Užsakovas: Ukmergės rajono savivaldybės administracija

Dokumento rengėjas: UAB „Ekotermija“

UKMERGĖS RAJONO VIDIŠKIŲ PAGRINDINĖS MOKYKLOS PASTATO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR VANDENS VARTOJIMO AUDITAS

UKMERGĖS G. 42, VIDIŠKIŲ MSTL., UKMERGĖS R.

(Unikalus pastato Nr. 8196-7009-6017)

2019 m.

Užsakovas	Biudžetinė įstaiga Ukmergės rajono savivaldybės administracija
Rengėjas	UAB „Ekotermija“
Sutarties Nr.	XXX
Sutarties objektas	Ukmergės rajono mokslo paskirties pastatų energijos, energijos išteklių ir vandens vartojimo auditas
Dokumento tipas	Energijos ir vandens vartojimo auditas
Darbo vadovas	Šarūnas Prieskienis
Kalba	Lietuvių k.
Anotacija	Šio darbo tikslas – įvertinti energijos ir vandens suvartojimą pastatuose bei numatyti priemones energijos ir vandens vartojimo efektyvumo didinti
Lapų skaičius	88 psl.
Autoriai	Jovita Ažukienė (kvalifikacijos atestatas Nr. 0001 atlikti energijos vartojimo auditą pastatuose bei energinio naudingumo sertifikavimo eksperto kvalifikacijos atestatas Nr. 0163).

UAB „Ekotermija“ Šarūnas Prieskienis _____
parašas

Auditorius Jovita Ažukienė _____
parašas

Vilnius

TURINYS

1.APIBENDRINIMAS 3
2. BENDROS ŽINIOS APIE OBJEKTĄ 7
2.1 Pagrindiniai bendrieji ir techniniai pastato duomenys 7
3. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SĄNAUDŲ BALANSAI 10
3.1 Energijos sąnaudos ir išlaidos ankstesniais metais 10
3.2 Elektros energijos sąnaudų balansas 11
3.3 Pastato šilumos energijos sąnaudų balansas 13
3.4 Faktinis šilumos energijos vartojimas, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui 14
4. ATLIKTŲ MATAVIMŲ REZULTATAI 18
5. OBJEKTO IR ATSKIRŲ PASTATO ATITVARŲ ANALIZĖ 19
5.1 Pastato atitvarų analizė 19
5.2 Siūlomos priemonės 24
6. OBJEKTO IR STATINIO INŽINERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ 38
6.1 Pastato inžinerinių sistemų analizė 38
6.2 Siūlomos priemonės 41
7. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS 42
7.1 Ekonominių skaičiavimų prielaidos 44
7.2 Priemonių ekonominis įvertinimas 45
7.3 Renovacijos priemonių įtaka esminiams statinio reikalavimams 46
8. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ PAKETAI 48
9. IŠMETAMŲ ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ KIEKIO SUMAŽINIMO ĮVERTINIMAS 52
10. IŠVADOS 55
11. NORMATYVINĖS IR METODINĖS LITERATŪROS SĄRAŠAS 56
PRIEDAI 57

1. APIBENDRINIMAS

Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito (toliau - energinis auditas) tikslas – įvertinti esamą pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų būklę, nustatyti veiksnius lemiančius energijos ir šalto vandens sąnaudas, parinkti tinkamas priemones, kurių įgyvendinimas leis sumažinti ne tik pastato energijos ir šalto vandens sąnaudas, bet ir pagerinti komfortines sąlygas, padidinti pastato ar atskirų jo dalių gyvavimo trukmę.

Energijos vartojimo audito atlikimo etapai:

✓ Objektą apibūdinančių įvesties duomenų surinkimas;

✓ Energijos, šalto vandens sąnaudų ir išlaidų techninė analizė, energijos ir šalto vandens sąnaudų balansų sudarymas;

✓ Šilumos energijos faktinių sąnaudų patalpų šildymui perskaičiavimas norminiam šildymo sezonui;

✓ Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių parinkimas ir galimų sutaupymų nustatymas;

✓ Pastato šilumos energijos sąnaudų balanso sudarymas;

✓ Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių ekonominio efektyvumo įvertinimas;

✓ Energijos taupymo, komfortinių sąlygų bei bendrų pastato atitvarų ir inžinerinių sistemų būklės pagerinimui, priemonių paketų sudarymas ir įvertinimas.

Energijos vartojimo audite pateikiama informacija:

Pagrindiniai bendrieji ir techniniai pastato duomenys apie pastatą, pastato plotus, atitvaras ir inžinerines sistemas;

Energijos sąnaudų balansai. Čia pateikiamos energijos sąnaudos ir išlaidos ankstesniais metais, pateikiami šilumos ir elektros energijų bei šalto vandens balansai ir išvados;

Objekto atskirų atitvarų analizė. Įvertinta pastato atskirų atitvarų būklė. Pasiūlytos modernizavimo priemonės atitvarų šiluminėms charakteristikoms, higienos normų ir komforto sąlygoms pagerinti.

Objekto inžinerinių sistemų analizė. Įvertinta atskirų objekto inžinerinių sistemų būklė. Pasiūlytos modernizavimo priemonės inžinerinių sistemų šiluminėms charakteristikoms, higienos normų ir komforto sąlygoms pagerinti.

Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių ekonominio efektyvumo įvertinimas. Siekiant įvertinti energijos taupymo priemonių ekonominį efektyvumą, apskaičiuoti svarbiausi energetinio ir ekonominio efektyvumo rodikliai:

PAL - paprastasis atsipirkimo laikotarpis,

SEK - sutaupytos energijos kaina.

Energinis auditas atliktas mokslo paskirties pastatui, esančiam adresu Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r., vadovaujantis Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2008 m. balandžio 29 d. įsakymu Nr. 4-184 patvirtintos „Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodikos“ reikalavimais. [1].

1. Audito metu nustatyta, kad nerenovuotų pastato išorinių atitvarų šilumos perdavimo charakteristikos neatitinka STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ keliamų reikalavimų, o vizualinė apžiūra išryškino prastą pastato būklę, todėl pastato atitvaras ir inžinierines sistemas siūlomas renovuoti neatidėliojant (1.1 lentelė);
2. Pastato energijos sąnaudos ir išlaidos joms yra viršnorminės lyginant su pastatų atitinkančių STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ keliamus reikalavimus;
3. Įvertinus pastato energijos ir šalto vandens sąnaudų vartojimo dinamiką, išorinių atitvarų šiluminės savybes ir būklę, atsižvelgus į vidutinę patalpų oro temperatūrą šildymo sezono metu, bei kitus veiksnius turinčius įtaką pastato energijos sąnaudoms, pasiūlyta diegti

kompleksines energijos taupymo priemones (jų paketus), kurios duotų maksimalų energijos taupymo efektą bei kartu padėtų spręsti pastato būklės gerinimo klausimus bei geriausiai atitiktų norminius reikalavimus.

1.1 lentelė. **Atitvarų šilumos laidumo koeficientų palyginimas**

Atitvara	Norminė vertė $U_{N,}$ W/(m²K)	Leistinoji vertė $U_{MN,}$ W/(m²K)	Apskaičiuota vertė U, W/(m²K)	Planuojama vertė U, W/(m²K)	Norminė "A"vertė $U_{N,}$ W/(m²K)	Pastabos
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,300	0,400	0,336	0,266	0,180	Šiltinti nėra būtina
Grindys ant grunto	0,300	0,400	0,398	0,275	0,180	Šiltinti nėra būtina
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,300	0,400	0,402	0,392	0,180	Reikia šiltinti
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,300	0,400	0,855	0,521	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (keram. plytų mūras)	0,250	0,400	0,894	0,185	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	0,250	0,400	1,262	0,197	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (nišos)	0,250	0,400	1,488	0,213	0,180	Reikia šiltinti
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	0,250	0,400	2,479	0,268	0,180	Reikia šiltinti
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	0,300	0,400	1,329	0,213	0,180	Reikia šiltinti
Plastikinio rėmo langai	1,600	1,900	1,700	1,400	1,200	Keisti nėra būtina
Medinio rėmo durys	1,600	1,900	2,600	1,600	1,400	Reikia keisti
Plastikinio rėmo durys	1,600	1,900	2,200	1,600	1,400	Reikia keisti
Metalinės durys	1,600	1,900	2,200	1,600	1,400	Reikia keisti
Perdanga į nešildomą palėpę	0,200	0,250	0,962	0,137	0,150	Reikia šiltinti
Ilginiai šiluminiai tilteliai	0,200	0,600	0,6-1,0	0,05-0,2	0,0-0,1	Reikia šiltinti

4. Remiantis atliktos analizės rezultatais suformuoti 3 energijos taupymo priemonių paketai šilumos energijos patalpų šildymui taupymui (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. **Energijos taupymo priemonių paketai**

Energijos taupymo priemonių grupės	**1 paketas** (Mažų investicijų paketas)	**2 paketas** (Vidutinių investicijų paketas)	**3 paketas** (Didelių investicijų paketas)
Sutapdinto stogo šiltinimas	X	X	X
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	X	X	X
Plastikinio rėmo langų keitimas	X	X	X
Plastikinių durų keitimas		X	X
Šildymo sistemos modernizavimas	X	X	X
Karšto vandens sistemos modernizavimas		X	X
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą		X	X
Šilumos siurblio įrengimas			X
Apšvietimo sistemos rekonstrukcija			X
Investicijos, Eur su PVM	**1026702**	**1261112**	**1436114**
Investicijos, Eur/m² šildomo ploto	330,75	406,27	462,64

Pastaba: pateikti energijos taupymo priemonių paketai įvertinus projektavimo ir inžinerinių paslaugų investicijas

Siūlomų investicijų paketų ekonominė nauda pateikiama žemiau esančioje lentelėje:

1.3 lentelė. **Energijos taupymo priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė**

Energijos taupymo priemonių grupės	**1 paketas** (Mažų investicijų paketas)	**2 paketas** (Vidutinių investicijų paketas)	**3 paketas** (Didelių investicijų paketas)
Investicijos, EUR	**1026702**	**1261112**	**1436114**
Investicijos, EUR/m² šildomo ploto	330,75	406,27	462,64
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	**67,51**	**79,16**	**102,23**
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	**#NUM!**	**#NUM!**	**#NUM!**
SEK, EUR/MWh	**207,09**	**244,24**	**228,87**
Energinio naudingumo klasė	**C**	**B**	**A**
Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metus	602,30	602,30	602,30
Po renovacijos, MWh/metus	250,54	235,94	157,08
Sutaupymai, MWh/metus	**351,76**	**366,36**	**445,22**
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**58,40**	**60,83**	**73,92**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	194,03	194,03	194,03
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	80,71	76,01	50,60
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**113,32**	**118,02**	**143,43**
Prieš renovaciją, EUR/metus	26040	26040	26040
Po renovacijos, EUR/metus	10832	10201	6791
Sutaupymai, EUR/metus	**15208**	**15839**	**19249**
Prieš renovaciją, EUR/m² šildomo ploto per metus	8,39	8,39	8,39
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	3,49	3,29	2,19
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**4,90**	**5,10**	**6,20**
Faktinės šilumos energijos sąnaudos karštam vandeniui ruošti			
Prieš renovaciją, MWh/metus	–	53,55	53,55
Po renovacijos, MWh/metus	–	51,41	51,41
Sutaupymai, MWh/metus	**–**	**2,14**	2,14
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**–**	**4,00**	**4,00**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	–	17,25	17,25
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	–	16,56	16,56
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**–**	**0,69**	**0,69**
Prieš renovaciją, EUR/metus	–	2188	2188
Po renovacijos, EUR/metus	–	2096	2096
Sutaupymai, EUR/metus	**–**	**93**	**93**
Prieš renovaciją, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	0,70	0,70
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	0,68	0,68
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**–**	**0,03**	**0,03**

1.3 lentelės tęsinys. Energijos taupymo priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė

Faktinės elektros energijos sąnaudos			
Prieš renovaciją, MWh/metus	–	–	28,93
Po renovacijos, MWh/metus	–	–	25,94
Sutaupymai, MWh/metus	**–**	**–**	3,00
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**–**	**–**	**10,36**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	–	–	9,32
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	–	–	8,36
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**–**	**–**	**0,97**
Prieš renovaciją, EUR/metus	–	–	3761
Po renovacijos, EUR/metus	–	–	3372
Sutaupymai, EUR/metus	**–**	**–**	**390**
Prieš renovaciją, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	1,21
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	1,09
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**–**	**–**	**0,13**

* energinio naudingumo klasė nustatoma NRG4 programa. Skaičiavimo rezultatai pateikti 8 priede.

Siūloma diegti 2-ąjį renovacijos priemonių paketą. Šio paketo investicijos siekia 406,27 EUR/m² šildomo ploto, tačiau šis energijos taupymo priemonių paketas sprendžia šildymo, vėdinimo, karšto vandens tiekimo sistemų modernizavimo galimybes, renovuoja visas pastato atitvaras. Įdiegus 2-ąjį renovacijos paketą būtų sutaupoma 60,83% dabartinių šilumos energijos sąnaudų, perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui ir 4% šilumos energijos sąnaudų karštam vandeniui ruošti. Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 5,13 EUR/m². Įgyventinus visas šiame pakete numatytas priemones, bus pasiekta pastato „B“ energinio naudingumo klasė.

Audito ataskaitoje pateikti investicijų skaičiavimai gali skirtis nuo realių dėl šių priežasčių:

- renovacijos priemonių ir darbų kaina yra orientacinė ir darbų atlikimo konkurso metu gali kisti;
- laikui bėgant energetinių išteklių kainos gali kisti priklausomai nuo valstybės, savivaldybės ar firmų aptarnaujančių minėtus objektus, politikos bei kitų priežasčių;
- paskaičiuotos darbų apimtys gali būti nepilnos dėl atliktų skaičiavimo netikslumų remiantis esama techninе dokumentacija. Skelbiant darbų atlikimo konkursą, statybos darbus vykdančios organizacijos objekte turi atlikti visus tam reikalingus skaičiavimus.

Visi pasiūlymai yra pateikiami kaip priešprojektinis sprendimas projektavimo darbams.

Užsakovas rengdamas techninį projektą pats pasirenka kurį energijos taupymo priemonių paketą diegti, savarankiškai įvertinant jų diegimo poreikį ir finansavimo galimybes.

2. BENDROS ŽINIOS APIE OBJEKTĄ

2.1 Pagrindiniai bendrieji ir techniniai pastato duomenys

1.	**Duomenys apie viešojo naudojimo paskirties pastatą (toliau – pastatas)**	
1.1.	Pastato paskirtis	Mokslo
1.2.	Unikalus pastato Nr.	8196-7009-6017
1.3.	Adresas	Ukmergės g, 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.
1.4.	Pastato valdytojas arba jo įgaliotas asmuo, telefonas, elektroninis paštas	Direktorė Laimutė Strelčiūnienė direktorė@vidiskiai.lt, tel. 8 618 10017
1.5.	Aukštų skaičius	3
1.6.	Laiptinių kiekis ir jų apibūdinimas	5 (šildomos)
1.7.	Pastato pastatymo metai	1967
1.8.	Pastate kitam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančios patalpos	-
1.9.	Pastato nešildomos patalpos.	Rūsys
1.10.	Pastato patalpų vidutinis aukštis nuo grindų iki lubų (m)	3,21
1.11	Kiekviename aukšte esančių šildomų patalpų grindų plotai	Rūsys – 152,72 m², I aukštas – 1571,44 m², II aukštas – 974,28 m², III – 405,71 m².
1.12	Energinio naudingumo klasė*	F (2019 m.)

*Audito atlikimo metu, pastato energinio naudingumo sertifikatas perskaičiuotas vadovaujantis galiojančia NRG5 programa. Skaičiavimo rezultatai pateikti 8 priede.

2.	**Pastato patalpų (toliau – patalpos) plotas, m^2**	
2.1.	Patalpų bendrasis plotas (iš viso) *	3260,39
2.2.	Patalpų bendrasis pagrindinis plotas	2645,59
2.3.	Pagalbinių patalpų plotas	614,80
2.4.	Bendrasis šildomų patalpų plotas	**3104,14**
2.5.	Laiptinių plotas	113,26
2.6.	Rūsio plotas	Nešildomas plotas – 156,25 m²
3.	**Pastato patalpų tūriai, m^3**	
3.1.	Pastato tūris	10905,06
3.2.	Šildomas tūris	10373,81

*Vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 4.13 punkto nuostatomis prie pastato šildomo ir bendrojo ploto pridedamas laiptinių plotas.

4.	**Pastato atitvaros**	
4.1.	Laikančiosios konstrukcijos.	Plytų mūras
4.2.	Pertvaros.	G/b plokštės, plytų mūras
4.3.	Išorinės sienos.	Plytų mūras
4.4.	Rūsio perdenginys.	G/b plokštės
4.5.	Aukštų perdenginiai.	G/b plokštės
4.6.	Stogas.	Perdangos į nešildomas pastoges – neapšiltintos. Šlaitiniai stogai dengti skarda.
4.7.	Langai ir durys.	Pastato langai – plastikinio rėmo su stiklo paketu. Lauko durys, plastikinio rėmo , metalinės ir medinės.
5.	**Pastato stogo plotas, m^2**	
5.1.	Perdanga į nešildomą palėpę	2096,72
5.2.	Šlaitinio stogo plotas	2652,40
6.	**Pastato vėdinimo sistema**	
6.1.	Tipas:	Natūrali. Oro pritekėjimas į patalpas vyksta pro varstomus ir/arba nesandarius langus ir

		duris. Virtuvėje įrengta mechaninė ištraukiamoji vėdinimo sistema. Naudojama pagal poreikį.
6.2.	Vėdinimo būklės apibūdinimas.	Natūralaus vėdinimo kanalai vietomis užsikimšę.

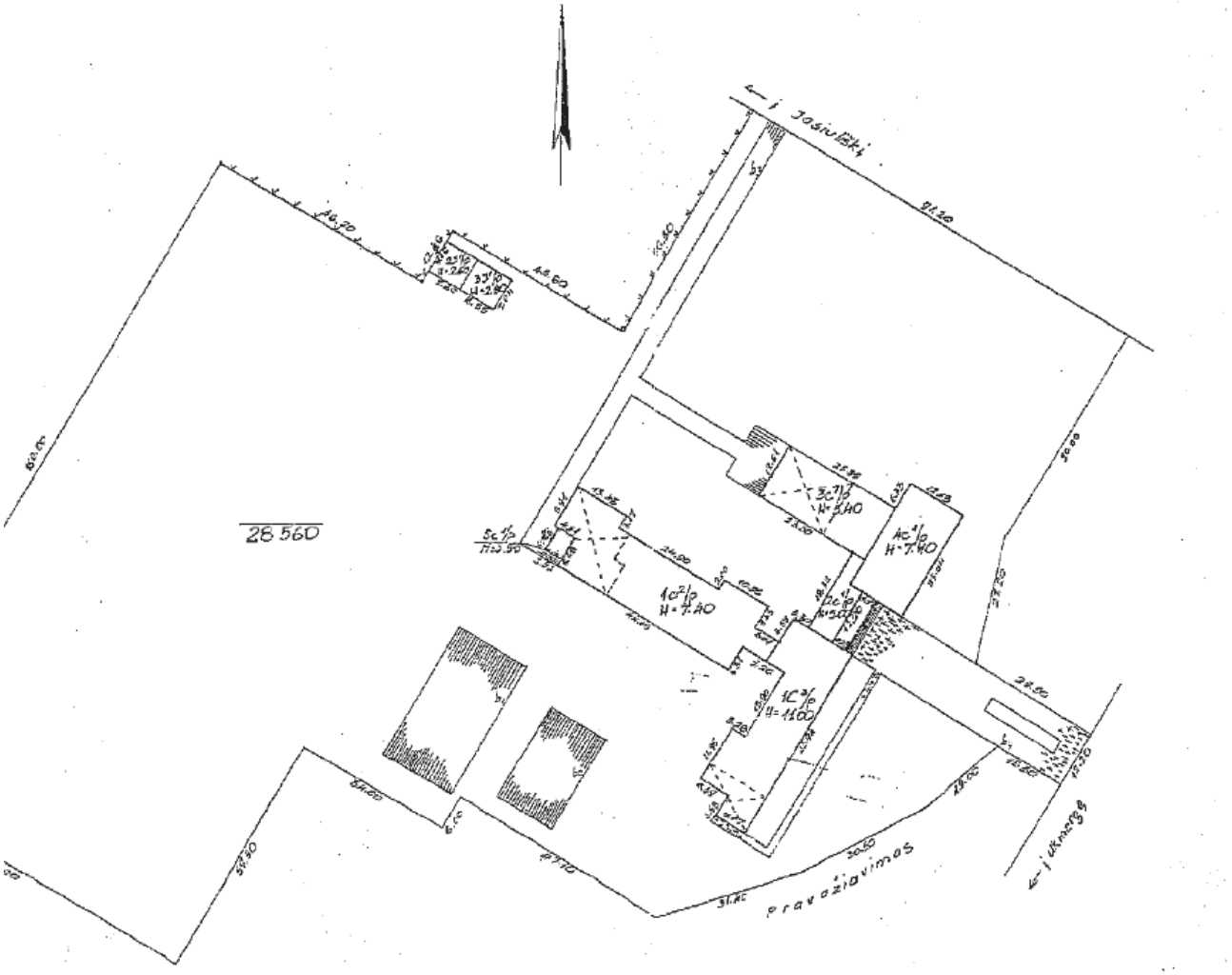
7.	**Pastato karšto vandens tiekimo sistema**	
7.1.	Karšto vandens (toliau – KV) ruošimo apibūdinimas	Šilumos punktas. Vasaros metu naudojami elektriniai tūriniai šildytuvai 80 l, 100 l.
7.2.	KV šilumokaitis	Plokštelinis
7.3.	KV vamzdynų izoliacijos būklė	Magistraliniai vamzdynai izoliuoti, izoliacija susidėvėjusi
7.4.	KV cirkuliacijos apibūdinimas	Patenkinama
7.5.	KV temperatūra	58-60°C

8.	**Pastato šildymo sistema (toliau – ŠS)**	
8.1.	Šilumos energijos šaltinis.	Dujinė katilinė. Šilumos punktas
8.2.	Šilumos paskirstymas ŠS stovuose.	Apatinio paskirstymo
8.3.	Magistralinių vamzdynų izoliacija.	Magistraliniai vamzdynai izoliuoti, izoliacija susidėvėjusi.
8.4.	ŠS prijungimas šilumos punkte.	Nepriklausomas
8.5.	Šilumos punkto tipas.	Pamaišymo mazgas, plokštelinis šilumokaitis
8.6.	Vyraujantys šildymo prietaisai.	Ketiniai sekcijiniai radiatoriai.
9.	**ŠS reguliavimas ir šiluminis komfortas**	
9.1.	ŠS reguliavimas.	Automatizuotas. Temperatūra žeminama 10 val. kasdien ir savaitgaliais, pažeminus temperatūrą palaikoma 16°C. Senajame korpuse reguliavimas vykdomas rankiniu būdu.
9.2.	Vidutinė šildymo sezono patalpų vidaus temperatūra.	~17,18 °C
10.	**Pastato šilumos energijos ir KV apskaita**	
10.1.	Ar yra pastato atsiskaitomieji šilumos apskaitos prietaisai?	Taip
10.2.	Ar yra bendri atsiskaitomieji pastato karšto vandens apskaitos prietaisai?	Apskaita vykdoma kartu su šildymu

11.	**Pastato elektros energijos apskaita**	
11.1.	Elektros apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Skaitiklis.
11.2	Objekto saugumo tiekimo kategorija	
11.3	Taikomi elektros tiekimo kategorija	0,130 Eur/kWh (vid. 2018 m.)
11.4.	Pagrindiniai elektros energijos vartojimo įrenginiai	Apšvietimas, komp. technika, buitiniai pr.

12.	**Pastato fasadų plotai, m^2**				
Fasado orientacija		**ŠR**	**PR**	**PV**	**ŠV**
12.1.	Sienos (be langų ir durų) (silik. pl. mūras)	348,43	687,17	423,02	742,31
12.2.	Sienos (be langų ir durų) (keram pl. mūras)	194,92	–	160,44	–
12.3.	Sienos (be langų ir durų) (cokolis)	21,68	–	25,44	20,41
12.4.	Langai (įskaitant laiptinės langus)	236,38	254,46	211,23	128,23
12.5.	Lauko durys	7,16	9,80	2,21	9,16
12.6.	Fasado atitvarų plotų suma	808,58	951,43	822,34	900,11

13.	**Pastato angų ir durų matmenys, m**	
13.1.	Pagrindiniai langai	Žr. Priede Nr. 4
13.2.	Laiptinių langai	Žr. Priede Nr. 4
13.3.	Lauko durys	Žr. Priede Nr. 4
13.4.	Kita	Žr. Priede Nr. 4
14.	**Duomenys apie pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų modernizavimą**	
14.1.	Apšiltinta išorinių sienų, m^2	
14.2.	Pakeista langų, lauko durų, m^2	856,60 m² langų ir durų (2006 m.)
14.3.	Modernizuotas šilumos punktas	
14.4.	Modernizuotos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos	
14.5.	Modernizuota vėdinimo sistema	Virtuvėje įrengta mechaninė ištraukiamoji vėdinimo sistema.
14.6.	Apšiltinti galiniai fasadai	
14.7.	Apšiltintas stogas	
14.8.	Kita	Katilas Kalard 81-232 įrengtas 1997/2001, Katilas De Dietrich C 310Eco įrengtas 2011/2013
15.	**Pastato šalto vandens apskaita**	
15.1.	Šalto vandens apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Skaitiklis
15.2.	Taikomi šalto vandens tarifai	2,21 Eur/m³
15.3.	Pagrindiniai šalto vandens naudojimo įrenginiai	Praustuvai ir WC įranga, virtuvės įranga



1 pav. Pastato planas

3. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SĄNAUDŲ BALANSAI

3.1 Energijos sąnaudos ir išlaidos ankstesniais metais

Pastatui šilumos energija gaminama vietinėje dujinėje katilinėje. Katilinėje įrengtas dujinis kondensacinis katilas De Dietrich Thermique SA. Pastato suvartojama šilumos energija apskaitoma šilumos energijos skaitikliu. Pastate įrengti du šilumos punktai. Duomenys apie viešojo pastato faktines energijos sąnaudas ir išlaidas 2017-2018 m. laikotarpiu pateikiami 3.1.1 lentelėje. Oficialios energijos sąnaudų ir išlaidų suvestinės pateiktos priede Nr. 6.

