

PASTATO ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITA



Šakiai, Gimnazijos g. 7

Data:	2022 gruodžio
Versija:	ORIGINALAS (pirminė laida)

Parengė	Užsakovas:
UAB „Eurointegracijos projektai“	Tvirtinu: Šakių rajono savivaldybės administracija
<u>Energijos vartojimo auditorius pastatuose</u> Darius Juozapavičius, kvalifikacijos atestato Nr. 0067 <u>Pastatų energinio naudingumo sertifikavimo ekspertas</u> Darius Juozapavičius, kvalifikaci [redacted] ato Nr. 0282 Parašas: [redacted]	

TURINYS

TURINYS.....	- 2 -
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	- 3 -
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	- 3 -
ĮVADAS.....	- 4 -
APIBENDRINIMAS	- 6 -
BENDROS ŽINIOS.....	- 11 -
PASTATO BENDRIEJI IR TECHNINIAI DUOMENYS	- 11 -
INŽINERINIAI MATAVIMAI.....	- 15 -
pastato vidaus temperatūrų energetiniai matavimai	- 15 -
pastato atitvarų apmatavimai.....	- 17 -
svertinio temperatūros vidurkio patalpose skaičiavimas.....	- 18 -
PASTATO FAKTINIŲ ENERGIJOS SĄNAUDŲ APŽVALGA IR SUVESTINĖ UŽ DU PASKUTINIUS ŠILDYMO SEZONUS	- 20 -
ŠILUMOS ENERGIJOS FAKTINIŲ SĄNAUDŲ PATALPŲ ŠILDYMOI PERSKAIČIAVIMAS NORMINIAM ŠILDYMO SEZONUI.....	- 25 -
Pastato karšto vandens sąnaudų įverinimas.....	Error! Bookmark not defined.
Pastato šilumos energijos sąnaudų balanso sudarymas	- 30 -
PASTATO ATITVARŲ ANALIZĖ.....	- 31 -
IŠORĖS SIENOS, PAMATAI, COKOLINĖ PASTATO DALIS, NUOGRĮSTĖ	- 33 -
išorės sienos.....	- 33 -
pamatai cokolinė pastato dalis ir nuogrįstė	- 34 -
LANGAI IR STIKLO ATITVAROS	- 35 -
PASTATO IŠORĖS DURYS.....	- 36 -
grindys ant grunto.....	- 37 -
PASTATO STOGAS	- 38 -
pastato stogas.....	- 38 -
ŠILUMINĖS ENERGIJOS SUTAUPYMO PASTATO IŠORINĖSE ATITVAROSE APIBENDRINIMAS	- 39 -
STATINIO INŽINERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ	- 44 -
PASTATO ŠILUMOS IR KARŠTO VANDENS GAMYBOS SISTEMA (ŠILUMOS siurblys)	- 44 -
PASTATO ŠILDYMO SISTEMA.....	- 45 -
PASTATO VĖDINIMO SISTEMA.....	- 46 -
PASTATO ŠALTO VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ ŠALINIMO SISTEMA.....	- 47 -
PASTATO ELEKTROS INSTALIACIJA IR APŠVIETIMO SISTEMA	- 48 -
ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS	- 49 -
SIŪLOMI ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAI.....	- 53 -
ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS IŠVESTIES DUOMENYS.....	- 56 -
ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS REZULTATAI, IŠVADOS.....	- 57 -
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	- 58 -
ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS PRIEDAI.....	- 59 -

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

I.	PAV. PASTATO SITUACIJOS PLANAS.....	- 6 -
II.	PAV PASTATŲ ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ PALYGINIMAS	- 8 -
III.	PAV. PASTATO IR JO ATITVARŲ MATMENYS PLANE	- 17 -
IV.	PAV. PASTATO IR JO ATITVARŲ MATMENYS VERTIKALIAME PJŪVYJE	- 17 -
V.	PAV. PASTATO SANAUDOS EURAIS UŽ ENERGETINIUS IŠTEKLIUS 2020 METAI.....	- 22 -
VI.	PAV. ENERGIJOS RESURSŲ POREIKIS	- 23 -
VII.	PAV. ENERGIJOS RESURSŲ POREIKIO VIDUTINĖS PROCENTINĖS REIKŠMĖS.....	- 24 -
VIII.	PAV. ENERGIJOS RESURSŲ POREIKIO VIDUTINĖS PROCENTINĖS REIKŠMĖS.....	- 24 -
IX.	PAV. FAKTINĖS IR NORMINĖS ŠILDYMO SEZONO REIKŠMĖS 2021 M.	- 28 -
X.	PAV ŠILUMOS NUOSTOLIŲ STRUKTŪRA PASTATO ATITVAROSE ESAMA 2021 METŲ PADĖTIS.....	- 32 -
XI.	PAV. REKONSTRUKCIJOS PRIEMONIŲ NAUDA ŠILUMOS NUOSTOLIAI „PRIEŠ IR PO“ TAUPYMO PRIEMONIŲ DIEGIMA	- 40 -
XII.	PAV. ŠILUMOS ENERGIJOS PASISKIRSTYMAS IŠORĖS ATITVAROSE IKI RENOVACIJOS	- 42 -
XIII.	PAV. ŠILUMOS ENERGIJOS PASISKIRSTYMAS IŠORĖS ATITVAROSE PO RENOVACIJOS.....	- 42 -
XIV.	PAV. SUTAUPOMOS PINIGINĖS LĖŠOS PAGAL KIEKVIENĄ PRIEMONĘ.....	- 43 -
XV.	PAV. VIDUTINĖS GRAŽOS RODIKLIO PALYGINIMAS SU 5 PROCENTŲ PALŪKANOMIS	- 52 -

