

Užsakovas:

Ukmergės rajono savivaldybės administracija

Dokumento rengėjas:

UAB „Ekotermija“

**UKMERGĖS RAJONO TAUJĖNŲ GIMNAZIJOS PASTATO
ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR VANDENS
VARTOJIMO AUDITAS**

UKMERGĖS G. 5, TAUJĖNAI, UKMERGĖS R.
(Unikalus pastato Nr. 8196-7013-1015)



2019 m.

<i>Užsakovas</i>	Biudžetinė įstaiga Ukmergės rajono savivaldybės administracija
<i>Rengėjas</i>	UAB „Ekotermija“
<i>Sutarties Nr.</i>	XXX
<i>Sutarties objektas</i>	Ukmergės rajono mokslo paskirties pastatų energijos, energijos išteklių ir vandens vartojimo auditas
<i>Dokumento tipas</i>	Energijos ir vandens vartojimo auditas
<i>Darbo vadovas</i>	Šarūnas Prieskienis
<i>Kalba</i>	Lietuvių k.
<i>Anotacija</i>	Šio darbo tikslas – įvertinti energijos ir vandens suvartojimą pastatuose bei numatyti priemones energijos ir vandens vartojimo efektyvumo didinti
<i>Lapų skaičius</i>	88 psl.
<i>Autoriai</i>	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	8
2.1 Pagrindiniai bendrieji ir techniniai pastato duomenys	8
3. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SĄNAUDŲ BALANSAI.....	11
3.1 Energijos sąnaudos ir išlaidos ankstesniais metais	11
3.2 Elektros energijos sąnaudų balansas	12
3.3 Pastato šilumos energijos sąnaudų balansas.....	14
3.4 Faktinis šilumos energijos vartojimas, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui.....	15
4. ATLIKTŲ MATAVIMŲ REZULTATAI	19
5. OBJEKTO IR ATSKIRŲ PASTATO ATITVARŲ ANALIZĖ	20
5.1 Pastato atitvarų analizė.....	20
5.2 Siūlomos priemonės	25
6. OBJEKTO IR STATINIO INŽINERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ.....	34
6.1 Pastato inžinerinių sistemų analizė.....	34
6.2 Siūlomos priemonės	37
7. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS	39
7.1 Ekonominių skaičiavimų prielaidos	40
7.2 Priemonių ekonominis įvertinimas.....	41
7.3 Renovacijos priemonių įtaka esminiams statinio reikalavimams.....	43
8. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ PAKETAI	44
9. IŠMETAMŲ ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ KIEKIO SUMAŽINIMO ĮVERTINIMAS	49
10. IŠVADOS.....	51
11. NORMATYVINĖS IR METODINĖS LITERATŪROS SĄRAŠAS	52
PRIEDAI	53

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 - paprastas atsipirkimo laikotarpis,

SEK - sutaupytos energijos kaina.

Energinis auditas atliktas mokslo paskirties pastatui, esančiam adresu Ukmergės g. 5, Taujėnai, 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 inžinerines 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 priemonės (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 , $W/(m^2K)$	Leistinoji vertė U_{MN} , $W/(m^2K)$	Apskaičiuota vertė U , $W/(m^2K)$	Planuojama vertė U , $W/(m^2K)$	Norminė "A" vertė U_N , $W/(m^2K)$	Pastabos
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,300	0,400	0,404	0,392	0,180	Reikia šiltinti
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,300	0,400	0,382	0,342	0,180	Šiltinti nėra būtina
Grindys ant grunto	0,300	0,400	0,374	0,273	0,180	Šiltinti nėra būtina
Perdanga vir nešildomo rūsio	0,300	0,400	0,777	0,470	0,180	Reikia šiltinti
Šildomo rūsio sienos (požeminė dalis)	0,300	0,400	1,346	0,224	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (senasis korpusas)	0,250	0,400	0,816	0,181	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (akytojo betono plokštės)	0,250	0,400	0,959	0,188	0,180	Reikia šiltinti
Šildomo rūsio sienos (cokolis)	0,250	0,400	2,658	0,296	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (apšiltinta)	0,250	0,400	0,404	0,296	0,180	Reikia šiltinti
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,250	0,400	0,424	0,224	0,180	Šiltinti nėra būtina
Plastikinio rėmo langai	1,600	1,900	1,700	0,850	1,200	Keisti nėra būtina
Metalinės lauko durys	1,600	1,900	2,200	1,400	1,800	Reikia keisti
Tambūro durys	1,600	1,900	2,600	1,400	1,800	Reikia keisti
Plastikinės lauko durys	1,600	1,900	2,200	1,400	1,800	Reikia keisti
Sutapdintas stogas	0,200	0,250	0,213	0,213	0,150	Šiltinti nėra būtina
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,200	0,250	1,085	0,184	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)
Pastato stogų 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
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą		X	X
Šilumos siurblio įrengimas			X
Apšvietimo sistemos rekonstrukcija			X
Investicijos, Eur su PVM	971028	1144009	1317267
Investicijos, Eur/m ² šildomo ploto	303,53	357,60	411,75

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	971028	1144009	1317267
Investicijos, EUR/m ² šildomo ploto	303,53	357,60	411,75
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	66,63	74,96	95,50
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	–	–	–
SEK, EUR/MWh	204,73	230,33	210,93
Energinio naudingumo klasė*	C	B	A
Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metų	617,47	617,47	617,47
Po renovacijos, MWh/metų	280,95	265,06	174,36
Sutaupymai, MWh/metų	336,52	352,41	443,11
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	54,50	57,07	71,76
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	193,01	193,01	193,01
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	87,82	82,85	54,50
Sutaupymai, kWh/m² per metus	105,19	110,16	138,51
Prieš renovaciją, EUR/metų	26742	26742	26742
Po renovacijos, EUR/metų	12167	11479	7551
Sutaupymai, EUR/metų	14574	15262	19190
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	8,36	8,36	8,36
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	3,80	3,59	2,36
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	4,56	4,77	6,00
Faktinės elektros energijos sąnaudos			
Prieš renovaciją, MWh/metų	–	–	54,86
Po renovacijos, MWh/metų	–	–	49,59
Sutaupymai, MWh/metų	–	–	5,27
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	–	–	9,60
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	–	–	17,15
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	–	–	15,50
Sutaupymai, kWh/m² per metus	–	–	1,65
Prieš renovaciją, EUR/metų	–	–	6593
Po renovacijos, EUR/metų	–	–	6204
Sutaupymai, EUR/metų	–	–	390
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	–	–	2,06
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	–	–	1,94
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	0,12

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

Siūloma diegti 2-ąją renovacijos priemonių paketą. Šio paketo investicijos siekia 357,60 EUR/m² šildomo ploto, tačiau šis energijos taupymo priemonių paketas sprendžia šildymo, vėdinimo sistemų modernizavimo galimybes, renovuoja visas pastato atitvaras. Įdiegus 2-ąją renovacijos paketą būtų sutaupoma 57,07% dabartinių šilumos energijos sąnaudų, perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui. Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 4,77 EUR/m².

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 technine 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.	8196-7013-1015
1.3.	Adresas	Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.
1.4.	Pastato valdytojas arba jo įgaliotas asmuo, telefonas, elektroninis paštas	L.e.p. direktorės pareigas Loreta Zdanienė loretazdaniene@gmail.com tel. 8 682 30855 Ūkvedys Eimontas Žeruolis Eimontas.zer@gmail.com Tel. 8 612 15419
1.5.	Aukštų skaičius	3
1.6.	Laiptinių kiekis ir jų apibūdinimas	5 (šildomos)
1.7.	Pastato pastatymo metai	1968
1.8.	Pastate kitam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančios patalpos	-
1.9.	Pastato nešildomos patalpos.	Rūsysis
1.10.	Pastato patalpų vidutinis aukštis nuo grindų iki lubų (m)	3,19
1.11.	Kiekviename aukšte esančių šildomų patalpų grindų plotai	Rūsysis – 235,18 m ² , I aukštas – 1603,98 m ² , II aukštas – 927,45 m ² , III – 432,55 m ² .
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.

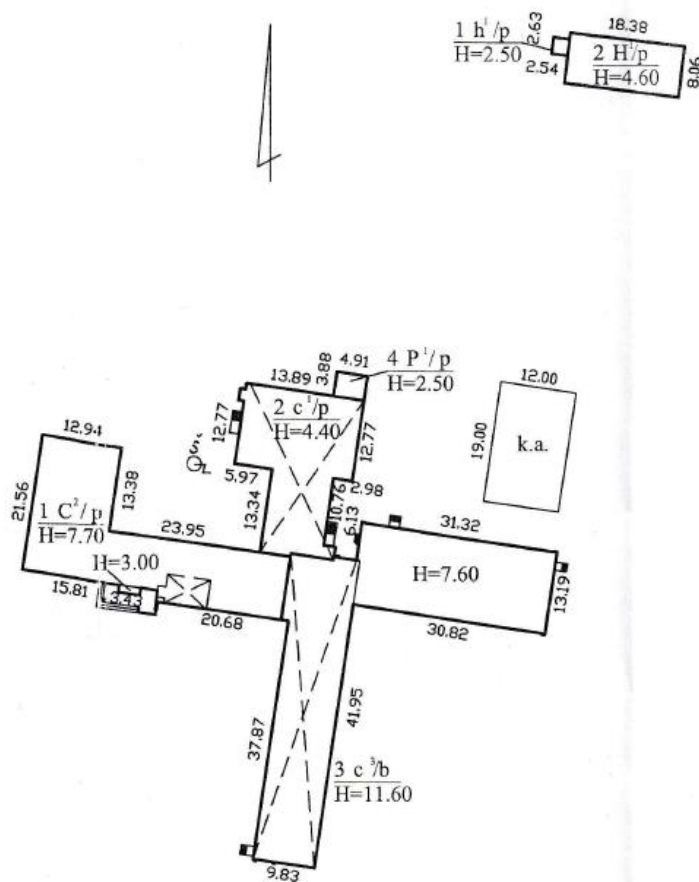
2.	Pastato patalpų (toliau – patalpos) plotas, m ²	
2.1.	Patalpų bendrasis plotas (iš viso) *	3759,11
2.2.	Patalpų bendrasis pagrindinis plotas	21812,65
2.3.	Pagalbinių patalpų plotas	946,46
2.4.	Bendrasis šildomų patalpų plotas	3199,16
2.5.	Laiptinių plotas	134,11
2.6.	Rūsio plotas	Nešildomas plotas – 574,04 m ²
3.	Pastato patalpų tūriai, m ³	
3.1.	Pastato tūris	11843,01
3.2.	Šildomas tūris	10763,81

*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, plokštės
4.2.	Pertvaros.	G/b plokštės, plytų mūras
4.3.	Išorinės sienos.	Plytų mūras, akytojo betono plokštės
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 šiferiu. Sutapdinti stogai apšiltinti 20 cm šilumos izoliacija.
4.7.	Langai ir durys.	Pastato langai – plastikinio rėmo su stiklo paketu. Lauko durys, plastikinio rėmo, metalinės.
5.	Pastato stogo plotas, m ²	
5.1.	Perdanga į nešildomą palėpę	559,16
5.2.	Šlaitinio stogo plotas	1250,56
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	Elektriniai tūriniai šildytuvai : 125 l x5 vnt, 200lx1 vnt.			
7.2.	KV šilumokaitis	-			
7.3.	KV vamzdynų izoliacijos būklė	-			
7.4.	KV cirkuliacijos apibūdinimas	Atsukusi čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo.			
7.5.	KV temperatūra	50°C			
8.	Pastato šildymo sistema (toliau – ŠS)				
8.1.	Šilumos energijos šaltinis.	Automatinė kieto kuro katilinė (granulinis katilas). Pastate įrengtas šilumos punktas, įrengtas šilumokaitis.			
8.2.	Šilumos paskirstymas ŠS stovuose.	Apatinio paskirstymo			
8.3.	Magistralinių vamzdynų izoliacija.	Magistraliniai vamzdynai izoliuoti, izoliacija nevientisa, dalis izoliacijos susidėvėjusi.			
8.4.	ŠS prijungimas šilumos punkte.	Nepriklausomas			
8.5.	Šilumos punkto tipas.	Plokštelinis šilumokaitis			
8.6.	Vyraujantys šildymo prietaisai.	Ketiniai sekcijiniai radiatoriai.			
9.	ŠS reguliavimas ir šiluminis komfortas				
9.1.	ŠS reguliavimas.	Automatizuotas. Temperatūra žeminama 12val. kasdien ne darbo metu ir savaitgaliais, pažeminus temperatūrą palaikoma 16°C.			
9.2.	Vidutinė šildymo sezono patalpų vidaus temperatūra.	~17,02 °C			
10.	Pastato šilumos energijos ir KV apskaita				
10.1.	Ar yra pastato atsiskaitomieji šilumos apskaitos prietaisai?	Taip, tačiau duomenys nefiksuojami.			
10.2.	Ar yra bendri atsiskaitomieji pastato karšto vandens apskaitos prietaisai?	Vykdoma kuro apskaita			
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	0,120 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) (akytojo betono plokštės)	265,00	386,67	306,31	462,24
12.2.	Sienos (be langų ir durų) plytų mūras	222,86	112,28	234,51	189,38
12.3.	Sienos (šildomo rūšio cokolis)	25,24	11,95	9,73	17,60
12.4.	Sienos (užaklinti langai)			76,54	81,49
12.5.	Langai (įskaitant laiptinės langus) (šildomas rūšys)	2,58	19,14	–	-
12.6.	Lauko durys (šildomas rūšys)	-	2,06	-	-
12.7.	Langai (įskaitant laiptinės langus) (senasis korpusas)	63,83	17,02	82,17	27,66
12.8.	Langai (įskaitant laiptinės langus)	60,76	265,99	45,43	104,48
12.9.	Lauko durys (senasis korpusas)	-	-	2,75	-
12.10.	Lauko durys	2,73	2,22	-	6,03
12.11.	Fasado atitvarų plotų suma	643,00	817,31	757,44	888,87

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	689,06 m ² langų ir durų (2001 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	2018 m. apšiltinti sutapdinti stogai.
14.8.	Kita	2014 m. pastatyta kieto kuro automatinė katilinė
15.	Pastato šalto vandens apskaita	
15.1.	Šalto vandens apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Skaitiklis
15.2.	Taikomi šalto vandens tarifai	2,22 Eur/m ³
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 kieto kuro automatinėje katilinėje. Katilinėje įrengti du kieto kuro katilai, kuras – granulės. Granulių charakteristikos pateiktos 9 priede. Pastato suvartojama šilumos energija apskaitoma šilumos energijos skaitikliu, tačiau duomenys nėra fiksuojami ir renkami. Pastate įrengtas šilumos punktas. 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

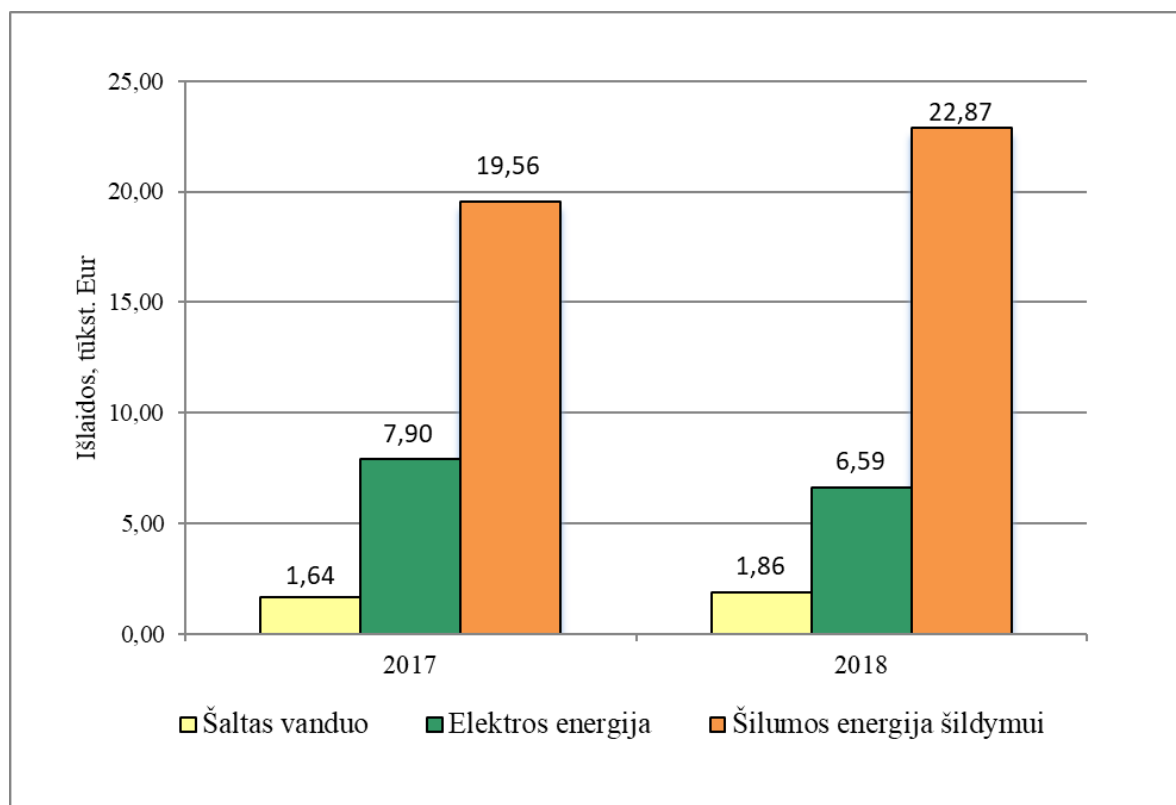
2017 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija*	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	MWh	Eur (su PVM)
Sausis	59,00	129,94	7063,00	947,60	119,10	5040,00
Vasaris	61,00	134,27	6121,00	830,61	93,57	3960,00
Kovas	71,00	155,93	7366,00	815,16	63,80	2700,00
Balandis	60,00	132,10	5320,00	609,20	42,53	1800,00
Gegužė	78,00	171,09	4697,00	546,67	–	–
Birželis	54,00	119,11	2360,00	310,01	–	–
Liepa	15,00	34,64	1652,00	239,27	–	–
Rugpjūtis	30,00	67,13	966,00	171,51	–	–
Rugsėjis	65,00	142,93	4752,00	554,11	–	–
Spalis	106,00	231,73	8528,00	933,99	42,53	1800,00
Lapkritis	69,00	151,60	11256,00	1208,16	66,35	2808,00
Gruodis	75,00	164,60	6502,00	730,50	32,03	1451,58
VISO:	743,00	1635,07	66583,00	7896,8	459,92	19559,58
2018 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija *	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	MWh	Eur (su PVM)
Sausis	83,00	181,92	7429,00	842,89	90,33	3942,09
Vasaris	59,00	129,94	5243,00	618,09	63,80	2758,80
Kovas	88,00	192,75	6882,00	786,20	145,81	7776,32
Balandis	59,00	129,94	4615,00	553,57	23,87	1032,42
Gegužė	73,00	181,25	4085,00	499,67	–	–
Birželis	58,00	127,77	2136,00	300,01	–	–
Liepa	100,00	218,74	762,00	157,75	–	–
Rugpjūtis	38,00	84,45	882,00	170,82	–	–
Rugsėjis	69,00	151,60	4196,00	512,39	–	–
Spalis	83,00	181,93	6116,00	707,94	34,03	1472,00
Lapkritis	68,00	149,43	6866,00	784,75	59,55	2576,00
Gruodis	57,00	125,61	5643,00	659,17	110,59	3308,25
VISO:	835,00	1855,33	54855,00	6593,25	527,97	22865,88