3.1.1 lentelė. **Duomenys apie energijos ir šalto vandens suvartojimus**

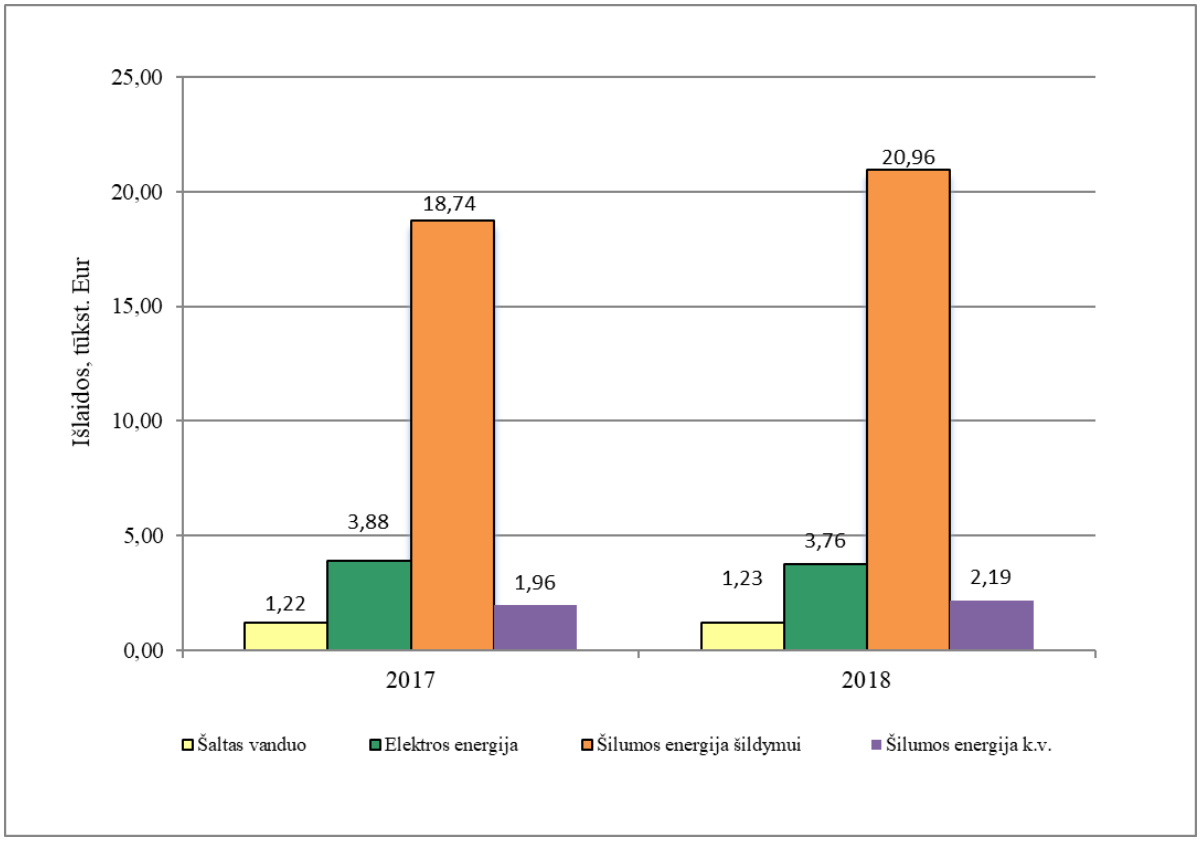
2017 metai								
Mėnuo	**Šaltas vanduo**		**Elektros energija**		**Šilumos energija**		**Šilumos energija k.v. ruošimui***	
	m³	**Eur (su PVM)**	**kWh**	**Eur (su PVM)**	**MWh**	**Eur (su PVM)**	**MWh**	**Eur (su PVM)**
Sausis	31,00	138,66	3645,00	473,85	97,57	3011,19	10,84	334,58
Vasaris	46,00	101,79	3198,00	415,74	82,48	2783,89	9,16	309,32
Kovas	54,00	119,11	3570,00	464,10	61,96	2129,83	6,88	236,65
Balandis	48,00	106,12	2918,00	379,34	46,94	1500,08	5,22	166,68
Gegužė	59,00	129,94	1915,00	248,95	8,26	479,64	0,92	53,29
Birželis	43,00	95,29	842,00	109,46	–	290,51	–	–
Liepa	10,00	21,65	359,00	46,67	–	282,40	–	–
Rugpjūtis	14,00	32,48	460,00	59,80	–	282,40	–	–
Rugsėjis	56,00	123,44	1982,00	257,66	–	282,40	–	–
Spalis	63,00	138,61	3431,00	446,03	48,62	1886,79	5,40	209,64
Lapkritis	50,00	110,45	3889,00	505,57	79,64	2951,81	8,85	327,98
Gruodis	47,00	103,95	3630,00	471,90	73,95	2862,56	8,22	318,06
VISO:	**521,00**	**1221,49**	**29839,00**	**3879,1**	**499,43**	**18743,49**	**55,49**	1956,20
2018 metai								
	Šaltas vanduo		**Elektros energija**		**Šilumos energija**		**Šilumos energija k.v. ruošimui***	
Mėnuo	**m³**	**Eur (su PVM)**	**kWh**	**Eur (su PVM)**	**MWh**	**Eur (su PVM)**	**MWh**	**Eur (su PVM)**
Sausis	50,00	110,45	3915,00	508,95	100,44	3828,02	11,16	425,35
Vasaris	41,00	90,96	2946,00	382,98	93,05	3367,64	10,34	374,18
Kovas	65,00	142,94	3346,00	434,98	84,18	3021,82	9,35	335,76
Balandis	50,00	110,45	2144,00	278,72	15,01	736,09	1,67	81,81
Gegužė	56,00	123,44	1892,00	245,96	–	253,94	–	–
Birželis	58,00	127,78	892,00	115,96	–	253,94	–	–
Liepa	17,00	38,97	408,00	53,04	–	253,94	–	–
Rugpjūtis	13,00	30,31	528,00	68,64	–	253,94	–	–
Rugsėjis	60,00	132,11	1761,00	228,93	–	253,94	–	–
Spalis	54,00	119,11	3233,00	420,29	44,25	2208,14	4,92	245,35
Lapkritis	44,00	97,45	3916,00	509,08	63,08	2923,70	7,01	324,86
Gruodis	47,00	103,95	3953,00	513,89	81,91	3607,30	9,10	400,80
VISO:	**555,00**	**1227,92**	**28934,00**	**3761,42**	**481,92**	**20962,40**	**53,55**	**2188,11**

*Šilumos energija karštam vandeniui ir šildymui apskaitoma vienu šilumos energijos skaitikliu. Ne šildymo sezono metu, karštas vanduo ruošiamas el. tūriniais šildytuvais. Atsižvelgiant į tai ir vadovaujantis metodine literatūra šilumos energija karštam vandeniui ruošti atskiriama teoriškai, priimant, kad tai sudaro 10 % bendros suvartojamos šilumos energijos.

Pagal pateikiamus duomenis apie 2017-2018 metais pastate suvartotus elektros, šildymo ir šalto vandens kiekius, sudaryta energinių resursų suvestinė, pateikiama 3.1.2 lentelėje ir 2 pav.

3.1.2 lentelė. **Šalto vandens, elektros energijos ir šilumos sąnaudų išlaidų finansinė suvestinė.**

	2017		2018	
	Eur	%	Eur	%
Šaltas vanduo	1221	4,73	1228	4,36
Elektros energija	3879	15,04	3761	13,37
Šilumos energija šildymui	18743	72,65	20962	74,49
Šilumos energija k.v.	1956	7,58	2188	7,78
VISO:	25800	100,0	28140	100,00



2 pav. Pastato išlaidų už sąnaudas pasiskirstymas 2017-2018 m.

Išlaidos šilumos energijai sudaro 74,49% visų išlaidų už energijos išteklius ir šaltą vandenį suvartotą pastate. Išlaidos už elektros energijos sąnaudas sudaro 13,37%, o už šaltą vandenį buitiniam suvartojimui – 4,36% visų bendrų išlaidų.

Įvertinus tai, kad šilumos ir elektros energijos sąnaudos sudaro daugiau kaip 10% nuo bendrų pastato išlaidų, sudaromas atskiras energijos vartojimo balansas.

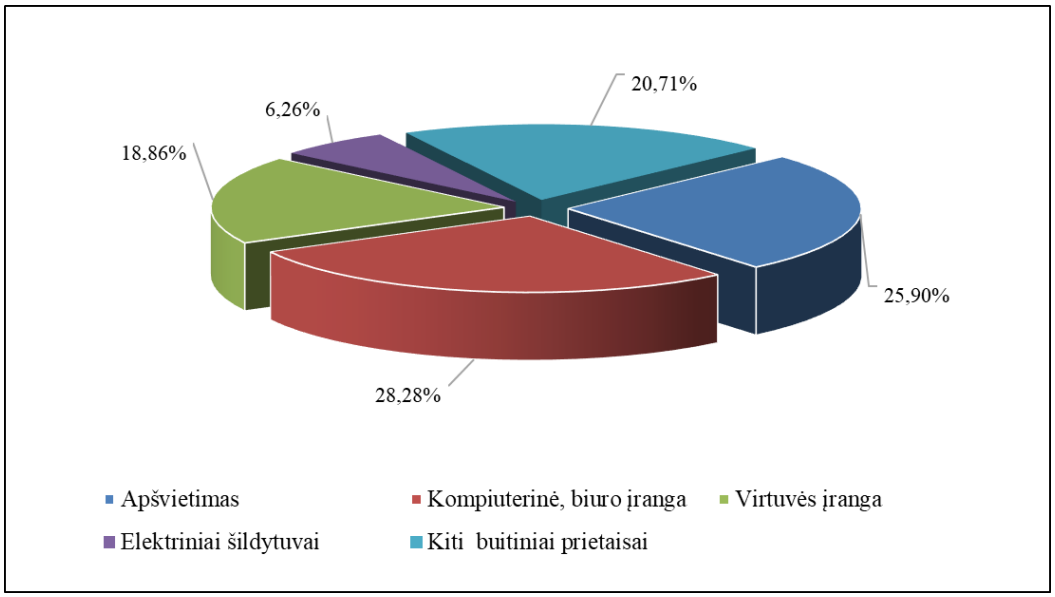
3.2 Elektros energijos sąnaudų balansas

Pagal 3.1 lentelės duomenis apie faktinį elektros energijos suvartojimą 2018 metais ir įstaigos atsakingų darbuotojų pateiktą informaciją apie elektros įrenginių galingumą, išnaudojimo koeficientus ir darbo laiką sudaromas pastato faktinių elektros energijos sąnaudų balansas, pateikiamas 3.2.1 lentelėje ir 3 pav.

3.2.1 lentelė. **Pastato faktinių elektros sąnaudų balansas 2018 metais**

Ukmergės rajono Vidiškių pagrindinė mokykla

Nr.	Elektros prietaisai	Kiekis, vnt	Galingumas W/vnt.	Veikimo laikas val./diena	Veikimo dienos per metus	Suvartota elektros energija, kWh
1	Šviestuvai liuminescenciniai	330	72	3	100	7128,00
2	Šildytuvai (elektriniai boileriai)	4	2020	2	120	1939,20
3	Elektrinė viryklė	1	5000	1	40	200,00
4	Šaldytuvas	1	400	4	180	288,00
5	Kompiuteriai	50	450	3	80	5400,00
6	Kopijavimo aparatai	3	2500	1	180	1350,00
7	Kopijavimo aparatai	7	800	1	180	1008,00
8	Mikrobanginė krosnelė	1	2000	0,5	100	100,00
9	Elektrinis virdulys	10	3000	0,5	180	2700,00
10	Tekinimo staklės	1	500	0,5	40	10,00
11	Gręžimo staklės	1	270	0,5	40	5,40
12	Elektrinis galąstuvas	1	550	0,5	20	5,50
13	Šlifavimo staklės	1	2000	0,5	40	40,00
14	Medžio tekinimo staklės	1	280	0,5	40	5,60
15	Projektoriai	12	700	1	120	1008,00
16	Momentiniai vandens šildytuvai	2	500	2	252	504,00
17	Šaldytuvai	3	600	4	200	1440,00
18	Šaldymo dėžė	3	700	4	200	1680,00
19	Elektrinė plyta	1	700	3	200	420,00
20	Konvencinė orkaitė	1	700	3	200	420,00
21	Pramoninė keptuvė	1	500	3	200	300,00
22	Marmitas	1	500	3	200	300,00
23	Mėsmalė	1	300	2	200	120,00
24	Bulvių tarkavimo mašinėlė	1	2200	1	80	176,00
25	Gręžimo staklės	1	1100	0,5	80	44,00
26	Obliavimo staklės	1	1000	0,5	40	20,00
27	Galąstuvas	7	250	1	40	70,00
28	Lauko šviestuvai	12	250	6	40	720,00
29	Cirkuliacinis siurblys	5	500	4	260	2600,00
30	Šviesmatis	1	2000	1	40	80,00
31	Kompresorius	1	500	1	40	20,00
32	Šviestuvai (kaitriniai)	50	60	3	100	900,00
					Apskaičiuotos elektros energijos sąnaudos	31001,70
					Elektros energijos skaitiklio parodymai	28934,00
					Nesąryšis, %	7,15



2 pav. Pastato faktinių elektros sąnaudų balansas 2018 m.

3.3. Analizės apie energijos ir šalto vandens sąnaudas ir išlaidas rezultatai ir išvados

Remiantis 3.1.1. lentelėje pateiktais duomenimis nustatyti išvestiniai faktiniai duomenys apie 2018 m. energijos ir šalto vandens sąnaudas ir išlaidas (3.3.1. lentelė).

3.3.1. lentelė. **Išvestiniai faktiniai duomenys apie energijos sąnaudas ir išlaidas 2018 m.**

	Eur/kWh	Eur/m³	Eur/m²	kWh/m²
Šaltas vanduo	-	2,21	0,40	-
Elektros energija	0,130	-	1,21	9,32
Šilumos energija šildymui	0,043	-	6,75	155,25
Šilumos energija k.v.	0,041	-	0,70	17,25

3.4 Pastato šilumos energijos sąnaudų balansas

Pastato šilumos energijos sąnaudų efektyvumo įvertinimui ir galimų sutaupymų nustatymui sudaromas pastato suvartojamos šilumos energijos sąnaudų balansas.

Remiantis pastate duomenimis apie faktinį 2018 m. šilumos energijos suvartojimo šildymui kiekį, šildymo sezono trukmę, išorės oro temperatūrą, sudarytas pastato faktinių šilumos sąnaudų balansas kuris pateiktas 3.4.1. lentelėje.

Pastato suvartotos šilumos energijos sąnaudų balansas sudaromas pagal formulę:

$$Qf = Q_A + Q_V + Q_{k.v.} - Q_P - Q_{šg} + Q_{fn}$$

3.4.1 lentelė. **Pastato šilumos sąnaudų balansas audituojamuoju laikotarpiu**

Reikšmė	Simbolis	Kiekis, MWh
Pastato faktinės šilumos energijos sąnaudos, atitinkančios atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų faktinius parodymus audituojamuoju laikotarpiu	Q_f	535,47
Šilumos nuostoliai per išorines pastato atitvaras.	Q_A	614,57
Pastato šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos.	Q_V	56,62
Pastato šilumos energijos sąnaudos karšto vandens paruošimui.	$Q_{k.v.}$	53,55
Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai į pastato patalpas.	Q_P	-151,30
Šiluma, gaunama iš pastato šilumogrąžos įrenginių.	$Q_{šg}$	0,00
Pastato šilumos energijos tiekimo inžinerinių sistemų faktiniai nuostoliai.	Q_{fn}	-76,19
Apskaičiuotas bendras šilumos kiekis*	Q	497,24
Balanso nesutapimas		7,14%

*skaičiavimai atlikti pagal savitųjų šilumos nuostolių balansą (Priedas Nr.5, 2 lentelė).

Pagal metodikos reikalavimus leidžiamas 8,0% šilumos energijos sąnaudų balanso nesutapimas, taigi gaunamas 7,14% nesutapimas tarp pastato faktinės šilumos energijos sąnaudų, atitinkančios atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų faktinius parodymus audituojamu laikotarpiu, ir apskaičiuotų pastato šilumos nuostolių bei pritekėjimų, tenkina keliamą sąlygą.

3.5 Faktinis šilumos energijos vartojimas, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui

Remiantis 3.1.1 lentelėje pateiktais duomenimis, faktinės šilumos energijos sąnaudos šildymui, perskaičiuojamos pastato šilumos energijos sąnaudos norminiam šildymo sezonui (3.5.1 lentelėje). Norminis šilumos poreikis – toks poreikis, kuris užtikrina norminę patalpų vidaus temperatūrą, esant norminėms išorės temperatūros ir trukmės sąlygoms. Norminis šilumos energijos poreikis vertinamas be karšto vandens ruošimui reikalingų šilumos energijos sąnaudų.

3.5.1 lentelė. **Faktinis šilumos energijos poreikis, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui.**

	Faktiniai rodikliai	Norminiai rodikliai
Šildymo sezono pradžia	2018-10-04	
Šildymo sezono pabaiga	2018-04-16	
Šildymo sezono trukmė, paromis	195	221
Vidutinė išorės oro temperatūra, C°	0,56	0,50
Vidutinė vidaus patalpų temperatūra, C°	17,18	18,83
Šildymo sezono dienolaipsniai, DL	3241	4051
Faktinio šilumos vartojimo perskaičiavimo norminiam šildymo sezonui koeficientas	1,2498	
Šilumos energijos kaina, Eur/kWh	0,0432	
Suvartotos šiluminės energijos, MWh	535,47	655,85
Bendras suvartotos šiluminės energijos kiekis per šildymo sezoną, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	172,50	211,28
tame skaičiuje		
suvartoto karšto vandens paruošimui ruošimui, MWh	53,55	53,55
suvartoto karšto vandens paruošimui ruošimui, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	17,25	17,25
Šildymui, MWh	**481,92**	**602,30**
šildymui, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	155,25	194,03

Pastabos: Norminis šilumos poreikis nustatomas pagal formulę Qn = (LDn*Qf)/LDr

Pagal HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ nustatomos norminės patalpų temperatūros [2]. Išvedus svertinį vidurkį nustatyta, kad norminė patalpų oro temperatūra pastate – 18,82°C. Temperatūros svertinio vidurkio skaičiavimas pateiktas priede Nr. 4.

3.5.2 lentelė. Svertiniam vidurkiui nustatyti naudotos temperatūros

	Patalpos paskirtis	Vid. temperatūra,^{0}C
1.	Sandėlis, pagalbinės patalpos, sporto salė	**17**
2.	Koridorius	**18**
3.	Tualetas, prausykla	**19**
4.	Klasė, biblioteka, skaitykla	**20**
5.	Rūbinė	**21**
6.	Kabinetas	**20**

Svertinis temperatūros vidurkis patalpose apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\theta_{sv.v.} = \frac{\sum_{k=1}^{n}(\theta_{i.k.} \times A_{gr.k.})}{\sum_{k=1}^{n} A_{gr.k.}};$$

čia:

$\theta_{i.k.}$ – vienodos paskirties pastato patalpų vidaus oro norminė temperatūra, pateikiama statybos techniniame reglamente ir higienos normose, °C;

$A_{gr.k.}$ – tos pačios oro norminės temperatūros vertės esamas pastato vidaus patalpų šildomų patalpų grindų plotas, m^2 ;

$\theta_{sv.v.}$ – svertinis temperatūros vidurkis pastato patalpose, °C.

Duomenys apie norminę šildymo sezono išorės temperatūrą ir šildymo dienų skaičių gauti iš RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“. Remiantis kasmetiniais meteorologiniais duomenimis (iš artimiausios meteorologinės stoties – Ukmergė) nustatyta, kad vidutinė išorės oro temperatūra šildymo sezono metu yra Tiš = 0,50°C. Šildymo sezono trukmė 221 dienos. Šildymo sezonas pradedamas kai vidutinė iš eilės trijų parų išorės temperatūra yra mažesnė kaip 10°C.

Atsižvelgiant į aukščiau pateiktą informaciją nustatytas norminis dienolaipsnių skaičius LDn=4051

Duomenys apie faktinio šildymo sezoną pateikti 3.5.3 lentelėje.

3.5.3 lentelė. Faktinio šildymo sezono charakteristikos

Metai/mėnuo	2018.01	2018.02	2018.03	2018.04	2018.10	2018.11	2018.12	Viso
Temperatūra	-1,72	-6,83	-2,13	9,39	7,94	2,67	-1,08	0,56
Dienos	31	28	31	16	28	30	31	195
DLn	586	672	599	125	259	435	566	3241

Nustatyti norminiai pastato šilumos poreikiai naudojami atliekant tolimesnius skaičiavimus.

Pastato šilumos energijos balansas (pastato savitieji nuostoliai) sudarytas pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“[4]. Pastato savitieji nuostoliai priklauso nuo atskirų išorinių atitvarų šiluminių charakteristikų, išorinių atitvarų plotų, išorės ir vidaus temperatūrų santykio, šildymo dienų skaičiaus, vėdinimo intensyvumo, saulės radiacijos, elektros ir šildymo prietaisų darbo trukmės ir kitų veiksnių. Pastato išorinių atitvarų įvertinimas atsižvelgiant į STR 2.01.02:2016 pateiktas 3.5.4. lentelėje. Detalus atitvarų varžų skaičiavimas pateiktas priede Nr.1.

3.5.4 lentelė. **Pastato išorinių atitvarų įvertinimas**

Atitvara	Norminė vertė U_N, W/(m²K)	Leistinoji vertė U_L, W/(m²K)	Apskaičiuota vertė U_F, W/(m²K)	Rekomendacijos
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,300	0,400	0,336	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį UF < UL. Šiltinti nėra būtina.
Grindys ant grunto			0,398	
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)			0,402	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio UN<UF>UL. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Perdanga virš nešildomo rūsio			0,855	
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)			1,329	
Išorinės sienos (keram. plytų mūras)	0,250	0,400	0,894	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio UN<UF>UL. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)			1,262	
Išorinės sienos (nišos)			1,488	
Šildomo rūsio sienos (cokolis)			2,479	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį UF < UL. Šiltinti nėra būtina.
Plastikinio rėmo langai	1,600	1,900	1,700	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį UF < UL. Keisti nebūtina.
Medinio rėmo durys			2,600	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio UN<UF>UL. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Plastikinio rėmo durys			2,200	
Metalinės durys			2,200	
Perdanga į nešildomą pastogę	0,200	0,250	0,962	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio UN<UF>UL. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Ilginiai šiluminiai tilteliai			0,6-1,0	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio dydžio UF > UN. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.

Pastaba: norminės ir leistinosios šilumos perdavimo koef. vertės nustatomos pagal „C“ klasės reikalavimus
*Plastikinio rėmo langų ir lauko durų šilumos perdavimo koeficientai, nustatyti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 4 priedo 4.1 lentele. Administracija nepateikė langų ir durų deklaracijų.

Remiantis 3.5.3 lentelės duomenis, nustatyta, kad daugumos išorinių atitvarų šilumos perdavimo charakteristikos neatitinka STR 2.01.02:2016 keliamų reikalavimų, t. y. UF < UN ir UF < UL.

Atsižvelgiant į aukščiau nustatytas išorinių atitvarų šilumines charakteristikas, sudarytas pastato šilumos energijos balansas perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui, kuris pateiktas 3.5.5. lentelėje ir 4 paveiksle. Pilnas skaičiavimas pateiktas priede Nr. 5 (1 lentelė).

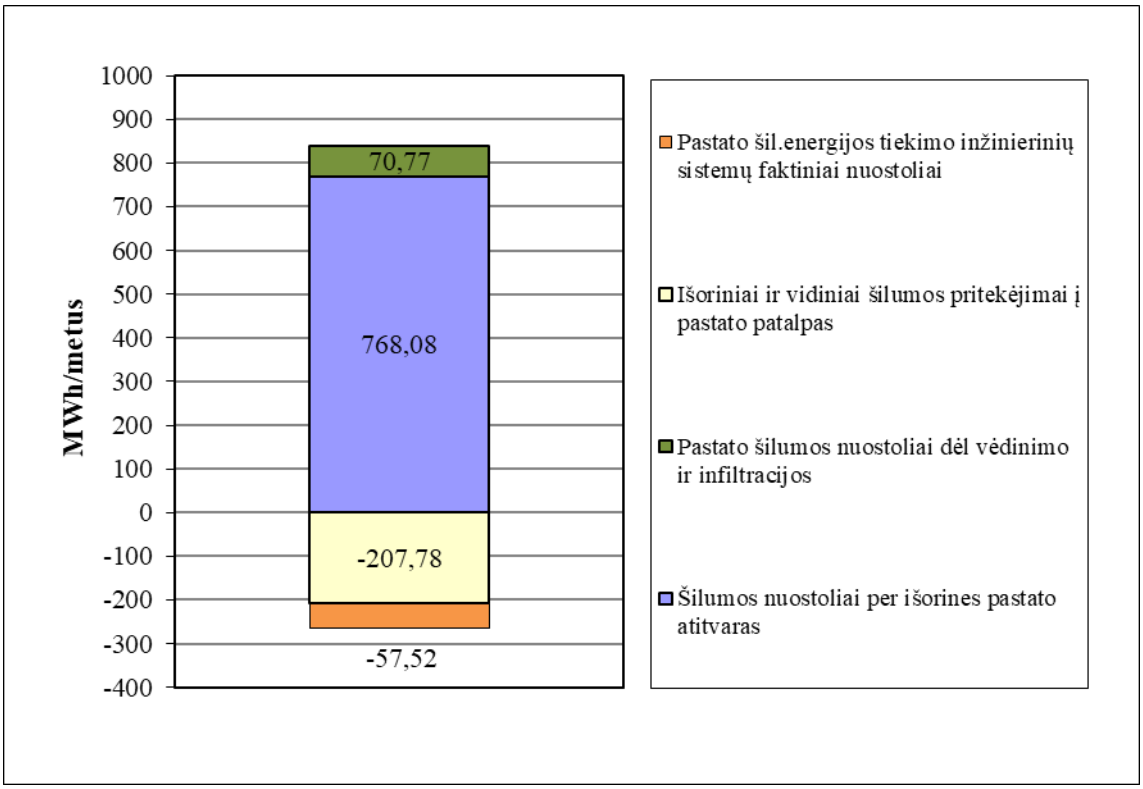
3.5.5 lentelė. **Viešojo naudojimo paskirties pastato atitvarų šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui**

Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U	Išorės atitvaros plotas	Šilumos nuostoliai		
	W/(m²K)	m²	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		**858,64**	**143,37**	**20,70**	**17,09**
Plastikinio rėmo langai	1,700	830,30	137,23	19,81	16,36
Medinio rėmo durys	2,600	2,00	0,50	0,07	0,06
Plastikinio rėmo durys	2,200	21,13	4,52	0,65	0,54
Metalinės durys	2,200	5,21	1,11	0,16	0,13
Išorinės sienos		**2664,75**	**327,19**	**47,24**	**39,01**
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	355,36	30,88	4,46	3,68
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	1988,42	244,02	35,23	29,09
Išorinės sienos (nišos)	1,488	212,52	30,74	4,44	3,66
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	67,53	16,28	2,35	1,94
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	40,93	5,29	0,76	0,63
Stogas		**2096,72**	**146,59**	**21,16**	**17,47**
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	2096,72	146,59	21,16	17,47
Grindys		**1764,71**	**75,53**	**10,90**	**9,00**
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,336	278,16	9,09	1,31	1,08
Grindys ant grunto	0,398	1114,72	43,09	6,22	5,14
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,402	171,86	6,71	0,97	0,80
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,855	199,97	16,63	2,40	1,98
Viso per atitvaras			**692,68**	**100,0**	**82,58**
Infiltracija ir vėdinimas			**70,77**		**8,44**
Ilginiai šiluminiai tilteliai			75,40		8,99
Viso nuostolių			**838,85**		**100,00**
Šilumos pritekėjimai			**-265,31**		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus			**573,55**		

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas sumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentele.