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1)	LENTELĖ INVESTICIJŲ PLANE, IKI MODERNIZAVIMO, TECHNINIAME PROJEKTE IR FAKTINIŲ ŠILUMOS LAIDUMO PERDAVIMO KOEFICIENTŲ PALYGINIMAS.....	- 7 -
2)	LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ SU PAGRINDINIAIS PAKETŲ RODIKLIAIS- 9 -	- 9 -
3)	LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ.....	- 10 -
4)	LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ.....	- 10 -
5)	LENTELĖ IŠSAMIOJO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO ĮVESTIES DUOMENYS.....	- 11 -
6)	LENTELĖ ENERGETINIŲ PARAMETRŲ MATAVIMAMS ATLIKTI NAUDOTŲ PRIETAISŲ IR DIAGNOSTINĖS ĮRANGOS SARAŠAS	- 15 -
7)	LENTELĖ ENERGETINIŲ PARAMETRŲ MATAVIMAMS ATLIKTI NAUDOTŲ PRIETAISŲ IR DIAGNOSTINĖS ĮRANGOS SARAŠAS	- 15 -
8)	LENTELĖ REKOMENDUOJAMOS GYVENAMŲJŲ IR VIEŠOSIOS PASKIRTIES PASTATŲ ĮVAIRIŲ PATALPŲ TEMPERATŪRŲ VERTĖS ŠILDYMO SEZONO METU	- 18 -
9)	LENTELĖ PASKAIČIUOTA SVERTINĖ VIDAUS PATALPŲ TEMPERATŪRA.....	- 19 -
10)	LENTELĖ ŠALTO VANDENS, ELEKTROS ENERGIJOS IR ŠILUMOS SANAUDŲ IR IŠLAIDŲ SUVESTINĖ 2020 METAI. - 20 -	- 20 -
11)	LENTELĖ ŠALTO VANDENS, ELEKTROS ENERGIJOS IR ŠILUMOS SANAUDŲ IR IŠLAIDŲ FINANSINĖ SUVESTINĖ 2020 M.	- 23 -
12)	LENTELĖ PASTATO ENERGETINIŲ PROCENTINĖ IŠRAIŠKA PAGAL METUS IR IŠTEKLIUS.....	- 23 -
13)	LENTELĖ NORMINĖS ŠILUMOS SANAUDOS PATALPŲ ŠILDYMOI 2021 METAI.....	- 26 -
14)	KARŠTO VANDENS SUNAUDOJAMOS ENERGIJOS SKAIČIVIMAS..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	
15)	LENTELĖ VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATO ŠILUMOS NUOSTOLIAI	- 31 -
16)	LENTELĖ ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATO IŠORINĖSE ATITVAROSE.....	- 39 -
17)	LENTELĖ ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATE ĮVERTINANT IR VĒDINIMO NUOSTOLIUS.....	- 41 -
18)	LENTELĖ EKONOMINIŲ SKAIČIAVIMŲ PRIELAIDOS.....	- 50 -
19)	LENTELĖ SUTAUPYMŲ IR EKONOMINIŲ RODIKLIŲ SKAIČIAVIMO SUVESTINĖ LENTELĖ	- 51 -
20)	LENTELĖ PIRMAS ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS.....	- 53 -
21)	LENTELĖ ANTRAS ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS.....	- 54 -
22)	TREČIAS LENTELĖ ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS.....	- 55 -
23)	LENTELĖ IŠSAMIOJO ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO ĮŠVESTIES RODIKLIAI.....	- 56 -
24)	LENTELĖ. SSES D KIEKIO SKAIČIAVIMAS	- 59 -

ĮVADAS

Energijos vartojimo audito ataskaita parengta pagal paslaugų teikimo sutartį tarp Šakių rajono savivaldybės administracijos ir UAB „Eurointegracijos projektai“.

Energijos vartojimo audito ataskaita pastatui buvo atlikta vadovaujantis, *IŠSAMIOJO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO ATLIKIMO VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATUOSE METODIKA, patvirtinta LR ūkio ministro 2008 m. balandžio 29 d. Įsakymu Nr. 4-184*

Pastato energijos vartojimo audito ataskaitos tikslas – nustatyti, kokias energiją tausojančias priemones tikslinga įgyvendinti ir kokią naudą jos duotų, tiksliau, tai pastato konstrukcijų ir jo šildymo sistemos eksploatacijos analizė, apimanti: suvartojamus šilumos kiekius, jų vartojimo režimus ir struktūrą; šildymui tenkančias išlaidas, jų struktūrą, tarifus; galimus energijos taupymo būdus bei priemones, kurios palaiko pastate reikalaujamą pageidaujamą komforto režimą.

Energijos vartojimo auditas gali būti panaudotas:

- ruošiant valstybės investicijų programas (VIP) – planuojant reikalingas lėšas pastatams rekonstruoti/remontuoti;
- vykdant su šilumos taupymu susijusias valstybines ir tarptautines programas;
- imant bankinius kreditus tiksliniam pastatų rekonstravimui/remontui, susijusiam su pastato eksploatacinių išlaidų sumažinimu (energijos taupymu). Šiuo atveju prie energijos vartojimo audito pridedamas investicinis projektas su pinigų srautų judėjimu;
- kaip priešprojektiniai tyrimai, rengiant pastatų rekonstravimo/remonto projektus;

Energijos vartojimo audito ataskaita negali būti naudojama kaip pagrindas tiksliams darbų kiekiams ir tiksliai darbų bei medžiagų kainai nustatyti, kadangi rengiant energijos vartojimo auditą:

- neįvertinami visi galimi privalomieji projektavimo prisijungimo sąlygų reikalavimai;
- neįvertinami specialieji architektūros reikalavimai;
- neatliekami inžineriniai tyrimai (gruntų būklės nustatymas, pastato laikančiųjų konstrukcijų savybių nustatymas);

Sąmatiniai skaičiavimai atlikti preliminariai, panaudojant analoginių darbų vidutinius įkainius.

Rengiant pastato energijos vartojimo auditą, buvo vadovautasi nekilnojamo turto kadastro byla, foto medžiaga, atliktų matavimų rezultatais, informacija, gauta iš atsakingų asmenų.

Ataskaitoje pateikti investiciniai skaičiavimai gali skirtis nuo realių dėl šių priežasčių:

- šilumos energijos taupymo priemonių ir darbų kaina yra orientacinė ir darbų atlikimo konkurso metu gali kisti;
- Energetinių išteklių kainos gali kisti priklausomai nuo valstybės, savivaldybės ar firmų aptarnaujančių minėtus objektus, politikos, infliacijos bei kitų priežasčių;

Skelbiant darbų atlikimo konkursą, statybos darbus vykdančios organizacijos objekte turi atlikti visus tam reikalingus skaičiavimus ir matavimus, bei parengti visą būtiną techninę dokumentaciją ir gauti statybą leidžiančius dokumentus.

Visi pasiūlymai yra pateikiami kaip priešprojektinis sprendimas projektavimo darbams.

APIBENDRINIMAS

Energijos vartojimo audito tikslas išanalizuoti objekto išorinių atitvarų bei inžinerinių sistemų būklę ir vadovaujantis įvertinimo rezultatais, pasiūlyti tinkamas energijos taupymo priemones bei nustatyti jų ekonominį efektyvumą.