*Šilumos energija šildymui apskaičiuota pagal suvartotą kurą. Duomenys apie katilų efektyvumą nebuvo pateikti, tad katilo efektyvumas priimtas vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 2,45 lentelės duomenimis, priimant, kad kieto kuro katilas reguliuojamas automatiškai. Granulių energetinė vertė naudojama pagal administracijos pateiktą medienos granulių tiekimo –pardavimo sutarties F2-44 priedą. Priedo kopija pateikta 9 priede.

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	1635	5,62	1855	5,92
Elektros energija	7897	27,14	6593	21,05
Šilumos energija šildymui	19560	67,23	22866	73,02
VISO:	29091	100,0	31314	100,00



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

Išlaidos šilumos energijai sudaro 73,02% visų išlaidų už energijos išteklius ir šaltą vandenį suvartotą pastate. Išlaidos už elektros energijos sąnaudas sudaro 21,05%, o už šaltą vandenį buitiniam suvartojimui – 5,92% visų bendrų išlaidų.

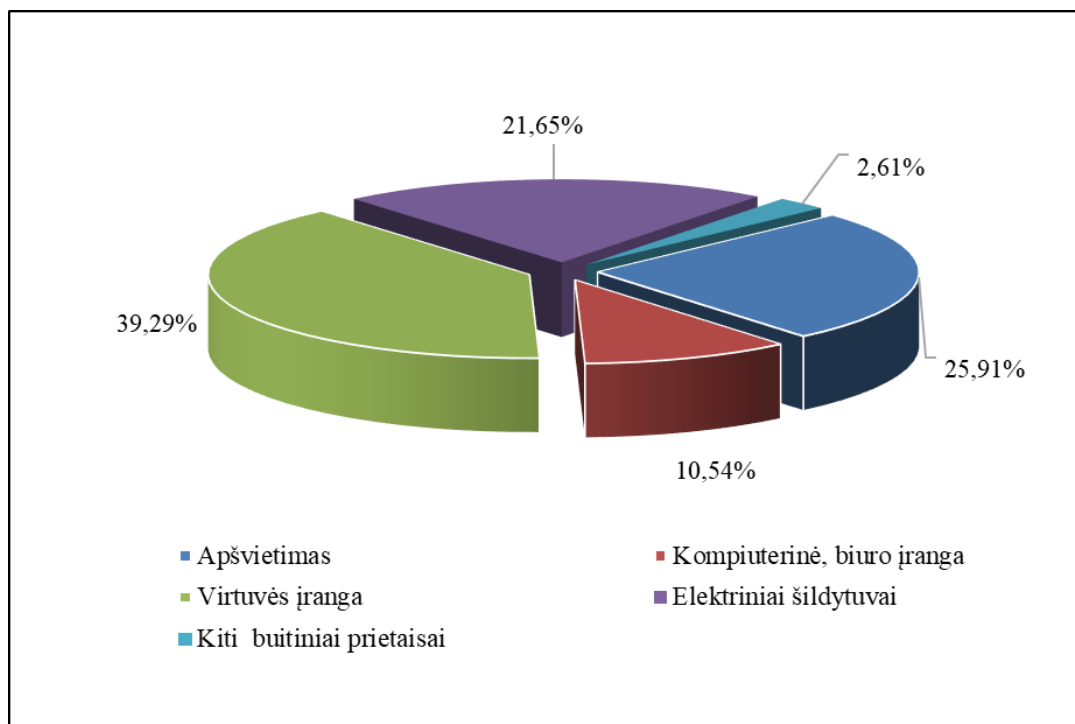
Įvertinus tai, kad šilumos ir elektros energijos sąnaudos sudaro daugiau kaip 10% nuo bendrų pastato išlaidų, sudaromas atskiras energijos vartojimo balansas.

3.2 Elektros energijos sąnaudų balansas

Pagal 3.1 lentelės duomenis apie faktinį elektros energijos suvartojimą 2018 metais ir įstaigos atsakingų darbuotojų pateiktą informaciją (9 priedas) 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

Nr.	Elektros prietaisai*	Kiekis, vnt	Galingumas W/vnt.	Veikimo laikas val./diena	Veikimo dienos per metus	Suvargota elektros energija, kWh
1	Šviestuvai liuminescenciniai	460	22	4	220	8905,60
2	Šviestuvai liuminescenciniai	252	18	4	230	4173,12
3	Lauko apšvietimas	4	250	6	365	2190,00
4	Šildytuvai (elektriniai boileriai)	5	2200	5	182	10010,00
5	Šildytuvai (elektriniai boileriai)	1	3000	5	183	2745,00
6	Elektrinė viryklė	1	1680	4	220	1478,40
7	El. keptuvė	1	1200	4	220	1056,00
8	Kompiuteriai	20	450	3	180	4860,00
9	Kopijavimo aparatai	3	2500	1	180	1350,00
10	Mikrobanginė krosnelė	2	2000	0,5	100	200,00
11	Elektrinis virdulys	5	2000	0,5	180	900,00
12	Tekinimo staklės	2	500	0,5	40	20,00
13	Gręžimo staklės	1	270	0,5	40	5,40
14	Elektrinis galastuvas	1	550	0,5	20	5,50
15	Frezavimo spektaklis	1	2000	0,5	40	40,00
16	Medžio tekinimo staklės	1	280	0,5	40	5,60
17	Projektoriai	4	700	1	120	336,00
18	Šaldytuvai	3	600	12	365	7884,00
19	Šaldymo dėžė	2	700	12	180	3024,00
20	Šaldytuvas	1	600	12	365	2628,00
21	Marmitas	1	500	3	80	120,00
22	Mėsmaėlė	1	750	4	120	360,00
23	Indaplovė	1	6600	4	160	4224,00
24	Skalbykla	1	2000	4	160	1280,00
25	Ventiliatorius	5	750	2	150	1125,00
Apskaičiuotos elektros energijos sąnaudos						58925,62
Elektros energijos skaitiklio parodymai						54855,00
Nesąryšis, %						7,42



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/m ³	Eur/m ²	kWh/m ²
Šaltas vanduo	-	2,22	0,58	-
Elektros energija	0,120	-	2,06	17,15
Šilumos energija šildymui	0,043	-	7,15	165,04

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:

$$Q_f = Q_A + Q_V + Q_{k.v.} - Q_P - Q_{sg} + Q_{fn}$$

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	527,97
Šilumos nuostoliai per išorines pastato atitvaras.	Q_A	452,85
Pastato šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos.	Q_V	57,80
Pastato šilumos energijos sąnaudos karšto vandens paruošimui.	$Q_{k.v.}$	-
Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai į pastato patalpas.	Q_P	-75,94
Šiluma, gaunama iš pastato šilumogražos įrenginių.	Q_{sg}	-
Pastato šilumos energijos tiekimo inžinerinių sistemų faktiniai nuostoliai .	Q_{fn}	56,67
Apskaičiuotas bendras šilumos kiekis*	Q	491,38
Balanso nesutapimas		6,93%

*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 6,93% nesutapimas tarp pastato faktinės šilumos energijos sąnaudų, atitinkančios atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų faktinius parodymus audituojamuoju 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°	17,02	18,86
Šildymo sezono dienolaipsniai, DL	3210	4057
Faktinio šilumos vartojimo perskaičiavimo norminiam šildymo sezonui koeficientas	1,2638	
Šilumos energijos kaina, Eur/kWh	0,0433	
Suvaltos šiluminės energijos*, MWh	488,59	617,47
Bendras suvaltos šiluminės energijos kiekis per šildymo sezoną, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	152,73	193,01
tame skaičiuje		
suvaltos karšto vandens paruošimui ruošimui, MWh	–	–
suvaltos karšto vandens paruošimui ruošimui, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	–	–
Šildymui, MWh	488,59	617,47
šildymui, 1 kv.m. šildomo ploto, kWh	152,73	193,01

Pastabos: Norminis šilumos poreikis nustatomas pagal formulę $Q_n = (LD_n * Q_f) / LD_r$

*Faktinės šilumos energijos sąnaudos atėmus apskaičiuotus šilumos energijos nuostolius trasoje – 39,38 MWh.

Pagal HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ nustatomos norminės patalpų temperatūros [2]. Išvedus svartinį vidurkį nustatyta, kad norminė patalpų oro temperatūra pastate – 18,86°C. Temperatūros svartinio vidurkio skaičiavimas pateiktas priede Nr. 4.

3.5.2 lentelė. Svertiniam vidurkiui nustatyti naudotos temperatūros

	Patalpos paskirtis	Vid. temperatūra, °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, m² ;

$\theta_{sv.v.}$ – 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 $T_{iš} = 0,50^{\circ}\text{C}$. 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=4057.

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	581	668	594	122	254	430	561	3210

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 , $W/(m^2K)$	Leistinoji vertė U_L , $W/(m^2K)$	Apskaičiuota vertė U_F , $W/(m^2K)$	Rekomendacijos
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,300	0,400	0,404	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio $U_N < U_F > U_L$. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Grindys ant grunto (sporto salė)			0,382	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį $U_F < U_L$. Šiltinti nėra būtina.
Grindys ant grunto			0,374	
Perdanga virš nešildomo rūsio			0,777	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio $U_N < U_F > U_L$. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)			1,346	
Išorinės sienos (senasis korpusas)	0,250	0,400	0,816	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio $U_N < U_F > U_L$. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Išorinės sienos (akytojo betono plokštės)			0,959	
Šildomo rūšio sienos (cokolis)			2,658	
Išorinės sienos (apsiltinta)			0,404	
Išorinės sienos (mažinti langai)			0,424	
Plastikinio rėmo langai	1,600	1,900	1,700	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį $U_F < U_L$. Keisti nebūtina.
Metalinės lauko durys			2,200	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio $U_N < U_F > U_L$. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Tambūro durys			2,600	
Plastikinės lauko durys			2,200	
Sutapdintas stogas	0,200	0,250	0,213	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas atitinka leistiną dydį $U_F < U_L$. Šiltinti nėra būtina.
Perdanga virš nešildomo rūsio			1,085	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio ir leistino dydžio $U_N < U_F > U_L$. Reikalingas šiltinimas/rekonstravimas.
Ilginiai šiluminiai tilteliai			0,6-1,0	Nustatytas esamas atitvaros šilumos laidumo koeficientas neatitinka norminio dydžio $U_F > U_N$. 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. $U_F < U_N$ ir $U_F < U_L$.

Atsižvelgiant į aukščiau nustatytas išorinių atitvarų šiluminės 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).

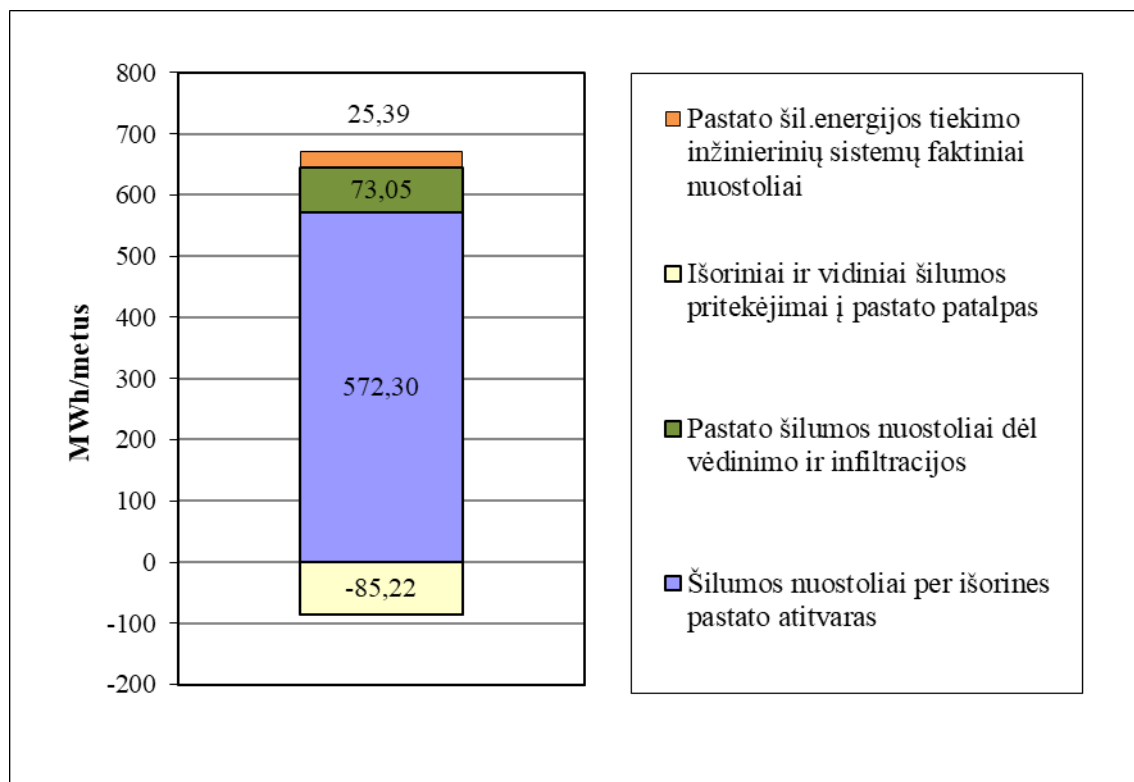
3.5.5 lentelė. Viešojo naudojimo paskirties pastato atitvarų šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui

Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U	Išorės atitvaros plotas	Šilumos nuostoliai		
	W/(m²K)	m²	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		709,25	118,49	23,45	18,36
Plastikinio rėmo langai	1,700	689,06	114,06	22,57	17,67
Metalinės lauko durys	2,200	2,22	0,47	0,09	0,07
Tambūro durys	2,600	2,73	0,69	0,14	0,11
Plastikinės lauko durys	2,200	15,25	3,27	0,65	0,51
Išorinės sienos		2460,14	219,24	43,39	33,97
Išorinės sienos (plytų mūras)	0,816	754,61	59,95	11,86	9,29
Išorinės sienos (aktytojo betono plokštės)	0,959	1332,74	124,40	24,62	19,28
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	64,52	16,70	3,30	2,59
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	62,77	8,23	1,63	1,28
Išorinės sienos (apšiltintos)	0,404	87,48	3,44	0,68	0,53
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	158,03	6,52	1,29	1,01
Stogas		1809,72	85,04	16,83	13,18
Sutapdintas stogas	0,213	1250,56	25,99	5,14	4,03
Perdanga į nešildomą palėpę	1,085	559,16	59,05	11,69	9,15
Grindys		1655,74	82,55	16,34	12,79
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,404	244,20	9,60	1,90	1,49
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,382	372,86	13,87	2,74	2,15
Grindys ant grunto	0,374	495,83	18,04	3,57	2,80
Perdanga virš nešildomo rūšio	0,777	542,84	41,05	8,12	6,36
Viso per atitvaras			505,33	100,0	78,30
Infiltracija ir vėdinimas			73,05		11,32
Ilginiai šiluminiai tilteliai			66,97		10,38
Viso nuostolių			645,35		100,00
Šilumos pritekėjimai			-59,82		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus			585,53		

* Perdangos, į nešildomą palėpę šilumos perdavimo koeficientas nesumažintas, vadovaujantis STR 2.01.02:2016, 2,7 lentelė, nes stogo konstrukcija laidi vėjui, palėpės temperatūra atitinka lauko oro temperatūrą.