**Šilumos nuostoliai dėl pastato vėdinimo ir infiltracijos bei durų varstymo apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 IX skyriumi.

***Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 XVI ir XVII skyriais.



4 pav. Pastato šilumos nuostolių balansas

Ilginių šiluminių tiltelių įtaka pastato energijos sąnaudų balansui nustatyta remiantis metodika aprašyta STR 2.01.02:2016. Ilginių tiltelių skaičiavimas pateiktas priede Nr. 5.

4. ATLIKTŲ MATAVIMŲ REZULTATAI

Remiantis pastato atsakingų darbuotojų duomenimis, vidutinė oro temperatūra skirtingose pastato patalpose yra nevienoda

Energijos vartojimo auditas pastate atliekamas ne šildymo laikotarpiu todėl priimama, kad **vidutinė faktinė vidaus temperatūra šildymo sezono metų yra 17,18°C**. Ši temperatūra apskaičiuota įvertinus temperatūros pažeminimą ne darbo metu (10 val.) ir savaitgaliais. Temperatūra žeminama iki 16 °C.

Administracijos duomenimis šiaurinėje pastato dalyje bei nuo šilumos punkto labiausiai nutolusiuose klasėse ir kabinetuose temperatūra žymiai mažesnė. Žemesnę patalpų temperatūrą sąlygoja bloga išorinių atitvarų būklė ir jų izoliacinės savybės bei neefektyvi šilumos paskirstymo sistema.

5. OBJEKTO IR ATSKIRŲ PASTATO ATITVARŲ ANALIZĖ

5.1 Pastato atitvarų analizė

5.1.1 lentelė. **Pamatai.**

Aprašymas	Pastato pamatai juostiniai, betono blokų, cokolis iš išorės tinkuotas. Aplink pastatą įrengta nuogrinda. Po dalimi pastato įrengtas šildomas rūsys.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Cokolio apdailinis sluoksnis vietomis nubyrėjęs, paveiktas drėgmės, pastebėti cokolio ir cokolio apdailos įtrūkimai. Nuogrinda nesandari, apaugusi augmenija, vietomis pasvirusi į pastato pusę.
Rekomendacijos	Siūloma apšiltinti pastato cokolinę dalį ir įrengti išorės apdailinį sluoksnį. Prieš šiltinant cokolį, ant antžeminės ir požeminės dalies įrengiama hidroizoliacija. Cokolį rekomenduojama apšiltinti ≥15 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0{,}045 W/(m \cdot K)$), šilumos izoliaciją įgilinant 1,2 m. Atlikus cokolio šiltinimo darbus, atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Apšiltinus cokolį sumažėja šilumos nuostoliai per sienos ir pamatų sandūrą bei šilumos nuostoliai per pirmo aukšto grindis ant grunto. Medžiagų, šiltinimo sistemos ir apdailos tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu. Visos medžiagos turi būti sertifikuotos ir įrengiamos pagal gamintojų rekomendacijas. Svarbu, kad parinktos rekonstravimo medžiagos užtikrintų ne tik reikiamą šiluminę varžą, bet ir pasižymėtų ilgaamžiškumu ir pakankamu atsparumu mechaniniams pažeidimams.

5.1.2 lentelė. **Grindys.**

Aprašymas	Pastato grindys įrengtos ant grunto (78,93 %). Grindų ant grunto plotas – 1392,88 m². Kita dalis korpuso grindų įrengta virš nešildomo rūsio arba ant grunto šildomame rūsyje. Grindys ant grunto ir perdanga virš nešildomo rūsio neapšiltintos. Danga – pagal patalpų paskirtį. Koridoriuose – teracinės plytelės, II aukšto koridoriuose – medinės grindys. Sporto salėje – medinės grindys, san. mazguose – keraminės plytelės. Perdangos virš nešildomo rūsio plotas – 199,97 m². Korpuso 1C1/p rūsys šildomas. Šildomo rūsio grindys betoninės, neapšiltintos. Šildomo rūsio grindų plotas – 171,86 m²
	Grindų ant grunto (sporto salė) šiluminė varža R = 1,115 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,336 W/(m²K). Grindų ant grunto šiluminė varža R = 0,814 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,398 W/(m²K). Grindų ant grunto (šildomame rūsyje) šiluminė varža R = 0,484 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,402 W/(m²K). Perdanga virš nešildomo rūsio šiluminė varža R = 0,770 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,855 W/(m²K).
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	54,23 MWh 9,00 % visų pastato šilumos nuostolių
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Grindims termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Grindų dangos būklė gera.
Rekomendacijos	Atsižvelgiant į tai, kad šilumos nuostoliai per pastato grindis sudaro 9,00%, ir į tai kad grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficientas atitinka leistinus norminius dydžius, grindų šiltinimo ir dangos keitimo investicijos didelės, o šilumos sutaupymai nedideli. Dėl šių priežasčių ekonominė grindų ant grunto šiltinimo nauda neskaičiuojama. Šilumos nuostoliai per pastato grindis sumažės apšiltinus pastato cokolį ir pamatus (žr. 5.2.5 lentelę).

5.1.3 lentelė. **Sienos.**

Aprašymas	Pastato sienos – silikatinių plytų mūras, galinės sienos – skylėtų keraminių plytų mūras, neapšiltintas. Po langais įrengtos nišos šildymo prietaisams. Šildomo rūsio sienos, kurios ribojasi su išore – g/b plokštės be apšiltinimo.
	Išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža R = 1,119 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,894 W/(m²K).

	Išorinių sienų (silikatinių plytų mūras) šiluminė varža R = 0,792 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,262 W/(m²K). Išorinių sienų (nišos) šiluminė varža R = 0,672 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,488 W/(m²K). Šildomo rūsio išorinių sienų (cokolis) šiluminė varža R = 0,403 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 2,479 W/(m²K). Šildomo rūsio išorinių sienų (požeminė dalis) šiluminė varža R = 0,392 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,329 W/(m²K).
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	234,93 MWh arba 39,01 % visų pastato šilumos nuostolių.
Ilg. šilumos tiltelių šilumos nuostoliai norm. šildymo sezonui	54,14 MWh arba 8,99 % visų pastato šilumos nuostolių.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Išorinių sienų būklė – bloga. Apžiūros metu pastebėta, kad keraminių plytų mūras vietomis ištrupėjęs. Sienos paveiktos drėgmės. Sienos neapšiltintos. Pastato išorinių sienų charakteristikos neatitinka norminių reikalavimų (nes U>UN ir U>UL): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
Rekomendacijos	Atsižvelgiant į tai, kad išorinių sienų šilumos perdavimo koeficientas neatitinka norminių reikalavimų, rekomenduojama išorines sienas apšiltinti ≥16-18 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Siekiant aukštesnės energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama išorines sienas išorines sienas apšiltinti ≥25 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Šildomo rūsio sienas (cokolinę ir požeminę dalį) rekomenduojama apšiltinti ≥15 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,045$ W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Atitvarų rekonstravimui naudotinų medžiagų ir apdailos tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu.

5.1.4 lentelė. **Stogas.**

Aprašymas	Pastato stogas – šlaitinis, dengtas skarda. Šlaitiniai stogai įrengti 2003 m. Perdanga į nešildomas palėpės nebuvo papildomai apšiltinta. Lietaus nuvedimo sistema – išorinė.

	Perdangos į nešildomą palėpę šiluminė varža R = 1,040 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,962 W/(m²K).
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	105,25 MWh arba 17,47 % visų pastato šilumos nuostolių.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Apžiūrėjus pastato stogus nustatyta, kad šlaitinio stogo būklė patenkinama, stogo mediniai ir plastikiniai apkalimai nukritę. Perdanga į nešildomą palėpę dengta rulonine danga, neapšiltinta. Pastato perdangos į nešildomą palėpę charakteristika neatitinka (nes U>UN ir U>UL): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
Rekomendacijos	Atsižvelgiant į tai, kad stogo konstrukcija neatitinka norminių reikalavimų bei siekiant užtikrinti energinio naudingumo klasės pasiekimą po pastato modernizavimo rekomenduojama perdangą į nešildomą palėpę apšiltinti ≥16-20 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040$ W/(m·K)).

	Siekiant užtikrinti, kad po pastato modernizavimo bus pasiekta energinio naudingumo klasė „A“, rekomenduojama perdangą į nešildomą palėpę apšiltinti ≥ 25 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0{,}040$ W/(m·K)). Apšiltinus perdangą į nešildomą palėpę įrengiami praėjimo takai, sutvarkomi vėdinimo kanalų kaminėliai, pakeičiama šlaitinio stogo danga, sutvarkomi apkalimai. Stogo medinės konstrukcijos keičiamos pagal poreikį. Atitvarų rekonstravimui naudotinų medžiagų tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu.

5.1.5 lentelė. **Angos atitvarose.**

Aprašymas	Pastato langai, plastikinio rėmo su stiklo paketu. Pagrindinių įėjimų durys – plastikinio rėmo su pritraukėjais. Tambūrų durys plastikinio rėmo su pritraukėjais. Durys į laiptines ir kitus korpusus – medinės ir metalinės.
	Plastikinio rėmo langų šiluminė varža R = 0,588 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,700 W/(m²K). Medinių durų šiluminė varža R = 0,385 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 2,600 W/(m²K). Plastikinio rėmo ir metalinių durų šiluminė varža R = 0,455 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 2,200 W/(m²K).
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	102,94 MWh arba 17,09 % visų pastato šilumos nuostolių.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui dėl vėdinimo ir infiltracijos	50,81 MWh arba 8,44% visų pastato šilumos nuostolių.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Apžiūrėjus plastikinio rėmo langus ir duris defektų nepastebėta. Medinės durys nepakankamos šiluminės varžos. Vietomis langų sandarinimo putos ištrupėjusios. Pastato plastikinio rėmo langų ir durų charakteristikos atitinka leistinus dydžius (nes U<UL): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Pastato medinių durų charakteristikos neatitinka (nes U<UN, U>UL): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.

Rekomendacijos	Siekiant užtikrinti pastato sandarumą bei pasiekti energinio naudingumo klasę „B“ ir aukštesnę, rekomenduojama pastato plastikinio rėmo langus ir duris pakeisti naujomis, geresnių šiluminių savybių langais ir durimis. Langus siūloma pakeisti į sandarius plastikinio rėmo langus, su dvigubu stiklo paketu, kurių stiklai būtų dengti selektyvine danga. Plastikinio rėmo langų šilumos perdavimo koeficientas U ≤ 0,85 W/(m²K), o oro laidžio klasė – 4. Duris siūloma pakeisti į geresnių šiluminių savybių duris, kurių šilumos perdavimo koeficientas U ≤ 1,600 W/(m²K), o oro laidžio klasė – 4. Siekiant energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama lauko duris keisti į duris, kurių U ≤ 1,400 W/(m²K), o oro laidžio klasė – 4.

5.2 Siūlomos priemonės

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų skaičiavimais pagal 2019 m. kovo mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

5.2.1 lentelė. **Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas.**

Atsižvelgiant į tai, kad išorinių sienų šilumos perdavimo koeficientas neatitinka norminių reikalavimų, rekomenduojama neapšiltintas išorines sienas apšiltinti ≥16 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių λ ≤ 0,042 W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Taip apšiltinus sienas, bus pasiekta energinio naudingumo klasė „C“. Siekiant aukštesnės energinio naudingumo klasės „B“, rekomenduojama neapšiltintas išorines sienas apšiltinti ≥18 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių λ ≤ 0,042 W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Siekiant energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama neapšiltintas išorines sienas apšiltinti ≥25 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių λ ≤ 0,042 W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Šildomo rūsio sienas (cokolinę ir požeminę dalį) rekomenduojama apšiltinti ≥ 15 cm storio šilumos izoliacija (λ ≤ 0,045 W/(m·K)). Pastato cokolis ir požeminė dalis, įgilinant 1,2 m, apšiltinama visu pastato perimetru ≥ 15 cm storio šilumos izoliacija (λ ≤ 0,045 W/(m·K)). Prieš šiltinant cokolį ir pamatus, įrengiama hidroizoliacija. Atlikus šiltinimo darbus, įrengiama nuogrinda. Apšiltintas cokolis sumažina šilumos nuostolius per grindis ant grunto bei per sienos/cokolio ilginį tiltelį. Šilumos izoliacijos ir apdailos tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu. Svarbu, kad parinktos rekonstravimo medžiagos užtikrintų ne tik reikiamą sienų šiluminę varžą, bet ir pasižymėtų ilgaamžiškumu ir pakankamu atsparumu mechaniniams pažeidimams.
<u>*Energinio naudingumo klasė C*</u> Apšiltintų išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža R = 4,928 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,203 W/(m²K). Apšiltintų išorinių sienų (silikatinių plytų mūras) šiluminė varža R = 4,602 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,217 W/(m²K). Apšiltintų išorinių sienų (nišos) šiluminė varža R = 4,213 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,237 W/(m²K). <u>*Energinio naudingumo klasė B*</u> Apšiltintų išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža R = 5,405 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,185 W/(m²K). Apšiltintų išorinių sienų (silikatinių plytų mūras) šiluminė varža R = 5,078 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,197 W/(m²K). Apšiltintų išorinių sienų (nišos) šiluminė varža R = 4,689 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,213 W/(m²K). <u>*Energinio naudingumo klasė A*</u> Apšiltintų išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža R = 7,071 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,141 W/(m²K). Apšiltintų išorinių sienų (silikatinių plytų mūras) šiluminė varža R = 6,745 (m²K)/W, o šilumos perdavimo

koeficientas U = 0,148 W/(m²K).
Apšiltintų išorinių sienų (nišos) šiluminė varža R = 6,356 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,157 W/(m²K).
Šildomo rūsio sienos
Šildomo rūsio išorinių sienų (cokolis) šiluminė varža R = 3,737 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,268 W/(m²K).
Šildomo rūsio išorinių sienų (požeminė dalis) šiluminė varža R = 03,726 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,213 W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė „C“	
Išorinių sienų šiltinimas	
Kiekis*, m²	2811,93
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 121-21-01)	97,86
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	275189
Energijos sutaupymai***, MWh/metus	203,49
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	33,79
Energijos sutaupymai, Eur/metus	8798
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	31,28
Energinio naudingumo klasė „B“	
Išorinių sienų šiltinimas	
Kiekis*, m²	2811,93
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 121-22-02)	101,68
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	285906
Energijos sutaupymai***, MWh/metus	207,12
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	34,39
Energijos sutaupymai, Eur/metus	8955
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	31,93
Energinio naudingumo klasė „A“	
Išorinių sienų šiltinimas	
Kiekis*, m²	3811,93
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 121-23-03)	105,51
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	296692
Energijos sutaupymai***, MWh/metus	227,11
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	37,71
Energijos sutaupymai, Eur/metus	9819
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	30,22
Energinio naudingumo klasė „C“, „B“, „A“	
Cokolio ir pamatų šiltinimas	
Kiekis**, m²	1054,98
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 114-22-08, 113-21-06)	101,00
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	106549
Energijos sutaupymai****, MWh/metus	29,27
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	4,86
Energijos sutaupymai, Eur/metus	690
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	154,42

* įvertinant architektūrą, pridedama šiltinamos atitvaros 10 % ploto atsarga.
**šildomo rūsio sienų cokolinė ir požeminės dalys, taip pat vertinamas cokolio plotas ir plotas žemiau grunto lygmens visu pastato perimetru. Įvertinant architektūrą, pridedama šiltinamos atitvaros ploto atsarga 10%.
*** Įvertinami šilumos energijos sutaupymai dėl ilginių tiltelių. Ilginių tiltelių skaičiavimas po rekonstrukcijos pateiktas 5 priede 4 lentelėje.
****Įvertintas šilumos nuostolių per pastato grindis ant grunto sumažėjimas, apšiltinus pastato cokolį, skaičiavimas pateiktas 5.2.5 lentelėje.

5.2.2 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus išorines sienas** (Energinio naudingumo klasė „C“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	0,203	30,88	22,17	7,01	5,03	17,14	77,30	0,043	741	0,24
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	0,217	244,02	175,20	42,01	30,16	145,04	82,78	0,043	6271	2,02
Išorinės sienos (nišos)	1,488	0,237	30,74	22,07	4,90	3,52	18,55	84,04	0,043	802	0,26
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	0,268	16,28	11,69	1,76	1,26	10,43	89,21	0,043	451	0,15
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	0,213	5,29	3,80	0,85	0,61	3,19	83,96	0,043	138	0,04
Viso nuostolių			**327,19**	**234,93**	**56,53**	**40,59**	**194,34**	**82,72**	**0,043**	**8402**	**2,71**
Ilginiai šiluminiai tilteliai			75,40	54,14	43,70	31,37	22,76	42,05	0,043	984	0,32
Viso			**402,60**	**289,07**	**100,23**	**71,96**	**217,10**	**75,11**	**0,043**	**9386**	**3,02**

5.2.3 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus išorines sienas** (Energinio naudingumo klasė „B“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	0,185	30,88	22,17	6,39	4,59	17,58	79,30	0,043	760	0,24
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	0,197	244,02	175,20	38,07	27,33	147,87	84,40	0,043	6393	2,06
Išorinės sienos (nišos)	1,488	0,213	30,74	22,07	4,41	3,16	18,90	85,66	0,043	817	0,26
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	0,268	16,28	11,69	1,76	1,26	10,43	89,21	0,043	451	0,15
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	0,213	5,29	3,80	0,85	0,61	3,19	83,96	0,043	138	0,04
Viso nuostolių			**327,19**	**234,93**	**51,47**	**36,96**	**197,97**	**84,27**	**0,043**	**8559**	**2,76**
Ilginiai šiluminiai tilteliai			75,40	54,14	43,70	31,37	22,76	42,05	0,043	984	0,32
Viso			**402,60**	**289,07**	**95,17**	**68,33**	**220,73**	**76,36**	**0,043**	**9543**	**3,07**

5.2.4 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus išorines sienas** (Energinio naudingumo klasė „A“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	0,141	30,88	22,17	4,89	3,51	18,66	84,18	0,043	807	0,26
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	0,148	244,02	175,20	28,66	20,58	154,63	88,25	0,043	6685	2,15
Išorinės sienos (nišos)	1,488	0,157	30,74	22,07	3,25	2,33	19,73	89,42	0,043	853	0,27
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	0,268	16,28	11,69	1,76	1,26	10,43	89,21	0,043	451	0,15
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	0,213	5,29	3,80	0,85	0,61	3,19	83,96	0,043	138	0,04
Viso nuostolių			**327,19**	**234,93**	**39,40**	**28,29**	**206,64**	**87,96**	**0,043**	**8934**	**2,88**
Ilginiai šiluminiai tilteliai			75,40	54,14	27,92	20,05	34,09	62,97	0,043	1474	0,47
Viso			**402,60**	**289,07**	**67,33**	**48,34**	**240,73**	**83,28**	**0,043**	**10408**	**3,35**

5.2.5 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai per pastato grindis apšiltinus pastato cokolį**

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,336	0,266	9,09	6,53	7,20	5,17	1,36	20,83	0,043	59	0,02
Grindys ant grunto	0,398	0,275	43,09	30,94	29,85	21,43	9,51	30,74	0,043	411	0,13
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,402	0,392	6,71	4,82	6,55	4,70	0,12	2,41	0,043	5	0,00
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,855	0,521	16,63	11,94	10,13	7,28	4,66	39,06	0,043	202	0,06
Viso nuostolių			**75,53**	**54,23**	**53,73**	**38,58**	**15,65**	**28,86**	**0,043**	**677**	**0,22**

5.2.6 lentelė. **Lauko durų keitimas**

Siekiant užtikrinti pastato sandarumą, siūloma pakeisti lauko duris naujomis, geresnių šiluminių savybių sandariomis durimis, kurių šilumos perdavimo koeficientas U ≤ 1,6 W/(m²K), oro pralaidumo klasė – 4. Siekiant aukštesnės energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama pakeisti lauko duris naujomis, geresnių šiluminių savybių sandariomis durimis, kurių šilumos perdavimo koeficientas U ≤ 1,4 W/(m²K), oro pralaidumo klasė – 4. Įgyvendinus priemonę bus užtikrinti STR. 2.01.01(6):2008 „Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“ reikalavimai.	
<u>*Energinio naudingumo klasė B*</u> Numatoma pakeistų lauko durų šiluminė varža R = 0,625(m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,600 W/(m²K). <u>*Energinio naudingumo klasė A*</u> Numatoma pakeistų lauko durų šiluminė varža R = 0,714 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 1,400 W/(m²K).	
Energinio naudingumo klasė „B“	
Lauko durų keitimas	
Keičiamų durų plotas*, m²	28,33
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 162-12-02)	331,90
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	9404
Energijos sutaupymai, MWh/metus	1,24
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	0,21
Energijos sutaupymai, Eur/metus	54
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	175,07
Energinio naudingumo klasė „A“	
Lauko durų keitimas	
Keičiamų durų plotas*, m²	28,33
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 162-12-04)	334,58
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	9480
Energijos sutaupymai, MWh/metus	1,64
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	0,27
Energijos sutaupymai, Eur/metus	71
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	133,86

5.2.7 lentelė. **Plastikinio rėmo langų keitimas**

Siekiant, užtikrinti pastato sandarumą bei siekiant aukštesnės pastato energinio naudingumo klasės „B“ po pastato rekonstrukcijos, siūloma esamus plastikinio rėmo langus keisti į šiuolaikiškus 2-jų stiklo paketų padengtų selektyvinėmis dangomis, langus, kurių U≤0,85 W/(m²K), oro laidžio klasė – 4. Siekiant jog pastatas po modernizavimo pasiektų energinio naudingumo klasę „A“ rekomenduojama esamus plastikinio rėmo langus keisti į šiuolaikiškus 2-jų stiklo paketų padengtų selektyvinėmis dangomis, langus, kurių U≤0,85 W/(m²K), oro laidžio klasė – 4, sumontuojant langus šiltinimo sluoksnyje.	
Numatoma plastikinio rėmo su stiklo paketu langų šiluminė varža R = 1,176 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,850 W/(m²K).	
Energinio naudingumo klasė „C“, „B“	
Plastikinio rėmo langų keitimas	
Langų plotas, m²	830,30
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 161-12-05)	260,82
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	216556
Energijos sutaupymai**, MWh/metus	49,27
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	8,18
Energijos sutaupymai, Eur/metus	2130
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	101,67

Energinio naudingumo klasė „A“	
Plastikinio rėmo langų keitimas	
Langų plotas*, m^2	830,30
Investicijų 1 m^2 kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 161-31-17)	308,10
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	255818
Energijos sutaupymai**, MWh/metus	49,27
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	8,18
Energijos sutaupymai, Eur/metus	2130
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	120,10

*įvertinami rūsio langai.

**Kadangi langai jau pakeisti į plastikinio rėmo langus, sutaupymai dėl infiltracijos sumažėjimo neskaičiuojami ir įvertinamas tik pastato langų ir durų šilumos perdavimo koeficiento pasikeitimas.

5.2.8 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai pakeitus langus ir duris** (Energinio naudingumo klasė „C“, „B“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	Eur/MWh	Eur/metus	Eur/m²š.pl
Plastikinio rėmo langai	1,700	0,850	137,23	98,53	68,61	49,27	49,27	50,00	0,043	2130	0,686
Medinio rėmo durys	2,600	1,600	0,50	0,36	0,31	0,22	0,14	38,46	0,043	6	0,002
Plastikinio rėmo durys	2,200	1,600	4,52	3,24	3,29	2,36	0,88	27,27	0,043	38	0,012
Metalinės durys	2,200	1,600	1,11	0,80	0,81	0,58	0,22	27,27	0,043	9	0,003
Viso nuostolių			143,37	102,94	73,02	52,43	50,51	49,07	0,043	2184	0,703

5.2.9 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai pakeitus duris** (Energinio naudingumo klasė „A“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	Eur/MWh	Eur/metus	Eur/m²š.pl
Medinio rėmo durys	2,600	1,400	0,50	0,36	0,27	0,20	0,17	46,15	0,043	7	0,002
Plastikinio rėmo durys	2,200	1,400	4,52	3,24	2,88	2,06	1,18	36,36	0,043	51	0,016
Metalinės durys	2,200	1,400	1,11	0,80	0,71	0,51	0,29	36,36	0,043	13	0,004
Viso per atitvaras			**6,14**	**4,41**	**3,86**	**2,77**	**1,64**	**37,17**	**0,043**	**71**	**0,023**

5.2.10 lentelė. **Pastato stogo apšiltinimas**

Atsižvelgiant į tai, kad perdangos į nešildomą palėpę konstrukcija neapšiltinta ir neatitinka norminių reikalavimų, rekomenduojama perdangą apšiltinti ≥16 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0{,}040$ W/(m·K). Taip apšiltinus perdangą į nešildomą palėpę bus pasiekta „C“ energinio naudingumo klasė.

Siekiant užtikrinti, kad po pastato modernizavimo butų pasiekta energinio naudingumo klasė „B“, rekomenduojama perdangą apšiltinti ≥ 20 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0{,}040$ W/(m·K), „A“ klasei pasiekti rekomenduojama perdangą šiltinti 25 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0{,}040$ W/(m·K).

