grafike pateiktos vidutinės 1-25 skaičiavimo variantų optimalios minimalios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų vertės.

Esant normalių kuro kainų scenarijui Nr. 1 ir 3 % diskonto normai, optimalus minimalus energinio naudingumo lygis sudaro 139 kWh/m<sup>2</sup> per metus, kuris identiškas reikalavimų lygiui, atitinkančiam Tuo tarpu optimalus minimalus energinio naudingumo lygis, atitinkantis grynai komercinį trumpojo laikotarpio požiūrį į investicijas energijos vartojimo mažinimui (esant didelių kuro kainų scenarijui), yra šiek tiek mažesnis (136 kWh/m<sup>2</sup> per metus). Minėtu komerciniu požiūriu esami norminiai energinio naudingumo reikalavimai (130 kWh/m<sup>2</sup> per metus) yra didesni (griežtesni) už atitinkančius grynai komercinį požiūrį (136 kWh/m<sup>2</sup> per metus).

## 9. IŠVADOS, SUSIJUSIOS SU ESAMŲ NORMINIŲ REIKALAVIMŲ ATITIKIMU OPTIMALIAM ENERGINIO NAUDINGUMO LYGIUI

1. Lietuvoje galiojantys norminiai reikalavimai pastatų energinio naudingumo rodikliams susiję tik su finansiniu skaičiavimo metodu. Norminių reikalavimų, susijusių su makroekonominiu skaičiavimo metodu, Lietuvoje nėra. Šios studijos skaičiavimo rezultatai rodo, kad gauti beveik analogiški minimalaus energinio naudingumo lygių reikalavimai pastatams finansiniu ir makroekonominiu skaičiavimo metodais.

2. Studijos rezultatai apie **naujų pastatų dalių** optimalų energinio naudingumo lygį parodė, kad dabartiniu metu galiojantys reikalavimai naujų pastatų pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms nuo 20 % iki 52 % viršija Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus. T.y. nėra nei vienos atitvaros, kuriai Lietuvoje būtų nustatyti per maži norminiai reikalavimai jos šiluminėms savybėms.

3. Studijos rezultatai apie **modernizuotų pastatų dalių** optimalų energinio naudingumo lygį parodė, kad dabartiniu metu galiojantys reikalavimai modernizuojamų pastato dalių (atitvarų) šiluminėms savybėms yra leistinose Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimų ribose. Reikalavimai administracinės ir mokslo paskirties sienų šiluminėms savybėms „-10 %“ per maži, bet neviršija leistinų „-15 %“, o reikalavimai kitų atitvarų šiluminėms savybėms viršija šiuos reikalavimus iki 40 %.

4. Studijos rezultatai apie **naujų pastatų** optimalų energinio naudingumo lygį parodė, kad pagal finansinį ir makroekonominį skaičiavimo metodus nauji pastatai tenkina Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimus, nes esami norminiai reikalavimai naujiems pastatams didesni už optimalaus lygio reikalavimus.

5. Studijos rezultatai apie **modernizuotų pastatų** optimalų energinio naudingumo lygį parodė, kad pagal skaičiavimus finansiniu metodu maksimalus neigiamas skirtumas  $-9,67\%$  (7.17 pav.) tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų yra daugiabučiams pastatams, tačiau šis skirtumas yra Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 leistinose ribose. Kitos paskirties pastatai sutampa su Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 reikalavimais (skirtumas  $0\%$ ). Pagal makroekonominius skaičiavimus (7.18 pav.) daugiabučiams pastatams nustatytas neigiamas skirtumas  $-9,67\%$  (6.17 pav.) tarp optimalaus lygio ir norminių reikalavimų, o mokslo paskirties pastatams šis skirtumas  $-2\%$ , tačiau abiem skaičiavimo metodais šie skirtumai yra Komisijos deleguotojo reglamento (ES) Nr. 244/2012 leistinose ribose.