**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 17,02°C**. Ši temperatūra apskaičiuota įvertinus temperatūros pažeminimą ne darbo metu (12 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 ≥ 12 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040$ W/(m·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 (67,21 proc.). Grindų ant grunto plotas – 1112,90 m². Kita dalis korpusų grindų įrengta virš nešildomo rūšio. Danga – pagal patalpų paskirtį: koridoriuose – teracinės plytelės, II aukšto koridoriuose – medinės grindys, san. mazguose – keraminės plytelės. Sporto salės grindys apšiltintos, danga – laminuotos grindys. Perdangos virš nešildomo rūšio plotas – 542,84 m². Korpuso 2c1/p rūšys šildomas. Šildomo rūšio grindys betoninės, neapšiltintos. Grindų ant grunto (sporto salė) šiluminė varža $R = 2,383 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,382 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Grindų ant grunto šiluminė varža $R = 0,790 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,374 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Grindų ant grunto (šildomame rūsyje) šiluminė varža $R = 0,500 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,404 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Perdanga virš nešildomo rūšio šiluminė varža $R = 0,770 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,777 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	78,98 MWh 12,79 % visų pastato šilumos nuostolių
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Termoizoliacinis sluoksnis įrengtas tik sporto salės grindims, likusios grindys neapšiltintos. Medinių grindų danga susidėvėjusi. Pirmo aukšto grindų būklė patenkinama.
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 ir perdangos virš nešildomo rūšio šiltinimo nauda neskaičiuojama. Šilumos nuostoliai per pastato grindis sumažės apšiltinus pastato cokolį ir pamatus (žr. 5.2.4 lentelę).

5.1.3 lentelė. Sienos.

Aprašymas	Korpuso 1C²/p sienos – keraminių plytų mūras, tinkuotos iš vidaus ir išorės, neapšiltintos. Likusių korpusų sienos – aktytojo betono plokščių. Sporto salės galinės ir laiptinių išorinės sienos – keraminių plytų mūras. Sporto salės galinė siena apšiltinta akmens vatos plokštėmis ir įrengta skardos apdaila. Šildomo rūšio sienos, kurios ribojasi su išore ir gruntu – g/b plokštės be apšiltinimo.
-------------------------	--

	Išorinių sienų (plytų mūras) šiluminė varža $R = 1,226 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,816 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Išorinių sienų (akytojo betono plokštės) šiluminė varža $R = 1,043 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,959 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Išorinių sienų (apšiltintos) šiluminė varža $R = 2,475 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,404 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Išorinių sienų (mažinti langai) šiluminė varža $R = 2,360 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,424 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Šildomo rūsio išorinių sienų (cokolis) šiluminė varža $R = 0,276 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 2,658 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Šildomo rūsio išorinių sienų (požeminė dalis) šiluminė varža $R = 0,365 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,346 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	209,77 MWh arba 33,97 % visų pastato šilumos nuostolių.
Ilg. šilumos tiltelių šilumos nuostoliai norm. šildymo sezonui	64,08 MWh arba 11,32 % visų pastato šilumos nuostolių.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Išorinių sienų būklė – bloga. Sienos paveiktos drėgmės, keraminių plytų mūras ištrupėjęs. Sienos neapšiltintos. Pastato išorinių sienų charakteristikos neatitinka norminių reikalavimų (nes $U > U_N$ ir $U > U_L$): 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 $\geq 12\text{-}18 \text{ cm}$ storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Siekiant aukštesnės energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama išorines sienas apšiltinti $\geq 15\text{-}20 \text{ cm}$ storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Šildomo rūsio sienas (cokolinę ir požeminę dalį) rekomenduojama apšiltinti $\geq 12 \text{ cm}$ storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Atitvarų rekonstravimui naudotinių medžiagų ir apdailos tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu.

5.1.4 lentelė. Stogas.

Aprašymas	Pastato stogas – šlaitinis, dengtas šiferiu. Šlaitiniai stogai pakeisti 2001 m. Perdanga į nešildomą palėpę nebuvo papildomai apšiltinta. Lietaus nuvedimo sistema – išorinė. Sutapdinti stogai apšiltinti 15 cm storio putų polistirolu ir 5 cm storio akmens vatos plokštėmis bei įrengta nauja ruloninė danga. Stogai apšiltinti 2018 m. Perdangos į nešildomą palėpę šiluminė varža $R = 0,922 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,085 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Sutapdintų stogų šiluminė varža $R = 4,685 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,213 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	81,37 MWh arba 13,18 % visų pastato šilumos nuostolių.
Fotofiksacija	
Nustatyti defektai	Apžiūrėjus pastato stogus nustatyta, kad sutapdintų stogų būklė labai gera. Perdanga į nešildomą palėpę dengta rulonine danga, neapšiltinta. Šlaitinio stogo danga apsamanojusi, išorinė lietaus nuvedimo sistema paveikta korozijos. Pastato perdangos į nešildomą palėpę charakteristika neatitinka (nes $U > U_N$ ir $U > U_L$): 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 perdangos į nešildomą palėpę konstrukcija neatitinka norminių reikalavimų bei siekiant užtikrinti energinio naudingumo klasės pasiekimą po pastato modernizavimo rekomenduojama perdangą į nešildomą palėpę apšiltinti $\geq 18 \text{ cm}$ storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$). Siekiant užtikrinti, kad po pastato modernizavimo bus pasiekta energinio naudingumo klasė „B“ ir „A“, rekomenduojama perdangą į nešildomą palėpę apšiltinti $\geq 30 \text{ cm}$ storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), o sutapdintus stogus papildomai apšiltinti $\geq 15 \text{ cm}$ storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$). 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 naudotinių 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 ir medinės senos. Plastikinio rėmo langų šiluminė varža $R = 0,588 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,700 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Medinių durų šiluminė varža $R = 0,385 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 2,600 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Plastikinio rėmo ir metalinių durų šiluminė varža $R = 0,455 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 2,200 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui	113,38 MWh arba 18,36 % visų pastato šilumos nuostolių.
Šilumos nuostoliai norminiam šildymo sezonui dėl vėdinimo ir infiltracijos	69,89 MWh arba 11,32% 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 $U < U_L$): 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 $U < U_N$, $U > U_L$): 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 $U \leq 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o oro laidžio klasė – 4. Siekiant užtikrinti pastato energinio naudingumo klasę „A“, siūloma plastikinius langus montuoti šiltinimo sluoksnyje, taip sumažinant šilumos nuostolius per langų angokraščius. Duris siūloma pakeisti į geresnių šiluminių savybių duris, kurių šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,400 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, 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 ≥ 18 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Užaklintų langų plotus ir apšiltintas sienas, rekomenduojama apšiltinti ≥ 12 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K).

Siekiant energinio naudingumo klasės „A“, rekomenduojama neapšiltintas išorines sienas apšiltinti ≥ 20 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K) ir įrengti naują apdailinį sluoksnį. Užaklintų langų plotus ir apšiltintas sienas, rekomenduojama apšiltinti ≥ 15 cm storio šilumą izoliuojančiomis medžiagomis, kurių $\lambda \leq 0,042$ W/(m·K).

Šildomo rūšio sienas (cokolinę ir požeminę dalį) rekomenduojama apšiltinti ≥ 12 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040$ W/(m·K)). Pastato cokolis ir požeminė dalis, įgilinant 1,2 m, apšiltinama visu pastato perimetru. 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. Parenkant šiltinimo medžiagas būtina atsižvelgti į tai, kad reikalinga įvertinti medžiagų įdrėkį ir tvirtinimo elementų daromą įtaką.

Energinio naudingumo klasė C ir B

Apšiltintų išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža $R = 5,511$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,181$ W/(m²K).

Apšiltintų išorinių sienų (akytojo betono plokštės) šiluminė varža $R = 5,329$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,188$ W/(m²K).

Papildomų apšiltintų išorinių sienų (apšiltintos sienos) šiluminė varža $R = 5,332$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,188$ W/(m²K).

Papildomų apšiltintų išorinių sienų (užaklinti langai) šiluminė varža $R = 5,217$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,192$ W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė A

Apšiltintų išorinių sienų (keraminių plytų mūras) šiluminė varža $R = 5,987$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,167$ W/(m²K).

Apšiltintų išorinių sienų (akytojo betono plokštės) šiluminė varža $R = 5,805$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,172$ W/(m²K).

Papildomų apšiltintų išorinių sienų (apšiltintos sienos) šiluminė varža $R = 6,047$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,165$ W/(m²K).

Papildomų apšiltintų išorinių sienų (užaklinti langai) šiluminė varža $R = 5,931$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,169$ W/(m²K).

Šildomo rūšio sienos

Šildomo rūšio išorinių sienų (cokolis) šiluminė varža $R = 3,376$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,296$ W/(m²K).

Šildomo rūšio išorinių sienų (požeminė dalis) šiluminė varža $R = 3,365$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,224$ W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė „C“, „B“	
Išorinių sienų šiltinimas	
Kiekis*, m ²	2566,14
Investicijų 1 m ² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 121-22-02, 121-21-01-1)	100,88
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	258867
Energijos sutaupymai***, MWh/metus	172,32
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	27,91
Energijos sutaupymai, Eur/metus	7463
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	34,69
Energinio naudingumo klasė „A“	
Išorinių sienų šiltinimas	
Kiekis*, m ²	2566,14
Investicijų 1 m ² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 121-22-02)	101,68
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	260916
Energijos sutaupymai***, MWh/metus	190,04
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	30,78
Energijos sutaupymai, Eur/metus	8231
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	31,70
Energinio naudingumo klasė „C“, „B“, „A“	
Cokolio ir pamatų šiltinimas	
Kiekis**, m ²	1360,16
Investicijų 1 m ² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 114-22-08, 113-22-06)	99,92
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	135910
Energijos sutaupymai****, MWh/metus	42,57
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	6,89
Energijos sutaupymai, Eur/metus	1842
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	73,79

* įvertinant architektūrą, pridedama šiltinamos atitvaros 10 % ploto atsarga.

**šildomo rūšio sienų cokolinė ir požeminė 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 5.2.4 lentelėje.

5.2.2 lentelė. Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus išorines sienas (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/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Išorinės sienos (plytų mūras)	0,816	0,181	59,95	57,36	13,33	12,76	44,61	77,76	0,043	1932	0,62
Išorinės sienos (akytojo betono plokštės)	0,959	0,188	124,40	119,03	24,35	23,30	95,73	80,42	0,043	4146	1,34
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	0,296	16,70	15,98	1,86	1,78	14,20	88,86	0,043	615	0,20
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	0,224	8,23	7,87	1,37	1,31	6,56	83,33	0,043	284	0,09
Išorinės sienos (apšiltintos)	0,404	0,188	3,44	3,29	1,60	1,53	1,76	53,58	0,043	76	0,02
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	0,192	6,52	6,24	2,95	2,82	3,42	54,77	0,043	148	0,05
Viso nuostolių			219,24	209,77	45,46	43,50	166,27	79,26	0,043	7201	2,32
Ilginiai šiluminiai tilteliai			66,97	64,08	38,96	37,28	26,80	41,83	0,043	1161	0,37
Viso			286,21	273,85	84,42	80,78	193,07	70,50	0,043	8362	2,69

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

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitiesi šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitiesi 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 (plytų mūras)	0,816	0,167	59,95	57,36	12,27	11,74	45,62	79,53	0,043	1976	0,64
Išorinės sienos (akytojo betono plokštės)	0,959	0,172	124,40	119,03	22,35	21,39	97,64	82,03	0,043	4229	1,36
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	0,296	16,70	15,98	1,86	1,78	14,20	88,86	0,043	615	0,20
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	0,224	8,23	7,87	1,37	1,31	6,56	83,33	0,043	284	0,09
Išorinės sienos (apšiltintos)	0,404	0,165	3,44	3,29	1,41	1,35	1,94	59,06	0,043	84	0,03
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	0,169	6,52	6,24	2,59	2,48	3,76	60,21	0,043	163	0,05
Viso nuostolių			219,24	209,77	41,86	40,05	169,72	80,91	0,043	7350	2,37
Ilginiai šiluminiai tilteliai			66,97	64,08	24,03	23,00	41,08	64,11	0,043	1779	0,57
Viso			286,21	273,85	65,90	63,05	210,80	76,98	0,043	9130	2,94

5.2.4 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 (šildomas rūsys)	0,404	0,392	9,60	9,18	9,32	8,92	0,26	2,87	0,043	11	0,00
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,382	0,342	13,87	13,27	12,42	11,88	1,39	10,48	0,043	60	0,02
Grindys ant grunto	0,374	0,273	18,04	17,26	13,16	12,59	4,67	27,05	0,043	202	0,06
Perdanga virš nešildomo rūsio	0,777	0,470	41,05	39,27	24,86	23,78	15,49	39,44	0,043	670	0,21
Viso nuostolių			82,55	78,98	59,75	57,17	21,81	27,61	0,043	943	0,29

5.2.5 lentelė. Lauko durų keitimas

Siekiant užtikrinti pastato sandarumą, siūloma pakeisti lauko duris naujomis, geresnių šiluminių savybių sandariomis durimis, kurių šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, oro pralaidumo klasė – 4. Keičiamos visos durys, taip katilinės, priblokuotos prie mokyklos pastato, durys, medinės tambūro durys. Įgyvendinus priemonę bus užtikrinti STR. 2.01.01(6):2008 „Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“ reikalavimai.

Numatoma pakeistų lauko durų šiluminė varža $R = 0,714 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,400 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Energinio naudingumo klasė „B“, „A“

Lauko durų keitimas

Keičiamų durų plotas*, m^2	31,69
Investicijų 1 m^2 kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 162-11-02)	343,89
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	10897
Energijos sutaupymai, MWh/metų	1,61
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	0,26
Energijos sutaupymai, Eur/metų	69
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	156,83

5.2.6 lentelė. Plastikinio rėmo langų keitimas

Siekiant, užtikrinti pastato sandarumą bei siekiant aukštesnės pastato energinio naudingumo klasės „B“ ir „A“ po pastato rekonstrukcijos, siūloma esamus plastikinio rėmo langus keisti į šiuolaikiškus 2-jų stiklo paketų padengtų selektyvinėmis dangomis, langus, kurių $U \leq 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, oro laidžio klasė – 4. Siekiant pastato energinio naudingumo klasės „A“, keičiant langus rekomenduojama juos montuoti šiltinimo sluoksnyje, taip sumažinant šilumos nuostolius per langų angokraščius.

Numatoma plastikinio rėmo su stiklo paketu langų šiluminė varža $R = 1,176 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,850 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Energinio naudingumo klasė „B“

Plastikinio rėmo langų keitimas

Langų plotas, m^2	689,06
Investicijų 1 m^2 kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 161-12-05)	260,82
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	179716
Energijos sutaupymai**, MWh/metų	54,57
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	8,84
Energijos sutaupymai, Eur/metų	2359
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	76,18

Energinio naudingumo klasė „A“

Plastikinio rėmo langų keitimas

Langų plotas, m^2	689,06
Investicijų 1 m^2 kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 161-31-17)	308,10
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	212300
Energijos sutaupymai**, MWh/metų	54,57
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	8,84
Energijos sutaupymai, Eur/metų	2359
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	89,99

*įvertintos tambūro durys.

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

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

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitiesi šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitiesi 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	114,06	109,13	57,03	54,57	54,57	50,00	0,043	2359	0,760
Metalinės lauko durys	2,200	1,400	0,47	0,45	0,30	0,29	0,17	36,36	0,043	7	0,002
Tambūro durys	2,600	1,400	0,69	0,66	0,37	0,36	0,31	46,15	0,043	13	0,004
Plastikinės lauko durys	2,200	1,400	3,27	3,13	2,08	1,99	1,14	36,36	0,043	49	0,016
Viso per atitvaras			118,49	113,38	59,78	57,20	56,17	49,55	0,043	2429	0,782

5.2.9 lentelė. Pastato stogo apšiltinimas

Atsižvelgiant į tai, kad perdangos į nešildomą palėpę konstrukcija neapšiltinta ir neatitinka norminių reikalavimų, rekomenduojama perdangą apšiltinti ≥ 18 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 būtų pasiekta energinio naudingumo klasė „B“ arba „A“, rekomenduojama perdangą apšiltinti ≥ 30 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040$ W/(m·K)). Šiuo atveju reikalinga papildomai apšiltinti ir sutapdintus stogus. Sutapdintus stogus papildomai rekomenduojama apšiltinti ≥ 15 cm storio šilumos izoliacija ($\lambda \leq 0,040$ W/(m·K)).

Apšiltinus perdangą į nešildomą palėpę įrengiami praėjimo takai, sutvarkomi vėdinimo šachtų stogeliai. 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.

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.

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 naudotinių medžiagų tipas parenkamas techninio projekto rengimo metu.

Energinio naudingumo klasė C

Numatoma apšiltintos perdangos šiluminė varža $R = 5,422$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,184$ W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė B, A

Numatoma apšiltintos perdangos šiluminė varža $R = 8,422$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,119$ W/(m²K).