Apšiltinus perdangą į nešildomą palėpę įrengiami praėjimo takai, sutvarkomi vėdinimo šachtų stogeliai. Atlikus stogų šiltinimo darbus, sutvarkomi ir apšiltinami stogeliai virš įėjimų.

Atkreipiamas dėmesys, kad šiltinant stogus būtina užtikrinti, kad bus apšiltinami parapetai ir stogo šiltinimo medžiagos susijungs su sienų šiltinimo medžiagomis. Susijungiantys šiltinimo medžiagų sluoksniai, sumažins nuostolius per pastato ilginius tiltelius.

Šlaitinių stogų būklė patenkinama, vertinant investicijas įvertintas šlaitinių stogų dangos keitimas. Medinės konstrukcijos keičiamos pagal poreikį. Pakeistus stogo dangą sutvarkoma lietaus nuvedimo sistema, apkalimai, šlaitinio stogo konstrukcija pritaikoma prie apšiltintų fasadų.

Parenkant šiltinimo medžiagas būtina atsižvelgti į tai, kad reikalinga įvertinti medžiagų įdrėkį ir tvirtinimo elementų daromą įtaką.

Apšiltintų stogų šilumos perdavimo koeficientai neturi būti didesni, nei numatyta STR 2.01.02:2016 atitinkamai energinio naudingumo klasei.

Atitvarų rekonstravimui naudotinų medžiagų tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu.

Energinio naudingumo klasė C
Numatoma apšiltintos perdangos šiluminė varža R = 5,040 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,198 W/(m²K).
Energinio naudingumo klasė B
Numatoma apšiltintos perdangos šiluminė varža R = 6,040 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,166 W/(m²K).
Energinio naudingumo klasė A
Numatoma apšiltinto sutapdinto stogo šiluminė varža R = 7,290 (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas U = 0,137 W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė „C“	
Perdangos į nešildomą pastogę šiltinimas	
Kiekis*, m²	2306,40
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 153-11-16, 152-00-10)	105,65
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	243667
Energijos sutaupymai, MWh/metus	79,10
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	13,13
Energijos sutaupymai, Eur/metus	3420
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	71,25
Energinio naudingumo klasė „B“	
Perdangos į nešildomą pastogę šiltinimas	
Kiekis*, m²	2306,40
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 153-11-16, 152-00-10)	105,65
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	243667
Energijos sutaupymai, MWh/metus	83,27
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	13,83
Energijos sutaupymai, Eur/metus	3600
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	67,69

Energinio naudingumo klasė „A“	
Perdangos į nešildomą pastogę šiltinimas	
Kiekis*, m²	2306,40
Investicijų 1 m² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 153-12-17-2, 152-00-10)	109,16
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	251760
Energijos sutaupymai, MWh/metus	86,93
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	14,43
Energijos sutaupymai, Eur/metus	3758
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	66,99

*papildomai įvertintas parapetų plotas.

5.2.11 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus stogą** (Energinio naudingumo klasė „C“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	0,179	146,59	105,25	36,42	26,15	79,10	75,16	0,043	3420	1,10
Viso nuostolių			**146,59**	**105,25**	**36,42**	**26,15**	**79,10**	**75,16**	**0,043**	**3420**	**1,10**

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas sumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentele.

5.2.12 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus stogą** (Energinio naudingumo klasė „B“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	0,150	146,59	105,25	30,61	21,98	83,27	79,12	0,043	3600	1,16
Viso nuostolių			**146,59**	**105,25**	**30,61**	**21,98**	**83,27**	**79,12**	**0,043**	**3600**	**1,16**

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas sumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentele.

5.2.13 lentelė. **Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus stogą** (Energinio naudingumo klasė „A“)

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	0,125	146,59	105,25	25,52	18,32	86,93	82,59	0,043	3758	1,21
Viso nuostolių			**146,59**	**105,25**	**25,52**	**18,32**	**86,93**	**82,59**	**0,043**	**3758**	**1,21**

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas sumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentele.

6. OBJEKTO IR STATINIO INŽINERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ

6.1 Pastato inžinerinių sistemų analizė

6.1.1 lentelė. **Šildymo sistema.**

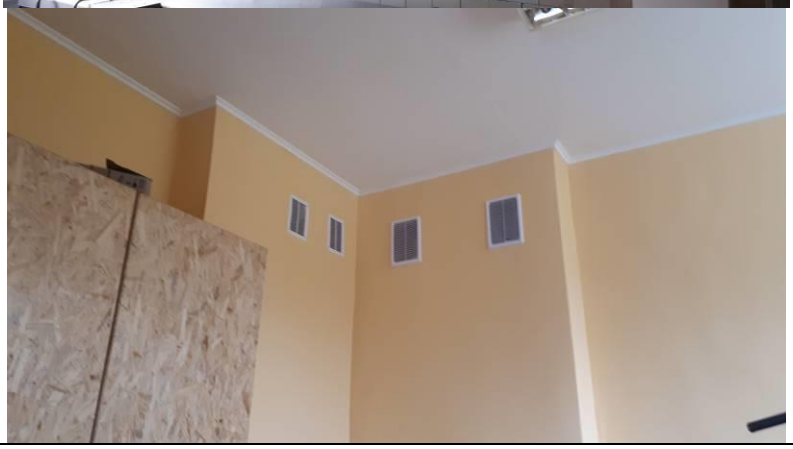
Šilumos (energijos) šaltinio tipas	Pastatui šiluma tiekiama iš vietinės dujinės katilinės. Katilinėje sumontuoti du dujiniai katilai: nekondensacinis katilas Kalard 81-232 kW (įrengtas 1997 m., eksploatavimo pradžia 2001 m.) ir kondensacinis De Dietrich Thermique SA, F-67580 (įrengtas 2011 m, eksploatavimo pradžia – 2013 m.). Katilinėje įrengta suvartojamų dujų apskaita ir pagaminamos šilumos energijos apskaita. Pastate įrengti du šilumos punktai. Tiekiamo šilumnešio temperatūra naujajame korpuse reguliuojama automatiškai, senajame – rankiniu būdu. Šiluma reguliuojama pagal lauko oro temperatūrą. Vykdomas temperatūros pažeminimas ne darbo metu (10 val. ne darbo metu ir savaitgaliais). Temperatūra žeminama iki 16 °C. Reguliavimas vykdomas ir katilinėje ir šilumos punktuose.
Šiluminio punkto tipas	Priklausomas, su pamaišymo mazgu ir nepriklausomas su šilumokaičiu.
Pastato šildymo sistemos tipas	Senajame korpuse vienvamzdė šildymo sistema, naujajame – dvivamzdė.
Šildymo įrengimų tipas	Ketiniai sekcijiniai radiatoriai be termostatinių galvų.
Reguliavimo prietaisai	Automatinis reguliavimas katilinėje ir viename šilumos punkte. Balansiniai ventiliai ant stovų neįrengti.
Vamzdžių izoliacija ir jų būklė	Vamzdynų izoliacija susidėvėjusi.
Vidutinė patalpų temperatūra	Vidutinė vidaus patalpų temperatūra šildymo sezono metu ~ 17,18°C (įvertinus temperatūros pažeminimą ne darbo metu). Norminė vidaus patalpų temperatūra – 18,83 °C.
Fotofiksacija	

Rekomendacijos	Rekomenduojama pastate modernizuoti šildymo sistemą, perdarant vienvamzdę šildymo sistemą į dvivamzdę, pakeičiant radiatorius, įrengiant reguliavimo prietaisus ant stogų ir radiatorių. Modernizuota šildymo sistema turi atitikti galiojančius norminius aktus.

6.1.2 lentelė. **Vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistema.**

Aprašymas	Šalto vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemos prijungtos prie tinklų.
Defektai	San. mazgai modernizuoti, pakeista dalis vamzdyno.
Fotofiksacija	
Rekomendacijos	Nuotekų ir šalto vandens vamzdynai pakeisti nenuosekliai. Dalis vamzdynų seni. Rekomenduojama pakeisti šalto vandens tiekimo vamzdynu ir nuotekų sistemą. Šios priemonės nėra energiją taupančios, todėl energijos vartojimo audite ekonominė nauda neskaičiuojama.

6.1.3 lentelė. **Vėdinimo sistema.**

Vėdinimo sistemos tipas	Vėdinimo sistema pastate natūrali kanalinė. Virtuvėje įrengta mechaninė ištraukiamoji sistema, įjungiama pagal poreikį.
Oro tiekimas	Oras į patalpas patenka atidarant langus, duris, per nesandarumus.
Oro ištraukimas	Oras iš patalpų šalinamas vertikaliais natūralaus vėdinimo ir kanalais.
Fotofiksacija	
Defektai	Patalpos vėdinamos nepakankamai, ilgai laikosi kvapai, drėgmė.
Priimtas apytikris oro kaitos patalpose kartotinumas (h^{-1})	0,7 - natūraliai ventiliacijai.
Rekomendacijos	Rekomenduojama modernizuoti pastato vėdinimo sistemą klasėse, kabinetuose, salėje įrengiant mechaninę vėdinimo sistemą su šilumogrąža.

6.1.4 lentelė. **Elektros tiekimo ir apšvietimo sistema.**

Aprašymas	Elektros instaliacija potinkinė. Patalpose vyrauja liuminescenciniai šviestuvai.
Defektai	Apžiūrėjus apšvietimo sistemą nustatyta, kad apšvietimo sistemos būklė patenkinama. Patalpose su kaitrinių lempučių apšvietimu, nepakanka apšviestumo. Dalis liuminescencinių šviestuvų nauji, būklė gera.
Fotofiksacija	

Rekomendacijos	Rekomenduojama pakeisti neekonomiškus šviestuvus į LED tipo šviestuvus.

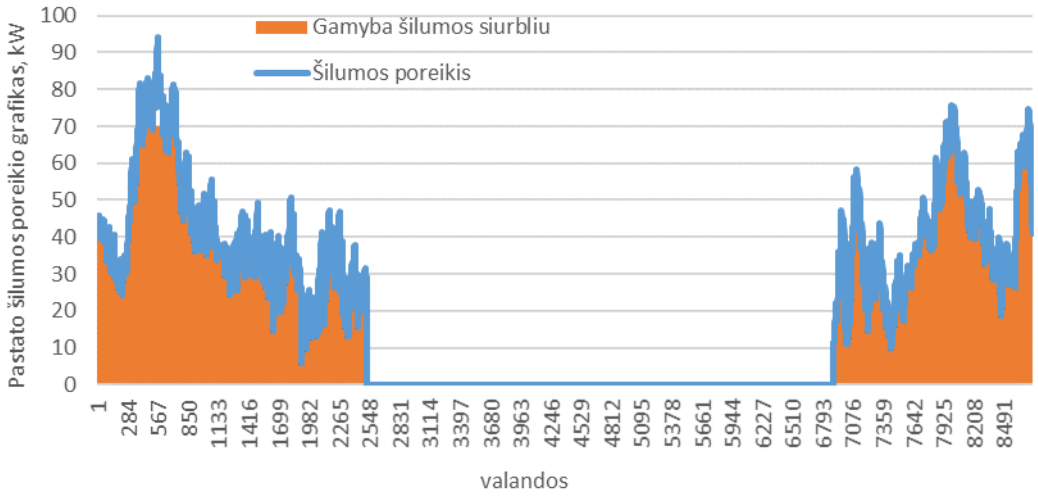
6.1.5 lentelė. **Karšto vandens tiekimo sistema.**

Aprašymas	Karštas vanduo šildymo sezono metu ruošiamas plokšteliniu šilumokaičiu pastato šilumos punkte. Nešildymo sezono metu ruošiamas elektriniais tūriniais šildytuvais. Tūrinių šildytuvų talpos – 80l, 100 l.
Defektai	Magistraliniai karšto vandens vamzdynai, pakloti pogrindžio kanaluose, arba rūsio palubėje. Vamzdynų izoliacija susidėvėjusi, sistemos balansavimo prietaisų neįrengta.
Fotofiksacija	
Rekomendacijos	Rekomenduojama modernizuoti karšto vandens sistemą įrengiant sistemos balansavimo prietaisus, pakeičiant ir izoliuojant karšto vandens vamzdynus.

6.2 Siūlomos priemonės

6.2.1 lentelė. **Šildymo sistemos modernizavimas.**

Rekomenduojama modernizuoti šildymo sistemą, perdarant sistemą iš dvivamzdės į vienvamzdę, pakeičiant radiatorius, įrengiant balansinius ventilius ant stovų, termostatinius ventilius ant radiatorių. Magistraliniai vamzdynai izoliuojami. Taip pat numatyta modernizuoti šilumos punktus įrengiant šilumokaičius automatinį reguliavimą ir pritaikant dvivamzdei šildymo sistemai.
Siekiant, kad pastatas po modernizavimo pasiektų „A“ energinio naudingumo klasę, rekomenduojama įrengti šilumos siurblį gruntas/vanduo. Šilumos siurblio galia – 70 kW. Planuojama, kad šilumos siurblys pagamins 79 % reikalingos šilumos energijos šildymui. Šilumos siurblio efektyvumas SCOP=4,0 (prie 0°). Likusi šilumos energija bus tiekiama iš dujinės katilinės.



Skaičiavimuose įvertinama, kad įrengus šilumos siurblį šildymo sezono metu 43,71 MWh (5682,67 Eur) padidės elektros energijos sąnaudos.

Šildymo sistemos ir šilumos punkto modernizavimas	
Įdiegimo kaina*, Eur (su PVM)	108690
Energijos sutaupymai, MWh/metus	90,34
Energijos sutaupymai***, Eur/metus	3906
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	27,83
Šilumos siurblio įrengimas	
Įdiegimo kaina**, Eur (su PVM)	47100
Energijos sutaupymai, MWh/metus	174,85
Energijos sutaupymai****, Eur/metus	1877
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	25,09

*Įkainio kodai: 211-03-01, 211-01-01;302-08-02;302-09-01;211-09-01;211-08-01;211-06-01;211-04-01; 211-07-01.
* įkainio kodai: 403-01-05, 403-02-02.
***sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad šilumos energijos kaina yra 0,0432 Eur/kWh.
****įvertinas išlaidų padidėjimas elektros energijai.

Šilumos energijos sutaupymai apskaičiuoti, vadovaujantis metodinėje literatūroje [18] pateikta informacija. Kiek šilumos energijos galima sutaupyti modernizuojant šildymo sistemas, naudojant įvairias taupymo priemones parodyta lentelėje Nr.6.2.2.

6.2.2. lentelė. **Renovacijos priemonių šilumos energijos sutaupymai**

Priemonė	Šilumos energijos sutaupymas, %
1. Nešildomose patalpose įrengtų vamzdynų ir armatūros papildomas izoliavimas.	2 - 3
2. Šilumnešio temperatūros reguliavimas pastato šilumos punkte, kai: a) šildymo sistemose įrengiami uždarymo ir reguliavimo prietaisai; b) pakeitus paprastus, nekokybiškus reguliavimo prietaisus; c) įrengus termostatinius ventilius.	 10 - 5 5 - 6 4 - 5
3. Įrengus hidraulinio balansavimo ventilius ant atšakų ir stovų, kai atskiros peršildomos nuo 0,5 iki 1,0 ºC.	2,5 - 5
4. Prie šildymo prietaisų įrengus geros kokybės reguliavimo ventilius.	6 - 8
5. Įrengus termostatinius ventilius prie šildymo prietaisų: a) nereguliuojant šilumos srauto vietiniame šilumos punkte; b) reguliuojant šilumos srautą vietiniame šilumos punkte.	 10 - 15 5 - 15

Elektros energijos sutaupymai apskaičiuoti, vadovaujantis metodinėje literatūroje ir tiekėjų suteikta informacija.

Apšvietimo lempų keitimo sutaupymo skaičiavimas pateiktas 6.2.3 lentelėje.

6.2.3 lentelė. **Apšvietimo sistemos rekonstravimas.**

Siūloma pakeisi šviestuvus su netaupiai elektros energiją vartojančiomis liuminescencinėmis ir kaitrinėmis lempomis į LED šviestuvus. Pakeistus seno tipo šviestuvus preliminariai numatoma jog bus įrengta 1370 vnt. LED šviestuvų. Kaičiant šviestuvus, rekomenduojama modernizuoti apšvietimo sistemos instaliaciją ir automatiką. Taip pat rekomenduoja bendro naudojimo patalpose įrengti judesio daviklius. Dėl judesio daviklių įrengimo planuojama sutaupyti 25% laiptinėse ir bendrojo naudojimo patalpose suvartojamos elektros energijos.	
Įdiegimo kaina, Eur (Su PVM) (įkainio kodas: 207-05-01, 207-04-01)	64815
Energijos sutaupymai, MWh/metus	3,00
Energijos sutaupymai, Eur/metus	390
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	166,34

*sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad elektros energijos kaina yra 0,130 Eur/kWh.

6.2.4. lentelė. **Elektros energijos dėl LED šviestuvų įdiegimo sutaupymo skaičiavimas**

		Mat. vnt.	Kaitrinės	Liuminescencinės	LED	LED
1.	Esamas kiekis	vnt.	50	1320		0
2.	Planuojama įsigyti	vnt.	0	0	50	1320
3.	Galia	W	60	18	10	13
4.	Planuojamos investicijos	EUR	0	0	207	14 071
5.	Vnt. kaina	EUR	0,27	4,39	4,14	10,66
6.	Kilovatvalandės kaina	EUR	0,13	0,13	0,13	0,13
7.	Veikimo laikas	val.	1000	15000	20000	30000
8.	Faktinis veikimo laikas	val./metus	300,00	300	300	300
9.	Bendras energijos suvartojimas	kWh	900,00	7128,00	150	5148
10.	Išlaidos per metus	EUR	117,00	926,64	19,50	669,24
11.	Eksploatavimo išlaidos	EUR		0,00		0,00
12.					Sutaupymai, Eur/metus	354,90
13.					**Sutaupymai, kWh/metus**	**2730,00**

6.2.5. lentelė. **Elektros energijos dėl LED šviestuvų įdiegimo sutaupymo skaičiavimas**

1.	Daviklių kiekis	25,00
2.	Iš viso investicijų, Eur	1 233
3.	Kilovatvalandės kaina, Eur	0,130
4.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti per metus, kWh	356,40
5.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti. per metus, EUR	46,33
6.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti dėl judesio daviklių per metus, kWh	89,10
Sutaupoma el. energijos koridorių ir laiptinių apšvietimui dėl judesio daviklių per metus, EUR		34,75
Sutaupoma el. energijos koridorių ir laiptinių apšvietimui dėl judesio daviklių per metus, kWh		267,30

*skaičiavimuose priimama, kad laiptinėse ir bendrojo naudojimo patalpose suvartojama 5% viso pastate apšvietimui suvartojamo elektros energijos kiekio.

6.2.6 lentelė. **Karšto vandens tikimo sistemos modernizavimas**

Karšto vandens cirkuliacija nepakankama, vamzdynų izoliacija susidėvėjusi, atsižvelgiant į tai rekomenduojama modernizuoti karšto vandens tiekimo sistemą įrengiant balansinius ventilius, pakeičiant karšto vandens vamzdynus ir įrengiant naują izoliaciją.	
Įdiegimo kaina, Eur (Su PVM) (įkainio kodas: 212-02-02, 212-01-01)	48601
Energijos sutaupymai, MWh/metus	2,14
Energijos sutaupymai, Eur/metus	93
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	524,85

*sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad šilumos energijos kaina yra 0,0432 Eur/kWh.
*Įkainio kodai: 208-01-01, 208-02-01, 211-01-02,208-03-01

6.2.7 lentelė. **Vėdinimo sistemos modernizavimas**

Siekiant užtikrinti tinkamą patalpų vėdinimą rekomenduojama klasėse, kabinetuose, salėse įrengti mechaninio vėdinimo sistemą su šilumogrąža, san. mazguose – mechaninę vėdinimo sistemą, sutvarkyti natūralaus vėdinimo sistemos kanalus. Mechaniniu vėdinimu su šilumogrąža vėdinamų patalpų plotas apie 2545,22 m², šilumogrąžos įrenginio naudingumo koeficientas ≥ 0,80. Dėl numatomo tiekiamo oro pašildymo, planuojama, kad 8,71 MWh padidės šilumos energijos sąnaudos. Skaičiuojant šilumos energijos sutaupymus, šilumos energijos sąnaudų padidėjimas įvertintas. Skaičiavimuose įvertinta, kad mechaniniu vėdinimu bus vėdinama 96,65 m² pastato šildomo ploto.	
Įdiegimo kaina, Eur (Su PVM) (įkainio kodas: 212-02-02, 212-01-01)	148324
Energijos sutaupymai, MWh/metus	23,68
Energijos sutaupymai, Eur/metus	1024
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	144,85

*sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad šilumos energijos kaina yra 0,0432 Eur/kWh.

7. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS

Šiame skyriuje pateikiama energijos taupymo priemonių ekonominio efektyvumo analizė. Renovacijos priemonėms, nesusijusioms su energijos taupymu, ekonominiai efektyvumo rodikliai neskaičiuojami.

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų skaičiavimais pagal 2019 m. kovo mėn. UAB „Sistela“ skaičiuojamąsias statybos resursų rinkos kainas.

7.1 Ekonominių skaičiavimų prielaidos

Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), nustatytas ankstesniuose skyriuose, dažniausiai naudojamas, kaip pirminis pasiūlytos diegti taupymo priemonės įvertinimo metodas. Siekiant detaliau įvertinti šių priemonių ekonominį efektyvumą bei jų įgyvendinimo naudą, reikalinga paskaičiuoti papildomus ekonominius rodiklius įvertinus kasmetinę infliaciją, banko paskolos palūkanų normą bei atsižvelgiant į kasmetinį energijos resursų brangimą. Atsižvelgiant į tai nustatomas tiktasis atsipirkimo laikas (TAL) ir sutaupytos energijos kaina (SEK).

Tam, kad minėti ekonominiai rodikliai būtų teisingai apskaičiuoti, svarbu priimti atitinkamas prielaidas, kurios atitiktų realią padėtį ilgalaikėje perspektyvoje. Ekonominių skaičiavimų prielaidos, naudotos energijos taupymo priemonių įvertinime, pateiktos 7.1.1 lentelėje.

7.1.1 lentelė. **Ekonominių skaičiavimų prielaidos.**

Šilumos tarifas/šilumos gamybos savikaina (su PVM), Eur/kWh	0,0432
Diskonto norma, %	5
Ekonominis vertinimo laikotarpis	25
Banko nustatytų palūkanų norma	3,6
Bendroji infliacija	2,3
Energijos pabrangimas	2,3

Pastabos:

[1] - Šilumos tarifas pagal įstaigos pateikiamas šildymo kainas;

[2] - Šiuo atveju pasirinkta diskonto norma lygi 5% kaip rekomenduoja Europos Komisija [22].

Priimtos skaičiavimų prielaidos bus naudojamos nustatant ekonominio efektyvumo rodiklius visuose šios ataskaitos skaičiavimuose.

Infliacijos lygio kitimas prognozė nustatyta remiantis oficialiais Lietuvos banko duomenimis [13]. Energijos brangimo prognozė prilyginama vidutiniam infliacijos lygiui. Banko paskolos palūkanų norma nustatyta remiantis Lietuvos banko informacija apie vid. paskolų palūkanų normas 2019 m. spalio mėn. [14].

Diskonto norma (DN) – pinigų vertės sumažėjimas laikui bėgant (pinigų vertė laike).

Sutaupytos energijos kaina (SEK) parodo ar energijos taupymo priemonės ar jų paketo diegimas yra ekonomiškai priimtinas. SEK lyginamas su esamu energijos ar šalto vandens tarifu. Jeigu SEK yra mažesnis už esamą energijos ar šalto vandens tarifą, vadinasi energijos taupymo priemonės ar jų paketo diegimas yra ekonomiškai priimtinas, jeigu SEK didesnis, vadinasi diegimas yra ekonomiškai nepatrauklus. Kitaip tariant, šis rodiklis parodo kas pigiau – ar taupyti energiją yra pigiau negu ją naudoti.

7.2 Priemonių ekonominis įvertinimas

Ekonominiai rezultatai rodo, kad nei viena priemonė ,išskyrus šilumos siurblio įrengimas, negali būti laikoma ekonomiškai efektyvi, nes jų SEK yra didesnis už esamą šilumos energijos tarifą (>43,23 EUR/MWh) (7.2.1 lentelė). Tačiau visų siūlomų renovacijos priemonių diegimas, leistų pagerinti pastato mikroklimatą, kaip tai numato higienos norminiai reikalavimai. Visos pasiūlytos renovacijos priemonės yra susijusios ne tik su pastato aitvarų būklės pagerinimu, nuostolių mažinimu per pastato atitvaras, bet ir su inžinerinių sistemų būklės pagerinimu.

7.2.1 lentelė. **Siūlomų energijos taupymo priemonių ekonominio efektyvumo rodikliai.**

Renovacijos priemonės	**Investicijos, EUR su PVM**		**Sutaupymai**				**PAL, metai**	**TAL, metai**	**SEK, EUR/MWh**
	Bendros investicijos, EUR	**Investicijos, EUR/m²**	**% nuo bendro vartojimo**	**MWh per metus**	**EUR per metus**	**EUR/m² per metus**			
Pastato stogo šiltinimas	243667	78,50	13,13%	79,10	3420	1,10	71,25	–	218,57
Pastato stogo šiltinimas (B klasė)	243667	78,50	13,83%	83,27	3600	1,16	67,68	–	207,62
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	381738	122,98	38,64%	232,76	10063	3,24	37,93	90,57	116,37
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (B klasė)	392455	126,43	39,25%	236,39	10220	3,29	38,40	94,43	117,80
Plastikinio rėmo langų keitimas	216556	69,76	8,18%	49,27	2130	0,69	101,67	–	311,89
Durų keitimas	9404	3,03	0,21%	1,24	54	0,02	175,07	–	537,03
Šildymo sistemos modernizavimas	108690	35,01	15,00%	90,34	3906	1,26	27,83	44,93	85,36
Karšto vandens sistemos modernizavimas	48601	15,66	4,00%	2,14	93	0,03	524,85	–	1609,96
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą	148324	47,78	3,93%	23,68	1024	0,33	144,85	–	444,34
Apšvietimo sistemos modernizavimas	64815	20,88	10,36%	3,00	390	0,13	166,34	–	1534,31

7.2.2 lentelė. **Siūlomų energijos taupymo priemonių ekonominio efektyvumo rodikliai***

Renovacijos priemonės	Investicijos, EUR su PVM		Sutaupymai				PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
	Bendros investicijos, EUR	Investicijos, EUR/m²	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	EUR per metus	EUR/m² per metus			
Pastato stogo šiltinimas	243667	78,50	14,43%	86,93	3758	1,21	64,83	–	198,88
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	403241	129,90	42,57%	256,38	11084	3,57	36,38	79,70	111,60
Plastikinio rėmo langų keitimas	255818	82,41	8,18%	49,27	2130	0,69	120,10	–	368,43
Durų keitimas	9480	3,05	0,27%	1,64	71	0,02	133,86	–	410,63
Šilumos siurblio įrengimas	47100	15,17	29,03%	174,85	1877	0,60	25,09	37,85	19,11

*Priemonės pastato energinio naudingumo klase „A“ pasiekti

7.3 Renovacijos priemonių įtaka esminiams statinio reikalavimams

Pagal STR 2.01.01 normatyvus pastatai per visą ekonomiškai pagrįstą statinio naudojimo trukmę, turi atitikti šešis esminius statinio reikalavimus: mechaninis atsparumas ir pastovumas (1), gaisrinė sauga (2), higiena, sveikata, aplinkos apsauga (3), naudojimo sauga (4), apsauga nuo triukšmo (5), energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas (6). Tokios nuostatos atitinka ES direktyvos 89/106/EEC reikalavimus. Pastato būklės įvertinimas po renovacijos esminių statinio reikalavimo požiūriu pateiktas 7.3.1. lentelėje.