Pastato energijos audito vartojimo ataskaitą sudaro šie pagrindiniai skyriai:

- Apibendrinimas;
- Bendros žinios apie statinį;
- Pastato vidaus temperatūrų matavimai;
- Energijos ir šalto vandens sąnaudų balansai;
- Statinio išorinių atitvarų analizė;
- Energijos taupymo priemonių efektyvumo įvertinimas;
- Naudotos literatūros sąrašas;
- Priedai;

I. PAV. PASTATO SITUACIJOS PLANAS



PASTATO ESAMOS BŪKLĖS APRAŠYMAS.

Pastato išorės sienų konstrukcija – plytų sienos, kurių sienų šiluminės varžos neatitinka šiandieninių statybos techninių reglamentų reikalavimų. Nešiltintų pastato atitvarų šilumos laidumo koeficientai U priimti vadovaujantis Statybos techninio reglamento STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“ iš 5 priedo lentelės. Faktiniai sienų varžų matavimai nebuvo atliekami, todėl vadovautasi reglamente pateiktais duomenimis.

Pastato stogas yra šlaitinis, dengtas šiferio danga, šilumos sluoksnis neįrengtas.

Pastato beveik visi langai yra pakeisti į naujus, pagrindinio įėjimo durys yra senos medinės. Tikslūs duomenys apie konstrukcinę pastatų dalį pateikti skyriuje „Bendros žinos“.

Pastatų statybai naudotos medžiagos neatitinka šiuolaikinių reikalavimų. Įvertinus pastatų atitvarinių konstrukcijų būklę, ji yra prasta, atitvarų konstrukcijos yra pažeistos, dėl ko atsiranda dideli šilumos nuostoliai. Esama pastato būklė nesudaro sąlygų efektyviai naudoti energiją, todėl patiriami dideli šilumos energijos nuostoliai.

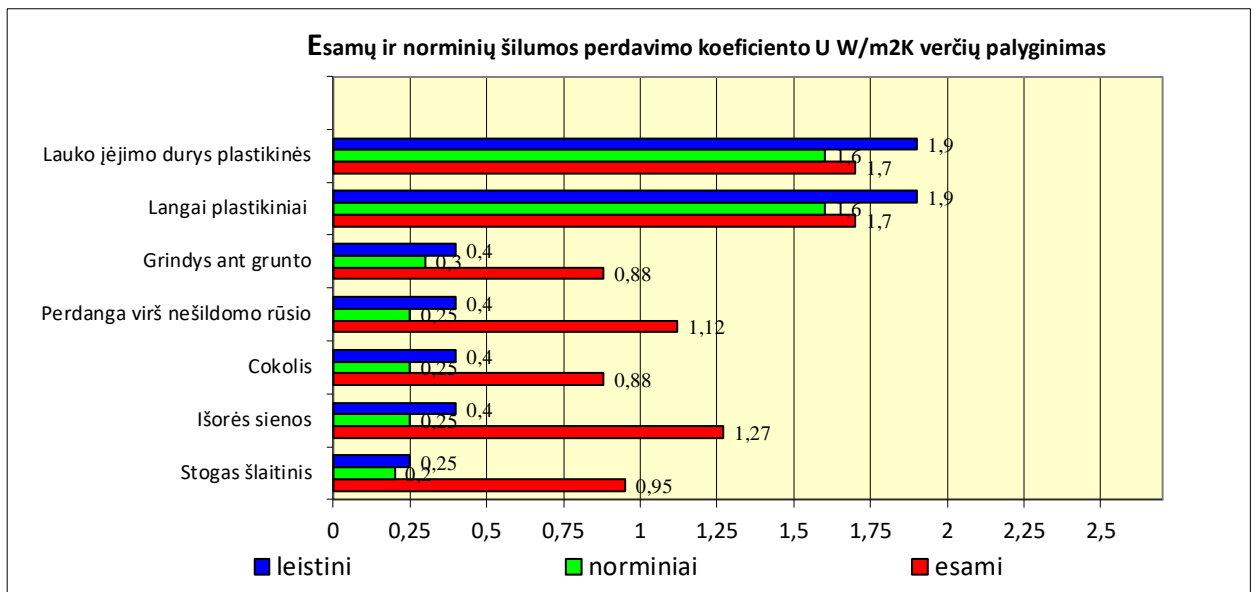
Audito metu nustatyta, kad ne visos pastato išorinių atitvarų šilumos perdavimo charakteristikos atitinka *STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“* keliamus reikalavimus.

1) LENTELĖ INVESTICIJŲ PLANE, IKI MODERNIZAVIMO, TECHNINIAME PROJEKTE IR FAKTINIŲ ŠILUMOS LAIDUMO PERDAVIMO KOEFICIENTŲ Palyginimas

Eil.N r.	Atitvaros pavadinimas	Atitvarą žymintis poraidis	Atitvaros šilumos perdavimo koeficiento vertė prieš taupymo priemonių diegimą	Norminiai atitvaros šilumos perdavimo koeficientai	Leistini atitvaros šilumos perdavimo koeficientai	Pastabos, rekomendacijos
			$U, W/(m^2K)$	$U_N, W/(m^2K)$	$U_{MN}, W/(m^2K)$	
1	Stogas šlaitinis	r	0,95	0,2	0,25	Reikia šiltinti
2	Išorės sienos	w	1,27	0,25	0,4	Reikia šiltinti
3	Cokolis	w	0,88	0,25	0,4	Reikia šiltinti
4	Perdanga virš nešildomo rūšio	wd	1,12	0,25	0,4	Reikia šiltinti
5	Grindys ant grunto	fg	0,88	0,3	0,4	Reikia šiltinti
6	Langai plastikiniai	wd	1,7	1,6	1,9	Reikia keisti
7	Lauko įėjimo durys plastikinės	d	1,7	1,6	1,9	Reikia keisti

Šioje lentelėje nurodyti esami, leistini ir norminiai šilumos laidumo koeficientai, bei rekomendacijos.

II. PAV PASTATŲ ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ PALYGINIMAS



Raudona spalva stulpelis rodo esamą šilumos laidumo koeficientą, vadovaujantis šiuo grafiku galima teigti, kad ne visuose pozicijose šilumos laidumo koeficientai atitinka minimalius leistinus.

Atlikus duomenų analizę bei skaičiavimus nustatyta, kad 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. Įvertinus pastato, energijos ir šalto vandens sąnaudų vartojimo dinamiką, išorinių atitvarų šiluminės savybes ir būklę, atsižvelgus į vidutinę patalpų oro temperatūrą šildymo sezono metu, bei kitus veiksnius turinčius įtaką pastato energijos sąnaudoms, pasiūlyta diegti kompleksines energijos taupymo priemones (jų paketus), kurios duotų maksimalų energijos taupymo efektą bei kartu padėtų spręsti pastato būklės gerinimo klausimus bei geriausiai atitiktų norminius reikalavimus.