Numatoma apšiltinto sutapdinto stogo šiluminė varža $R = 8,435$ (m²K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,119$ W/(m²K).

Energinio naudingumo klasė „C“, „B“, „A“

Perdangos į nešildomą pastogę šiltinimas

Kiekis*, m ²	1414,68
Investicijų 1 m ² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 153-12-17-2, 152-00-10)	52,41
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	74145
Energijos sutaupymai, MWh/metų	50,32
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	8,15
Energijos sutaupymai, Eur/metų	2175
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	34,09

Sutapdintų stogų šiltinimas

Kiekis**, m ²	1375,61
Investicijų 1 m ² kaina, Eur (su PVM) (įkainio kodas: 151-11-01)	105,78
Įdiegimo kaina, Eur (su PVM)	145510
Energijos sutaupymai, MWh/metų	11,06
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiam šildymo sezonui, %	1,79
Energijos sutaupymai, Eur/metų	478
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	304,41

*įvertintas šlaitinio stogo plotas, $A = 799,60$ m².

**įvertinus architektūrą, parapetų plotą, pridedama 10 proc. ploto atsarga.

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

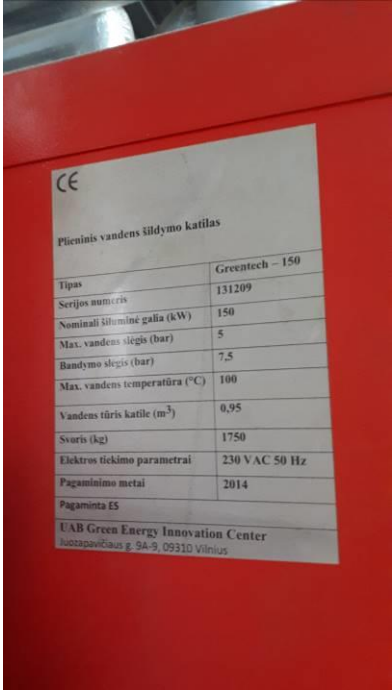
Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m²K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%	EUR/kWh	EUR/metus	EUR/m²š.pl
Sutapdintas stogas	0,213	0,119	25,99	24,87	14,44	13,81	11,06	44,46	0,043	478	0,15
Perdanga į nešildomą palėpę	1,085	0,119	59,05	56,50	6,46	6,19	50,32	89,05	0,043	2175	0,70
Viso nuostolių			85,04	81,37	20,90	20,00	61,37	75,42	0,043	2653	0,85

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 tiekama iš vietinės kieto kuro katilinės. Katilinėje įrengti du granuliniai katilai Greentech-150. Nominali vieno katilo galia – 150 kW. Katilinė su granulių talpa, automatine granulių padavimo sistema sumontuota 2014 m. Įrengta pagaminamos šilumos energijos apskaita, tačiau rodikliai nėra fiksuojami. Apskaitomas tik perkamo kuro kiekis. Kuro charakteristikos pateiktos 9 priede. Šalia pastato taip pat yra įrengta ir dujinė katilinė, kuri pastaruosius 5 metus neeksploatuojama. Dujinėje katilinėje sumontuoti du Kaland VR10 dujiniai katilai. Šie katilai sumontuoti 1998 m, Tiekiamo šilumnešio temperatūra reguliuojama automatiškai pagal lauko oro temperatūrą. Vykdomas temperatūros pažeminimas ne darbo metu 12 val. ir savaitgaliais. Temperatūra žeminama iki 16 °C. Reguliavimas vykdomas katilinėje. Pastate sumontuotas šilumos punktas.
Šiluminio punkto tipas	Nepriklausomas su šilumokaičiu.
Pastato šildymo sistemos tipas	Mišri, dalis šildymo sistemos dvivamzdė, dalis – vienvamzdė. Apatinio paskirstymo.
Šildymo įrengimų tipas	Ketiniai sekcijiniai radiatoriai be termostatinų galvų.
Reguliavimo prietaisai	Automatinis reguliavimas katilinėje. Balansiniai ventiliai ant stovų neįrengti.
Vamzdžių izoliacija ir jų būklė	Vamzdynų izoliacija susidėvėjusi.
Vidutinė patalpų temperatūra	Vidutinė vidaus patalpų temperatūra šildymo sezono metu ~ 17,02°C (įvertinus temperatūros pažeminimą ne darbo metu). Norminė vidaus patalpų temperatūra – 18,86 °C.
Fotofiksacija	

	   
Rekomendacijos	Rekomenduojama pastate modernizuoti pastato šildymo sistemą, perdarant vienvamzdę šildymo sistemą į dvivamzdę, pakeičiant radiatorius, įrengiant reguliavimo prietaisus ant stovų 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 kartotinumumas (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.

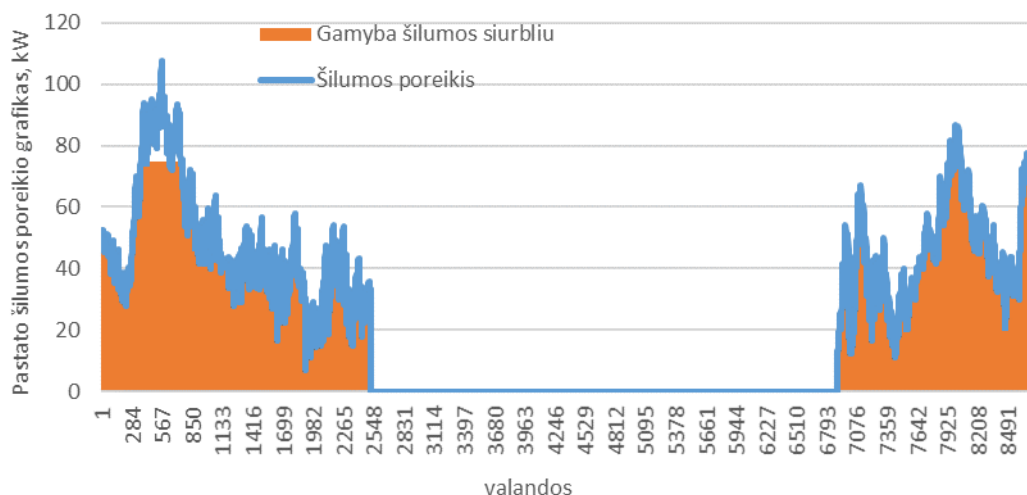
Aprašymas	Karštas vanduo ruošiamas tūriniais šildytuvais. Tūrinių šildytuvų talpos – 125 l × 5vnt., 200 l × 1 vnt.
Defektai	Apžiūros metu defektų nenustatyta. Administracijos duomenimis atsukus čiaupus ilgai bėga šaltas vanduo.
Fotofiksacija	
Rekomendacijos	Kadangi apžiūros metu defektų nenustatyta ir atsižvelgiant į tai, kad karštas vanduo ruošiamas elektros energija, taupymo efektas neskaičiuojamas.

6.2 Siūlomos priemonės

6.2.1 lentelė. Šildymo sistemos modernizavimas.

Rekomenduojama modernizuoti šildymo sistemą, nuosekliai perdarant sistemą į dvivamzdę, pakeičiant radiatorius, įrengiant balansinius ventilius ant stovų, termostatinčius ventilius ant radiatorių. Magistraliniai vamzdžiai izoliuojami. Taip pat numatyta modernizuoti šilumos punktus įrengiant šilumokačius automatinį reguliavimą ir pritaikant dvivamzdę šildymo sistemai.

Siekiant, kad pastatas po modernizavimo pasiektų „A“ energinio naudingumo klasę, rekomenduojama įrengti šilumos siurblių gruntas/vanduo. Šilumos siurblio galia – 75 kW. Planuojama, kad šilumos siurblys pagamins 76% reikalingos šilumos energijos šildymui. Šilumos siurblio efektyvumas SCOP=4,0 (prie 0°). Likusi šilumos energija bus tiekama iš vietinės katilinės.



Skaiciavimuose įvertinama, kad įrengus šilumos siurblių šildymo sezono metu 48,14 MWh (5786,71 Eur) padidės elektros energijos sąnaudos.

Šildymo sistemos ir šilumos punkto modernizavimas

Įdiegimo kaina*, Eur (su PVM)	104952
Energijos sutaupymai, MWh/metus	92,62
Energijos sutaupymai***, Eur/metus	4011
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	26,16
Šilumos siurblio įrengimas	
Įdiegimo kaina**, Eur (su PVM)	49836
Energijos sutaupymai, MWh/metus	192,58
Energijos sutaupymai****, Eur/metus	2554
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	19,52

*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: 403-01-04, 403-02-02.

***sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad šilumos energijos kaina yra 0,0433 Eur/kWh.

****įvertintas 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 vamzdinių 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 termostatinis 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 °C.	2,5 - 5
4. Prie šildymo prietaisų įrengus geros kokybės reguliavimo ventilius.	6 - 8
5. Įrengus termostatinis 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 712 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)	65058
Energijos sutaupymai, MWh/metus	5,27
Energijos sutaupymai, Eur/metus	633
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	102,76

*sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad elektros energijos kaina yra 0,120 Eur/kWh.

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

		Mat. vnt.	Liuminescencinės	Liuminescencinės	LED
1.	Esamas kiekis	vnt.	252	460	0
2.	Planuojama įsigyti	vnt.	0	0	712
3.	Galia	W	18	22	13
4.	Planuojamos investicijos	EUR	0	0	7 590
5.	Vnt. kaina	EUR	0,27	4,39	10,66
6.	Kilovatvalandės kaina	EUR	0,12	0,12	0,12
7.	Veikimo laikas	val.	15000	15000	30000
8.	Faktinis veikimo laikas	val./metus	920,00	880	880
9.	Bendras energijos suvartojimas	kWh	4173,12	8905,60	8145,28
10.	Išlaidos per metus	EUR	501,58	1 070,40	979,01
11.	Eksplotavimo išlaidos	EUR		0,00	0,00
12.	Sutaupymai, Eur/metus				592,97
13.	Sutaupymai, kWh/metus				4933,44

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

1.	Daviklių kiekis	10
2.	Iš viso investicijų, Eur	493,00
3.	Kilovatvalandės kaina, Eur	0,120
4.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti per metus, kWh	445,28
5.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti per metus, EUR	53,52
6.	Sunaudojama el. energijos koridoriams ir laiptinėms apšviesti dėl judesio daviklių per metus, kWh	111,32
Sutaupoma el. energijos koridorių ir laiptinių apšvietimui dėl judesio daviklių per metus, EUR		40,14
Sutaupoma el. energijos koridorių ir laiptinių apšvietimui dėl judesio daviklių per metus, kWh		333,96

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

6.2.6 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 2559,03 m ² , šilumogrąžos įrenginio naudingumo koeficientas $\geq 0,85$. Dėl numatomo tiekiamo oro pašildymo, planuojama, kad 8,17 MWh padidės šilumos energijos sąnaudos. Skaičiuojant šilumos energijos sutaupymus, šilumos energijos sąnaudų padidėjimas įvertintas. Skaičiavimuose įvertinta, kad mechaniniu vėdinimu bus vėdinama 121,06 m ² pastato šildomo ploto.	
Įdiegimo kaina, Eur (Su PVM) (įkainio kodas: 212-02-02, 212-01-01)	149270
Energijos sutaupymai, MWh/metų	33,40
Energijos sutaupymai, Eur/metų	1446
Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	103,23

*sutaupymai apskaičiuoti, įvertinant, kad šilumos energijos kaina yra 0,0433 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 tikslus atsipirkimo laikas (TAL) ir sutaupyta 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	0,0433
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].

Priimtose skaičiavimų prielaidose 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 įrengimą, negali būti laikoma ekonomiškai efektyvi, nes jų SEK yra didesnis už esamą šilumos energijos tarifą (>43,31 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/m ²	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	EUR per metus	EUR/m ² per metus			
Perdangos į palėpę šiltinimas	71987	22,50	7,59%	46,89	2031	0,63	35,45	74,28	108,93
Pastato stogų šiltinimas	219655	68,66	9,94%	61,38	2658	0,83	82,64	–	253,93
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	394777	123,40	34,80%	214,89	9307	2,91	42,42	163,37	130,35
Plastikinio rėmo langų keitimas	179716	56,18	8,84%	54,57	2363	0,74	76,05	–	233,68
Durų keitimas	10897	3,41	0,26%	1,61	70	0,02	156,56	–	481,09
Šildymo sistemos modernizavimas	104952	32,81	15,00%	92,62	4011	1,25	26,16	40,49	80,40
Vėdinimo sistemos modernizavimas įrengiant šilumogrąžą	149270	46,66	5,41%	33,40	1446	0,45	103,20	–	317,12
Apšvietimo sistemos modernizavimas	65058	20,34	18,20%	5,27	390	0,12	166,97	–	876,34

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/m ²	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	EUR per metus	EUR/m ² per metus			
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	396826	124,04	37,67%	232,61	10074	3,15	39,39	103,98	121,04
Plastikinio rėmo langų keitimas	223197	69,77	8,84%	54,57	2363	0,74	94,45	–	290,22
Šilumos siurblio įrengimas	49836	15,58	31,19%	192,58	2554	0,80	19,52	26,20	18,36

*Papildomos priemonės pastato energinio naudingumo klase „A“ pasiekti

7.3 Renovacijos priemonių įtaka esminiems 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 grėsmių 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, sprogo 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 klimatinės 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.	raštų	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 rūšio	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 turinis šildytuvas karštam buitiniam vandeniui ruošti (sistamai 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)
Pastato stogų 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
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą		X	X
Šilumos siurblio įrengimas			X
Apšvietimo sistemos rekonstrukcija			X
Investicijos, Eur su PVM	971028	1144009	1317267
Investicijos, Eur/m ² šildomo ploto	303,53	357,60	411,75

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.

Igyvendinant 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“.

Energos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	EUR (su PVM)	EUR/m²	MWh/metų	EUR/metų	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogų šiltinimas	219655	68,66	61,38	2658	9,94%	0,83	82,64	–	253,93
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	394777	123,40	214,89	9307	34,80%	2,91	42,42	163,37	130,35
Plastikinio rėmo langų keitimas	179716	56,18	54,57	2363	8,84%	0,74	76,05	–	233,68
Šildymo sistemos modernizavimas	104952	32,81	92,62	4011	15,00%	1,25	26,16	40,49	80,40
Viso:	899100	281,04	336,52	14574	54,50	4,56	61,69	–	189,57
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	71928	22,48	–	–	–	–	–	–	–
VISO:	971028	303,53	336,52	14574	54,50	4,56	66,63	–	204,73

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

Energos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	EUR (su PVM)	EUR/m²	MWh/metų	EUR/metų	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogų šiltinimas	219655	68,66	61,38	2658	9,94%	0,83	82,64	–	253,93
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	394777	123,40	214,89	9307	34,80%	2,91	42,42	163,37	130,35
Plastikinio rėmo langų keitimas	179716	56,18	54,57	2363	8,84%	0,74	76,05	–	233,68
Durų keitimas	10897	3,41	1,61	70	0,26%	0,02	156,56	–	481,09
Šildymo sistemos modernizavimas	104952	32,81	92,62	4011	15,00%	1,25	26,16	40,49	80,40
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogrąžą	149270	46,66	33,40	1446	5,41%	0,45	103,20	–	317,12
Viso:	1059268	331,11	352,41	15262	57,07%	4,77	69,40	–	213,27
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	84741	26,49	–	–	–	–	–	–	–
VISO:	1144009	357,60	352,41	15262	57,07%	4,77	74,96	–	230,33

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/metų	EUR/metų	%	EUR/m²š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, EUR/MWh
Pastato stogų šiltinimas	219655	68,66	61,38	2658	9,94%	0,83	82,64	–	253,93
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas	396826	124,04	232,61	10074	37,67%	3,15	39,39	103,98	121,04
Plastikinio rėmo langų keitimas	223197	69,77	54,57	2363	8,84%	0,74	94,45	–	290,22
Durų keitimas	10897	3,41	1,61	70	0,26%	0,02	156,56	–	481,09
Šildymo sistemos modernizavimas	104952	32,81	92,62	4011	15,00%	1,25	26,16	40,49	80,40
Šilumos siurblio įrengimas	49836	15,58	192,58	2554	31,19%	0,80	19,52	26,20	18,36
Vėdinimo sistemos modernizavimas, įrengiant šilumogražą	149270	46,66	33,40	1446	5,41%	0,45	103,20	–	317,12
Apšvietimo sistemos modernizavimas	65058	20,34	5,27	390	18,20%	0,12	166,97	–	876,34
Viso:	1219691	381,25	443,11	13793	71,76%	4,31	88,43	–	195,30
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos	97575	30,50	–	–	–	–	–	–	–
VISO:	1317267	411,75	443,11	13793	71,76%	4,31	95,50	–	210,93

*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 5786,71 Eur.