7.3.1. lentelė. **Pastato būklės įvertinimas po renovacijos esminių statinio reikalavimo požiūriu**

STR 2.01.01 (1) Mechaninis atsparumas ir pastovumas	Įdiegus siūlomas renovacijos priemones, būtų išvengta konstrukcijų ribinių būklių atsiradimo. Išorinių atitvarų renovacija pagerins jų konstrukcijų mechaninį atsparumą bei prailgins jų eksploatavimo laiką.
STR 2.01.01 (2) Gaisrinė sauga	Įdiegus siūlomas renovacijos priemones, sumažėja nelaimingų atsitiktinumų rizikos laipsnis bei pagerėja gaisrinės saugos lygis. Naujos nedegios izoliacinės medžiagos leistų pagerinti gaisrinės saugos lygį.
STR 2.01.01 (3) Higiena, sveikata, aplinkos apsauga	Įdiegtos priemonės nesukels kenksmingų dujų išskyrimo, pavojingų dalelių ar dujų atsiradimo, pavojingos spinduliuotės ar kitų grėsmę keliančių priežasčių. Renovacija leis pagerinti higienines, komfortines sąlygas, kurios dabartiniu metu neatitinka reikalaujamo lygio.
STR 2.01.01 (4) Naudojimo sauga	Įdiegtos priemonės nesukels ir nepadidins nelaimingų atsitikimų (kritimo, nudegimo, paslydimo, sužalojimo elektros srove, sprogimo ir kt.) rizikos.
STR 2.01.01 (5) Apsauga nuo triukšmo	Pasiūlytų renovacijos priemonių savybės užtikrins geresnę garso izoliaciją nuo aplinkos triukšmo.
STR 2.01.01 (6) **Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas**	Siūlomos diegti renovacijos priemonės padės sumažinti energijos sąnaudas bei efektyviau vartoti energiją.

Vadovaujantis STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ [19] nuostatomis mokslo paskirties pastatų gyvavimo trukmė lygi 100 metų. Statinio gyvavimo trukmė – teorinis laikotarpis, per kurį statinys, normaliai jį naudojant (nuo statinio naudojimo pradžios iki jo nugriovimo) ir atsižvelgiant į statybos produktus, iš kurių jis pastatytas, bei vietines klimatines

sąlygas, atitinka esminius statinio reikalavimus. Mokslo paskirties statinių, atsižvelgiant į statinio konstrukcijų medžiagą, gyvavimo trukmė pateikiama 7.3.2 lentelėje (ištrauka iš STR 1.12.06:2002).

7.3.2. lentelė. **Mokslo paskirties pastatų gyvavimo trukmė**

Eilės numeris	Statinio paskirtis Statinio pavadinimas Statybos produkto, iš kurio statinys pastatytas, pavadinimas	Statinio gyvavimo trukmė, metais
	II j. MOKSLO PASKIRTIES	
25.	Mokyklos, vaikų darželiai-lopšeliai	
25.1.	plytų mūro, stambiaplokščiai, betono blokų	100
25.2.	rąstų	60
25.3.	mediniai apmūryti	50
26.	Laboratorijos	
26.1.	plytų mūro, stambiaplokščiai, betono blokų	100

Statinių ekonominio gyvavimo ciklo trukmė pateikta 7.3.3 lentelėje.

7.3.3. lentelė. **Statinių ekonominio gyvavimo ciklo trukmė**

Eil. Nr.	Pastatų ir jų dalių apibūdinimas	Ekonominio gyvavimo ciklo trukmė, metų kiekis
1.	Nauji pastatai	100
2.	Esami rekonstruojami, atnaujinami (modernizuojami) ar kapitaliniai remontuojami 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 rūsio	kaip pastato
8.	Langai	30
9.	Išorinės įėjimo durys	30
10.	Šildymo sistema, išskyrus šilumos šaltinį	30
11.	Dujinis ir kieto kuro šildymo katilai	20
12.	Šiluminis siurblys	20
13.	Pastato natūralaus vėdinimo sistemos dalis pastato viduje	kaip pastato
14.	Pastato natūralaus vėdinimo sistemos dalis pastato išorėje (vėdinimo kaminėliai virš stogo)	30
15.	Pastato mechaninio vėdinimo su šilumogrąža sistema, išskyrus šilumogrąžos įrenginį (rekuperatorių)	30
16.	Šilumogrąžos įrenginys (rekuperatorius)	15
17.	Karšto buitinio vandens ruošimo sistema, išskyrus karšto vandens ruošimo įrenginį	30
18.	Kombinuotas tūrinis šildytuvas karštam buitiniam vandeniui ruošti (sistemai su šiluminiu siurbliu)	20
19.	Vandenį šildantis Saulės kolektorius	20
20.	Cirkuliacinis siurblys	20
21.	Akumuliacinė arba karšto buitinio vandens talpa	20
22.	Karšto vandens sistemos plokštelinis šilumokaitis	20

8. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ PAKETAI

Nustatytas atskirų renovacijos priemonių diegimo efekto potencialas parodė, kad tikslinga diegti kompleksines renovacijos priemones, t. y. jų paketus. Išskiriami 3 energijos taupymo priemonių paketai priklausomai nuo investicijų dydžio (8.1.1. lentelė).

8.1.1. lentelė. **Energijos taupymo priemonių paketai**

Energijos taupymo priemonių grupės	**1 paketas** (Mažų investicijų paketas)	**2 paketas** (Vidutinių investicijų paketas)	**3 paketas** (Didelių investicijų paketas)
Sutapdinto stogo šiltinimas	X	X	X
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	X	X	X
Plastikinio rėmo langų keitimas	X	X	X
Plastikinių durų keitimas		X	X
Šildymo sistemos modernizavimas	X	X	X
Karšto vandens sistemos modernizavimas		X	X
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą		X	X
Šilumos siurblio įrengimas			X
Apšvietimo sistemos rekonstrukcija			X
Investicijos, Eur su PVM	**1026702**	**1261112**	**1436114**
Investicijos, Eur/m² šildomo ploto	**330,75**	**406,27**	**462,64**

Pastaba: pateikti energijos taupymo priemonių paketai įvertinus projektavimo ir inžinerinių paslaugų investicijas

Šių paketų ekonominio efektyvumo rodikliai pateikiami atitinkamai 8.1.2.-8.1.4 lentelėse. Atliekant skaičiavimus, vadovautasi 7.1.1 lentelėje nurodytomis prielaidomis.

Įgyvendinant pastato rekonstrukcijos ar remonto darbus, dalis investicijų yra skiriama techninių projektų parengimui, viešųjų konkursų organizavimui, statybos techninei priežiūrai, ekspertizei ir pan. Projektavimo ir inžinerinių paslaugų dydis nustatomas remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos 2006 m. sausio 09 d. informaciniu pranešimu „Apie statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo normatyvus“ [10]. Priimta, kad šios išlaidos sudaro 5-8% nuo objekto skaičiuojamosios rekonstrukcijos ir remonto darbų kainos.

Apibendrinti renovacijos paketų ekonominio efektyvumo rodikliai pateikiami 8.1.5 lentelėje.

8.1.2. lentelė. **1 paketo ekonominio efektyvumo rodikliai (mažų investicijų renovacijos paketas). Energinio naudingumo klasė „C“.**

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	EUR (su PVM)	EUR/m²	MWh/metus	EUR/metus	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogo šiltinimas	243667	78,50	79,10	3420	13,13%	1,10	71,25	–	218,57
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	381738	122,98	232,76	10063	38,64%	3,24	37,93	90,57	116,37
Plastikinio rėmo langų keitimas	216556	69,76	49,27	2130	8,18%	0,69	101,67	–	311,89
Šildymo sistemos modernizavimas	108690	35,01	90,34	3906	15,00%	1,26	27,83	44,93	85,36
Viso:	**950650**	**306,25**	**351,76**	**15208**	**58,40%**	**4,90**	**62,51**	**–**	**191,75**
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	76052	24,50	–	–	–	–	–	–	–
VISO:	**1026702**	**330,75**	**351,76**	**15208**	**58,40%**	**4,90**	**67,51**	**–**	**207,09**

8.1.3. lentelė. **2 paketo ekonominio efektyvumo rodikliai (vidutinių investicijų renovacijos paketas). Energinio naudingumo klasė „B“.**

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	EUR (su PVM)	EUR/m²	MWh/metus	EUR/metus	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogo šiltinimas (B klasė)	243667	78,50	83,27	3600	13,83%	1,16	67,68	–	207,62
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (B klasė)	392455	126,43	236,39	10220	39,25%	3,29	38,40	94,43	117,80
Plastikinio rėmo langų keitimas	216556	69,76	49,27	2130	8,18%	0,69	101,67	–	311,89
Durų keitimas	9404	3,03	1,24	54	0,21%	0,02	175,07	–	537,03
Šildymo sistemos modernizavimas	108690	35,01	90,34	3906	15,00%	1,26	27,83	44,93	85,36
Karšto vandens sistemos modernizavimas	48601	15,66	2,14	93	4,00%	0,03	524,85	–	1609,96
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą	148324	47,78	23,68	1024	3,93%	0,33	144,85	–	444,34
Viso:	**1167696**	**376,17**	**366,36**	**15932**	**60,83%**	**5,13**	**73,29**	**–**	**226,15**
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	93416	30,09	–	–	–	–	–	–	–
VISO:	**1261112**	**406,27**	**366,36**	**15932**	**60,83%**	**5,13**	**79,16**	**–**	**244,24**

8.1.4. lentelė. **3 paketo ekonominio efektyvumo rodikliai (didelių investicijų renovacijos paketas). Energinio naudingumo klasė „A“**

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	EUR (su PVM)	EUR/m²	MWh/metus	EUR/metus	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogo šiltinimas	243667	78,50	86,93	3758	14,43%	1,21	64,83	–	198,88
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	403241	129,90	256,38	11084	42,57%	3,57	36,38	79,70	111,60
Plastikinio rėmo langų keitimas	255818	82,41	49,27	2130	8,18%	0,69	120,10	–	368,43
Durų keitimas	9480	3,05	1,64	71	0,27%	0,02	133,86	–	410,63
Šildymo sistemos modernizavimas	108690	35,01	90,34	3906	15,00%	1,26	27,83	44,93	85,36
Karšto vandens sistemos Modernizavimas*	48601	15,66	2,14	93	4,00%	0,03	524,85	–	1609,96
Šilumos siurblio įrengimas	47100	15,17	174,85	1877	29,03%	0,60	25,09	37,85	19,11
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogražą	148324	47,78	23,68	1024	3,93%	0,33	144,85	–	444,34
Apšvietimo sistemos modernizavimas*	64815	20,88	3,00	390	10,36%	0,13	166,34	–	1534,31
Viso:**	**1329735**	**428,37**	**445,22**	**14048**	**73,92**	**4,53**	**94,65**	**–**	**211,91**
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	106379	34,27	–	–	–	–	–	–	–
VISO:**	**1436114**	**462,64**	**445,22**	**14048**	**73,92**	**4,53**	**102,23**	**–**	**228,87**

*energijos sutaupymas skaičiuojamas atskirai nuo šilumos energijos, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui, sutaupymo. Skaičiuojant energijos taupymo priemonių grupės atsipirkimo laiką, sutaupymai Eur sudėti visų priemonių.

**Skaičiuojant taupymo priemonių grupės sutaupymus, įvertintas išlaidų elektros energijai padidėjimas 5682,67 Eur.

Bendras viso paketo sutaupymas (MWh/metus) yra mažesnis negu atskirų priemonių sutaupymų suma. Bendras suminis energijos taupymo priemonių grupės sutaupymas apskaičiuojamas pagal formulę[1]:

$$Q_{sp} = Q_{f.\times}\left\{1-\left[\left(1-S_{p1}/100\right)\times\left(1-S_{p2}/100\right)\times\cdots\times\left(1-S_{pn}/100\right)\right]\right\}, \text{ čia}$$

Q_{sp} – bendras suminis energijos taupymo priemonių grupės sutaupymas [MWh/metus];

$Q_{f.}$ – faktinės energijos sąnaudos laikotarpiu prieš taupymo priemonių įdiegimą (šilumos energijos sąnaudos, perskaičiuojamos norminiam šildymo sezonui), [MWh/metus];

$S_{p1}, S_{p2} \cdots S_{pn}$ – taupymo priemonių sutaupymų dydis procentais (%).

8.1.5. lentelė. **Energijos taupymo priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė**

Energijos taupymo priemonių grupės	**1 paketas** (Mažų investicijų paketas)	**2 paketas** (Vidutinių investicijų paketas)	**3 paketas** (Didelių investicijų paketas)
Investicijos, EUR	**1026702**	**1261112**	**1436114**
Investicijos, EUR/m² šildomo ploto	330,75	406,27	462,64
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	**67,51**	**79,16**	**102,23**
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	**–**	**–**	**–**
SEK, EUR/MWh	**207,09**	**244,24**	**228,87**
Energinio naudingumo klasė	**C**	**B**	**A**
Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metus	602,30	602,30	602,30
Po renovacijos, MWh/metus	250,54	235,94	157,08
Sutaupymai, MWh/metus	**351,76**	**366,36**	**445,22**
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**58,40**	**60,83**	**73,92**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	194,03	194,03	194,03
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	80,71	76,01	50,60
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**113,32**	**118,02**	**143,43**
Prieš renovaciją, EUR/metus	26040	26040	26040
Po renovacijos, EUR/metus	10832	10201	6791
Sutaupymai, EUR/metus	**15208**	**15839**	**19249**
Prieš renovaciją, EUR/m² šildomo ploto per metus	8,39	8,39	8,39
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	3,49	3,29	2,19
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**4,90**	**5,10**	**6,20**
Faktinės šilumos energijos sąnaudos karštam vandeniui ruošti			
Prieš renovaciją, MWh/metus	–	53,55	53,55
Po renovacijos, MWh/metus	–	51,41	51,41
Sutaupymai, MWh/metus	**–**	**2,14**	2,14
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**–**	**4,00**	**4,00**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	–	17,25	17,25
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	–	16,56	16,56
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**–**	**0,69**	**0,69**
Prieš renovaciją, EUR/metus	–	2188	2188
Po renovacijos, EUR/metus	–	2096	2096
Sutaupymai, EUR/metus	**–**	**93**	**93**
Prieš renovaciją, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	0,70	0,70
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	0,68	0,68
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**–**	**0,03**	**0,03**

8.1.5. lentelės tęsinys. **Energijos taupymo priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė**

Faktinės elektros energijos sąnaudos			
Prieš renovaciją, MWh/metus	–	–	28,93
Po renovacijos, MWh/metus	–	–	25,94
Sutaupymai, MWh/metus	**–**	**–**	3,00
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	**–**	**–**	**10,36**
Prieš renovaciją, kWh/m² šildomo ploto	–	–	9,32
Po renovacijos, kWh/m² šildomo ploto	–	–	8,36
Sutaupymai, kWh/m² per metus	**–**	**–**	**0,97**
Prieš renovaciją, EUR/metus	–	–	3761
Po renovacijos, EUR/metus	–	–	3372
Sutaupymai, EUR/metus	**–**	**–**	**390**
Prieš renovaciją,EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	1,21
Po renovacijos, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	1,09
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	**–**	**–**	**0,13**

* energinio naudingumo klasė nustatoma NRG5 programa. Skaičiavimo rezultatai pateikti 8 priede.

Pateikti ekonominiai skaičiavimai rodo, kad 1-o renovacijos paketo investicijos mažiausios, t. y. 330,75 EUR/m². Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 58,40% dabartinių šilumos energijos perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui sąnaudų. Įdiegus šį energijos taupymo priemonių paketą, po rekonstrukcijos bus pasiekta pastato „C“ energinio naudingumo klasė.

2-o renovacijos priemonių paketo investicijos -žymiai didesnės (406,27 EUR/m²), tačiau šis paketas numato modernizuoti šildymo, karšto vandens tiekimo sistemą, modernizuoti vėdinimo sistemą, įrengiant sistemas su šilumogrąža, apšiltinti ir pakeisti visas atitvaras išskyrus grindis ant grunto. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 60,83% dabartinių šilumos energijos perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui sąnaudų bei 4 % šilumos energijos karštam vandeniui ruošti. Įdiegus šį energijos taupymo priemonių paketą, po rekonstrukcijos bus pasiekta pastato „B“ energinio naudingumo klasė.

3-ojo paketo investicijos didesnės negu 2-ojo paketo (462,64 EUR/m² šildomo ploto), tačiau diegus šio energijos taupymo priemonių paketo diegimas leis po rekonstrukcijos pasiekti pastato „A“ energinio naudingumo klasę bei bus rekonstruotos visos pastato atitvaros (išskyrus grindis ant grunto). Modernizuojamos šildymo, vėdinimo, apšvietimo sistemos. Tai atitinka STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ reikalavimus. Įdiegus 3-ąjį renovacijos paketą būtų sutaupoma 73,92% dabartinių šilumos energijos perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui sąnaudų ir 10,36 % bendrų elektros energijos sąnaudų bei 4 % šilumos energijos karštam vandeniui ruošti. Įdiegus 3-ajį energijos taupymo priemonių paketą, numatyta įrengti šilumos siurblį, kuris pagamintų 79 % pastatui reikalingos šilumos energijos šildymui.

9. IŠMETAMŲ ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ KIEKIO SUMAŽINIMO ĮVERTINIMAS

Vertinant išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekio sumažinimą, įgyvendinus energijos taupymo priemones, lyginamas ŠESD kiekis įgyvendinus priemones (9.2 lentelė) su išmetamu ŠESD kiekiu šių priemonių neįgyvendinus (9.1 lentelė) per vertinamąjį laikotarpį. ŠESD kiekio sumažinimas yra išmetamų ŠESD kiekio pagal bazinį scenarijų ir pagal projektinį scenarijų skirtumas.

Tiek vertinant išmetamų ŠESD kiekį įgyvendinus energijos taupymo priemones (projektinis scenarijus), tiek neįgyvendinus priemonių (bazinis scenarijus), vertinami tiesioginis ir netiesioginis išmetamų ŠESD kiekis. Pastatui šiluma tiekiama iš vietinės dujinės katilinės, kadangi nebuvo pateiktas dujų suvartojamas kiekis, vertinant ŠESD, vertinamas tik netiesioginis išmetamų ŠESD kiekis.

Energijos taupymo priemonių paketų diegimas leistų sutaupyti nuo 76,76 tCO_{2e} iki 106,35 tCO_{2e} (9.2 lentelė) išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų per metus. Taršos faktorius nustatytas, remiantis Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo 2 priedo duomenimis [15].

9.1. lentelė. **Bazinis scenarijus.**

Faktinis šilumos suvartojimas, perskaičiavus norminiam šildymo sezonui, MWh	**Išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis, t**	
602,30	Per 1 metus	Per 25 metus
	140,34	3508,4

9.2. lentelė. **Projektinis scenarijus.**

Energijos taupymo priemonių grupės		**1 paketas** (Mažų investicijų paketas)	**2 paketas** (Vidutinių investicijų paketas)	**3 paketas** (Didelių investicijų paketas)
Metinis šilumos energijos sumažinimas (sutaupymas)	MWh/metus	351,76	368,50	447,36
Taršos faktoriaus reikšmė	tCO_{2e}/MWh	0,233	0,233	0,233
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO_{2e}/metus	81,96	85,86	104,24
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	25	25	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl šilumos energijos sutaupymo	**tCO_{2e}**	**2049**	**2147**	**2606**
Metinis elektros energijos sumažinimas (sutaupymas)	MWh/metus	-	-	3,00
Taršos faktoriaus reikšmė	tCO_{2e}/MWh	-	-	0,707
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO_{2e}/metus	-	-	2,12
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	-	-	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl elektros energijos sutaupymo	**tCO_{2e}**	**-**	**-**	**53**
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	**tCO_{2e}**	**2049**	**2147**	**2659**

Projekto vertinamojo laikotarpio pradžia yra laikomas momentas, kai projektinio scenarijaus atveju būtų pradėta veikla, sąlygojanti išmetamų ŠESD kiekio mažinimą, ir atitinkamas momentas bazinio scenarijaus atveju tokios veiklos nepradėjus.

Projekto vertinamojo laikotarpio trukmė priklauso nuo įgyvendinamos veiklos tipo:

modernizuojant transporto infrastruktūrą, tokiu būdu mažinant iškastinio kuro sąnaudas – 25 metai;

klojant naujus arba keičiant centralizuoto aprūpinimo šiluma vamzdynus, garotiekius efektyvesniais – 25 metai;

atnaujinant (modernizuojant) pastatus, kai investicijos į išorinių atitvarų apšiltinimą viršija 50 % visų investicijų, – 25 metai;

įrengiant vėjo elektrines, fotoelektrines arba hidroelektrines – 20 metų;

įrengiant vidutinės ir didelės galios (nuo 500 kW) šilumos siurblius, išnaudojančius geoterminę, aeroterminę arbą hidroterminę energiją, – 20 metų;

įrengiant vidutinės arba didelės galios (nuo 1 MW) katilines arba kogeneracines elektrines (sumuojant elektros ir šilumos generuojamas nominalias galias) – 15 metų;

patalpose esančių vamzdynų šiluminės izoliacijos pagerinimas – 15 metų;

įrengiant saulės kolektorius šilumai ir (ar) karštam vandeniui ruošti – 12 metų;

įrengiant vėdinimo sistemas su šilumogrąžos įrenginiais – 12 metų;

įrengiant mažos galios (iki 1 MW) katilines arba kogeneracines elektrines (sumuojant elektros ir šilumos generuojamas nominalias galias) – 10 metų;

įrengiant efektyvesnius degiklius katilinėse ir kogeneracinėse elektrinėse, išmetamų dūmų šilumos utilizavimo įrenginius (ekonomaizerius) – 10 metų;

įrengiant mažos galios (iki 500 kW) šilumos siurblius, išnaudojančius geoterminę, aeroterminę arbą hidroterminę energiją – 10 metų;

įsigyjant biodegalus, vandenilį vartoti pritaikytus automobilius, hibridinius Europos standartus viršijančius automobilius – 8 metai;

įrengiant automatikos, apskaitos, programinę įrangą, efektyvius siurblius ir ventiliatorius, leidžiančius padidinti energijos gamybos, perdavimo, paskirstymo, vartojimo efektyvumą – 8 metai;

keičiant efektyvesniais arba modernizuojant elektros apšvietimo prietaisus – 5 metai;

kitais atvejais – atsižvelgiant į diegiamos įrangos tikėtiną eksploatavimo trukmę, bet ne daugiau nei 25 metai;

jei vienu metu atliekama veikla, diegiant įrangą su tikėtina skirtinga eksploatavimo trukme, vertinamasis laikotarpis yra sąlygojamas įrangos, kuriai sąnaudos įsigyti ir įdiegti sudarė daugiau kaip 50% visos investicijos, tikėtinos eksploatavimo trukmės. Jei nei viena investicijos dalis nesudarė daugiau nei 50% visos investicijos, vertinamasis laikotarpis yra sąlygojamas skirtingos įrangos tikėtinų eksploatavimo trukmių svertiniu (atsižvelgiant į ją atitinkančią investicijos dalį) vidurkiu;

visais pirmiau įvardytais atvejais – vertinamasis laikotarpis yra trumpesnis nei diegiamos įrangos tikėtina eksploatavimo trukmė, jei terminas, per kurį įgyvendinta veikla daro įtaką išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio pokyčiams, yra trumpesnis dėl kitų priežasčių (pavyzdžiui, susikaupusių sąvartynuose biodujų jėgainių diegimo atveju vertinamasis laikotarpis yra ne ilgesnis nei biodujų iš sąvartyno prognozuojamas išsiskyrimo laikotarpis).

10. IŠVADOS

1. Įvertinus pastato eksploatacinę būklę, atitvarų šilumosaugines savybes, inžinerinių sistemų efektyvumą, pasiūlytos pastatų renovacijos priemonės, iš kurių, atsižvelgiant į finansines galimybes, sudaryti energijos taupymo priemonių paketai, optimaliai išsprendžiantys pastatų šilumos išsaugojimo bei būklės pagerinimo problemas.

2. Norint visiškai rekonstruoti pastatą, kuris atitiktų energinio naudingumo, higienos normų, Respublikinių statybos normų bei visus esminius statinio reikalavimus, siūloma diegti 2-ąjį energijos taupymo priemonių paketą.

Energijos taupymo priemonių diegimas	1167696
Projektavimas ir inžinerinės paslaugos	93416
Iš viso investicijų:	**1261112**
Sutaupyta šilumos energija, perskaičiuota norminiam šildymo sezonui, MWh	366,36
%	60,83
Sutaupyta šilumos energija karštam vandeniui ruošti, MWh	2,14
Sutaupyta elektros energija, MWh	-
Sutaupytos išlaidos	**15932**
Paprastas atsipirkimo laikas	**79,16**
Pasiekta energinio naudingumo klasė	**„B“**

3. Viso siūlomo renovacijos priemonių paketo įdiegimas padėtų pastatą priartinti prie 6 esminių statinio reikalavimų: mechaninio patvarumo ir pastovumo; gaisrinės saugos; higienos, sveikatos, aplinkos apsaugos; naudojimo saugos; apsaugos nuo triukšmo; energijos taupymo ir šilumos išsaugojimo. Įdiegus siūlomą energijos taupymo priemonių paketą, kasmet būtų sumažinami ŠESD išmetimai 85,86 tCO_2/metus.