Vadovaujantis atliktos analizės rezultatais, ir užsakovo pageidavimais suformuoti 3 energijos taupymo priemonių paketai (2 lentelė).

2) LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ SU PAGRINDINIAIS PAKETŲ RODIKLIAIS

Pastato modernizavimo priemonių pagrindiniai rodikliai		Investiciniai paketai		
		1 ETPP A klasė pastatas	2 ETPP	3 ETPP
1	Investicijos Eurais	1 609 080	723 797	581 397
2	Investicijos Eur/m ²	904,30	406,77	326,74
3	Paprastasis atsipirkimo laikas (PAL)	103,12	50,69	44,59
4	Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL) 5 proc			
5	Sutaupyta energija (SEK)	417,68	217,00	358,03
6	Numatoma pastato energinio naudingumo klasė	A	B	B
Pastato šiluminės energijos sąnaudos prieš modernizavimą perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui				
7	Pastato energijos sąnaudos iki modernizavimo mWh	295,02	295,02	295,02
8	Numatomos energijos sąnaudos po modernizavimo mWh	44,42	78,05	189,39
9	Sutaupymai mWh per metus	250,60	216,98	105,64
10	Sutaupymai gWh per metus	0,251	0,217	0,106
11	Sutaupymai Eurais per metus	15 604,03	14 278,67	13 037,53
12	Sutaupymai %	81,21	70,31	35,81
Energijos sąnaudos karšto vandens ruošimui				
13	Energijos sąnaudos karšto vandens ruošimu iki modernizavimo mWh	0,00	0,00	0,00
14	Energijos sąnaudos karšto vandens ruošimu po modernizavimo mWh	0,00	0,00	0,00
15	Sutaupymai mWh per metus	0,00	0,00	0,00
16	Sutaupymai gWh per metus	0,000	0,000	0,000
17	Sutaupymai Eurais per metus	0,00	0,00	0,00
18	Sutaupymai %	0,00	0,00	0,00
Pastato elektros energijos vartojimo rodikliai				
19	Esamos pastato elektros energijos sąnaudos mWh	0,00	0,00	0,00
20	Numatomos energijos sąnaudos po modernizavimo mWh	0,00	0,00	0,00
21	Sutaupymai mWh per metus	0,00	0,00	0,00
22	Sutaupymai gWh per metus	0,000	0,000	0,000
23	Sutaupymai Eurais per metus	0,00	0,00	0,00
24	Sutaupymai % (nuo bendrų elektros energijos sąnaudų)	0,00%	0,00%	0,00%
25	Sutaupymai % (nuo suminių energijos sąnaudų)	0,00%	0,00%	0,00%

3) LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ

Pastato modernizavimo priemonės		Investiciniai paketai		
		1 ETPP	2 ETPP	3 ETPP
1	Stogas šlaitinis			
2	Išorės sienos			
3	Perdanga virš nešildomo rūšio			
4	Grindys ant grunto			
5	Langai plastikiniai			
6	Lauko jėjimo durys plastikinės			
7	Vėdinimas su rekuperacija			
8	Šildymo sistemos pertvarkymas			
9	Šilumos punkto modernizavimas			
Investicijos EUR /m2		904,30	406,77	326,74
Investicijos EUR		1 609 080	723 797	581 397

4) LENTELĖ PASTATO MODERNIZAVIMO PRIEMONIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ

Energijos taupymo priemonės		SUTAUPYMAI		EKONOMINIAI RODIKLIAI				
		MWh per metus	€ per metus	Paprastas atsipirkimo laikas PAL	Tikrasis atsipirkimo laikas TAL	Sutaupytos energijos kaina, SEK, €/MWh	Grynoji dabartinė vertė, GDV, Eur	Vidinė grąžos norma, VGN, %
1	Stogo dangos atnaujinimas ir perdangos pastogėje šiltinimas;	70,17	4 618	49,06		210 €	-164 797	-2,92%
2	Išorės sienos, angokraščiai, cokolis.	77,90	5 127	112,80		483 €	599 900	-7,04%
3	Perdanga virš nešildomo rūšio	40,38	2 657	125,69		538 €	5 318	-7,53%
4	Grindys ant grunto	1,68	110	45,87		196 €	0	-17,41%
5	Langai plastikiniai	23,76	1 564	93,31		399 €	-518 145	0,00%
6	Lauko jėjimo durys plastikinės	1,26	83	188,52		807 €	360 500	-17,41%
7	Ventiliacijos su rekuperacija įrengimas	0,00	0	217,08		929 €	2 868	

BENDROS ŽINIOS**PASTATO BENDRIEJI IR TECHNINIAI DUOMENYS**

Šiame skyriuje yra aprašomi visi bendrieji pastato techniniai rodikliai, inžinerinių sistemų tipas ir būklė, pastato atitvarų tipas ir būklė, administruojančios įmonės ar asmesns kontaktiniai duomenys.

Pastato statybos pabaigos metai yra 1976 Pastatas yra 2 aukštų po dalimi pastato nešildomi garažai. Pastato pagrindinė konstrukcija yra plytų mūras, pamatai monolitinių blokų, gelžbetoninės surenkamos perdangos.

5) LENTELĖ IŠSAMIOJO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO ĮVESTIES DUOMENYS

1.	Duomenys apie viešojo naudojimo paskirties pastatą (toliau – pastatas)	
1.2	Pastato paskirtis	Kultūros ir švietimo
1.3	Adresas	Šakiai, Gimnazijos g. 7
1.4	Pastato valdytojas arba jo įgaliotas asmuo, telefonas, elektroninis paštas	ŠAKIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖ Bažnyčios g. 4, LT-71120 Šakiai Įm. kodas: 111105021, Telefonas: 8 (345) 60750,
1.5	Pastato aukštų skaičius	2
1.6	Laiptinių kiekis ir jų apibūdinimas	2 laiptinės gelžbetoninės
1.7	Darbuotojų, lankytojų skaičius	-
1.8	Pastato pastatymo metai	1976
1.9	Pastate kitam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančios patalpos	0
1.10	Pastato nešildomos patalpos (rūsysis, pastogė, garažai ir pan.)	nešildomas rūsys
1.11	Pastato geometriniai matmenys (ilgis x plotis x aukštis virš žemės)	43,8*12,52
2.	Pastato patalpų (toliau – patalpos) plotas, m²	
2.1.	Patalpų bendrasis plotas (iš viso)	2205,39
2.2.	Patalpų bendrasis pagrindinis plotas	1422,81
2.3.	Pagalbinių patalpų plotas	426,03
2.4.	Kitiems juridiniams ar fiziniams asmenims priklausančių patalpų pastate plotas	0
2.5.	Bendrasis šildomų patalpų plotas	1779,36
2.6.	Garažų (atskirai šildomų ir nešildomų) plotas	0
2.7.	Rūsio plotas	426,03