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

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

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

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

$S_{p1}, S_{p2} \dots S_{pn}$ – 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	971028	1144009	1317267
Investicijos, EUR/m ² šildomo ploto	303,53	357,60	411,75
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	66,63	74,96	95,50
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	–	–	–
SEK, EUR/MWh	204,73	230,33	210,93
Energinio naudingumo klasė*	C	B	A
Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metų	617,47	617,47	617,47
Po renovacijos, MWh/metų	280,95	265,06	174,36
Sutaupymai, MWh/metų	336,52	352,41	443,11
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	54,50	57,07	71,76
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	193,01	193,01	193,01
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	87,82	82,85	54,50
Sutaupymai, kWh/m² per metus	105,19	110,16	138,51
Prieš renovaciją, EUR/metų	26742	26742	26742
Po renovacijos, EUR/metų	12167	11479	7551
Sutaupymai, EUR/metų	14574	15262	19190
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	8,36	8,36	8,36
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	3,80	3,59	2,36
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	4,56	4,77	6,00
Faktinės elektros energijos sąnaudos			
Prieš renovaciją, MWh/metų	–	–	54,86
Po renovacijos, MWh/metų	–	–	49,59
Sutaupymai, MWh/metų	–	–	5,27
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	–	–	9,60
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	–	–	17,15
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	–	–	15,50
Sutaupymai, kWh/m² per metus	–	–	1,65
Prieš renovaciją, EUR/metų	–	–	6593
Po renovacijos, EUR/metų	–	–	6204
Sutaupymai, EUR/metų	–	–	390
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	–	–	2,06
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	–	–	1,94
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	–	–	0,12

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

Pateikti ekonominiai skaičiavimai rodo, kad 1-o renovacijos paketo investicijos mažiausios, t. y. 303,53 EUR/m². Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 54,50% 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 (357,60 EUR/m²), tačiau šis paketas numato modernizuoti šildymo sistemą, vėdinimo sistemą, įrengiant sistemas su šilumograža, apšiltinti ir pakeisti visas atitvaras išskyrus grindis ant grunto. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 57,07% dabartinių šilumos energijos perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui sąnaudų. Įdiegus šį energijos taupymo priemonių paketą, po rekonstrukcijos bus pasiekta pastato „B“ energinio naudingumo klasė.

3-ojo paketo investicijos didesnės negu 2-ojo paketo (411,75 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 71,76% dabartinių šilumos energijos perskaičiuotų norminiam šildymo sezonui sąnaudų ir 9,60 % bendrų elektros energijos sąnaudų. Įdiegus 3-ąjį energijos taupymo priemonių paketą, numatyta įrengti šilumos siurbį, kuris pagamintų 76 % 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 tiekama iš vietinės kieto kuro katilinės, kuras – granulės. Vadovaujantis Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo 2 priedo [15] duomenimis, granulių ir medienos taršos faktorius lygus nuliui, todėl vertinant šilumos energijos gamybą, ŠESD lygus nuliui.

Energijos taupymo priemonių paketų diegimas leistų sutaupyti nuo 0 tCO_{2e} iki 3,72 tCO_{2e} (9.2 lentelė) išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų per metus. Šis sutaupymas apskaičiuotas dėl elektros energijos priemonių diegimo. Taršos faktorius nustatytas, remiantis Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo 2 priedo duomenimis [15].

9.1. lentelė. Projektinis scenarijus.

Energijos taupymo priemonių grupės		1 paketas (Mažų investicijų paketas)	2 paketas (Vidutinių investicijų paketas)	3 paketas (Didelių investicijų paketas)
Metinis elektros energijos sumažinimas (sutaupymas)	MWh/metus	-	-	5,27
Taršos faktoriaus reikšmė	tCO _{2e} /MWh	-	-	0,707
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO _{2e} /metus	-	-	3,72
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	-	-	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl elektros energijos sutaupymo	tCO_{2e}	-	-	93

Projekto vertinamojo laikotarpio pradžia yra laikomas momentas, kai projekcinio 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 geotermine, aerotermine arba hidrotermine 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 geotermine, aerotermine arba hidrotermine 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, tikėtiną 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-ąją energijos taupymo priemonių paketą.

Energijos taupymo priemonių diegimas	1059268
Projektavimas ir inžinerinės paslaugos	84741
Iš viso investicijų:	1144009
Sutaupyta šilumos energija, perskaičiuota norminiam šildymo sezonui, MWh	352,41
%	57,07
Sutaupyta šilumos energija karštam vandeniui ruošti, MWh	-
Sutaupyta elektros energija, MWh	-
Sutaupytos išlaidos	15262
Paprastas atsipirkimo laikas	74,96
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.

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 Design 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 ŠILDYMU, 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. DUOMENYS APIE KURĄ IR EL. PRIETAISUS.

Priedas Nr. 1 - Atitvarų šiluminės varžos

Pastato grindų ant grunto (sporto salė) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 1

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,17
Grindų danga (linoleumas)	R ₁	0,010	0,17	0,06
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R ₂	0,070	2,50	0,03
Šilumos izoliacija	R ₃	0,100	0,05	1,85
Betono sluoksnis	R ₄	0,080	2,30	0,03
Žvyro sluoksnis	R ₅	0,400	2,00	0,20
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Grindų visuminė šiluminė varža	R_f	0,66	–	2,383

$$U_0 = (2\lambda_{gr}) / (\pi B' + dt) \times \ln(\pi \times B' / dt + 1) = \mathbf{0,382} \quad \text{W/(m}^2\text{K)}$$

$$\begin{aligned}
 P &= 372,86 & \text{m} \\
 A &= 85,14 & \text{m}^2 \\
 B' &= 0,46 & \text{m} \\
 \lambda &= 2 & \text{W/(mK)} \\
 dt &= 5,03 & \text{m} \\
 U_0 &= \mathbf{0,382} & \text{W/(m}^2\text{K)}
 \end{aligned}$$

Pastato grindų ant grunto visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 2

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m²K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,17
Grindų danga (linoleumas)	R ₁	0,010	0,17	0,06
Grindų danga (lentos)	R ₂	0,025	0,18	0,14
Oro tarpas	R ₃	0,100		0,15
Betono sluoksnis	R ₄	0,080	2,50	0,03
Žvyro sluoksnis	R ₅	0,400	2,00	0,20
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Grindų visuminė šiluminė varža	R_f	0,62	–	0,790

$$U_0 = (2\lambda_{gr}) / (\pi B' + dt) \times \ln(\pi \times B' / dt + 1) = \mathbf{0,374} \quad \text{W/(m}^2\text{K)}$$

$$\begin{aligned}
 P &= 111,31 & \text{m} \\
 A &= 495,83 & \text{m}^2 \\
 B' &= 8,91 & \text{m} \\
 \lambda &= 2 & \text{W/(mK)} \\
 dt &= 1,84 & \text{m} \\
 U_0 &= \mathbf{0,374} & \text{W/(m}^2\text{K)}
 \end{aligned}$$

Grindų virš nešildomo rūšio visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 3

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	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 rūšio pusės atitvaros paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Visuminė šiluminė grindų varža	R _f	0,40	–	0,770
I a.grindų šilumos perdavimo koeficientas		U_f =	1,298	[W/(m ² K)]
Grindų šilumos perdavimo koeficientas (įvertinus rūšio atitvaras)			0,777	[W/(m²K)]

$$\begin{aligned}
 A_{\text{perd.}} &= 542,84 & \text{m}^2 \\
 U_{\text{perd.}} &= 1,298 & \text{W/(m}^2\text{K)} \\
 P &= 130,87 & \text{m} \\
 z &= 1,01 & \text{m} \\
 h &= 1,191 & \text{m} \\
 U_{\text{cokol.}} &= 3,470 & \text{W/(m}^2\text{K)} \\
 U_{\text{rūsio}} &= 1,671 & \text{W/(m}^2\text{K)} \\
 U_{\text{rūsio gr.}} &= 0,416 & \text{W/(m}^2\text{K)} \\
 V \text{ (rūsio tūris)} &= 1056,68 & \text{m}^3
 \end{aligned}$$

Išorinių sienų (senasis korpusas) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 4

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R ₁	0,010	0,90	0,01
Keraminių plytų mūras	R ₂	0,620	0,60	1,03
Apdaila(tinkas)	R ₃	0,010	0,90	0,01
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	R_t	0,64	–	1,226
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		U_t =	0,816	[W/(m²K)]

Išorinių sienų (akytojo betono) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 5

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R ₁	0,010	0,90	0,01
Akytojo betono plokštės	R ₂	0,250	0,29	0,86
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	R_t	0,26	–	1,043
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		U_t =	0,959	[W/(m²K)]

Išorinių sienų (akytojo betono, apšiltinta) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 6

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R ₁	0,010	0,90	0,01
Akytojo betono plokštės	R ₂	0,250	0,29	0,86
Šilumos izoliacija	R ₃	0,150	0,10	1,43
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	R_t	0,41	–	2,475
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		U_t =	0,404	[W/(m²K)]

Išorinių sienų (mažinti langai) visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 7

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,13
Apdaila (tinkas)	R ₁	0,010	0,90	0,01
Gipso kartono plokštė	R ₂	0,080	0,25	0,32
Šilumos izoliacija su karkasu	R ₃	0,100	0,07	1,39
OSB plokštė	R ₄	0,060	0,13	0,46
Apdaila(tinkas)	R ₅	0,010	0,90	0,01
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,04
Sienos visuminė šiluminė varža	R_t	0,26	–	2,360
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		U_t =	0,424	[W/(m²K)]

Sutapdinto stogo visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 8

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,04
Ruloninė danga	R ₁	0,020	0,170	0,12
Šilumos izoliacija	R ₂	0,050	0,045	1,11
Šilumos izoliacija	R ₃	0,150	0,048	3,13
G/b plokštė	R ₄	0,220	1,300	0,17
Apdaila	R ₅	0,020	0,900	0,02
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,10
Stogo visuminė šiluminė varža	R_f	0,46	–	4,685
Stogo šilumos perdavimo koeficientas		U =	0,213	[W/(m²K)]

Perdangos į nešildomą palėpę visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 9

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,04
Cemento išlyginamasis sluoksnis	R ₁	0,070	2,000	0,04
Akytojo betono plokštės	R ₂	0,100	0,180	0,56
G/b plokštė	R ₃	0,220	1,300	0,17
Apdaila	R ₄	0,020	0,900	0,02
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,10
Perdangos visuminė šiluminė varža	R_f	0,41	–	0,922
Perdangos šilumos perdavimo koeficientas		U =	1,085	[W/(m²K)]

Cokolinės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 10

Cokolio sluoksniai	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnių šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R ₁	0,01	0,90	0,011
Juostiniai betono blokų pamatai	R ₂	0,46	2,50	0,184
Kalkių tinkas	R ₄	0,01	0,90	0,011
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė cok. sienų varža	R_f	0,48	–	0,376
Cokolio sienų šilumos perdavimo koeficientas		U_f =	2,658	[W/(m²K)]

Rūsio požeminės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 11

Atitvaros sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R ₁	0,01	0,90	0,011
Juostiniai betono blokų pamatai	R ₂	0,46	2,50	0,184
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė atitvaros varža	R_f	0,470	–	0,365

Rūsio atitvarų visuminės šiluminės varžos

Lentelė Nr. 12

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,170
Teracinės plytelės	R ₁	0,030	1,86	0,0161
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	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė grindų varža	R_f	0,54	–	0,500
Rūsio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perdavimo koeficientas		U =	0,596	[W/(m²K)]
Rūsio grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficientas		U_{bf} =	0,404	[W/(m²K)]
Rūsio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koeficientas		U_{bw} =	1,346	[W/(m²K)]

Šildomo pusrūsio sienos šil. perdavimo koeficiento skaičiavimai:

z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis,

Atstojamasis rūsio požeminės dalies sienos storis, m; dw

Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt

	1,10	m
	0,73	m
	1,25	m
U_{bw}=	1,346	[W/(m²K)]

Šildomo pusrūsio betoninių grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimai:

Perimetras, P:	57,1	m
Grindų plotas A:	244,20	m²
Būdingasis grindų matmuo, B'	8,56	m
Grindis ribojančios sienos storis, w:	0,25	m
z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis, m	1,10	
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	1,25	m dt+0,5z<B'
U_{bf}=	0,404	[W/(m²K)]
U=	0,596	[W/(m²K)]

Cokolinės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 13

Cokolio sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R ₁	0,01	0,90	0,011
Juostiniai betono blokų pamatai	R ₂	0,24	2,50	0,096
Kalkių tinkas	R ₄	0,01	0,90	0,011
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė cok. sienų varža	R_f	0,26	–	0,288
Cokolio sienų šilumos perdavimo koeficientas		U_f =	3,470	[W/(m²K)]

Rūsio požeminės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Lentelė Nr. 14

Atitvaros sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R ₁	0,01	0,90	0,011
Juostiniai betono blokų pamatai	R ₂	0,24	2,50	0,096
Išorės paviršiaus šiluminė varža	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė atitvaros varža	R_f	0,250	–	0,277

Rūsio atitvarų visuminės šiluminės varžos

Lentelė Nr. 15

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koeficientas λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,170
Teracinės plytelės	R ₁	0,030	1,86	0,0161
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	R _{se}	–	–	0,040
Visuminė šiluminė grindų varža	R_f	0,54	–	0,500
Rūsio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perdavimo koeficientas		U =	0,661	[W/(m²K)]
Rūsio grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficientas		U_{bf} =	0,416	[W/(m²K)]
Rūsio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koeficientas		U_{bw} =	1,671	[W/(m²K)]

Šildomo pusrūsio sienos šil. perdavimo koeficiento skaičiavimai:

z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis,	1,01	m
Atstojamasis rūsio požeminės dalies sienos storis, m; dw	0,55	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	1,25	m
U_{bw}=	1,671	[W/(m²K)]

Šildomo pusrūsio betoninių grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimai:

Perimetras, P:	130,9	m
Grindų plotas A:	542,84	m²
Būdingasis grindų matmuo, B'	8,30	m
Grindis ribojančios sienos storis, w:	0,25	m
z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis, m	1,01	
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	1,25	m dt+0,5z<B'
U_{br}=	0,416	[W/(m²K)]
U=	0,661	[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	118,49	18,36	113,38	58,71	49,55	56,17	57,20
Plastikinio rėmo langai	114,06	17,67	109,13	57,03	50,00	54,57	54,57
Metalinės lauko durys	0,47	0,07	0,45	0,17	36,36	0,17	0,29
Tambūro durys	0,69	0,11	0,66	0,32	46,15	0,31	0,36
Plastikinės lauko durys	3,27	0,51	3,13	1,19	36,36	1,14	1,99
Išorinės sienos	219,24	33,97	209,77	173,78	79,26	166,27	43,50
Išorinės sienos (plytų mūras)	59,95	9,29	57,36	46,62	77,76	44,61	12,76
Išorinės sienos (aktytojo betono plokštės)	124,40	19,28	119,03	100,05	80,42	95,73	23,30
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	16,70	2,59	15,98	14,84	88,86	14,20	1,78
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	8,23	1,28	7,87	6,86	83,33	6,56	1,31
Išorinės sienos (apšiltintos)	3,44	0,53	3,29	1,84	53,58	1,76	1,53
Išorinės sienos (mažinti langai)	6,52	1,01	6,24	3,57	54,77	3,42	2,82
Stogas	85,04	13,18	81,37	64,14	75,42	61,37	20,00
Sutapdintas stogas	25,99	4,03	24,87	11,55	44,46	11,06	13,81
Perdanga į nešildomą palėpę	59,05	9,15	56,50	52,59	89,05	50,32	6,19
Grindys	82,55	12,79	78,98	22,79	27,61	21,81	57,17
Grindys ant grunto (šildomas rūšys)	9,60	1,49	9,18	0,28	2,87	0,26	8,92
Grindys ant grunto (sporto salė)	13,87	2,15	13,27	1,45	10,48	1,39	11,88
Grindys ant grunto	18,04	2,80	17,26	4,88	27,05	4,67	12,59
Perdanga virš nešildomo rūšio	41,05	6,36	39,27	16,19	39,44	15,49	23,78
Vėdinimas	73,05	11,32	69,89	34,91	47,78	33,40	36,50
Infiltracija ir vėdinimas	70,11	10,86	67,09	34,91	49,78	33,40	33,69
Vėdinimas dėl durų varstymo	2,93	0,45	2,81	0,00	0,00	0,00	2,81
Ilginiai šiluminiai tilteliai	66,97	10,38	64,08	28,01	41,83	26,80	37,28
Viso per atitvaras:	645,35	100,0	617,47	382,34		365,83	251,64