6. Atlikus rezultatų jautrumo analizę diskonto normai ir energijos kainų kitimui nustatyta, kad visais skaičiavimo atvejais buvo gauti ne didesni negu šiuo metu Lietuvoje galiojantys norminiai reikalavimai naujų pastatų optimaliam energinio naudingumo lygiui.

## **10. SIŪLYMAI STATYBOS TEISĖS AKTŲ TOBULINIMUI, SUSIJĘ SU REIKALAVIMAIS PASTATŲ ENERGINIAM NAUDINGUMUI**

Siūlymai teisės aktų tobulinimui, susiję su reikalavimais pastatų energiniam naudingumui, pateikti ataskaitos 15 priede.

15 priede teikiamus ar neteikiamus su šio darbo rezultatais susijusius siūlymus, kuriems taikomos sutarties 4.6, 4.7 ir 4.8 punktuose bei darbo techninės specifikacijos 4.1 ir 4.2 punktuose nustatytos autorinių turtinių bei intelektinės nuosavybės teisių sąlygos, paaiškiname taip:

1. Kadangi skaičiavimuose naudotos 1991-2020 metų vidutinės mėnesinės išorės oro temperatūros (STR 2.01.02:2016 2 priedo lentelė 2.6) skiriasi nuo anksčiau naudotų 1960-1990 metų duomenų, tai turi įtaką pastato energijos suvartojimams. Dėl šios priežasties 15 priede pateikti siūlymai patikslinti reglamente normines sąnaudas pastatams šildyti ir pataisos koeficientus dėl skirtingo pastatų aukščio, normines pirminės energijos sąnaudas ir pataisos koeficientus dėl skirtingo pastatų aukščio.
2. Atliktų skaičiavimų analizė parodė, kad nežiūrint klimato duomenų pasikeitimų norminių C1 ir C2 rodiklių verčių keisti nereikia.
3. 1991-2020 metų vidutinė metinė išorės oro temperatūra  $1,34\text{ }^{\circ}\text{C}$  didesnė už 1960-1990 metų laikotarpio. Tame tarpe pastatų vėsinimo laikotarpiu atskirais mėnesiais ši temperatūra didesnė net  $1,5\text{-}1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dėl klimato šiltėjimo apkrova šildymo sistemoms sumažėja apie  $11\%$ , o vėsinimo poreikiams apkrova padidėja apie  $16\%$ . Iki šiol reglamente buvo numatyta, kad pastatuose vėsinimo poreikių neturi būti, o jeigu tokie poreikiai atsiranda, tada šiems poreikiams padengti sunaudota neatsinaujinanti pirminė energija vertinama, o atsinaujinanti pirminė energija skaičiavimuose nevertinama. Siūlome pakeisti minėtą požiūrį į energijos vėsinimui vertinimą ir pripažinti, kad dėl klimato šiltėjimo gali atsirasti poreikis pastatus vėsinti. Dėl šios priežasties teikiame siūlymą apskaičiuojant Kers rodiklio vertę įvertinti ir pastatui vėsinti sunaudotos atsinaujinančios energijos kiekius, kurie anksčiau buvo nevertinami, t.y. patikslinti reglamento 2.613 formulę. Tuo pačiu minėtoje formulėje siūlome įvesti atsargos koeficientą  $1,05$ , kuris įvertintų galimus pastato projektavimo ir statybos netikslumus/nukrypimus siekiant A++ energinio naudingumo klasės.

Kiti 15 priede pateikti siūlymai, nesusiję su šio darbo rezultatais - šie siūlymai susiję su reglamento formuluočių patikslinimu ir anksčiau reglamente nenumatytų atvejų reglamentavimu, t.y. minimiems siūlymams netaikomos sutarties 4.6, 4.7 ir 4.8 punktuose bei darbo techninės

specifikacijos 4.1 ir 4.2 punktuose nustatytos autorinių turtinių bei intelektinės nuosavybės teisių sąlygos.