2.8.	Pastogės plotas	0,00				
2.9.	Kiekviename aukšte esančių šildomų patalpų grindų plotai					
2.9.3	I a. Grindų plotas	916,23				
2.9.4	II a. Grindų plotas	904,25				
2.9.7	bendras grindų plotas	1820,48				
3.	Pastato patalpų tūriai, m³					
3.1.	Pastato tūris (registru centro duomenys)	9 253				
3.2.	Pastato tūris šildomas	5 338				
4.	Pastato atitvaros					
4.1.	Laikančiosios konstrukcijos (pvz.: plytų mūras arba gelžbetonio paneliai)	Plytų mūras.				
4.2.	Pertvaros (pvz.: plytų mūras arba gelžbetonio paneliai)	Plytų mūras				
4.3.	Išorinės sienos (pvz.: iš 30 cm gelžbetonio plokščių, neapšiltintos, tinkuotos iš vidaus)	Plytų mūras, tikslus šilumos laidumo koeficientas nustatytas vadovaujantis STR norminėmis sienos laidumo koeficientų vertėmis pagal pastatus statytus iki 1992 metų				
4.6.	Stogas (pvz.: plokščias, neapšiltintas, arba šlaitinis, su apšiltinta pastoge šlaite 20 cm mineralinės vatos sluoksniu)	Šlaitinis stogas, dengtas šiferiu.				
4.7.	Langai (pvz.: mediniais atskirais rėmais su dvigubu įstiklinimu, su orlaidėm, 50% balkonų įstiklinta, dalis langų užsandarinta)	Pastate plastikiniai langai su stiklo paketu ir dviem stiklais.				
5.	Pastato fasadų plotai m²					
5.1.	Fasadas toliau F	F1	F2	F3	F4	viso
5.2.	F orientacija (Š, P, R, V)	Š	P	R	V	
5.3.	Sienos be langų ir durų	461,0	432,0	145,7	110,9	1 149,6
5.4.	lauko durys	0,00	0,0	12,3	16,1	28,4
5.5.	Langai nauji plastikiniai įskaitant laiptinių langus	205,00	234,0	33,0	64,0	536,0
5.6.	F atitvarų suma	666,0	666,0	191,0	191,0	1 714,0
6.	Pastato stogo plotas, m²					
6.1.	Stoglangių plotas	0				
6.2.	Pastogės perdangos plotas	1097,00				
7.	Pastato langų ir durų matmenys m²					
7.1.	Pagrindiniai Langai	2x2,05				
7.2.	Laiptinių langai	2x2,05				
7.3.	Lauko durys	1,5x2,10				
7.4.	Kita	*				
8.	Pastato vėdinimo sistema					

8.1.	Tipas (pvz.: natūrali kanalinė, mechaninė ir t. T.):	Vyrauja natūrali ventiliacija.
8.2.	Vėdinimo būklės apibūdinimas (pvz.: nėra traukos, rasoja sienos ir stiklų paviršiai, pastebėti pelėsiai ir t. T.)	Ventiliacija patenkinamos būklės.
8.3.	Vėdinimo sistemos darbo laikas per parą val.	24
9.	Pastato karšto vandens tiekimo sistema	
9.1.	Karšto vandens (toliau – KV) ruošimo apibūdinimas	Karštas vanduo ruošiamas šilomokaičio pagalba.
9.2.	KV šilumokaitis (pvz., nežinomas / vamzdelinis –2 sekcijos, kiekviena iš jų po 2 m ilgio)	*
9.3.	KV vamzdynų izoliacijos būklė (atskirai magistralės ir stovai)	Karšto vandentiekio vamzdžiai dalinai izoliuoti.
9.4.	KV cirkuliacijos apibūdinimas (pvz.: atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo – cirkuliacija bloga arba jos nėra)	Karšto vandens cirkuliacija gera.
10.	Pastato šildymo sistema (toliau – ŠS)	
10.1.	Šilumos energijos šaltinis (pvz.: šilumos punktas ar vietinė katilinė)	Šilumos punktas.
10.2.	Šilumos paskirstymas ŠS stovuose (viršutinis ar apatinis)	Apatinis paskirstymas
10.3.	Magistralinių vamzdynų izoliacija (izoliuoti vamzdynai ar ne; kiek procentų vamzdynų izoliuota)	Vamzdynai izoliuoti.
10.4.	ŠS prijungimas šilumos punkte (priklausomas / nepriklausomas)	-
10.5.	Šilumos punkto tipas (elevatorinis / su šilumokaičiu / kitoks – nurodyti, koks)	Šilumokaitis
10.6.	Vyraujantys šildymo prietaisai (sekciniai ketiniai / plokšti plieniniai / ...)	Viename korpuse seni ketaus radiatoriai, kitame nauji radiatoriai.
11.	ŠS reguliavimas ir šiluminis komfortas	
11.1.	ŠS reguliavimas (automatinis ar rankinis; pagrindinio veiklos ciklo trukmė)	Automatinis
11.2.	Vidutinė šildymo sezono patalpų vidaus temperatūra (apytikriai)	apie 19-20 C laipsnių
11.3.	Pastato patalpų oro temperatūros apibūdinimas (ar yra šildomų patalpų, kuriose yra gerokai šalčiau ar šilčiau?)	yra
11.4.	Ar kas nors keitė radiatorius atskirose patalpose ir ar tai turėjo įtakos kitoms patalpoms?	šildymo sistema sena.
12.	Pastato šilumos energijos ir KV apskaita	
12.1.	Ar yra pastato atsiskaitomieji šilumos apskaitos prietaisai?	Taip