*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	114,06	109,13	57,03	54,57	54,57	8,84%	0,043	2359	0,76
2	Metalinės lauko durys	2,200	1,400	0,47	0,45	0,30	0,29	0,17	0,03%	0,043	7	0,00
3	Tambūro durys	2,600	1,400	0,69	0,66	0,37	0,36	0,31	0,05%	0,043	13	0,00
4	Plastikinės lauko durys	2,200	1,400	3,27	3,13	2,08	1,99	1,14	0,18%	0,043	49	0,02
5	Išorinės sienos (pl. mūras)	0,816	0,181	59,95	57,36	13,33	12,76	44,61	7,22%	0,043	1929	0,62
6	Išorinės sienos (aktyjo betono plokštės)	0,959	0,188	124,40	119,03	24,35	23,30	95,73	15,50%	0,043	4139	1,33
7	Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	0,296	16,70	15,98	1,86	1,78	14,20	2,30%	0,043	614	0,20
8	Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	0,224	8,23	7,87	1,37	1,31	6,56	1,06%	0,043	284	0,09
9	Išorinės sienos (apsiltintos)	0,404	0,188	3,44	3,29	1,60	1,53	1,76	0,29%	0,043	76	0,02
10	Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	0,192	6,52	6,24	2,95	2,82	3,42	0,55%	0,043	148	0,05
11	Sutapdintas stogas	0,213	0,119	25,99	24,87	11,55	13,81	11,06	1,79%	0,043	478	0,15
12	Perdanga į nešildomą palėpę	1,085	0,119	59,05	56,50	52,59	6,19	50,32	8,15%	0,043	2175	0,70
13	Grindys ant grunto (šildomas rūšys)	0,404	0,392	9,60	9,18	9,32	8,92	0,26	0,04%	0,043	11	0,00
14	Grindys ant grunto (sporto salė)	0,382	0,342	13,87	13,27	12,42	11,88	1,39	0,23%	0,043	60	0,02
15	Grindys ant grunto	0,374	0,273	18,04	17,26	13,16	12,59	4,67	0,76%	0,043	202	0,07
16	Perdanga virš nešildomo rūšio	0,777	0,470	41,05	39,27	24,86	23,78	15,49	2,51%	0,043	670	0,22
17	Infiltracija ir vėdinimas			73,05	69,89	38,14	36,50	33,40	5,41%	0,043	1444	0,47
18	Ilginiai šiluminiai tilteliai			66,97	64,08	38,96	37,28	26,80	4,34%	0,043	1159	0,37
Iš viso:				645,35	617,47	306,25	251,64	365,83			15816	5,10

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	
Rūsų											
1	Koridorius	1,67								0	2,67
2	Rūsų	22,46								0	35,94
1	Koridorius	1,82	Plastikinio rėmo durys	980×2100	2,06	1	2,06	PR	18	32,76	5,46
2	Sandėlis	4,77							17	81,09	14,31
3	Koridorius	11,28							18	203,04	33,84
	Laiptinė	12,62							18	227,2338	37,87
4	Sandėlis	6,07							17	103,19	18,21
5	Sandėlis	18,67							17	317,39	56,01
6	Koridorius	20,22							18	363,96	60,66
	Laiptinė	13,89							18	250,0344	41,67
7	Sandėlis	13,68							17	232,56	41,04
8	Sandėlis	20,03							17	340,51	60,09
9	Dirbtuvių patalpa	16,77	Plastikinio rėmo langas	1450×890	1,29	2	2,58	ŠR	20	335,4	50,31
10	Kabinetas	17,69							20	353,8	53,07
11	Sandėlis	3,29							17	55,93	9,87
12	Sandėlis	6,76							17	114,92	20,28
13	Klasė	67,62	Plastikinio rėmo langas	1150×2080	2,39	8	19,14	PR	20	1352,4	202,86
14	Rūsų	465,53								0	884,51
	Laiptinė	34,37									65,29
15	Sandėlis	17,70								0	33,63
16	Sandėlis	18,23								0	34,64
Viso rūšų:		795,14				11	23,78				

Katilinė											
1	Katilinė	14,08	Medinės durys	850×1880	1,60	1	1,60	ŠV		0	22,53
			Medinio rėmo langas	1430×1460	2,09	1	2,09	ŠV		0	0,00
Viso priestate:		14,08				2	3,69				
I aukštas											
1	Tambūras	2,93	Plastikinio rėmo durys	2940×2436	7,16	1	7,16	PV	18	52,74	9,38
2	Koridorius	56,46	Plastikinio rėmo langas	1480×2330	3,45	1	3,45	PV	18	1016,28	180,67
			Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	1	4,26	ŠR			
			Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	1	4,26	ŠR			
3	Skaitykla	21,10	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PV	20	422	67,52
4	Biblioteka	13,14	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PV	20	262,8	42,05
5	Biblioteka	26,15	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PV	20	523	83,68
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠV			
6	Sandėlis	3,53							18	63,54	11,30
7	Tualetas	1,14							19	21,66	3,65
8	Prausykla	4,09	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠV	19	77,71	13,09
9	Koridorius	44,83					0,00		19	851,77	143,46
10	Klasė	38,17	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	3	6,38	ŠV	18	687,06	122,14
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠR			
	Laiptinė	4,50	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠR	18	81	14,40
11	Rūbinė	29,71	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠR	20	594,2	95,07
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	PR			
12	Kabinetas	11,87	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PR	20	237,4	37,98
13	Kabinetas	10,12	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PR	20	202,4	32,38
14	Tambūras	1,44	Plastikinio rėmo durys	980×2110	2,07	1	2,07	ŠV	18	25,92	4,32
	Laiptinė	10,35	Plastikinio rėmo langas	1200×2130	2,56	1	2,56	PR	18	186,3	31,05
15	Koridorius	15,84							18	285,12	47,52
16	Kabinetas	6,13	Plastikinio rėmo langas	1130×2050	2,32	1	2,32	PR	20	122,6	18,39
17	Virtuvė	41,18	Plastikinio rėmo langas	2650×2110	5,59	3	16,77	ŠR	18	741,24	123,54
18	Plovykla	19,22	Plastikinio rėmo langas	2650×2110	5,59	1	5,59	ŠR	17	326,74	57,66
19	Valgyklos salė	92,27	Plastikinio rėmo langas	2650×2110	5,59	4	22,37	PR	20	1845,4	276,81

Ukmergės rajono Taujėnų gimnazija

20	Sanitarinis mazgas	4,57							19	86,83	13,71
21	Sandėlis	3,15							17	53,55	9,45
22	Sandėlis	6,72							17	114,24	20,16
23	Sandėlis	12,22	Plastikinio rėmo langas	1130×2050	2,32	2	4,63	PV	17	207,74	36,66
	Laiptinė	18,36	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	1	5,43	ŠV	18	330,4224	55,07
24	Koridorius	35,46	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	4	21,73	PR	18	638,28	106,38
25	Klasė	61,55	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	3	16,30	ŠV	20	1231	184,65
26	Koridorius	48,98	Tambūro durys	1300×2100	2,73	1	2,73	ŠR	18	881,64	146,94
	Laiptinė	16,81	Plastikinio rėmo langas	2650×1060	2,81	4	11,24	ŠR	18	302,6304	50,44
27	Koridorius	8,06							18	145,08	18,54
28	Persirengimo patalpa	13,99	Plastikinio rėmo langas	1010×950	0,96	1	0,96	ŠV	21	293,79	32,18
29	Sandėlis	12,01							18	216,18	27,62
30	Sporto salė	298,68	Plastikinio rėmo langas	2650×800	2,12	8	16,96	PV	17	5077,56	1941,42
			Metalinės lauko durys	1050×2110	2,22	1	2,22	PR			
31	Dušas	2,90							25	72,5	6,67
32	Sanitarinis mazgas	2,33							19	44,27	5,36
33	Dušas	2,97							25	74,25	6,83
34	Sanitarinis mazgas	2,75	Plastikinio rėmo langas	1120×800	0,90	1	0,90	PV	19	52,25	6,33
35	Persirengimo patalpa	11,56	Plastikinio rėmo langas	1120×800	0,90	2	1,79	PV	21	242,76	26,59
36	Kabinetas	6,41	Plastikinio rėmo langas	1120×800	0,90	1	0,90	PV	20	128,2	14,74
37	Tualetas	6,46	Plastikinio rėmo langas	2680×850	2,28	1	2,28	PR	19	122,74	19,38
38	Tualetas	0,97							19	18,43	2,91
39	Prausykla	6,58							19	125,02	19,74
40	Tualetas	5,92	Plastikinio rėmo langas	2680×850	2,28	1	2,28	PR	19	112,48	17,76
41	Prausykla	4,78							19	90,82	14,34
42	Sandėlis	3,89							17	66,13	11,67
43	Sandėlis	3,74							17	63,58	11,22
44	Aktų salė	115,33	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	7	38,46	PR	20	2306,6	345,99
45	Klasė	45,45	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	2	10,99	PR	20	909	136,35
46	Klasė	54,41	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	3	16,48	PR	20	1088,2	163,23
	Laiptinė	17,55	Plastikinio rėmo langas	2650×1060	2,81	4	11,24	PV	18	315,9396	52,66
			Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	1	5,43	PV			
			Plastikinio rėmo durys	1000×2120	2,12	1	2,12	ŠV			
47	Koridorius	110,83	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	5	27,16	ŠV	18	1994,94	332,49

48	Klasė	54,72	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	3	12,77	PV	20	1094,4	175,10
49	Koridorius	96,88	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	3	12,77	ŠR	18	1743,84	310,02
50	Klasė	52,82	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	3	12,77	PV	20	1056,4	169,02
Viso I aukštas:		1603,98				95	347,47				
II aukštas											
1	Koridorius	98,61	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	6	25,53	ŠR	18	1774,98	325,41
			Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	2	8,51	PV			
2	Koridorius	47,78	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠR	18	860,04	157,67
			Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	1	4,26	PV			
3	Archyvo patalpa	7,73							18	139,14	25,51
4	Kabinetas	13,26	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	1	4,26	PV	20	265,20	43,76
5	Kabinetas	23,56	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	1	4,26	PV	20	471,20	77,75
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠV			
6	Kabinetas	10,48	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠV	20	209,60	34,58
7	Kabinetas	25,05	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠV	20	501,00	82,67
8	Kabinetas	25,70	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠV	20	514,00	84,81
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	ŠR			
9	Klasė	30,75	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	ŠR	20	615,00	101,48
			Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	2	4,26	PR			
10	Sandėlis	11,88	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PR	17	201,96	39,20
11	Kabinetas	12,33	Plastikinio rėmo langas	1150×1850	2,13	1	2,13	PR	20	246,60	40,69
12	Sandėlis	22,76	Plastikinės lauko durys	900×2050	1,85	1	1,85	ŠV	17	386,92	79,66
13	Sandėlis	3,75							17	63,75	
14	Muziejus	18,98							20	379,60	
15	Koridorius	2,85							18	51,30	
16	Kabinetas	22,38	Plastikinio rėmo langas	1120×800	0,90	4	3,58	PV	20	447,60	78,33
	Laiptinė	16,81							18	302,63	50,44
17	Koridorius	45,96	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	2	10,87	ŠR	18	827,28	137,88
18	Tualetas	9,39	Plastikinio rėmo langas	2680×850	2,28	1	2,28	PR	19	178,41	28,17
19	Prausykla	7,83							19	148,77	23,49
20	Prausykla	8,24							19	156,56	24,72
21	Tualetas	9,88	Plastikinio rėmo langas	2680×850	2,28	1	2,28	PR	19	187,72	29,64
22	Klasė	53,82	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	3	16,48	PR	20	1076,40	161,46

23	Kabinetas	15,98	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	1	5,49	PR	20	319,60	47,94
24	Klasė	63,78	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	4	21,98	PR	20	1275,60	191,34
25	Kabinetas	16,21	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	1	5,49	PR	20	324,20	48,63
26	Klasė	64,51	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	3	16,48	PR	20	1290,20	193,53
	Laiptinė	17,55							18	315,94	52,66
27	Koridorius	110,83	Plastikinio rėmo langas	2680×2050	5,49	5	27,47	ŠV	18	1994,94	332,49
28	Klasė	54,81	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	3	12,77	PV	20	1096,20	180,87
29	Klasė	53,99	Plastikinio rėmo langas	2300×1850	4,26	3	12,77	PV	20	1079,80	178,17
Viso II aukštas:		927,45				58	218,50				
III aukštas											
1	Koridorius	16,53							18	297,54	49,59
	Laiptinė	16,81	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	1	5,43	ŠR	18	302,63	50,44
2	Klasė	54,05	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	3	16,30	PR	20	1081,00	162,15
3	Klasė	53,65	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	3	16,30	PR	20	1073,00	160,95
4	Klasė	63,26	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	4	21,73	PR	20	1265,20	189,78
5	Kabinetas	16,21	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	1	5,43	PR	20	324,20	48,63
6	Klasė	64,51	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	3	16,30	PR	20	1290,20	193,53
	Laiptinė	17,55							18	315,94	52,66
7	Koridorius	106,78	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	5	27,16	ŠV	18	1922,04	320,34
8	Klasė	23,19	Plastikinio rėmo langas	2650×2050	5,43	2	10,87	ŠR	20	463,80	69,57
Viso III aukšte:		432,55				22	119,52				
Viso pastate:		3759,11				188	712,94		A*T	60330,48	Šildomas tūris V, m ³
									A	3199,16	
										18,86	

Lentelė Nr.2

Pavadinimas	Tipas	Matmenys, m		Plotas, m ²	Kiekis, vnt.	Bendras plotas, m ²	Orientacija
		Plotis	Aukštis				
L1	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,05	5,43	18	97,79	PR
L2	Plastikinio rėmo langas	2,68	2,05	5,49	24	131,86	PR
L3	Plastikinio rėmo langas	2,68	0,85	2,28	4	9,11	PR
L4	Plastikinio rėmo langas	1,15	1,85	2,13	8	17,02	PR
L5	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,11	5,59	4	22,37	PR
L6	Plastikinio rėmo langas	1,20	2,13	2,56	1	2,56	PR

Ukmergės rajono Taujėnų gimnazija

L7	Plastikinio rėmo langas	1,13	2,05	2,32	1	2,32	PR
L8	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,05	5,43	5	27,16	ŠR
L9	Plastikinio rėmo langas	1,15	1,85	2,13	8	17,02	ŠR
L10	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,11	5,59	4	22,37	ŠR
L11	Plastikinio rėmo langas	2,30	1,85	4,26	11	46,81	ŠR
L12	Plastikinio rėmo langas	2,65	1,06	2,81	4	11,24	ŠR
L12	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,05	5,43	14	76,06	ŠV
L13	Plastikinio rėmo langas	1,01	0,95	0,96	1	0,96	ŠV
L14	Plastikinio rėmo langas	2,68	2,05	5,49	5	27,47	ŠV
L15	Plastikinio rėmo langas	1,15	1,85	2,13	13	27,66	ŠV
L16	Plastikinio rėmo langas	2,30	1,85	4,26	17	72,34	PV
L17	Plastikinio rėmo langas	1,15	1,85	2,13	3	6,38	PV
L18	Plastikinio rėmo langas	1,48	2,33	3,45	1	3,45	PV
L19	Plastikinio rėmo langas	1,13	2,05	2,32	2	4,63	PV
L20	Plastikinio rėmo langas	1,12	0,80	0,90	4	3,58	PV
L21	Plastikinio rėmo langas	2,65	0,80	2,12	8	16,96	PV
L22	Plastikinio rėmo langas	2,65	1,06	2,81	4	11,24	PV
L23	Plastikinio rėmo langas	2,65	2,05	5,43	1	5,43	PV
L24	Plastikinio rėmo langas	1,12	0,80	0,90	4	3,58	PV
RL2	Plastikinio rėmo langas	1,15	2,08	2,39	8	19,14	PR
RL3	Plastikinio rėmo langas	1,45	0,89	1,29	2	2,58	ŠR
RD1	Plastikinio rėmo durys	0,98	2,10	2,06	1	2,06	PR
D1	Plastikinio rėmo durys	2,94	2,44	7,16	1	7,16	PV
D2	Plastikinio rėmo durys	0,98	2,11	2,07	1	2,07	ŠV
D3	Plastikinio rėmo durys	1,00	2,12	2,12	1	2,12	ŠV
D4	Metalinės lauko durys	1,05	2,11	2,22	1	2,22	PR
D5	Plastikinio rėmo durys	0,90	2,05	1,85	1	1,85	ŠV
D6	Tambūro durys	1,30	2,10	2,73	1	2,73	ŠR
KL1	Medinio rėmo langas	1,43	1,46	2,09	1	2,09	ŠV
KD1	Medinės durys	0,85	1,88	1,60	1	1,60	ŠV
					188	712,94	

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 temperatūrų skirtumas, $\theta_{vid.-\theta_{iš.}}$	Šildymo sezono trukmė	Šilumos nuostoliai		
	W/(m ² K)	m ²	°C	paros	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		709,25			118,49	23,45	18,36
Plastikinio rėmo langai	1,700	689,06	18,4	221	114,06	22,57	17,67
Metalinės lauko durys	2,200	2,22	18,4	221	0,47	0,09	0,07
Tambūro durys	2,600	2,73	18,4	221	0,69	0,14	0,11
Plastikinės lauko durys	2,200	15,25	18,4	221	3,27	0,65	0,51
Išorinės sienos		2460,14			219,24	43,39	33,97
Išorinės sienos (plytų mūras)	0,816	754,61	18,4	221	59,95	11,86	9,29
Išorinės sienos (aktytojo betono plokštės)	0,959	1332,74	18,4	221	124,40	24,62	19,28
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	64,52	18,4	221	16,70	3,30	2,59
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	62,77	18,4	221	8,23	1,63	1,28
Išorinės sienos (apšiltintos)	0,404	87,48	18,4	221	3,44	0,68	0,53
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	158,03	18,4	221	6,52	1,29	1,01
Stogas		1809,72			85,04	16,83	13,18
Sutapdintas stogas	0,213	1250,56	18,4	221	25,99	5,14	4,03
Perdanga į nešildomą palėpę	1,085	559,16	18,4	221	59,05	11,69	9,15
Grindys		1655,74			82,55	16,34	12,79
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,404	244,20	18,4	221	9,60	1,90	1,49
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,382	372,86	18,4	221	13,87	2,74	2,15
Grindys ant grunto	0,374	495,83	18,4	221	18,04	3,57	2,80
Perdanga virš nešildomo rūšio	0,777	542,84	18,4	221	41,05	8,12	6,36
Viso per atitvaras					505,33	100,0	78,30
Infiltracija ir vėdinimas			18,4	221	73,05		11,32
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			18,4	221	70,11		10,86
Nuostoliai dėl durų varstymo			18,4	221	2,93		0,45
Ilginiai šiluminiai tilteliai			18,4	221	66,97		10,38
Viso nuostolių					645,35		100,00
Šilumos pritekėjimai					-59,82		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					-19,80		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					-15,10		
Šilumos pritekis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					-50,32		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					25,39		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					585,53		