11. NORMATYVINĖS IR METODINĖS LITERATŪROS SĄRAŠAS

Energinis auditas parengtas remiantis šia normatyvine bei metodine literatūra:

1. LR ūkio ministro 2008 m. balandžio 29 d. įsakymas Nr. 4-184. Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodika;
2. LR Sveikatos apsaugos ministerija. HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“
3. LR Statybos ir urbanistikos ministerija. Respublikinės statybos normos RSN 156-94 “Statybinė klimatologija”;
4. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
5. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas STR 2.01.01(1-6): 1999 „Esminiai statinio reikalavimai“;
6. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.02.02: 2004 “Visuomeninės paskirties statiniai”;
7. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.03.01: 2001 “Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms”;
8. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.09.02: 2005 “Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas”;
9. LR Aplinkos ministerijos 2006 m. spalio 26 d. informacinis pranešimas “Dėl statinių statybos skaičiuojamosios kainos”;
10. LR Aplinkos ministerija. VšĮ Būsto ir urbanistikos plėtros fondas. Rekomendacijos statinių ir jų dalių gyvavimo skaičiuojamosios trukmės įvertinimas. Vilnius 2001. 34 p.
11. V. Barkauskas, V. Stankevičius. Pastatų atitvarų šiluminė fizika. Kaunas, 1998.
12. UAB „Sistela“ Sustambinti statybos darbų kainų apskaičiavimai. Vilnius, Kovo 2018.
13. https://www.lb.lt/lt/eap-naujausi-ekonominiai-rodikliai Lietuvos bankas. Naujausi ekonominiai rodikliai 2019-10-20
14. http://www.lb.lt/stat_pub/statbrowser.aspx?group=9279&lang=lt Lietuvos bankas. Paskolų nefinansinės korporacijoms ir namų ūkiams likučiai ir jų palūkanų normos. 2019-10-20
15. 2010m. spalio 06 d. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-275. Dėl Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo (Žin.,2010, Nr.42-2040).
16. Lietuvos respublikos ūkio ministro įsakymas dėl šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklių patvirtinimo 2007 m. Gegužės 5 d. Nr. 4-170 Vilnius
17. Energetinis auditas. Vadovas. VĮ “Energetikos agentūra” Efektyvios energetikos centras, 1999;
18. Šildymo sistemų, jų armatūros, balansavimo ir apskaitos prietaisų bei pastatų šilumos punktų įrangos žinynas. Lietuvos respublikos ūkio ministerija. Kaunas „Technologija“, 2002.
19. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“.
20. Respublikinės statybos normos. Vandens vartojimo normos RSN 26-90.
21. Plumping Engineering Services Dsign Guide. The institute Of Plumping. Saunders and Williams Printers Ltd, 2012.
22. Viešojo sektoriaus investicinių projektų rengimo metodika.
23. Dr. Romanas Savickas. 2012/27/ES Direktyvos dėl energijos vartojimo efektyvumo nuostatų įgyvendinimas mažiausiomis sąnaudomis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje.

PRIEDAI

Priedas Nr. 1 - ATITVARŲ ŠILUMINĖS VARŽOS

Priedas Nr. 2 - VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATO ŠILUMOS ENERGIJOS, SKIRTOS PATALPŲ ŠILDYMUI, SUTAUPYMŲ PERSKAIČIAVIMO NORMINIAM ŠILDYMO SEZONUI REZULTATAI.

Priedas Nr. 3 – ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATO IŠORĖS ATITVAROSE

Priedas Nr. 4 - VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATO LANGŲ IR DURŲ CHARAKTERISTIKOS.

Priedas Nr. 5 - PASTATO ŠILUMOS NUOSTOLIAI

Priedas Nr. 6 - ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS SĄNAUDŲ IR IŠLAIDŲ SUVESTINĖ

Priedas Nr. 7 – IŠSAMIOJO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO IŠVESTIES RODIKLIAI

Priedas Nr. 8 – ENERGINIO NAUDINGUMO SKAIČIAVIMO REZULTATAI

Priedas Nr. 9 – APKLAUSOS ANKETA

Priedas Nr. 1 - Atitvarų šiluminės varžos

Pastato grindų ant grunto visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 1

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,17
Grindų danga	R_1	0,020	1,30	0,02
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R_2	0,040	2,00	0,02
Betono sluoksnis	R_3	0,080	2,30	0,03
Keramzitas	R_4	0,100	0,30	0,33
Žvyro sluoksnis	R_5	0,400	2,00	0,20
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Grindų visuminė šiluminė varža	**Rf**	**0,64**	**–**	**0,814**

$Uo=(2\lambda gr)/(\pi B´+dt)\times\ln(\pi\times B´/dt+1)=$ **0,398** W/(m²K)

P=	256,22	m
A=	1114,72	m^2
B'=	8,70	m
λ=	2	W/(mK)
dt=	1,63	m
U_0=	0,398	W/(m²K)

Pastato grindų ant grunto (sporto salė) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 2

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,17
Grindų danga (lentos)	R_1	0,030	0,18	0,17
Oro tarpas				0,15
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R_2	0,040	2,00	0,02
Betono sluoksnis	R_3	0,080	2,30	0,03
Keramzitas	R_4	0,100	0,30	0,33
Žvyro sluoksnis	R_5	0,400	2,00	0,20
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Grindų visuminė šiluminė varža	**Rf**	**0,65**	**–**	**1,115**

$Uo=(2\lambda gr)/(\pi B´+dt)\times\ln(\pi\times B´/dt+1)=$ **0,336** W/(m²K)

P=	71,18	m
A=	278,16	m^2
B'=	7,82	m
λ=	2	W/(mK)
dt=	2,75	m
U_0=	0,336	W/(m²K)

Grindų virš nešildomo rūsio visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 3

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,17
Grindų danga	R_1	0,020	1,30	0,02
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R_2	0,020	0,96	0,02
Betono sluoksnis	R_3	0,040	1,86	0,02
Keramzitas	R_4	0,100	0,30	0,33
G/b plokštės perdengimas	R_5	0,220	1,30	0,17
Iš rūsio pusės atitvaros paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Visuminė šiluminė grindų varža	Rf	0,40	–	**0,770**
I a.grindų šilumos perdavimo koeficientas		**Uf =**	**1,298**	[W/(m²K)]
Grindų šilumos perdavimo koeficientas (įvertinus rūsio atitvaras)			**0,855**	**[W/(m²K)]**

$A_{perd.}$ =	199,97	m²
$U_{perd.}$=	1,298	W/(m²K)
P=	46,27	m
z=	2,65	m
h=	1,049	m
$U_{cokol.}$=	2,479	W/(m²K)
$U_{rūsio}$ =	1,329	W/(m²K)
$U_{rūsio\ gr.}$=	0,402	W/(m²K)
V (rūsio tūris)=	531,25	m³

Išorinių sienų (keraminių plytų mūras) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 4

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R_1	0,020	0,90	0,02
Keraminių plytų mūras	R_2	0,370	0,60	0,62
Oro tarpas	R_3	0,020		0,11
Keraminių plytų mūras	R_4	0,120	0,60	0,20
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	**Rt**	**0,53**	–	**1,119**
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		**Ut =**	**0,894**	**[W/(m²K)]**

Išorinių sienų (silikatinių plytų mūras) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 5

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R_1	0,020	0,90	0,02
Silikatinių plytų mūras	R_2	0,370	1,00	0,37
Oro tarpas	R_3	0,020		0,11
Silikatinių plytų mūras	R_4	0,120	1,00	0,12
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	**Rt**	**0,53**	–	**0,792**
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		**Ut =**	**1,262**	**[W/(m²K)]**

Išorinių sienų nišose (silikatinių plytų mūras) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 6

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R_1	0,020	0,90	0,02
Silikatinių plytų mūras	R_2	0,250	1,00	0,25
Oro tarpas	R_3	0,050		0,11
Silikatinių plytų mūras	R_4	0,120	1,00	0,12
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	**Rt**	**0,44**	–	**0,672**
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		**Ut =**	**1,488**	**[W/(m²K)]**

Perdangos į nešildomą palėpę visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 7

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,04
Ruloninė danga	R_1	0,020	0,170	0,12
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R_2	0,070	2,000	0,04
Akytojo betono plokštės	R_3	0,100	0,180	0,56
G/b plokštė	R_4	0,220	1,300	0,17
Apdaila	R_5	0,020	0,900	0,02
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,10
Perdangos visuminė šiluminė varža	**Rf**	**0,43**	**–**	**1,040**
Perdangos šilumos perdavimo koeficientas		**U =**	**0,962**	**[W/(m²K)]**

Cokolinės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 8

Cokolio sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R_1	0,02	0,90	0,022
Juostiniai betono blokų pamatai	R_2	0,50	2,50	0,200
Kalkių tinkas	R_3	0,01	0,90	0,011
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Visuminė šiluminė cok. sienų varža	**Rf**	**0,53**	**–**	**0,403**
Cokolio sienų šilumos perdavimo koeficientas		**Uf =**	**2,479**	**[W/(m²K)]**

Rūsio požeminės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 9

Atitvaros sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R_1	0,02	0,90	0,022
Juostiniai betono blokų pamatai	R_2	0,50	2,50	0,200
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Visuminė šiluminė atitvaros varža	**Rf**	**0,520**	**–**	**0,392**

Rūsio atitvarų visuminės šiluminės varžos

Lentelė Nr. 10

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,170
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R_2	0,030	0,96	0,03
Betono sluoksnis	R_3	0,080	1,86	0,04
Žvyro sluoksnis	R_4	0,400	2,00	0,20
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Visuminė šiluminė grindų varža	**Rf**	0,51	–	**0,484**
Rūsio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perdavimo koeficientas		**U =**	**0,568**	**[W/(m²K)]**
Rūsio grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficientas		**Ubf =**	**0,402**	**[W/(m²K)]**
Rūsio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koeficientas		**Ubw =**	**1,329**	**[W/(m²K)]**

Šildomo pusrūsio betoninių grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimai:

Perimetras, P:	41,4	m
Grindų plotas A:	171,86	m^2
Būdingasis grindų matmuo, B′	8,30	m
Grindis ribojančios sienos storis, *w*:	0,53	m
z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis, m	0,91	
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	1,50	m **dt+0,5z<B'**
U_{bf}=	**0,402**	[W/(m²K)]
U=	**0,568**	[W/(m²K)]

Šildomo pusrūsio sienos šil. perdavimo koeficiento skaičiavimai:

z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis,	0,91	m
Atstojamasis rūsio požeminės dalies sienos storis, m;, dw	0,78	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	1,50	m
Ubw=	**1,329**	[W/(m²K)]

Kitų atitvarų šilumos perdavimo koeficientai parinkti vadovaujantis STR 2.01.02:2016.

Priedas Nr. 2 - Viešojo naudojimo paskirties pastato šilumos energijos, skirtos patalpų šildymui, sutaupymų perskaičiavimo norminiam šildymo sezonui rezultatai

Pastato išorės atitvaros pavadinimas	Pastato šilumos nuostoliai		Faktinės šilumos energijos sąnaudos šildymui perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui	Sutaupomos šilumos kiekis pastato šilumos nuostolių atžvilgiu		Sutaupomas šilumos energijos kiekis šildymui, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui,	Šilumos energijos sąnaudos šildymui, įvertinus taupymo priemonių įdiegimą, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui,
	MWh/metus	%	MWh/metus	MWh/metus	%	MWh/metus	MWh/metus
Langai ir išorinės durys	**143,37**	**17,09**	**102,94**	**70,34**	**49,07**	**50,51**	**52,43**
Plastikinio rėmo langai	137,23	16,36	98,53	68,61	50,00	49,27	49,27
Medinio rėmo durys	0,50	0,06	0,36	0,19	38,46	0,14	0,22
Plastikinio rėmo durys	4,52	0,54	3,24	1,23	27,27	0,88	2,36
Metalinės durys	1,11	0,13	0,80	0,30	27,27	0,22	0,58
Išorinės sienos	**327,19**	**39,01**	**234,93**	**275,72**	**84,27**	**197,97**	**36,96**
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	30,88	3,68	22,17	24,49	79,30	17,58	4,59
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	244,02	29,09	175,20	205,95	84,40	147,87	27,33
Išorinės sienos (nišos)	30,74	3,66	22,07	26,33	85,66	18,90	3,16
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	16,28	1,94	11,69	14,52	89,21	10,43	1,26
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	5,29	0,63	3,80	4,44	83,96	3,19	0,61
Stogas	**146,59**	**17,47**	**105,25**	**115,98**	**79,12**	**83,27**	**21,98**
Perdanga į nešildomą palėpę*	146,59	17,47	105,25	115,98	79,12	83,27	21,98
Grindys	**75,53**	**9,00**	**54,23**	**21,80**	**28,86**	**15,65**	**38,58**
Grindys ant grunto (sporto salė)	9,09	1,08	6,53	1,89	20,83	1,36	5,17
Grindys ant grunto	43,09	5,14	30,94	13,25	30,74	9,51	21,43
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	6,71	0,80	4,82	0,16	2,41	0,12	4,70
Perdanga virš nešildomo rūsio	16,63	1,98	11,94	6,50	39,06	4,66	7,28
Vėdinimas	**70,77**	**8,44**	50,81	**32,99**	**46,61**	**23,68**	**27,13**
Infiltracija ir vėdinimas	69,19	8,25	49,68	32,99	47,68	23,68	25,99
Vėdinimas dėl durų varstymo	1,58	0,19	1,13	0,00	0,00	0,00	1,13
Ilginiai šiluminiai tilteliai	**75,40**	**8,99**	**54,14**	**31,70**	**42,05**	**22,76**	**31,37**
Viso per atitvaras:	**838,85**	**100,0**	**602,30**	**548,54**		**393,85**	**208,45**

*skaičiavimai pateikti vertinant, kad bus įdiegtas 2-asis energijos taupymo priemonių paketas ir pastatas po rekonstrukcijos pasieks energinio naudingumo klasę „B“.

Priedas Nr. 3 – šilumos energijos sutaupymai pastato išorės atitvarose

Eil. Nr.	Atitvaros pavadinimas	Atitvaros šilumos perdavimo koeficiento vertė prieš taupymo priemonių diegimą	Atitvaros šilumos perdavimo koeficientas įvertinus taupymo priemonių diegimą	Šilumos energijos sąnaudos prieš taupymo priemonių diegimą	Šilumos energijos sąnaudos prieš taupymo priemonių diegimą, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui	Šilumos energijos sąnaudos, įvertinus taupymo priemonių diegimą	Šilumos energijos sąnaudos, įvertinus taupymo priemonių diegimą, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui	Sutaupytas šilumos energijos kiekis, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui		Šilumos energijos vieneto kaina	Šilumos energijos sutaupymai	
		U, W/(m²K)		MWh/metus				MWh/metus	%	Eur/MWh	Eur/metus	Eur/m²gr
1	Plastikinio rėmo langai	1,700	0,850	137,23	98,53	68,61	49,27	49,27	8,18%	0,043	2130	0,69
2	Medinio rėmo durys	2,600	1,600	0,50	0,36	0,31	0,22	0,14	0,02%	0,043	6	0,00
3	Plastikinio rėmo durys	2,200	1,600	4,52	3,24	3,29	2,36	0,88	0,15%	0,043	38	0,01
4	Metalinės durys	2,200	1,600	1,11	0,80	0,81	0,58	0,22	0,04%	0,043	9	0,00
5	Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	0,185	30,88	22,17	6,39	4,59	17,58	2,92%	0,043	760	0,24
6	Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	0,197	244,02	175,20	38,07	27,33	147,87	24,55%	0,043	6393	2,06
7	Išorinės sienos (nišos)	1,488	0,213	30,74	22,07	4,41	3,16	18,90	3,14%	0,043	817	0,26
8	Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	0,268	16,28	11,69	1,76	1,26	10,43	1,73%	0,043	451	0,15
9	Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	0,213	5,29	3,80	0,85	0,61	3,19	0,53%	0,043	138	0,04
10	Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	0,150	146,59	105,25	30,61	21,98	83,27	13,83%	0,043	3600	1,16
11	Grindys ant grunto (sporto salė)	0,336	0,266	9,09	6,53	7,20	5,17	1,36	0,23%	0,043	59	0,02
12	Grindys ant grunto	0,398	0,275	43,09	30,94	29,85	21,43	9,51	1,58%	0,043	411	0,13
13	Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,402	0,392	6,71	4,82	6,55	4,70	0,12	0,02%	0,043	5	0,00
14	Perdanga virš nešildomo rūsio	0,855	0,521	16,63	11,94	10,13	7,28	4,66	0,77%	0,043	202	0,06
15	Infiltracija ir vėdinimas			70,77	50,81	37,78	27,13	23,68	3,93%	0,043	1024	0,33
16	Ilginiai šiluminiai tilteliai			75,40	54,14	43,70	31,37	22,76	3,78%	0,043	984	0,32
	Iš viso:			**838,85**	**602,30**	**290,31**	**208,45**	**393,85**			**17028**	**5,49**

Priedas Nr. 4 - Viešojo naudojimo paskirties pastato langų ir durų charakteristikos. Temperatūros svertinio vidurkio skaičiavimas.

Lentelė Nr.1

Patalpa		Grindų plotas	Atitvara					Orientacija	Temperatūros svertinio vidurkio skaičiavimas		V, m³
Eilės Nr.	Paskirtis	m²	Pavadinimas	Matmuo b×h	Plotas, m²	Kiekis, vnt.	Bendras plotas, m²		T, °C	T*A	
Rūsys											
1	Koridorius	12,16	Metalinės durys	1000×2520	2,52	1	2,52	PV			41,34
2	Sandėlis	12,64									42,98
3	Sandėlis	12,7									43,18
4	Sandėlis	54,75	Plastikinio rėmo langas	1260×580	0,73	1	0,73	PV			186,15
5	Sandėlis	38,05	Plastikinio rėmo langas	1260×580	0,73	1	0,73	PV			129,37
6	Koridorius	8,52									28,97
7	Sandėlis	9,31									31,65
8	Koridorius	2,3									7,82
9	Sandėlis	3,37									11,46
10	Sandėlis	1,22									4,15
11	Koridorius	1,23									4,18
Viso rūsys:		**156,25**				**3**	**3,98**				
Rūsys											
1	Koridorius	1,79	Plastikinio rėmo durys	1060×2050	2,17	1	2,17	ŠV	18	32,22	4,30
2	Koridorius	19,75	Plastikinio rėmo langas	760×1150	0,87	1	0,87	ŠV	18	355,50	47,40
	Laiptinė	10,03									
3	Sandėlis	9,00	Plastikinio rėmo langas	1530×1540	2,36	1	2,36	ŠR	17	153,00	21,60
4	Sandėlis	9,29	Plastikinio rėmo langas	1530×1540	2,36	1	2,36	ŠR	17	157,93	22,30
5	Sandėlis	9,90	Plastikinio rėmo langas	1530×1540	2,36	1	2,36	ŠR	17	168,30	23,76
6	Koridorius	1,70							18	30,60	4,08
7	Sandėlis	1,49							17	25,33	3,58
8	Sandėlis	4,39							17	74,63	10,54
9	Sandėlis	8,12							17	138,04	19,49
10	Koridorius	10,60							18	190,80	25,44
11	Sandėlis	13,50	Plastikinio rėmo langas	1160×570	0,66	4	2,64	PV	17	229,50	32,40

12	Sandėlis	35,39	Plastikinio rėmo langas	1160×570	0,66	1	0,66	PV	17	601,63	84,94
13	Prausykla	3,07							19	58,33	7,37
14	Sandėlis	3,16							17	53,72	7,58
15	Sandėlis	2,06							17	35,02	4,94
16	Sandėlis	5,16							17	87,72	12,38
17	Sandėlis	4,32							17	73,44	10,37
	Viso rūsys:	**152,72**				**10**	**13,42**				
				I aukštas							
1	Tambūras	5,34	Plastikinio rėmo durys	3800×2580	9,80	1	9,80	PR	18	96,12	16,02
2	Holas	115,29	Plastikinio rėmo langas	3050×2580	7,87	2	15,74	PR	18	2075,22	345,87
			Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	6	28,01	ŠV			
3	Kabinetas	49,94	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	ŠR	20	998,80	149,82
4	Kabinetas	15,97	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	20	319,40	47,91
5	Kabinetas	16,45	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	20	329,00	49,35
6	Kabinetas	15,97	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	20	319,40	47,91
7	Kabinetas	49,83	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	ŠR	20	996,60	149,49
8	Pagalbinė pat.	14,96	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	18	269,28	44,88
9	Kabinetas	65,16	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	4	18,68	ŠR	20	1303,20	195,48
10	Pagalbinė pat.	15,5	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	18	279,00	46,50
11	Koridorius	64,77	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	5	23,35	ŠV	18	1165,86	194,31
			Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV			
	Laiptinė	17,52	Plastikinio rėmo langas	2560×1250	3,20	4	12,80	ŠR	18	315,32	52,55
			Plastikinio rėmo langas	2560×650	1,66	2	3,33	ŠR			
12	Tambūras	4,15							19	78,85	12,45
	Laiptinė	12,14	Plastikinio rėmo durys	1750×2850	4,99	1	4,99	ŠV	18	218,60	36,43
13	Tualetas	2,09	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	39,71	6,27
14	Tualetas	4,5					0,00		19	85,50	13,50
15	Tualetas	7,03	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	133,57	21,09
16	Tualetas	4,23	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	80,37	12,69
17	Tualetas	3,92							19	74,48	11,76
18	Koridorius	13,68							18	246,24	42,41
19	Kabinetas	57,64	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	1152,80	178,68

20	Kabinetas	50,32	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	1006,40	155,99
21	Kabinetas	49,38	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	987,60	153,08
22	Kabinetas	49,62	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	992,40	153,82
23	Biblioteka	36,97	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	2	9,34	PV	20	739,40	114,61
24	Kabinetas	10,89	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	PV	20	217,80	33,76
25	Koridorius	28,62	Plastikinio rėmo durys	2030×2050	4,16	1	4,16	ŠR	18	515,16	88,72
26	Sandėlis	1,75							17	29,75	5,43
27	Tambūras	3,12							18	56,16	9,67
28	Sandėlis	1,75							17	29,75	5,43
29	Rūbinė	44,06	Plastikinio rėmo langas	2200×2030	4,47	1	4,47	ŠR	20	881,20	136,59
			Plastikinio rėmo langas	1350×2030	2,74	1	2,74	PR			
30	Koridorius	142,2	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	7	32,68	ŠR	18	2559,60	440,82
31	Sandėlis	4,02					0,00		17	68,34	12,46
32	Sandėlis	6,94	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	17	117,98	21,51
33	Sandėlis	2,22							17	37,74	6,88
34	Koridorius	1,86							18	33,48	5,77
35	Kabinetas	6,92	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠR	20	138,40	21,45
36	Tambūras	3,33	Medinės durys	960×2080	2,00	1	2,00	ŠV	18	59,94	10,32
	Laiptinė	12,31							18	221,57	38,16
37	Kabinetas	33,42	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	2	9,34	PR	20	668,40	103,60
38	Koridorius	18,61	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	2	9,43	PV	18	334,98	67,00
39	Valgykla	70,06	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	4	18,86	PV	20	1401,20	252,22
40	Valgykla	15,75	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	1	4,72	PV	20	315,00	56,70
41	Sandėlis	12,82	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	1	4,72	PV	18	230,76	46,15
42	Laiptinė	9,08	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	1	4,72	ŠR	18	163,44	32,69
43	Virtuvė	30,27	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	3	14,15	ŠR	18	544,86	108,97
44	Sandėlis	3,7							17	62,90	13,32
45	Sandėlis	2,39							17	40,63	8,60
46	Kabinetas	21,58	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	2	9,43	ŠR	20	431,60	77,69
47	Sandėlis	11,01	Plastikinio rėmo langas	2300×2050	4,72	1	4,72	ŠR	17	187,17	39,64
48	Sandėlis	17,93	Plastikinio rėmo langas	2300×650	1,50	1	1,50	ŠR	17	304,81	64,55
			Metalinės durys	1450×2070	3,00	1	3,00	ŠR			
49	Sporto salė	278,16	Plastikinio rėmo langas	2400×3480	8,35	8	66,82	PR	17	4728,72	1668,96

			Plastikinio rėmo langas	2400×800	1,92	4	7,68	PR			
50	Koridorius	13,29							18	239,22	47,84
51	Kabinetas	15,31							20	306,20	55,12
52	Dušas	2,85							24	68,40	10,26
53	Dušas	2,85							24	68,40	10,26
Viso I aukštas:		**1571,44**				**101**	**469,15**				
II aukštas											
54	Holas	54,59	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	18	982,62	169,23
	Laiptinė	16,19	Plastikinio rėmo langas	2300×1350	3,11	1	3,11	ŠR	18	291,39	50,18
55	Kabinetas	33,9	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	2	9,34	PR	20	678,00	105,09
56	Kabinetas	50,32	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PR	20	1006,40	155,99
57	Pagalbinė pat.	5,06							18	91,08	15,69
58	Pagalbinė pat.	3,53							18	63,54	10,94
59	Pagalbinė pat.	3,63	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	PR	18	65,34	11,25
60	Kabinetas	67,51	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	4	18,68	PR	20	1350,20	209,28
61	Kabinetas	66,48	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	4	18,68	PR	20	1329,60	206,09
62	Pagalbinė pat.	16,05	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	PR	18	288,90	49,76
63	Koridorius	64,83	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	5	23,35	ŠV	18	1166,94	200,97
64	Koridorius	1,17							18	21,06	3,63
65	Sandėlis	1,65							17	28,05	5,12
66	Tualetas	3,76	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	71,44	11,66
67	Tualetas	3,9	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	74,10	12,09
68	Tualetas	2,77							19	52,63	8,59
69	Sandėlis	1,44							17	24,48	4,46
70	Tualetas	4,79	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	91,01	14,85
	Laiptinė	15,55	Plastikinio rėmo langas	2560×1250	3,20	3	9,60	ŠV	18	279,89	48,20
			Plastikinio rėmo langas	2560×650	1,66	2	3,33	ŠV			
71	Tualetas	2,03							19	38,57	6,29
72	Koridorius	12,22							18	219,96	37,88
73	Kabinetas	57,6	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	1152,00	178,56
74	Kabinetas	50,42	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	1008,40	156,30
75	Kabinetas	49,88	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	997,60	154,63
76	Kabinetas	48,36	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	967,20	149,92