12.2.	Ar yra bendri atsiskaitomieji pastato karšto vandens apskaitos prietaisai?	Ne
12.3.	Ar šilumos energija KV ruošti registruojama (atskiru atsiskaitomuoju KV apskaitos prietaisu / ar kartu su šildymu / neregistruojama)	Fiksuojuama elektros skaitiklio pagalba.
13.	Pastato elektros energijos apskaita	
13.1.	Elektros apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Elektros apskaitos prietaisų būklė prasta
13.2.	Objekto saugumo tiekimo kategorija	I
13.3.	Taikomi elektros energijos tarifai vidurkis	-
13.4.	Pagrindiniai elektros energijos vartojimo įrenginiai	apšvietimas, buitiniai prietaisai, šildymo sistema.
14.	Pastato šalto vandens apskaita	
14.1.	Šalto vandens apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Yra tik šalto vandens apskaitos skaitiklis.
14.2.	Taikomi šalto vandens ir nuotekų surinkimo tarifai m ³	-
14.3.	Pagrindiniai šalto vandens naudojimo įrenginiai	buities reikmėms
15.	Duomenys apie pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų modernizavimą	
15.1.	Apšiltinta išorinių sienų, m ²	0
15.2.	Pakeista langų,	536,00
15.3.	Pakeista lauko durų, m ²	28,4
15.5.	Modernizuotas šilumos punktas	Taip
15.6.	Modernizuotos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos	Karštas vanduo ruošiamas boilerio pagalba.
15.7.	Modernizuota vėdinimo sistema	Ne
15.8.	Kita	

INŽINERINIAI MATAVIMAI***PASTATO VIDAUS TEMPERATŪRŲ ENERGETINIAI MATAVIMAI***

Audituojamame pastate, šildymo sezono metu yra atliekami energetinių parametru, darančių įtaką pastato energijos nuostoliams matavimai;


Matavimai buvo atliekami:

- registruojančiais prietaisais ne trumpesniu nei septynių parų laikotarpiu, apimančiu darbo ir poilsio dienas;
- parametru registracijos dažnis yra ne retesnis kaip 30 minučių;
- pastato šildomų patalpų oro vidutinės temperatūros faktinė reikšmė yra laikomas išmatuotų temperatūrų verčių svertinio vidurkio reikšmė;
- matavimams atlikti parenktos patalpos, esančios pastato įvairiuose aukštuose ir skirtingose pastato fasaduose;
- atliekant matavimus pastato patalpose, laikomasi higienos normoje (Metodikos 3.11 punktas) nurodytų reikalavimų.
- Energetinių parametru matavimų rezultatai grafikų pavidalu yra pridedami prie audito ataskaitos.

6) LENTELĖ ENERGETINIŲ PARAMETRŲ MATAVIMAMS ATLIKTI NAUDOTŲ PRIETAISŲ IR DIAGNOSTINĖS ĮRANGOSSARAŠAS

Nr.	Matavimo prietaiso pavadinimas	Energetinio parametro pavadinimas	Prietaiso paklaidos dydis	Kilmės šalis
1.	Drėgmės ir temperatūros duomenų kaupiklis EXTECH, RHT-10, Nr. 12062650	Santykinis oro drėgnumas ir temperatūra	±1° C (-10 ° iki 40 °) ±3° C(-40 ° iki -10 ° ir nuo +40 ° iki 70 °) ±3% RH	Kinija su CE ženklu
2.	Temperatūros duomenų kaupiklis EXTECH, TH-10, Nr. 10105213	Oro temperatūra	±1° C (-10 ° iki 40 °) ±3° C(-40 ° iki -10 ° ir nuo +40 ° iki 70 °)	Kinija su CE ženklu

7) LENTELĖ ENERGETINIŲ PARAMETRŲ MATAVIMAMS ATLIKTI NAUDOTŲ PRIETAISU IR DIAGNOSTINĖS ĮRANGOSSARAŠAS

Nr.	Matavimo prietaiso pavadinimas	Prietaiso foto
1.	Drėgmės ir temperatūros duomenų kaupiklis EXTECH, RHT-10, Nr. 12062650	

2.	Temperatūros duomenų kaupiklis EXTECH, TH-10, Nr. 10105213	
----	---	--

Matavimų duomenys ir rezultatai pateikiami energijos vartojimo audito ataskaitos prieduose.

PASTATO ATITVARŲ APMATAVIMAI

Matmenys imami dviejų ženklų po kablelio tikslumu, metrais. Plotai imami dviejų ženklų po kablelio tikslumu, kvadratiniais metrais.

Sienų plotas nustatomas iš bendro sienos ploto atėmus sienoje esančių langų ir durų plotus, apskaičiuotus pagal mažiausius statybinių angų matmenis.

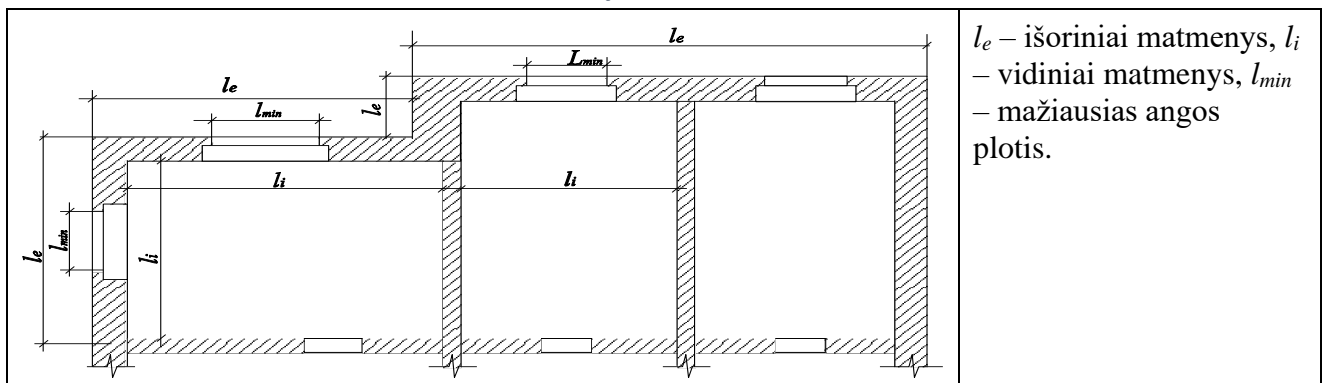
Sienų plotis nustatomas pagal išorinius pastato matmenis (matmenys l_e , 8,9 pav.). Šildomų patalpų, įrengtų pastatų su šlaitiniais stogais pastogėse, sienų plotis atitinka atstumą tarp priešpriešinių patalpų sienų išorinių paviršių.

Langų ir durų matmenys imami pagal mažiausius statybinių angų matmenis (matmenys l_{min} , 8 pav. ir h_{min} 9 pav.).