* 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 – 4,72 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 temperatūrų skirtumas, $\theta_{vid.-\theta_{iš.}}$	Šildymo sezono trukmė	Šilumos nuostoliai		
	W/(m ² K)	m ²	°C	paros	MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
Langai ir išorinės durys		709,25			93,76	23,45	18,36
Plastikinio rėmo langai	1,700	689,06	16,5	195	90,25	22,57	17,67
Metalinės lauko durys	2,200	2,22	16,5	195	0,38	0,09	0,07
Tambūro durys	2,600	2,73	16,5	195	0,55	0,14	0,11
Plastikinės lauko durys	2,200	15,25	16,5	195	2,59	0,65	0,51
Išorinės sienos		2460,14			173,48	43,39	33,97
Išorinės sienos (plytų mūras)	0,816	754,61	16,5	195	47,44	11,86	9,29
Išorinės sienos (aktytojo betono plokštės)	0,959	1332,74	16,5	195	98,44	24,62	19,28
Šildomo rūšio sienos (cokolis)	2,658	64,52	16,5	195	13,21	3,30	2,59
Šildomo rūšio sienos (požeminė dalis)	1,346	62,77	16,5	195	6,51	1,63	1,28
Išorinės sienos (apšiltintos)	0,404	87,48	16,5	195	2,72	0,68	0,53
Išorinės sienos (mažinti langai)	0,424	158,03	16,5	195	5,16	1,29	1,01
Stogas		1809,72			67,29	16,83	13,18
Sutapdintas stogas	0,213	1250,56	16,5	195	20,57	5,14	4,03
Perdanga į nešildomą palėpę	1,085	559,16	16,5	195	46,73	11,69	9,15
Grindys		1655,74			65,32	16,34	12,79
Grindys ant grunto (šildomas rūsys)	0,404	244,20	16,5	195	7,59	1,90	1,49
Grindys ant grunto (sporto salė)	0,382	372,86	16,5	195	10,97	2,74	2,15
Grindys ant grunto	0,374	495,83	16,5	195	14,27	3,57	2,80
Perdanga virš nešildomo rūšio	0,777	542,84	16,5	195	32,48	8,12	6,36
Viso per atitvaras					399,86	100,0	78,30
Infiltracija ir vėdinimas			16,5	195	57,80		11,32
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			16,5	195	55,48		10,86
Nuostoliai dėl durų varstymo			16,5	195	2,32		0,45
Ilginiai šiluminiai tilteliai			16,5	195	52,99		10,38
Viso nuostolių					510,65		100,00
Šilumos pritekėjimai					-58,65		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					-17,47		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					-14,07		
Šilumos pritekis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					-44,40		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					17,29		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					452,00		

*sudarant pastato šilumos balansą įvertinti šilumos nuostoliai lauko trasoje nuo katilinės iki pastato šilumos punkto. Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad šilumos nuostoliai lygūs – 39,38 MWh.

3 lentelė. Ilginių šiluminių tiltelių skaičiavimas (prieš rekonstrukciją)

Ilginiai šiluminiai tilteliai	Ψ , W/mK	l, m	W/(m ² K)
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,3	355,12	106,54
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (nesusisiek)	0,2	13,19	2,64
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (į nešild.)	0,23	12,75	2,87
apie langų angas sienose	0,2	1021,86	204,37
apie langų angas sąrama	0,5	382,08	191,04
apie išorinių įėjimo durų angas	0,2	30,05	6,01
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,5	9,15	4,58
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,5	9,15	4,58
tarp sienų ir stogo (nesusisiekia)	0,3	297,73	89,32
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,3	30,69	9,21
tarp sienų ir stogo nešild. palėp.	0,27	128,99	34,83
fasadų išoriniai kampai	0	108,18	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,3	106,00	31,80
Viso:			687,77

*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/(m ² K)
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,15	355,12	53,27
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (nesusisiek)	0,15	13,19	1,98
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (į nešild)	0,23	12,75	2,87
apie langų angas sienose	0,2	1021,86	204,37
apie langų angas sąrama	0,25	382,08	95,52
apie išorinių įėjimo durų angas	0,2	30,05	6,01
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,25	9,15	2,29
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,35	9,15	3,20
tarp sienų ir stogo (nesusisiekia)	0,05	297,73	14,89
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,15	30,69	4,60
tarp sienų ir stogo nešild. palėp.	0,045	128,99	5,80
fasadų išoriniai kampai	0	108,18	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,05	106,00	5,30
Viso:			400,10

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

**Nustatyta pagal pastato matmenis.

5 lentelė. Ilginių šiluminių tiltelių skaičiavimas (po rekonstrukcijos) (energinio naudingumo klasė „A“)

Ilginiai šiluminiai tilteliai	Ψ, W/mK	l, m	W/(m²K)
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų	0,15	355,12	53,27
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (nesusisiek)	0,15	13,19	1,98
tarp pastato pamatų ir išorinių sienų (į nešild.)	0,23	12,75	2,87
apie langų angas sienose	0,05	1021,86	51,09
apie langų angas sąrama	0,25	382,08	95,52
apie išorinių įėjimo durų angas	0,2	30,05	6,01
apie išorinių įėjimo durų sąramas	0,25	9,15	2,29
apie išorinių įėjimo durų pamatas	0,35	9,15	3,20
tarp sienų ir stogo (nesusisiekia)	0,05	297,73	14,89
tarp sienų ir stogo (vid.) nesusisiekia	0,15	30,69	4,60
tarp sienų ir stogo nešild. palėp.	0,045	128,99	5,80
fasadų išoriniai kampai	0	108,18	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,05	106,00	5,30
Viso:			246,82

Pastabos:

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

**Nustatyta pagal pastato matmenis.

5 lentelė. Pritekėjimai per skaidrias atitvaras

Mėnuo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ŠR	574,64	506,77	924,94	1174,78	1787,86	2120,97	1892,40	1481,32	930,25	455,38	194,91	138,21
PR	2658,07	5517,34	10346,34	11204,12	14063,40	15694,25	14169,30	12549,04	9869,80	5739,73	2583,94	2393,32
PV	1206,22	2538,18	4647,90	4727,07	5998,49	6599,27	6040,40	5518,79	4256,69	2463,66	1159,65	1075,82
ŠV	620,79	1365,74	2535,70	3103,96	4579,53	5544,15	4956,78	3920,54	2487,94	1208,16	525,29	372,48
											Suma, W	56924,64

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

6 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}	0,374	0,338	0,338	0,303	0,269	0,247	0,236	0,214	0,269	0,315	0,362	0,350

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

7 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
$Q_{E.lg,m}$	1241,11	1008,90	824,74	692,62	604,54	564,50	580,52	652,58	768,69	932,83	1161,04	1333,19

* pagal STR 2.01.02:2016 XIV skyriaus 36 punktą

8 lentelė. Nuostolių sistemoje skaičiavimas

$L_B =$	41,95	m	$L_B =$	31,32	m	$L_B =$	37,33	m	$L_B =$	13,34	m	$L_B =$	18,8	m
$B_B =$	9,83	m	$B_B =$	13,19	m	$B_B =$	12,94	m	$B_B =$	12,23	m	$B_B =$	12,77	m
$h =$	10,9	m	$h =$	6,8	m	$h =$	7,45	m	$h =$	4,3	m	$h =$	6,5	m
$n =$	3	vnt	$n =$	2	vnt	$n =$	2	vnt	$n =$	1	vnt	$n =$	3	vnt
$L_V =$	249,72	m												
$L_S =$	500,26	m												
$L_{SL} =$	293,46	m												
Patalpų temperatūra	18,86	°C												

Šilumos nuostoliai k. v. sistemoje tarp vandens ruošimo įrangos ir paskirstymo stovų	$Q_{LV} =$	34967,84	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos stovuose	$Q_{LS} =$	69409,88	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos skirstomuosiuose vamzdynuose	$Q_{LS} =$	9573,33	kWh
		113,95	MWh

Balansui			
Šilumos nuostoliai k. v. sistemoje tarp vandens ruošimo įrangos ir paskirstymo stovų	$Q_{LV} =$	39382,20	kWh
	$Q_{LV} =$	30853,97	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos stovuose	$Q_{LS} =$	64857,56	kWh
Šilumos nuostoliai k. v. sistemos skirstomuosiuose vamzdynuose	$Q_{LS} =$	13562,27	kWh
		148,66	MWh

9 lentelė. Vėdinimo sistemos su šilumograža įrengimas (po modernizavimo)

Natūralus vėdinimas	$Q_{nv} =$	11852,25	kWh	$A_{nv} =$	519,07	m ²
Mechaninis be rekuperacijos (be pašildymo)	$Q_{mv} =$	2764,26	kWh	$A_{mv} =$	121,06	m ²
Mechaninis su rekuperacija	$Q_{mvre} =$	12425,42	kWh	$A_{mvre} =$	2559,03	m ²
		27,04	MWh			
Šilumos energijos sąnaudos		8,17	MWh			

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

Objekto pavadinimas	Ukmergės r. Taujėnų gimnazija
Objekto adresas	Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės rajono sav.

Suvaltos energijos ir patirtų išlaidų suvestinė

2017 metai										
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija		Šilumos energija šildymui		Šilumos en. karštam vand.*	
	m³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	linas kuro gran T	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	59,00	129,94	7063,00	947,60			28,00	5040,00		
Vasaris	61,00	134,27	6121,00	830,61			22,00	3960,00		
Kovas	71,00	155,93	7366,00	815,16			15,00	2700,00		
Balandis	60,00	132,10	5320,00	609,20			10,00	1800,00		
Gegužė	78,00	171,09	4697,00	546,67						
Birželis	54,00	119,11	2360,00	310,01						
Liepa	15,00	34,64	1652,00	239,27						
Rugpjūtis	30,00	67,13	966,00	171,51						
Rugsėjis	65,00	142,93	4752,00	554,11						
Spalis	106,00	231,73	8528,00	933,99			10,00	1800,00		
Lapkritis	69,00	151,60	11256,00	1208,16			15,60	2808,00		
Gruodis	75,00	164,60	6502,00	730,50			7,53	1451,58		
VISO:	743,00	1635,07	66583,00	7896,79	0,00	0,00	108,13	19559,58	0,00	0,00

2018 metai										
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Šilumos energija		Šilumos energija šildymui		Šilumos en. karštam vand.*	
	m³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	83,00	181,92	7429,00	842,89			21,24	3942,09		
Vasaris	59,00	129,94	5243,00	618,09			15,00	2758,80		
Kovas	88,00	192,75	6882,00	786,20			34,28	7776,32		
Balandis	59,00	129,94	4615,00	553,57			5,61	1032,42		
Gegužė	73,00	181,25	4085,00	499,67						
Birželis	58,00	127,77	2136,00	300,01						
Liepa	100,00	218,74	762,00	157,75						
Rugpjūtis	38,00	84,45	882,00	170,82						
Rugsėjis	69,00	151,60	4196,00	512,39						
Spalis	83,00	181,93	6116,00	707,94			8,00	1472,00		
Lapkritis	68,00	149,43	6866,00	784,75			14,00	2576,00		
Gruodis	57,00	125,61	5643,00	659,17			26,00	3308,25		
VISO:	835,00	1855,33	54855,00	6593,25	0,00	0,00	124,13	22865,88	0,00	0,00

Atsakingas už duomenų pateikimą

Okvedys Eimantas Žeruolis, tel. 86121 5419

(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	617,47	MWh/metus
1.2.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetui per šildymo sezoną	193,01	kWh/m ² /metus
1.3.	Šilumos energijos sąnaudos vienam dienolaipsniui	152,19	kWh/DL
1.4.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetui ir dienolaipsniui	47,57	Wh/m ² /DL
1.5.	Savitieji šilumos nuostoliai	6628	W/K

* Šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui

2.	Karšto vandens suvartojimo rodikliai*:		
2.1.	Šilumos sąnaudos buitinio karšto vandens paruošimui per metus	12,76	MWh/metus
2.2.	Suvaldyto karšto vandens kiekis per metus	–	m ³ /metus

* Karštas vanduo ruošiamas elektra. Priimama, kad karštam vandeniui ruošti sunaudojama 10 % šalto vandens, o jam paruošti iki reikiamos temperatūros suvartojama 51kWh/m², elektros energijos.

3.	Elektros energijos suvartojimo rodikliai*:		
3.1.	Elektros energijos suvartojimas per metus	54,86	MWh/metus

* Faktinės 2018 m. šilumos sąnaudos

4.	Šalto vandens suvartojimo rodikliai*:		
4.1.	Šalto vandens suvartojimas per metus	835,0	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: 8196-7013-1015

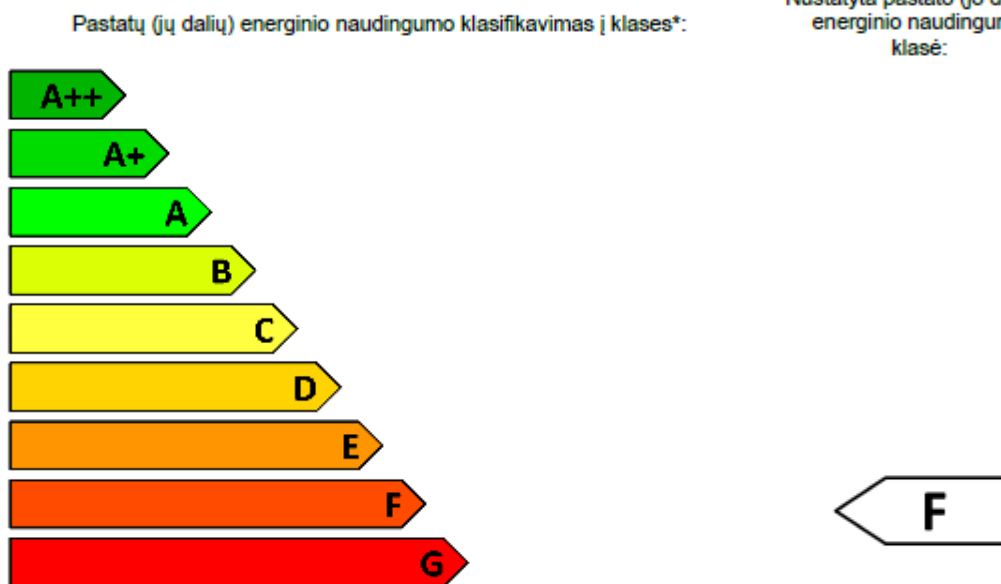
Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

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/(m ² ·metai):	136,28
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	235,57
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	4,04
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	227,95
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	0,70
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	15,75
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	22,85
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	1,35
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	25,68

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data:	2019-11-20	Sertifikato galiojimo terminas:	2029-11-20
----------------------------	------------	---------------------------------	------------

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: 6196-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

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):			206,52
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			293,29
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			136,28
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			235,57
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis verte, vnt.:			4,04
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	135,07	177,08	45,59
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	227,95
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	103,90	135,18	227,95
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinai:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	0,57
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	0,20
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	0,70
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	48,45	93,21	38,14
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	3,15
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	37,27	60,52	15,75
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	52,56
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	4,47
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	22,85
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,35
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:			Šildomi plotai, m²:
Šil.šaltinis_1: Kietojo kuro katilas			3199,16
Pastatui (jo daliai) vėsinai naudojamų orų šildančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orų šildančių įrenginių tipas:			Šildomi plotai, m²:
n/d			n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinai 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_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas, Šil.šaltinis_3: Elektrinis tūrinis šildytuvas			3199,16
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m²·metai)):			25,68
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:			1,78
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:			www.betait.it ; www.atnaujininkbusta.it ; www.ena.it

Sertifikato išdavimo data:
Sertifikatą išdavė
ekspertas

2019-11-20

Sertifikato galiojimo terminas:
Jovita Azukienė

2029-11-20
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:
8196-7013-1015

Adresas:
Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

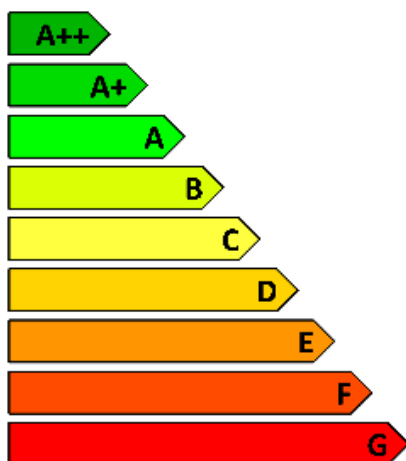
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas (m²): 3199,16

Viso pastato šildomas plotas (m²): 3199,16

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

Nustatyta pastato (jo dalies)
energinio naudingumo klasė:



C

* A++ klasė yra laikoma aukščiausia, ji nurodo energijos beveik nevartojantį pastatą.