77	Kabinetas	48,36	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PV	20	967,20	149,92
78	Koridorius	27,57	Plastikinio rėmo langas	2200×2030	4,47	2	8,93	ŠR	19	523,83	85,47
79	Kabinetas	43,97	Plastikinio rėmo langas	2200×2030	4,47	1	4,47	ŠR	20	879,40	136,31
			Plastikinio rėmo langas	1350×2030	2,74	1	2,74	PR			
80	Koridorius	142,86	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	7	32,68	ŠR	19	2714,34	442,87
81	Kabinetas	11,53	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	20	230,60	35,74
82	Kabinetas	11,61	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	20	232,20	35,99
	Laiptinė	17,05	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠR	18	306,90	52,86
83	Kabinetas	33,7	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	2	9,34	PR	20	674,00	104,47
Viso II aukštas:		**974,28**				**63**	**268,23**				
III aukštas											
84	Koridorius	30,12	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	ŠR	18	542,16	93,37
85	Kabinetas	35,22	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	2	9,34	PR	20	704,4	109,18
86	Kabinetas	50,15	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	3	14,01	PR	20	1003	155,47
87	Kabinetas	67,18	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	4	18,68	PR	20	1343,6	208,26
88	Pagalbinė pat.	15,64	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	PR	18	281,52	48,48
89	Kabinetas	67,45	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	4	18,68	PR	20	1349	209,10
90	Pagalbinė pat.	15,34	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	1	4,67	PR	18	276,12	47,55
91	Tualetas	4,46							19	84,74	13,83
	Laiptinė	13,42							18	241,4826	41,59
92	Tualetas	2,81	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	53,39	8,71
93	Tualetas	6,06	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	115,14	18,79
94	Tualetas	4,67	Plastikinio rėmo langas	1300×1400	1,82	1	1,82	ŠV	19	88,73	14,48
95	Tualetas	3,66							19	69,54	11,35
96	Koridorius	66,5	Plastikinio rėmo langas	2300×2030	4,67	5	23,35	ŠV	18	1197	206,15
97	Pagalbinė pat.	7,41							18	133,38	22,97
98	Katilinė	15,62	Metalinės durys	1000×2210	2,21	1	2,21	PV	17	265,54	48,42
			Plastikinio rėmo langas	1450×1460	2,12	1	2,12	PV			
Viso III aukšte:		**405,71**				**26**	**107,84**				
Viso pastate:		**3260,39**				**203**	**862,62**		A*T	58450,00	Šildomas tūris V, m³
									A	3104,14	
										18,83	**10373,81**

Lentelė Nr.2

Pavadinimas	Tipas	Matmenys, m		Plotas, m^2	Kiekis, vnt.	Bendras plotas, m^2	Orientacija
		Plotis	Aukštis				
L1	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,03	4,67	34	158,75	PR
L2	Plastikinio rėmo langas	1,35	2,03	2,74	2	5,48	PR
L3	Plastikinio rėmo langas	2,40	3,48	8,35	8	66,82	PR
L4	Plastikinio rėmo langas	2,40	0,80	1,92	4	7,68	PR
L5	Plastikinio rėmo langas	3,05	2,58	7,87	2	15,74	PR
L6	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,03	4,67	36	168,08	PV
L7	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,05	4,72	8	37,72	PV
L8	Plastikinio rėmo langas	1,45	1,46	2,12	1	2,12	PV
L9	Plastikinio rėmo langas	1,30	1,40	1,82	9	16,38	ŠV
L10	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,03	4,67	21	98,05	ŠV
L11	Plastikinio rėmo langas	2,56	1,25	3,20	3	9,60	ŠV
L12	Plastikinio rėmo langas	2,56	0,65	1,66	2	3,33	ŠV
L13	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,03	4,67	33	154,08	ŠR
L14	Plastikinio rėmo langas	1,30	1,40	1,82	2	3,64	ŠR
L15	Plastikinio rėmo langas	2,30	2,05	4,72	7	33,01	ŠR
L16	Plastikinio rėmo langas	2,20	2,03	4,47	4	17,86	ŠR
L17	Plastikinio rėmo langas	2,30	1,35	3,11	1	3,11	ŠR
L18	Plastikinio rėmo langas	2,30	0,65	1,50	1	1,50	ŠR
L19	Plastikinio rėmo langas	2,56	1,25	3,20	4	12,80	ŠR
L20	Plastikinio rėmo langas	2,56	0,65	1,66	2	3,33	ŠR
R1	Plastikinio rėmo langas	0,76	1,15	0,87	1	0,87	ŠV
R2	Plastikinio rėmo langas	1,53	1,54	2,36	3	7,07	ŠR
R3	Plastikinio rėmo langas	1,16	0,57	0,66	5	3,31	PV
R4	Plastikinio rėmo langas	1,26	0,58	0,73	2	1,46	PV
D1	Plastikinio rėmo durys	3,80	2,58	9,80	1	9,80	PR
D2	Plastikinio rėmo durys	2,03	2,05	4,16	1	4,16	ŠR
D3	Metalinės durys	1,45	2,07	3,00	1	3,00	ŠR
D4	Plastikinio rėmo durys	1,75	2,85	4,99	1	4,99	ŠV
D5	Medinės durys	0,96	2,08	2,00	1	2,00	ŠV
D6	Metalinės durys	1,00	2,21	2,21	1	2,21	PV
RD1	Plastikinio rėmo durys	1,06	2,05	2,17	1	2,17	ŠV
RD2	Metalinės durys	1,00	2,52	2,52	1	2,52	ŠV
					203	**862,62**	

Priedas Nr. 5 – Pastato šilumos nuostoliai

1 *lentelė*. Savitųjų šilumos nuostolių balansas

Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U	Išorės atitvaros plotas	Vidaus ir išorės tempera-tūrų skirtumas, θvid.–θiš.	Šildymo sezono trukmė	Šilumos nuostoliai		
	W/(m²K)	m²	°C	paros	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		**858,64**			**143,37**	**20,70**	**17,09**
Plastikinio rėmo langai	1,700	830,30	18,3	221	137,23	19,81	16,36
Medinio rėmo durys	2,600	2,00	18,3	221	0,50	0,07	0,06
Plastikinio rėmo durys	2,200	21,13	18,3	221	4,52	0,65	0,54
Metalinės durys	2,200	5,21	18,3	221	1,11	0,16	0,13
Išorinės sienos		**2664,75**			**327,19**	**47,24**	**39,01**
Išorinės sienos (keram. plytų mūras)	0,894	355,36	18,3	221	30,88	4,46	3,68
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	1988,42	18,3	221	244,02	35,23	29,09
Išorinės sienos (nišos)	1,488	212,52	18,3	221	30,74	4,44	3,66
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	67,53	18,3	221	16,28	2,35	1,94
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	40,93	18,3	221	5,29	0,76	0,63
Stogas		**2096,72**			**146,59**	**21,16**	**17,47**
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	2096,72	18,3	221	146,59	21,16	17,47
Grindys		**1764,71**			**75,53**	**10,90**	**9,00**
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,336	278,16	18,3	221	9,09	1,31	1,08
Grindys ant grunto	0,398	1114,72	18,3	221	43,09	6,22	5,14
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,402	171,86	18,3	221	6,71	0,97	0,80
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,855	199,97	18,3	221	16,63	2,40	1,98
Viso per atitvaras					**692,68**	**100,0**	**82,58**
Infiltracija ir vėdinimas**			**18,3**	**221**	**70,77**		**8,44**
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			18,3	221	69,19		8,25
Nuostoliai dėl durų varstymo			18,3	221	1,58		0,19
Ilginiai šiluminiai tilteliai			18,3	221	75,40		8,99
Viso nuostolių					**838,85**		**100,00**
Šilumos pritekėjimai***					**-265,31**		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					**-38,42**		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					**-11,64**		
Šilumos pritėkis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					**-157,73**		
Inžinerinių sistemų nuostoliai****					**-57,52**		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					**573,55**		

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas sumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentele.

** Šilumos nuostoliai dėl pastato vėdinimo ir infiltracijos bei durų varstymo apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 IX skyriumi.

***Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 XVI ir XVII skyriais.
Dėl žmonių buvimo patalpose pritekėjimai lygūs 6,19 kWh/m², dėl apšvietimo – 3,94 kWh/m²

****Inžinerinių sistemų nuostoliai apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016, XV skyriaus, 41.3 ir 41.4 punktais.

2 lentelė. Faktinių šilumos nuostolių balansas

Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U	Išorės atitvaros plotas	Vidaus ir išorės tempera-tūrų skirtumas, θvid.–θiš.	Šildymo sezono trukmė	Šilumos nuostoliai		
	W/(m²K)	m²	°C	paros	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		**858,64**			**114,71**	**20,70**	**17,09**
Plastikinio rėmo langai	1,700	830,30	16,6	195	109,80	19,81	16,36
Medinio rėmo durys	2,600	2,00	16,6	195	0,40	0,07	0,06
Plastikinio rėmo durys	2,200	21,13	16,6	195	3,62	0,65	0,54
Metalinės durys	2,200	5,21	16,6	195	0,89	0,16	0,13
Išorinės sienos		**2664,75**			**261,80**	**47,24**	**39,01**
Išorinės sienos (keram plytų mūras)	0,894	355,36	16,6	195	24,71	4,46	3,68
Išorinės sienos (silikatinių plytų mūras)	1,262	1988,42	16,6	195	195,24	35,23	29,09
Išorinės sienos (nišos)	1,488	212,52	16,6	195	24,59	4,44	3,66
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	2,479	67,53	16,6	195	13,02	2,35	1,94
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	1,329	40,93	16,6	195	4,23	0,76	0,63
Stogas		**2096,72**			**117,29**	**21,16**	**17,47**
Perdanga į nešildomą palėpę*	0,719	2096,72	16,6	195	117,29	21,16	17,47
Grindys		**1764,71**			**60,44**	**10,90**	**9,00**
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,336	278,16	16,6	195	7,28	1,31	1,08
Grindys ant grunto	0,398	1114,72	16,6	195	34,48	6,22	5,14
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,402	171,86	16,6	195	5,37	0,97	0,80
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,855	199,97	16,6	195	13,31	2,40	1,98
Viso per atitvaras					**554,24**	**100,0**	**82,58**
Infiltracija ir vėdinimas			**16,6**	**195**	**56,62**		**8,44**
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			16,6	195	55,36		8,25
Nuostoliai dėl durų varstymo			16,6	195	1,26		0,19
Ilginiai šiluminiai tilteliai			16,6	195	60,33		8,99
Viso nuostolių					**671,19**		**100,00**
Šilumos pritekėjimai					**-227,49**		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					**-16,95**		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					**-10,64**		
Šilumos pritėkis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					**-123,71**		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					**-76,19**		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					**443,70**		

3 lentelė. Ilginių šiluminių tiltelių skaičiavimas (prieš rekonstrukciją)

Ilginiai šiluminiai tilteliai	**Ψ, W/mK**	**l, m**	**W/(m²K)**
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,3	416,01	124,80
apie langų angas sienose	0,2	1165,12	233,02
apie langų angas sąrama	0,5	425,76	212,88
apie išorinių įėjimo durų angas	0,2	31,78	6,36
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,5	12,05	6,03
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,5	12,05	6,03
tarp sienų ir stogo	0,3	452,79	135,84
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,3	44,44	13,33
stogelis	0,45	9,44	4,25
fasadų išoriniai kampai	0	166,79	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,3	110,11	33,03
		Viso:	**775,56**

*Nustatyta vadovaujantis STR 2.02.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
**Nustatyta pagal pastato matmenis.

4 lentelė. Ilginių šiluminių tiltelių skaičiavimas (po rekonstrukcijos)

Ilginiai šiluminiai tilteliai	Ψ, W/mK	l, m	W/(m²K)
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,15	416,01	62,40
apie langų angas sienose	0,2	1165,12	233,02
apie langų angas sąrama	0,25	425,76	106,44
apie išorinių įėjimo durų angas	0,2	31,78	6,36
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,25	12,05	3,01
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,3	12,05	3,62
tarp sienų ir stogo	0,05	452,79	22,64
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,05	44,44	2,22
Stogelis	0,45	9,44	4,25
fasadų išoriniai kampai	0	166,79	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,05	110,11	5,51
		Viso:	**449,46**

5 lentelė. Ilginių šiluminių tiltelių skaičiavimas (po rekonstrukcijos) (A klasė)

Ilginiai šiluminiai tilteliai	Ψ, W/mK	l, m	W/(m²K)
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,15	416,01	62,40
apie langų angas sienose	0,1	1165,12	116,51
apie langų angas sąrama	0,15	425,76	63,86
apie išorinių įėjimo durų angas	0,1	31,78	3,18
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,25	12,05	3,01
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,3	12,05	3,62
tarp sienų ir stogo	0,05	452,79	22,64
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,05	44,44	2,22
Stogelis	0,45	9,44	4,25
fasadų išoriniai kampai	0	166,79	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,05	110,11	5,51
		Viso:	**287,20**

Pastabos:
*Nustatyta vadovaujantis STR 2.02.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
**Nustatyta pagal pastato matmenis.

6 lentelė. **Pritekėjimai per skaidrias atitvaras**

Mėnuo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
ŠR	1321,46	2802,84	4991,24	5959,19	8863,03	10209,74	9182,88	7347,99	4604,06	2171,57	892,20	799,61
PR	3105,22	5580,26	10018,90	10813,47	12694,87	13946,09	12539,61	11745,04	9799,71	5625,93	2274,12	2091,46
PV	2596,49	4728,26	8261,55	8357,44	9943,36	10776,90	9810,59	9486,03	7774,71	2729,26	1880,98	1733,45
ŠV	745,46	1581,13	2834,64	3328,45	4615,19	5574,32	5028,28	4054,91	2601,98	1215,52	508,05	451,07
											Suma, W	79298,79

*pagal STR 2.01.02:2016 XVI skyrių. Skaičiavimuose vertinami tik šildymo sezono pritekėjimai.

7 lentelė. **Infiltracijos koeficiento skaičiavimas**

Mėnuo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
v_{wind}	4,1	3,8	3,8	3,5	3,2	3	2,9	2,7	3,2	3,6	4	3,9
v_{inf}	0,455	0,412	0,412	0,369	0,327	0,300	0,287	0,261	0,327	0,382	0,440	0,425

*pagal STR 2.01.02:2016 XI skyrius. Skaičiuojant nuostolius dėl vėdinimo priimtas vidutinis šildymo sezono v_{inf}.

8 lentelė. **Pritekėjimai dėl šildomų patalpų apšvietimo**

Mėnuo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
k_m	3,1	2,52	2,06	1,73	1,51	1,41	1,45	1,63	1,92	2,33	2,9	3,33
$Q_{E.lg,m}$	618,85	503,07	411,24	345,36	301,44	281,48	289,46	325,40	383,29	465,14	578,92	664,77

* pagal STR 2.01.02:2016 XIV skyriaus 36 punktą

8 lentelė. **Nuostolių sistemoje skaičiavimas**

L_B=	25,04	m	L_B=	24,43	m	L_B=	48,62	m	L_B=	43,96	m	L_B=	6,01	m
B_B=	13,15	m	B_B=	13,13	m	B_B=	15,3	m	B_B=	14,32	m	B_B=	3,34	m
h=	6,7	m	h=	6,3	m	h=	7,25	m	h=	12,65	m	h=	7,25	m
n=	1	vnt	n=	2	vnt	n=	2	vnt	n=	3	vnt	n=	2	vnt
L_V=	275,78	m												
L_s=	673,70	m												
L_{SL}=	329,04	m												
Patalpų temperatūra	18,83	°C												

Šilumos nuostoliai k. v. sistemoje tarp vandens ruošimo įrangos ir paskirstymo stovų	QLV	=	1777,32	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos stovuose	QLs	=	93560,10	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos skirstomuosiuose vamzdynuose	QLS	=	10743,99	kWh
			106,08	MWh
Balansui				
Šilumos nuostoliai k. v. sistemoje tarp vandens ruošimo įrangos ir paskirstymo stovų	QLV	=	19909,34	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos stovuose	QLs	=	132422,46	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos skirstomuosiuose vamzdynuose	QLS	=	9982,01	kWh
			162,31	MWh

9 lentelė. **Vėdinimo sistemos su šilumogražą įrengimas (po modernizavimo)**

Natūralus vėdinimas	Q_{nv}	=	10539,01	kWh	A_{nv}=	462,27	m²
Mechaninis be rekuperacijos (be pašildymo)	Q_{mv}	=	2203,45	kWh	A_{mv}	96,65	m²
Mechaninis su rekuperacija	Q_{mvre}	=	14752,24	kWh	A_{mvre}	2545,22	m²
			27,49	MWh			
Šilumos energijos sąnaudos			8,71	MWh			

Priedas Nr. 6 – Energijos, energijos išteklių ir šalto vandens sąnaudų ir išlaidų suvestinė

Objekto pavadinimas **VIDIŠKIŲ PAGRINDINĖ MOKYKLA**
Objekto adresas Ukmegės g. 42 Vidiškiai Ukmergės rajonas

Suvartotos energijos ir patirtų išlaidų suvestinė

2017 metai								
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija		Šilumos energija šildymui	
	m³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	MWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	31,00	138,66	3645,00	473,85	108,42	3345,77	108,42	3345,77
Vasaris	46,00	101,79	3198,00	415,74	91,65	3093,21	91,65	3093,21
Kovas	54,00	119,11	3570,00	464,10	68,85	2366,48	68,85	2366,48
Balandis	48,00	106,12	2918,00	379,34	52,15	1666,75	52,15	1666,75
Gegužė	59,00	129,94	1915,00	248,95	9,18	532,93	9,18	532,93
Birželis	43,00	95,29	842,00	109,46		290,51		
Liepa	10,00	21,65	359,00	46,67		282,40		
Rugpjūtis	14,00	32,48	460,00	59,80		282,40		
Rugsėjis	56,00	123,44	1982,00	257,66		282,40		
Spalis	63,00	138,61	3431,00	446,03	54,03	2096,43	54,03	2096,43
Lapkritis	50,00	110,45	3889,00	505,57	88,49	3279,79	88,49	3279,79
Gruodis	47,00	103,95	3630,00	471,90	82,17	3180,62	82,17	3180,62
VISO:	**521,00**	**1221,49**	**29839,00**	**3879,07**	**554,92**	**20699,69**	**554,92**	**19561,98**
2018 metai								
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija		Šilumos energija šildymui	
	m³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	MWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	50,00	110,45	3915,00	508,95	111,60	4253,37	111,60	4253,37
Vasaris	41,00	90,96	2946,00	382,98	103,39	3741,82	103,39	3741,82
Kovas	65,00	142,94	3346,00	434,98	93,53	3357,58	93,53	3357,58
Balandis	50,00	110,45	2144,00	278,72	16,68	817,90	16,68	817,90
Gegužė	56,00	123,44	1892,00	245,96		253,94		
Birželis	58,00	127,78	892,00	115,96		253,94		
Liepa	17,00	38,97	408,00	53,04		253,94		
Rugpjūtis	13,00	30,31	528,00	68,64		253,94		
Rugsėjis	60,00	132,11	1761,00	228,93		253,94		
Spalis	54,00	119,11	3233,00	420,29	49,17	2453,49	49,17	2453,49
Lapkritis	44,00	97,45	3916,00	509,08	70,09	3248,55	70,09	3248,55
Gruodis	47,00	103,95	3953,00	513,89	91,01	4008,10	91,01	4008,10
VISO:	**555,00**	**1227,92**	**28934,00**	**3761,42**	**535,47**	**23150,51**	**535,47**	**21880,81**

Atsakingas už duomenų pateikimą Mokyklos direktorė Laimutė Strelčiūnienė, tel. 861810017
(pareigos, vardas, pavardė, kontaktinis telefonas

Pildymo data: 2019-09-24

Priedas Nr. 7 – Išsamiojo Energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito išvesties rodikliai

Išsamiojo Energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito išvesties RODIKLIAI

1.	**Šilumos energijos suvartojimo rodikliai*:**		
1.1.	Šilumos energijos sąnaudos viešojo naudojimo paskirties pastato patalpų šildymui	602,30	MWh/metus
1.2.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetui per šildymo sezoną	194,03	kWh/m^2/metus
1.3.	Šilumos energijos sąnaudos vienam dienolaipsniui	148,68	kWh/DL
1.4.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetui ir dienolaipsniui	47,90	Wh/m^2/DL
1.5.	Savitieji šilumos nuostoliai	5899	W/K

* Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui

2.	**Karšto vandens suvartojimo rodikliai:**		
2.1.	Šilumos sąnaudos buitinio karšto vandens paruošimui per metus	53,55	MWh/metus
2.2.	Suvartoto karšto vandens kiekis per metus	–	m^3/metus

* Faktinės 2018 m. šilumos sąnaudos

3.	**Elektros energijos suvartojimo rodikliai*:**		
3.1.	Elektros energijos suvartojimas per metus	28,93	MWh/metus

* Faktinės 2018 m. šilumos sąnaudos

4.	**Šalto vandens suvartojimo rodikliai*:**		
4.1.	Šalto vandens suvartojimas per metus	555,0	m^3/metus

* Faktinės 2018 m. šilumos sąnaudos

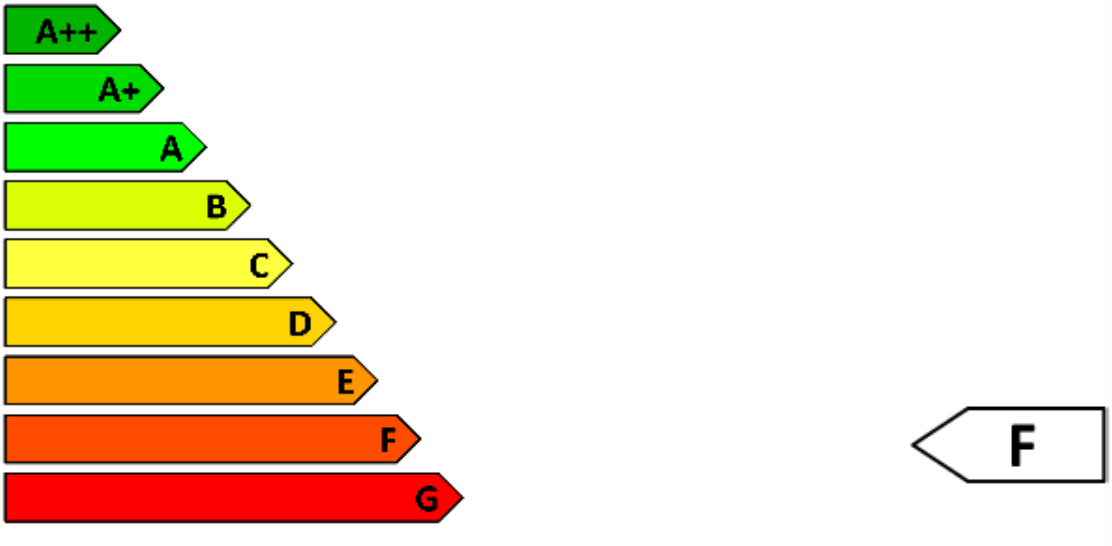
Priedas Nr. 8 – Energinio naudingumo skaičiavimų rezultatai

Esama situacija

Nr. MK-0163-00000

1 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017	
Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.	
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai	
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14	
Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14	
Pastatų (jų dalių) energinio naudingumo klasifikavimas į klases*:	Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:



* A++ klasė laikoma aukščiausia, ji nurodo energijos beveik nevartojantį pastatą,
G klasė nurodo energiškai neefektyvų pastatą

Skaičiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:	
Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	217,60
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	204,27
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,98
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m²·metai):	233,51
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m²·metai):	1,71
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m²·metai):	88,62
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	7,77
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	1,66
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis, kgCO_2/(m²·metai):	35,48

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data :	0001-01-01	Sertifikato galiojimo terminas:	0001-01-01

Sertifikatą išdavė ekspertas		Jovita Ažukienė	Atestato Nr. 0163

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. MK-0163-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017

Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: F

METINĖS RODIKLIŲ VERTĖS VIENAM KVADRATINIAM METRUI PASTATO (JO DALIES) ŠILDOMO PLOTO:

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			234,06
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			336,57
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			217,60
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			204,27
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:			0,98
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	152,76	199,33	144,78
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	147,11
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	117,51	152,16	233,51
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	1,40
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	0,49
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	1,71
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	58,29	114,24	54,94
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	55,83
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	44,84	74,18	88,62
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	17,88
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,32
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	7,77
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,66

Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltinai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orą šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Orą šaldančių įrenginių tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojamos:	
Vėdinimo sistemos tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastate (jo dalyse) karštam buitiniam vandeniui ruošti naudojamos įrangos tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Karšto buitinio vandens ruošimo sistemos įrangos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis ($kgCO_2$/(m²·metai):	35,48
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:	2,28
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betalt.lt; www.atnaujinkbusta.lt; www.ena.lt

Sertifikato išdavimo data: 0001-01-01

Sertifikatą išdavė ekspertas Jovita Ažukienė

Sertifikato galiojimo terminas: 0001-01-01

Atestato Nr. 0163

I energijos taupymo priemonių paketas

1 lapas / 2 lapų

Pastato energinio naudingumo sertifikatas

Nr. MK-0163-00000

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris:
8196-7009-6017

Adresas:
Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas (m²): 3104,14

Viso pastato šildomas plotas (m²): 3104,14

Pastatų (jų dalių) energinio naudingumo klasifikavimas į klases*:	Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:
A++ A++ A+ A B C D E F G	C

s beveik nevartojantį pastatą,
ų pastatą

Sk m metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

energijos sąnaudos (kWh/(m²×metai)):	126,58
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m²×metai)):	96,81
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė (vnt.):	0,87
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti (kWh/(m²×metai)):	63,48
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti (kWh/(m²×metai)):	19,24
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti (kWh/(m²×metai)):	88,62
Suminės elektros energijos sąnaudos (kWh/(m²×metai)):	14,04
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui (kWh/(m²×metai)):	1,66
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis (kgCO_2/(m²×metai)):	21,10

Sertifikavimo eksperto pastabos:

Sertifikato išdavimo data:	0001-01-01	Sertifikato galiojimo terminas:	0001-01-01
Sertifikatą išdavė ekspertas	–	Jovita Ažukienė	0163 atestato numeris

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. MK-0163-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017	
Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.	
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai	
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14	
Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14	
Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:	C

METINĖS RODIKLIŲ VERTĖS VIENAM KVADRATINIAM METRUI PASTATO (JO DALIES) ŠILDOMO PLOTO:

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:	
Norminės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	233,57
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	336,18
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	126,58
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	96,81
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,87

Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	152,27	198,94	39,36
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	39,99
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	117,13	151,86	63,48
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	15,80
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	5,51
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	19,24
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	58,29	114,24	54,94
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	55,83
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	44,84	74,18	88,62
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	32,28
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	0,99
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	14,04
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,66

Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orą šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Orą šaldančių įrenginių tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojamos:	
Vėdinimo sistemos tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastate (jo dalyse) karštam buitiniam vandeniui ruošti naudojamos įrangos tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Karšto buitinio vandens ruošimo sistemos įrangos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis ($kgCO_2$/(m²·metai):	21,10
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:	2,00
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betalt.lt; www.atnaujinkbusta.lt; www.ena.lt

Sertifikato išdavimo data: 0001-01-01 — Sertifikato galiojimo terminas: 0001-01-01

Sertifikatą išdavė ekspertas Jovita Ažukienė — Atestato Nr. 0163

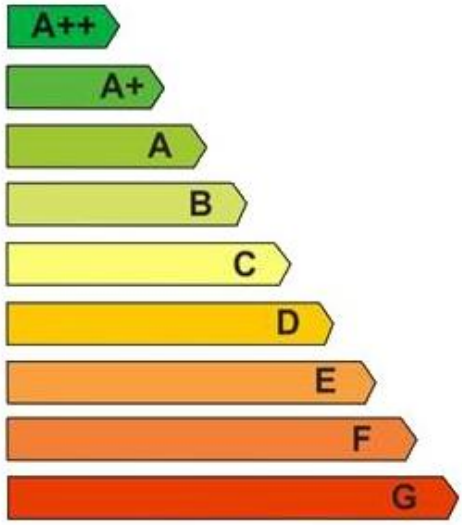
II energijos taupymo priemonių paketas

Nr. MK-0163-00000

1 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017
Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14
Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14

Pastatų (jų dalių) energinio naudingumo klasifikavimas į klases*:



Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:

* A++ klasė laikoma aukščiausia, ji nurodo energijos beveik nevartojantį pastatą,
G klasė nurodo energiškai neefektyvų pastatą

Skaičiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	97,30
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	72,67
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,94
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m²·metai):	60,35
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m²·metai):	6,89
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m²·metai):	52,69
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	11,83
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	1,66
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis, kgCO_2/(m²·metai):	16,27

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data :	2019-10-29	Sertifikato galiojimo terminas:	2029-10-29

Sertifikatą išdavė ekspertas	Jovita Ažukienė	Atestato Nr. 0163

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. MK-0163-00000

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017	
Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.	
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai	
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14	
Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14	
Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:	B

METINĖS RODIKLIŲ VERTĖS VIENAM KVADRATINIAM METRUI PASTATO (JO DALIES) ŠILDOMO PLOTO:

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			233,55
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			336,17
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			97,30
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			72,67
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:			0,94
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	152,26	198,93	37,42
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	38,02
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	117,12	151,85	60,35
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	5,66
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,97
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	6,89
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	58,29	114,24	32,67
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	33,19
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	44,84	74,18	52,69
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	27,22
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,45
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	11,83
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,66

Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltinai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orą šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Orą šaldančių įrenginių tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojamos:	
Vėdinimo sistemos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Vėdinimo_sistema_1: Rekup. su šildymu	2545,22
Pastate (jo dalyse) karštam buitiniam vandeniui ruošti naudojamos įrangos tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Karšto buitinio vandens ruošimo sistemos įrangos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis ($kgCO_2$/(m²·metai):	16,27
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:	0,75
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonominiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betalt.lt; www.atnaujinkbusta.lt; www.ena.lt

Sertifikato išdavimo data: 2029-10-29

Sertifikatą išdavė ekspertas Jovita Ažukienė

Sertifikato galiojimo terminas: Atestato Nr. 0163

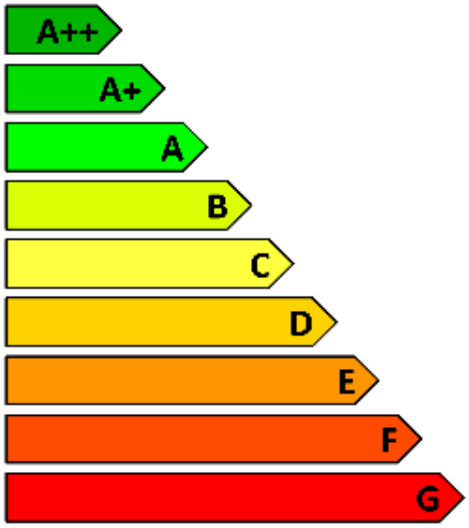
III energijos taupymo priemonių paketas

Nr. MK-0163-00000

1 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris:	8196-7009-6017
Pastato adresas:	Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.
Pastato (jo dalies) paskirtis:	Mokslo paskirties pastatai
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²:	3104,14
Viso pastato šildomas plotas, m²:	3104,14

Pastatų (jų dalių) energinio naudingumo klasifikavimas į klases*:



Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:

* A++ klasė laikoma aukščiausia, ji nurodo energijos beveik nevartojantį pastatą,
G klasė nurodo energiškai neefektyvų pastatą

Skaičiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	96,30
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	61,83
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,84
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m²·metai):	37,48
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m²·metai):	11,99
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m²·metai):	52,69
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):	15,85
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	1,66
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis, kgCO_2/(m²·metai):	16,43

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data :	2019-10-28	Sertifikato galiojimo terminas:	2029-10-28

Sertifikatą išdavė ekspertas	Jovita Ažukienė	Atestato Nr. 0163

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. MK-0163-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7009-6017	
Pastato adresas: Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r. sav.	
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai	
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3104,14	
Viso pastato šildomas plotas, m²: 3104,14	
Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:	A

METINĖS RODIKLIŲ VERTĖS VIENAM KVADRATINIAM METRUI PASTATO (JO DALIES) ŠILDOMO PLOTO:

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			233,12
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			335,51
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			96,30
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			61,83
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:			0,84
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	151,83	198,27	27,19
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	26,84
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	116,79	151,35	37,48
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	9,85
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	3,44
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	11,99
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	58,29	114,24	32,67
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	33,19
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	44,84	74,18	52,69
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	36,45
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,80
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	15,85
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,66

Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltinai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas, Šil.šaltinis_2: Šilumos siurblys / energija iš grunto	3104,14
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orą šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Orą šaldančių įrenginių tipas:	Šildomi plotai, m²:
n/d	n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojamos:	
Vėdinimo sistemos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Vėdinimo_sistema_1: Rekup. su šildymu	2545,22
Pastate (jo dalyse) karštam buitiniam vandeniui ruošti naudojamos įrangos tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:	
Karšto buitinio vandens ruošimo sistemos įrangos tipas:	Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Šilumos tinklai + pastato šilumos punktas	3104,14
Pastato į aplinką išmetamas CO_2 kiekis ($kgCO_2$/(m²·metai):	16,43
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:	1,00
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betalt.lt; www.atnaujinkbusta.lt; www.ena.lt

Sertifikato išdavimo data: 2019-10-28

Sertifikato galiojimo terminas: 2029-10-28

Sertifikatą išdavė ekspertas Jovita Ažukienė

Atestato Nr. 0163

Priedas Nr. 9 – Apklausos anketa

APKLAUSOS ANKETA – KLAUSIMYNAS ENERGINIAM AUDITUI PARENGTI

1. ĮSTAIGA / PASTATAS:	
1.1. Įstaigos teisinė forma	***Savivaldybės biudžetinė įstaiga***
1.2. Įstaigos pavadinimas	***Ukmergės rajono Vidiškių pagrindinė mokykla***
1.3. Įstaigos rekvizitai	Adresas: ***Ukmergės g. 42, Vidiškių mstl., Ukmergės r.***
	Telefonas: ***8 340 46148***
	Faksas:
1.4. Įstaigos vadovas	Vardas, pavardė: ***Laimutė Strelčiūnienė*** El. pašto adresas: ***direktore@vidiskiai.lt*** Tel. Nr.: ***861810017***
1.5. Asmuo ryšiams (dėl energetinio audito atlikimo)	Vardas, pavardė: ***Laimutė Strelčiūnienė*** Pareigos: ***direktorė*** El. paštas adresas: ***direktore@vidiskiai.lt*** Tel. Nr.: ***861810017***
1.6. Pastato adresas (pildoma jei pastato adresas skiriasi nuo įstaigos adreso)	
1.7. Informacija apie pastatą	Statybos metai: ***1967; 1980*** Esamos kitos patalpos (įstaigos ir pan.) Nešildomos patalpos (rūsys, pastogė, garažai ir pan.): ***garažai, rūsys*** Aukštų sk.: ***2; 3*** Laiptinių sk.: ***4*** Faktinis vietų sk.: Projektinis vietų sk.:

2. ŠILUMOS TIEKĖJAS:	
2.1. Asmuo ryšiams (dėl energetinio audito atlikimo)	Įmonės pavadinimas: ***UAB „Sigma Solar"*** Adresas: ***Žiedo g. 3-1, LT-20118 Ukmergė*** Kontaktinis asmuo: ***šilumos priežiūros inžinierius Juozas Armanavičius*** Tel. nr.: ***8 340 42106***

3. PATEIKIAMI DOKUMENTAI, BRĖŽINIAI (pažymėti jei tokia dokumentacija yra):

☑ - Inventorinės bylos kopija (būtina);

☑ - Nekilnojamo turto registro centrinio duomenų banko išrašas (būtinas);

☑ - Eksploatuojamų katilų rėžiminės kortelės

☐ - Pastato statybinė dalis; ☐ - Šildymo sistema; ☐ - ŠP schema; ☐ - Kiti (nurodyti)

4. VĖDINIMO SISTEMA :

4.1. Tipas (pvz.: natūrali kanalinė, mechaninė ištraukiamoji, rekuperacinė):	***Natūrali vėdinimo sistema***
4.2. Ar veikia gerai, jei ne išvardinti simptomus ir kur jie jaučiami. (pvz. nėra traukos, rasoja sienos/langai, ilgai laikosi kvapai, slogus oras ir pan.):	***Vėdinimo sistema veikia prastai, patalpose laikosi kvapas, rasoja langai***

5. KARŠTO VANDENTIEKIO SISTEMA:

5.1. Karšto vandens (KV) ruošimas (pastato šilumos punkte ar grupinėje boilerinėje)	***Pastato šilumos punkte***
5.2. KV šilumokaitis (pvz., nežinomas / vamzdelinis –2 sekcijos, kiekviena iš jų po 2 m ilgio/ plokštelinis)	
5.3. KV vamzdynų izoliacijos būklė (atskirai magistralės ir stovai)	
5.4. KV cirkuliacijos apibūdinimas (pvz.: atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo – cirkuliacija bloga arba jos nėra)	
5.5. KV temperatūra	

APKLAUSOS ANKETA – KLAUSIMYNAS ENERGINIAM AUDITUI PARENGTI

6. ŠILDYMO SISTEMA (ŠS):

6.1. Šilumos šaltinis (šilumos punktas (ŠP) ar vietinė katilinė (VK))	***Vietinė katilinė***
6.2. Paskirstymas viršutinis ar apatinis (pagal magistralių vietą)	
6.3. Magistralės izoliuotos ar ne (kiek % izoliuota)	
6.4. Šildymo sistemos prijungimas (priklausomas / nepriklausomas (pastato šildymo sistemos vanduo atskirtas nuo termofikacinio))	
6.5. Šilumos punkto tipas (elevatorinis / su šilumokaičiu / kitoks – nurodyti, koks)	
6.6. Vyraujantys šildymo prietaisai (sekciniai ketiniai / plokšti plieniniai / konvektoriai / ...)	

7. ŠS REGULIAVIMAS IR ŠILUMINIS KOMFORTAS

7.1. Ar atliekamas šilumos punkto reguliavimas (jei taip – kokiu būdu: rankiniu/automatizuotai)	***Šilumos punkto reguliavimas atliekamas automatizuotai***
7.2. Ar mažinamas šilumos srautas naktimis ir nedarbo dienomis.	***Mažinamas***
7.3. Jei mažinama tai iki kokios temperatūros ir kokiam laiko tarpui pvz. (naktį - 3 val. per parą, savaitgaliais ir pan.)	
7.4. Ar yra patalpų, kuriuose yra gerokai šalčiau ar šilčiau nei kitose patalpose (vieta aukšte, pvz.: šiaurinėje, vakarinėje dalyse)	***Žiemos metu šalčiau senajame korpuse ir šiaurinės pusės kabinetuose***
7.5. Ar įrengtas šild. sistemos cirkuliacinis siurblys	
7.6. Ar yra balansiniai ventiliai ant šildymo sistemos stovų	
7.7. Ar įrengti termostatiniai ventiliai ant radiatorių	
7.8. Kokia būna vidutinė patalpų temperatūra šildymo sezono metu?	

8. APŠVIETIMAS

8.1. Apšvietimo prietaisai (kaitriniai/liuminescenciniai šviestuvai)	***Liuminescensiniai švietuvai***
8.2. Apšvietimo kokybė klasėse (puiki/gera/patenkinama/bloga)	***Patenkinama***
8.3. Apšvietimo kokybė sporto salėje (puiki/gera/patenkinama/bloga)	***Patenkinama***
8.4. Nusiskundimai	

9. ENERGIJOS IR KV APSKAITA

9.1. Ar yra pastato šilumos skaitiklis? (jei yra tai kada įrengtas)	***Taip***
9.2. Ar yra bendras pastato suvartoto karšto vandens (KV) skaitiklis	
9.3. Šiluma KV ruošti registruojama (atskiru skaitikliu / kartu su šildymu / neregistruojama)	

APKLAUSOS ANKETA – KLAUSIMYNAS ENERGINIAM AUDITUI PARENGTI

10. PASTATO ŠILDYMO SEZONO PRADŽIA IR PABAIGA

Pradžia	Pabaiga
2016 -10-06	*2017 -05-03*
2017 -10-05	*2018 -04-16*
2018-10-03	*2019-04-24*

11. AR KAS NORS PASTATE PER PASKUTINIUS 3-5 METUS RENOVUOTA? KAS IR KADA :

Nerenovuota

12. KĄ JŪSŲ MANYMU REIKĖTŲ RENOVUOTI PIRMIAUSIAI ? (IŠVARDINTI PAGAL SVARBĄ):

Šildymo sistemą, vandentiekio kanalizacijos vamzdynus, elektros instaliaciją (elektros jėgos spintas ir kt.), pastatų šiltinimas (dideli šilumos nuostoliai dėl mažos šiluminės varžos).

13. AR KUR NORS PASTATE NAUDOTAS ASBESTAS *(STOGO DANGA, VAMZDYNŲ IZOLIACIJA IR PAN.)*:

Vieno korpuso stogas dengtas šiferiu.

14. KITI JŪSŲ MANYMU SVARBUS DUOMENYS IR PASTABOS

Anketą užpildė Mokyklos direktorė Laimutė Strelčiūnienė

(Pareigos, vardas, pavardė, parašas)

Pildymo data: 2019-09-23

Pastatų šildymo sistemų su didesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais energinio efektyvumo tikrinimo metodikos 2 priedas

UAB „Sigma Solar“

ANKETA-ATASKAITA

Šildymo sistemos tikrinimo ataskaita

1. Šildymo sistemos duomenys	
Naudotojas ir jo adresas	Vidiškių pagrindinė mokykla.
Pastato, kuriame įrengta šildymo sistema, adresas	Vidiškiai, Ukmergės raj.
Pastato kategorija pagal naudojimo paskirtį (Pastatų šildymo sistemų su didesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais energinio efektyvumo tikrinimo metodikos (toliau – Metodika) 14 punktas)	Švietimo ir mokslo įstaigų pastatai
Pastato aukštis ir aukštingumas	9,6/3
Pastato amžius ir būklė	49 m. Rekonstruota 1998 m. Patenkinama.
Pastato bendrasis ir šildomasis plotai ir (arba) tūriai	3252,64/2645,59/15169,0
Projektinė (skaičiuojamoji) išorės temperatūra	-22°C
Pastato išorinių atitvarų šiluminės izoliacijos tipas ir būklė	Šiluminė izoliacija neįrengta
Pastato planai (yra ar nėra)	Nėra
Šildomųjų patalpų ir skirtingų šildymo režimų zonų sąrašas, jų plotai ir (arba) tūriai	Mok.kabinetai, sporto salė, valgykla, koridoriai, WC.
Patalpų naudojimo būdas bei trukmė	Turto patikėjimo teisės pagrindu iki
Šildymo sistemos įrengimo ir rekonstrukcijos datos	1967,1998/2011
Pastato statybos užbaigimo ir (arba) šildymo sistemos tinkamumo naudoti pripažinimo dokumentai (yra ar nėra)	Nėra
Šildymo sistemos projektas (yra ar nėra)	Nėra
Prijungti įrenginiai (karšto vandens ruošimo įrenginiai, vonios, šildytuvai, kt.)	Karšto vandens ruošimo įrenginiai ir 2 šilumos punktai
Prijungtų kitų pastatų šildymo sistemų duomenys	Neprijungta
Reguliavimo sistemos tipas, įrengti elementai ir jų nustatymas	Centrinis, automatinis katilinėje ir šilumos punktuose reguliatoriai SM-100 (3 vnt),
Funkcinė diagrama (šildymo sistemos dalių funkciniai ryšiai grafine forma) (yra ar nėra)	Nėra

Pagamintos šilumos ir šildymo sistemoje sunaudotos elektros apskaita	Neįrengta.
Atitiktis projektui	Nėra
Elektroninė stebėsenos ir kontrolės sistema (įrengta ar ne) ir joje registruojamų veikimo parametrų sąrašas (jei įrengta)	Įrengta. Šilumnešio temperatūra, srautas, galia, darbo laikas, patiektos šilumos kiekis
Naudotojo pateiktas šildymo sistemos įvertinimas	Nepatenkinamas
2. Veikimas ir priežiūra	
Funkcionalumo patikrinimas	Sistema atitinka savo paskirtį
Techninė priežiūra	Vykdoma pagal sutartį
3. Kuro ir elektros naudojimas	
Suminis kuro sunaudojimas per metus	0
Kuro sunaudojimas šildymui	0
Kuro sunaudojimas karštam vandeniui ruošti	0
Kuro sunaudojimas kitiems poreikiams	Nenaudojama
Kuro sunaudojimo analogiško tipo pastatams šildyti vidutinės ribinės vertės	0
Kuro sunaudojimo šildymui projektinės vertės	Nėra projekto
Elektros sunaudojimas generavimo, paskirstymo ir reguliavimo sistemose	Nėra apskaitos
4. Šildymo prietaisai	
Šildymo prietaisų tipas	Ketiniai sekcijiniai radiatoriai 140, plieniniai plokšti radiatoriai WC patalpose
Šildymo prietaisų skaičius	220
Šildymo prietaisų išdėstymas	Po langais klasėse ir koridoriuje, prie įėjimo
Šildymo prietaisų prijungimo tipas	Šoninis vienpusis
5. Šildymo prietaisų reguliavimo sistema	
Vietinio reguliavimo tipas (rankinis, zoninis, patalpos)	Rankinis
Centrinio reguliavimo tipas (nėra, pagal išorės temperatūrą)	Pagal išorės temperatūrą
Laiko nustatymo reguliavimo tipas (nėra, fiksuoto laiko grafikas, pagrįstas pastato arba patalpų naudojimu)	Fiksuotas laiko grafikas
Naudotojui prieinamų reguliatorių sąrašas	Termostatai
Instrukcijos naudotojui (yra, jų tinkamumas, ar nėra)	Yra, būtina atnaujinti
6. Šilumos paskirstymo sistema	
Paskirstymo sistemos tipas	Dvivamzdė ir vienvamzdė (sename korp.) apatinio paskirstymo, šakotinė
Vamzdynų tipas	Plieniniai juodi vamzdžiai
Kontūro tipas (atvirasis ar uždarasis)	Uždaras

Cirkuliacinių kontūrų sąrašas	Šildymo per 2 šilumos punkus ir k. vanduo
Cirkuliacijos tipas (natūralioji ar priverstinė)	Priverstinė
Cirkuliacinių siurblių tipas	DAB BPH 60/280-50 M; DAB VA 35/180; DAB BP 120/250-40T (katilinėje) ŠP-DAB
Cirkuliacinių siurblių galia	506-595; 44-71; 360-585 . ŠP-218-256. 44-71;
Nesubalansuotumo požymiai	Netolygiai šyla galiniai radiatoriai
7. Šilumos generavimo sistema	
Naudojamų katilų skaičius	2
Suminė įrengtoji vardinė atiduodamoji galia	493 kW
Naudojamo kuro tipai ir rūšys	Gamtinės dujos
Generavimo reguliavimo tipas	Automatinis, centrinis
Hidraulinio kontūro funkcinė diagrama	Nėra
Rezervinių katilų skaičius	1
Kitų generavimo posistemių tipas	2 šilumos punktai
8. Šildymo katilas	
Paskirtis (šildymas ir (arba) karšto vandens ruošimas)	Šildymas ir karšto vandens ruošimas
Gamintojas	De Dietrich Thermique SA, F-67580 MERTZWILLER/ Kalard 81-232. KALARD.
Modelis, serijos Nr.	C 310-280 Eco. Nr. 1114702385570.
Katilo tipas (kondensacinis ar nekondensacinis)	Kondensacinis/ Nekondensacinis
Pagaminimo, įrengimo ir eksploatacijos pradžios datos	2011/2013; 1997/2001
Mažiausia vardinė atiduodamoji galia	51/45
Didžiausia vardinė atiduodamoji galia	261/232
Šiluminio naudingumo koeficientas	95%/92%
CE ženklas (yra ar nėra paženklintas)	Yra/Yra
Naudojamo kuro tipas ir rūšys	Gamtinės dujos
Kietojo kuro tiekimo į katilą būdas	Nėra
Degiklio gamintojas ir modelis	/Italija, RIELLO 40;GS20-3755612-556
Degiklio galios reguliavimo tipas ir ribos	0
Gamintojo deklaruojamas sunaudojamo kuro kiekis	0
Galios moduliavimo tipas	Pagal dujų slėgio reguliatorių
Galios reguliavimas ir ribos	5,7-28,5/15-40 mbar
Esama katilo dokumentacija (nurodyti, Metodikos 26.1 punktas)	Nėra
Apžiūros rezultatai	Del netolygaus prietaisų šylimo-nepatenkinamas
Techninė priežiūra	Vykdoma pagal sutartį
Katilo veikimo bandymas	Katilų veikimas atitinka normų reikalavimus
Katilo reguliatoriai, jutikliai, indikatoriai	Dujų multiblokas VR425VE50060000; dujų reguliatorius DUNGS technic R.B.I.
Katilo reguliatorių patikra	0

9. Duomenys apie kuro naudojimą	
Dujinio arba skystojo kuro skaitiklis	Dujų skaitiklis ROOTS METER (DRESSER)
Degiklio laiko skaičiuoklis	Nėra
Kiti metodai (nurodyti)	Pagal operatyvinį žurnalą
Kietojo kuro kiekis	Nenaudojama
Šildymo katilo darbo laiko skaičiuoklis	Neįrengtas
Kiti metodai (nurodyti)	Pagal operatyvinį žurnalą

10. Šildymo katilo bazinis režimas

Faktinis galios nustatymas

mažiausia:	didžiausia:	šaltinis:

O_2	CO	Kietosios dalelės	Dūmų temperatūra	Aplinkos oro temperatūra	Vandens temperatūra	Degimo efektyvumas	Sąlygos
proc.	ppm	indeksas	°C	°C	°C	proc.	
0,05	0	Nėra	*65°C*	*-22°C*	5°C/10°C	95%/92%	*Vardinė apkrova*
							Dalinė apkrova
							Ribinės vertės

11. Šildymo katilo veikimo režimo nustatymas

Reguliuojamasis parametras	Faktinis nustatymas	Siūlomas nustatymas
Šilumnešio šildymo katile temperatūra	80-60	65
Karšto buitinio vandens temperatūra	55°C	55
Kiti parametrai (nurodyti)	0	nėra

12. Šildymo katilo galios atitiktis pastato šildymo poreikiams

Faktinė vidutinė galia šildymui	0
Vidutiniai pastato šilumos nuostoliai	0
Vidutinė išorės temperatūra	6,1-0,5
Projektinė išorės temperatūra	-22°C
Išorės temperatūra, kuriai esant pastato šildymo galia lygi nuliui	19°C
Pastato šilumos nuostoliai projektinėmis išorės temperatūros sąlygomis (projektinė šildymo sistemos galia)	240 kW
Rekomenduojamo naujo šildymo katilo efektyvumas ir jo galios ribos	Nerekomenduojama

13. Išvados ir rekomendacijos

Išvados:

1. Šilumos generavimo sistema — Neatitinka reikalavimus

(atitinka reikalavimus / neatitinka reikalavimų)

2. Šiluminė izoliacija — Neatitinka reikalavimus

(atitinka reikalavimus / neatitinka reikalavimų)	
3. Šilumos paskirstymo sistema ir jos	Neatitinka reikalavimus
(atitinka reikalavimus / neatitinka reikalavimų)	
4. Šildymo prietaisai ir jų reguliavimas	Neatitinka reikalavimus
(atitinka reikalavimus / neatitinka reikalavimų)	
Rekomendacijos, kaip didinti šildymo sistemos efektyvumą:	
Atlikti šildymo sistemos auditą	
Ankstesnio tikrinimo rekomendacijos, kaip didinti šildymo sistemos efektyvumą:	
VEI 2015-04-09 nurodymas Nr.18ĮP1-23	
(įgyvendintos / neįgyvendintos (nurodyti priežastis)	
Rekomenduojama trūkumus pašalinti iki	1900.01.00
(tikrintojo ir naudotojo suderintas terminas)	
Žyma apie trūkumų pašalinimą:	0
Kitas tikrinimas turi būti atliktas ne vėliau nei	
14. Ženklinimas	
Šildymo sistema pažymėta ženklinimo kortele Nr. Nepažymėta data	
Ženklinimo kortelė pritvirtinta prie	
15. Kita reikšminga informacija ir pastabos	
0	

Tikrinimo data _ 2019 m. rugsėjis 19 d.

Tikrintojas (Parašas) Šilumos priežiūros inžinierius Juozas Armanavičius (Vardas ir pavardė)

Naudotojas (Parašas) Laimutė Strelčiūnienė (Vardas ir pavardė)

Pastatų šildymo sistemų su didesnės kaip 20 kW vardinės atiduodamosios galios šildymo katilais energinio efektyvumo tikrinimo metodikos 3 priedas

Šildymo katilų šiluminio naudingumo koeficientų vertės

1 lentelė. Vandens šildymo 4–400 kW galios katilų, deginančių skystąjį arba dujinį kurą, šiluminio naudingumo koeficiento vertės pagal Naujų karšto vandens katilų, deginančių skystąjį arba dujinį kurą, techninį reglamentą, patvirtintą Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2002 m. vasario 11 d. įsakymu Nr. 45 (Žin., 2002, Nr. 115-5164)