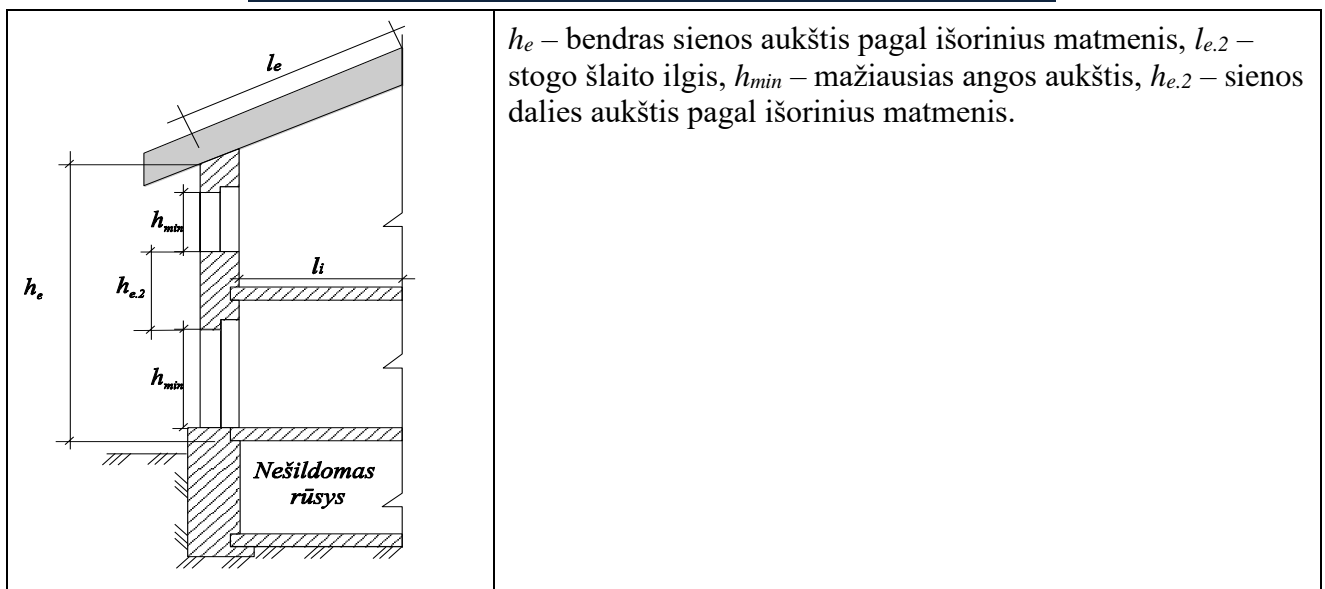
Stogo plotas nustatomas iš bendro stogo ploto atėmus jame esančių stoglangių ir švieslangių plotus, apskaičiuotus pagal mažiausius statybinių angų matmenis.

Stogo plotis ir ilgis nustatomas pagal išorinius pastato matmenis:

III. PAV. PASTATO IR JO ATITVARŲ MATMENYS PLANE



IV. PAV. PASTATO IR JO ATITVARŲ MATMENYS VERTIKALIAME PJŪVYJE



SVERTINIO TEMPERATŪROS VIDURKIO PATALPOSE SKAIČIAVIMAS

Vadovaujantis metodikos reikalvimais nustatomas svertinis temperatūros vidurkis patalpose pagal šią formulę:

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

Kurioje:

$\theta_{i.k.}$ – vienodos paskirties pastato patalpų vidaus oro norminė temperatūra, pateikiama statybos techniniame reglamente (Metodikos 3.4 punktas) ir higienos normose (Metodikos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.15 punktai), 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;

$\theta_{i.k.}$ – vienodos paskirties pastato patalpų vidaus oro norminė temperatūra, pateikiama statybos techniniame reglamente (Metodikos 3.4 punktas) ir higienos normose (Metodikos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.15 punktai), 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;

Vidaus patalpų norminė temperatūra paimta iš Lietuvos higienos normos HN 42:2004 „Gyvenamųjų ir viešojo naudojimo pastatų mikroklimatas“;

8) LENTELĖ REKOMENDUOJAMOS GYVENAMŪJŲ IR VIEŠOSIOS PASKIRTIES PASTATŲ ĮVAIRIŲ PATALPŲ TEMPERATŪRŲ VERTĖS ŠILDYMO SEZONO METU

Patalpų paskirtis	Oro temperatūra, C	Jaučiamoji temperatūra, C
1	2	3
2. Įstaigos		
2.1. Darbo kambariai	20-22	19-21
2.2. Darbo kambariai (atviri lankytojams)	20-22	19-21
2.3. Posėdžių kambariai	20-22	19-21
2.4. Braižyklos	20-22	19-21
2.5. Komunalinių paslaugų patalpos	20-22	18-20
2.6. Parodų patalpos	19-21	17-19
2.7. Duomenų bazės paruošimo, laikymo bei įvertinimo patalpos	20-22	18-20
2.8. Archyvai	19-21	17-19
2.9. Kavinės, poilsio kambariai	19-21	18-20
2.10. Kopijavimo kambariai	19-21	17-19
2.11. Koridoriai	19-21	17-19
2.12. Rūkymo kambariai	19-21	18-20
2.13. Mokymosi kambariai	20-22	19-21

9) LENTELĖ PASKAIČIUOTA SVERTINĖ VIDAUS PATALPŲ TEMPERATŪRA

Patalpos paskirtis	Dušai, tualetai ir kitos higienos patalpos	Kabinetai	koridoriai, tambūrai	šildomi rūšiai	Kitos, pagalbinės	Svertinis temperatūros vidurkis θ_{sv}
Patalpų plotai	169,27	1293,55	153,98	0,00	162,56	20,47
Normine T pagal HN	23,00	21,00	18,00	8,00	16,00	
bendras patalpų plotas	1779,36					

Nustatytas 20,47 °C svertinis temperatūros rodiklis, kuris naudojamas toliau skaičiavimuose nustatant norminių dienolaipsnių skaičių.

PASTATO FAKTINIŲ ENERGIJOS SAŃAUDŲ APŹVALGA IR SUVESTINĖ UŹ DU PASKUTINIUS ŹILDYMO SEZONUS

Pateiktos sunaudotos energijos duomenis, kurie susisteminti ir pateikti lentelėse.