G klasė nurodo energiškai neefektyvų pastatą

Skačiuojamosios metinės rodiklio vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	115,39
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	89,12
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė (vnt.):	3,16
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti (kWh/(m ² ×metai)):	81,91
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti (kWh/(m ² ×metai)):	8,63
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti (kWh/(m ² ×metai)):	16,13
Suminės elektros energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	26,06
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui (kWh/(m ² ×metai)):	1,35
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m ² ×metai)):	21,36

Sertifikavimo eksperto pastabos:

Sertifikato išdavimo data: 2019-11-20

Sertifikato galiojimo terminas: 2029-11-20

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: 8196-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:

C

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

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:

Nomininės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	204,76		
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	291,46		
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	115,39		
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	89,12		
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	3,16		
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Nomininės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	133,31	175,26	16,38
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	-	-	81,91
Šiluminės energijos, kWh/(m ² -metai):	102,55	133,78	81,91
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Nomininės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	0	0	7,09
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	-	-	2,47
Šiluminės energijos, kWh/(m ² -metai):	0	0	8,63
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Nomininės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	48,45	93,21	39,06
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² -metai):	-	-	3,23
Šiluminės energijos, kWh/(m ² -metai):	37,27	60,52	16,13
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Nomininės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	23,00	23,00	59,95
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	-	-	3,98
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	10,00	10,00	26,06
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² -metai):	4,50	4,50	1,35
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:			Šildomi plotai, m ² :
Šil.šaltinis_1: Kietojo kuro katilas			3199,16
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orą šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orą šaldančių įrenginių tipas:			Šildomi plotai, m ² :
n/d			n/d
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojamos:			
Vėdinimo sistemos tipas:			Šildomi plotai, m ² :
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, m ² :
Šil.šaltinis_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas, Šil.šaltinis_3: Elektrinis tūrinis šildytuvas			3199,16
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m ² -metai):			21,36
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:			0,62
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:

2019-11-20

Sertifikato galiojimo terminas:

2029-11-20

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: 8196-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergis g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

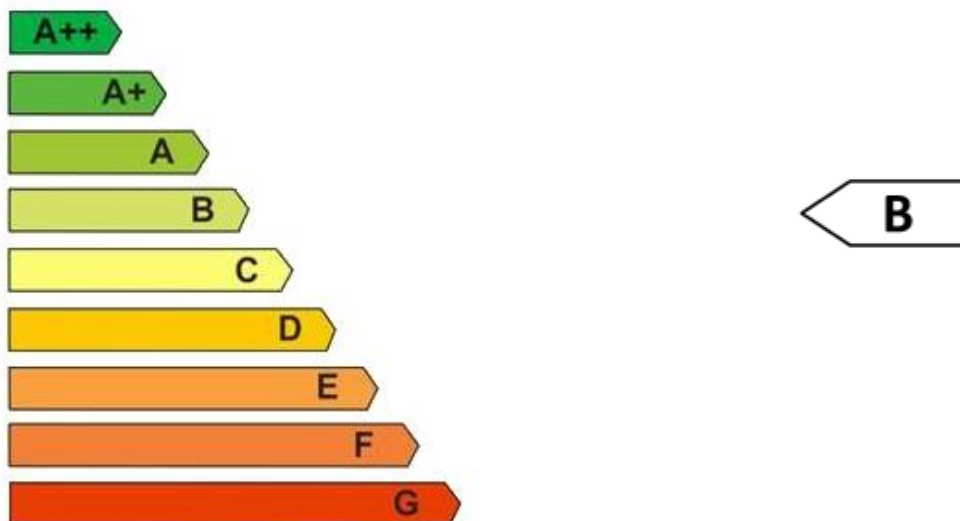
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

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/(m ² -metai):	111,72
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	69,33
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	2,91
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² -metai):	61,39
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² -metai):	3,70
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² -metai):	16,13
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² -metai):	26,26
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² -metai):	1,35
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² -metai):	20,61

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data :	2019-11-20	Sertifikato galiojimo terminas:	2029-11-20
-----------------------------	------------	---------------------------------	------------

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: 8198-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

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):			204,76
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			291,46
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			111,72
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			69,33
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:			2,91
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	133,31	175,26	12,28
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	61,39
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	102,55	133,78	61,39
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	3,04
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,06
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	3,70
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	48,45	93,21	39,06
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	3,23
Šiluminės energijos, kWh/(m²·metai):	37,27	60,52	16,13
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	60,39
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	4,72
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	26,26
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,35
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:			Šildomi plotai, m²:
Šil. šaltinis_1: Kietojo kuro katilas			3199,16
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orų šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orų 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			2559,03
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_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas, Šil. šaltinis_3: Elektrinis tūrinis šildytuvas			3199,16
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m²·metai):			20,61
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:			0,59
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:
Sertifikatą išdavė
ekspertas

2019-11-20

Sertifikato galiojimo terminas:
Jovita Ažukienė

2029-11-20
Atestato
Nr. 0163

III energijos taupymo priemonių paketas

Nr. MK-0163-00000

1 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

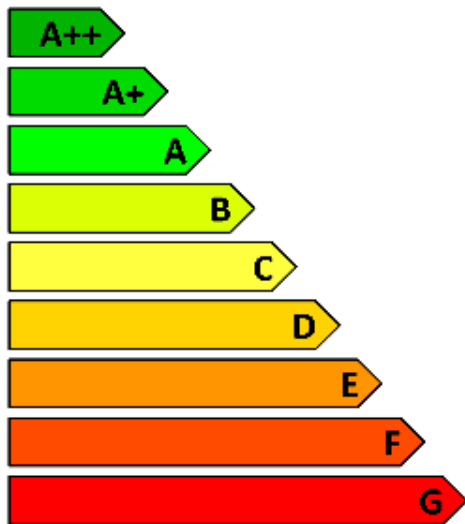
Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

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

Nustatyta pastato (jo dalies)
energinio naudingumo
klasė:



A

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

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

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	129,99
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	50,92
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	1,69
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	36,84
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	4,39
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	16,13
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	31,64
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	1,35
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	23,85

Sertifikavimo eksperto pastabos: -

Sertifikato išdavimo data:	2019-11-20	Sertifikato galiojimo terminas:	2029-11-20
----------------------------	------------	---------------------------------	------------

Sertifikatą išdavė
ekspertas

Jovita Ažukienė

Atestato
Nr. 0163

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO CERTIFIKATAS

Nr. MK-0163-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 8196-7013-1015

Pastato adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai, Ukmergės r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Mokslo paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 3199,16

Viso pastato šildomas plotas, m²: 3199,16

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:

A

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

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:

Nomininės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			204,76
Atskaitinės neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			291,46
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			129,99
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m²·metai):			50,92
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis verte, vnt.:			1,69
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	133,31	175,26	18,16
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	41,99
Siluminės energijos, kWh/(m²·metai):	102,55	133,78	36,84
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	3,60
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	1,26
Siluminės energijos, kWh/(m²·metai):	0	0	4,39
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	48,45	93,21	39,06
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m²·metai):	-	-	3,23
Siluminės energijos, kWh/(m²·metai):	37,27	60,52	16,13
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	23,00	23,00	72,77
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	-	-	5,70
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m²·metai):	10,00	10,00	31,64
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m²·metai):	4,50	4,50	1,35
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:			Šildomi plotai, m²:
Šil šaltinis_1: Kietojo kuro katilai, Šil šaltinis_4: Šilumos siurblys / energija iš grunto			3199,16
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			2559,03
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_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas, Šil šaltinis_3: Elektrinis tūrinis šildytuvas			3199,16
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m²·metai):			23,85
Pastato (jo dalies) sandarumo skaičiavimo duomenys, kartai per valandą:			0,60
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:
Sertifikatą išdavė
ekspertas



Sertifikato galiojimo terminas:
Jovita Ažukienė

2029-11-20
Atestato
Nr. 0163

Priedas Nr. 9 – Apklausos anketa, duomenys apie kurą ir el. prietaisus

1. ĮSTAIGA / PASTATAS:	
1.1. Įstaigos teisinė forma	Mokymo įstaiga
1.2. Įstaigos pavadinimas	Ukmergės r. Taujėnų gimnazija
1.3. Įstaigos rekvizitai	Adresas: Ukmergės g. 5, Taujėnai Telefonas: 8 340 45125 Faksas:
1.4. Įstaigos vadovas	Vardas, pavardė: laikinai vykdanči direktoriaus pareigas Loreta Zdanienė El. pašto adresas: loretazdaniene@gmail.com Tel. Nr.: 8 682 30855
1.5. Asmuo ryšiams (dėl energetinio audito atlikimo)	Vardas, pavardė: Eimontas Žeruolis Pareigos: ūkvedys El. paštas adresas: eimontas.zer@gmail.com Tel. Nr.: 8 612 15419
1.6. Pastato adresas (pildoma jei pastato adresas skiriasi nuo įstaigos adreso)	
1.7. Informacija apie pastatą	Statybos metai: 1968 m. Esamos kitos patalpos (įstaigos ir pan.) - Nešildomos patalpos (rūsiai, pastogė, garažai ir pan.): Aukštų sk.: 3 Liptinių sk.: 5 Faktinis vietų sk.: Projektinis vietų sk.: apie 350
2. ŠILUMOS TIEKĖJAS:	
2.1. Asmuo ryšiams (dėl energetinio audito atlikimo)	Įmonės pavadinimas: Adresas: Kontaktinis asmuo: Tel. nr.:
3. PATEIKIAMAI DOKUMENTAI, BRĖŽINIAI (pažymėti jei tokia dokumentacija yra):	
☐ - Inventorinės bylos kopija (būtina); ☐ - Nekilnojamo turto registro centrinio duomenų banko išrašas (būtinas); ☐ - Eksploatuojamų katilų režiminės kortelės ☐ - Pastato statybinė dalis; ☐ - Šildymo sistema; ☐ - ŠP schema; ☐ - Kiti (nurodyti)	
4. VĖDINIMO SISTEMA :	
4.1. Tipas (pvz.: natūrali kanalinė, mechaninė ištraukiamoji, rekuperacinė);	Natūrali kanalinė, mechaninė ištraukiamoji.
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.);	Nėra traukos.
5. KARŠTO VANDENTIEKIO SISTEMA:	
5.1. Karšto vandens (KV) ruošimas (pastato šilumos punkte ar grupinėje boilerinėje)	Atskiri boileriai
5.2. KV šilumokaitis (pvz., nežinomas / vamzdelinis –2 sekcijos, kiekviena iš jų po 2 m ilgio/ plokštelinis)	-
5.3. KV vamzdinių izoliacijos būklė (atskirai magistralės ir stovai)	-
5.4. KV cirkuliacijos apibūdinimas (pvz.: atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo – cirkuliacija bloga arba jos nėra)	Atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo
5.5. KV temperatūra	Apie 50 °C

6. ŠILDYMO SISTEMA (ŠS):

6.1. Šilumos šaltinis (šilumos punktas (SP) ar vietinė katilinė (VK))	Vietinė katilinė
6.2. Paskirstymas viršutinis ar apatinis (pagal magistralių vietą)	Apatinis
6.3. Magistralės izoliuotos ar ne (kiek % izoliuota)	Magistralės izoliuotos 100%
6.4. Šildymo sistemos prijungimas (priklausomas / nepriklausomas (pastato šildymo sistemos vanduo atskirtas nuo termofikacinio))	Nepriklausomas (pastato šildymo sistemos vanduo atskirtas nuo termofikacinio)
6.5. Šilumos punkto tipas (elevatorinis / su šilumokaičiu / kitoks – nurodyti, koks)	2 vnt granuliniai pečiai
6.6. Vyraujantys šildymo prietaisai (sekciniai ketiniai / plokšti plieniniai / konvektoriai / ...)	sekciniai ketiniai, plokšti plieniniai

7. ŠS REGULIAVIMAS IR ŠILUMINIS KOMFORTAS

7.1. Ar atliekamas šilumos punkto reguliavimas (jei taip – kokiu būdu: rankiniu/automatizuotai)	rankiniu/automatizuotai
7.2. Ar mažinamas šilumos srautas naktimis ir nedarbo dienomis.	taip
7.3. Jei mažinama tai iki kokios temperatūros ir kokiam laiko tarpui pvz. (naktį - 3 val. per parą, savaitgaliais ir pan.)	Naktį nuo 18°C iki 6°C ir savaitgaliais
7.4. Ar yra patalpų, kuriuose yra gerokai šalčiau ar šilčiau nei kitose patalpose (vieta aukšte, pvz.: šiaurinėje, vakarinėje dalyse)	Laiptinė ir pietinė dalis 1-3 a. (siena)
7.5. Ar įrengtas šild. sistemos cirkuliacinis siurblys	taip
7.6. Ar yra balansiniai ventiliai ant šildymo sistemos stovų	taip
7.7. Ar įrengti termostatiniai ventiliai ant radiatorių	ne
7.8. Kokia būna vidutinė patalpų temperatūra šildymo sezono metu?	18 <

8. APŠVIETIMAS

8.1. Apšvietimo prietaisai (kaitriniai/liuminescenciniai šviestuvai)	kaitriniai/liuminescenciniai šviestuvai
8.2. Apšvietimo kokybė klasėje (puiki/gera/patenkinama/bloga)	gera
8.3. Apšvietimo kokybė sporto salėje (puiki/gera/patenkinama/bloga)	Puiki, apšvietimas pakeistas nauju.
8.4. Nusiskundimai	

9. ENERGIJOS IR KV APSKAITA

9.1. Ar yra pastato šilumos skaitiklis? (jei yra tai kada įrengtas)	Taip, 2015 m.
9.2. Ar yra bendras pastato suvartoto karšto vandens (KV) skaitiklis	-
9.3. Šiluma KV ruošti registruojama (atskiru skaitikliu / kartu su šildymu / neregistruojama)	Neregistruojama

10. PASTATO ŠILDYMO SEZONO PRADŽIA IR PABAIGA

Pradžia	Pagal savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymą	Pabaiga	Pagal savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymą

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

Valgykla 2015 m., sporto salė 2017 m.,

Valgyklos, sporto salės, 3 a. stogo dangos 2018 m.

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

Šildymo sistemą pastate, elektros instaliacija ir apšvietimą, pamatus ir sienas.

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

14. KITI JŪSŲ MANYMU SVARBUS DUOMENYS IR PASTABOS

Anketą užpildė

Ūkvedys Eimontas Žeruolis

(Pareigos, vardas , pavardė, parėšas)

Pildymo data:

2019-09-24

PRIEDAS NR. 1

PREKĖS KOKYBĖ

1. Granulės turi atitikti sutarties kokybės reikalavimus - DIN plus standartą bei nurodytas lentelėje technines specifikacijas.

2. Charakteristikų lentelė:

Diametras	6 arba 8 mm
Drėgnumas	ne daugiau 7,5 %
Peleningumas	ne daugiau 0,7%
Tankis	ne mažiau 600 kg/kub.m
Ilgis	iki 40 mm
Energetinė vertė	ne mažiau 18 MJ/kg
Azoto kiekis	mažiau 0,03 %
Sieros kiekis	mažiau 0,03 %
Chloro kiekis	mažiau 0,02 %
Pakuotė	didmaišiai

3. Tiekėjas atsako už prekės kokybę bei paslėptų trūkumų nebuvimą.

4. Granulės tiekiamos didmaišiais.

5. Preliminarus kiekis 60 tonos.

Ukmergės r. Taujėnų gimnazija

Ukmergės g. 5, Taujėnai

Pastate sumontuotų ir esamų elektros prietaisų suvestinė

Nr.	Elektros prietaisai*	Kiekis, vnt	Galingumas W/vnt.	Veikimo laikas val./diena	Veikimo dienos per metus
1	Mikro bangų krosnelė	1			
2	Šaldytuvai	3			
3	Šaldikliai	2			
4	El. keptuvė	1	12000VT		
5	El. viryklė	1	16800VT		
6	Mėsmale	1	0,75 kW		
7	Indaplovė	1	6,6kW		
8	Daržovių pjaustyklė	1			
9	El. boileris	1	2,2kW		
10	Ventiliatorius	1	0,75kW		
11	Vintiliatorius	1	1,1kW		
12	Gręžimo staklės	1			
13	Medžio tekinimo staklės	2			
14	Frezavimo staklės	1			
15	Tekinimo staklės	1			
16	Zeimeris	1			
17	Reismusas	1			
18	El. boileris	1	2,2kW		
19	Vintiliatorius	1			
20	Skalbyklė	1			
21	Gyvatukas	1			
22	El. boileris	1	1,5kW		
23	El. rankų džiovintuvas	7			
24	Boileris	1	2,2kW		
25	El. viryklė	1			
26	Šaldytuvas	1			
27	Mikro bangų krosnelė	1			
28	Vintiliatorius	1	1,1kW		
29	El. boileris	1	2,2kW		
30	Vintiliatorius	2			
31	Tablo	1			
32	Lauko apšvietimas	4			
33	Apšvietimas		36		
34	Liumisensinės ilgos lempos	460	0,22W		
35	Liumisensinės mažos lempos	252	0,18W		
36	Diodinės lempos	12			

* surašomi visi elektrą vartojantys įrenginiai: el. lempos, šildytuvai, buitiniai prietaisai, ventiliatoriai

Atsakingas už duomenų pateikimą

(pareigos, vardas, pavardė, kontaktinis telefonas)

Pildymo data

2019-09-26

Ukras Simonas Zander 8-612-15419