10) LENTELĖ ŹALTO VANDENS, ELEKTROS ENERGIJOS IR ŹILUMOS SAŃAUDŲ IR IŹLAIDŲ SUVESTINĖ 2020 METAI

Energijos saŃaudų suvestinė administracijos pateikti duomenys 2020 metai										
Źildymo sezono pabaiga datos	2020-04-09				TVIRTINU: Pareigos, vardas pavardė paraŹas				Direktorius	
Źildymo sezono pradžia datos	2020-10-14								Alvydas JanuŹkevičius	
Źildymo sezono trukmė										
Mėnuo	Źilumos energija				Vanduo				Elektra	
	MWh bendras vartojimas	MWh patalpų Źildymui	karšto vandens gamybai MWh	Kaina Eur (su PVM)	karštas vanduo m3 (jei yra atskira apskaita)	Źaltas vanduo m3	viso vanduo m3	Kaina Eur (su PVM)	Įvadinio skaitliuko duomenys kWh	Kaina Eur (su PVM)
2020-01-01	28,96	28,96		1 794,840						
2020-02-01	39,38	39,38		2473,060						
2020-03-01	29,99	29,99		1841,390						
2020-04-01	5,70	5,70		361,010						
2020-05-01	4,06	4,06		248,470						
2020-06-01	2,29	2,29		137,400						
2020-07-01	2,30	2,30		132,830						
2020-08-01	2,25	2,25		152,330						
2020-09-01	2,83	2,83		193,650						
2020-10-01	12,47	12,47		870,410						
2020-11-01	25,09	25,09		1 771,35						
2020-12-01	49,97	49,97		3 532,88						
VISO:	205,29	205,29	0,00	13 509,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2020 metais iš viso buvo suvartota 205,29 mWh Źiluminės energijos patalpų Źildymui. Źiluma ruoŹiama Źilumos punkto pagalba.

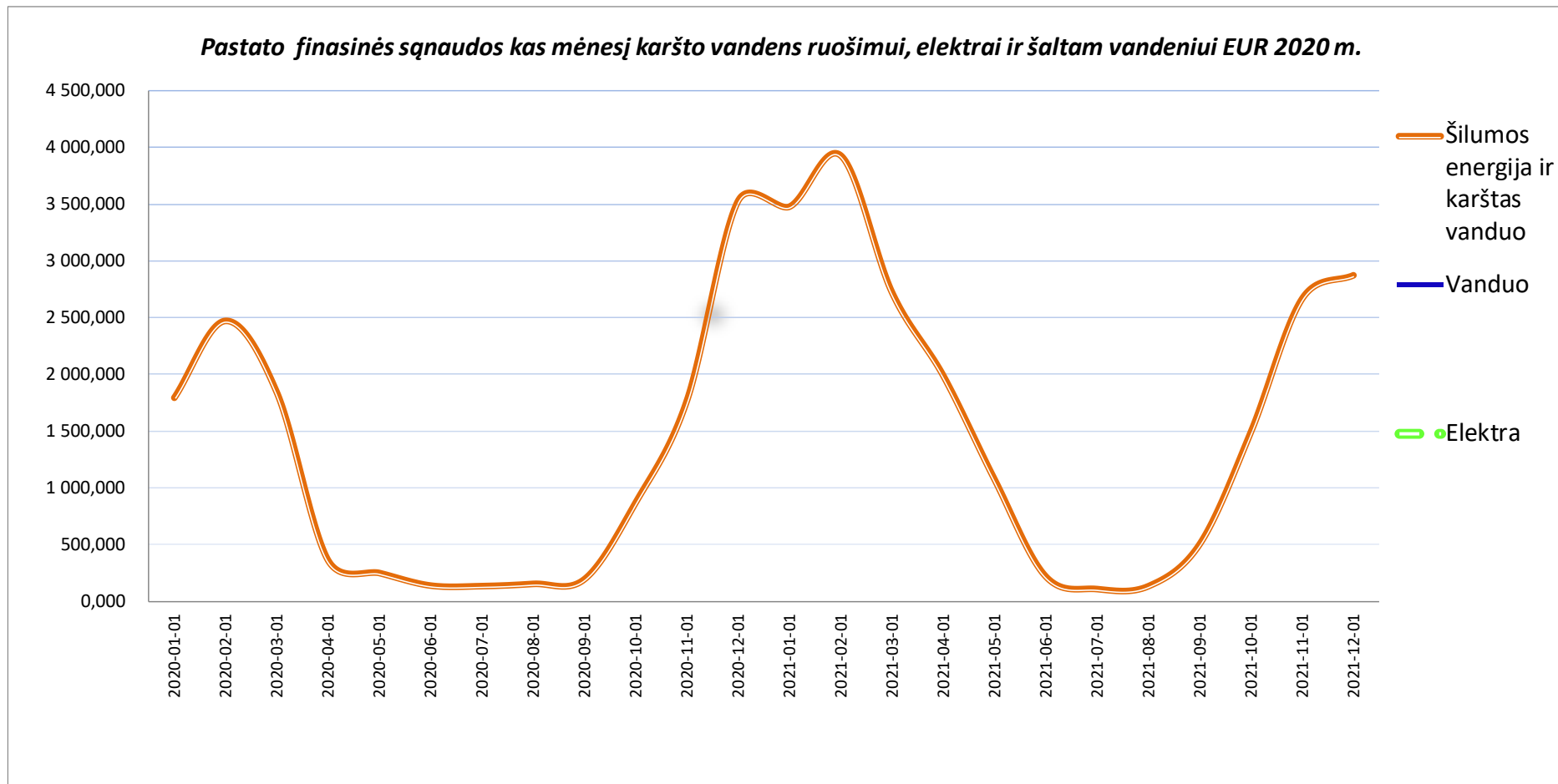
Energijos vartojimo audito ataskaita

11) LENTELĖ ŠALTO VANDENS, ELEKTROS ENERGIJOS IR ŠILUMOS SAŪAUDŲ IR IŠLAIDŲ SUVESTINĖ 2021 METAI

Energijos sąnaudų suvestinė administracijos pateikti duomenys 2021 metai										
šildymo sezono pabaiga datos		2021-04-30			TVIRTINU:			Pareigos, vardas pavardė parašas Direktorius Alvydas Januškevičius		
šildymo sezono pradžia datos		2021-10-06								
šildymo sezono trukmė										
Mėnuo	Šilumos energija				Vanduo				Elektra	
	MWh bendras vartojimas	MWh patalpų šildymui	karšto vandens gamybai MWh	Kaina Eur (su PVM)	karštas vanduo	šaltas vanduo	viso vanduo m3		įvadinio skaitliuko duomenys kWh	
					karštas vanduo m3 (jei yra atskira apskaita)	m3	m3	Kaina Eur (su PVM)	kWh	Kaina Eur (su PVM)
2021-01-01	49,51	49,51		3 480,55						
2021-02-01	55,62	55,62		3 932,33						
2021-03-01	36,97	36,97		2 724,69						
2021-04-01	27,37	27,37		1 989,80						
2021-05-01	14,50	14,50		1 074,45						
2021-06-01	30,00	30,00		217,80						
2021-07-01	1,50	1,50		106,65						
2021-08-01	1,83	1,83		131,76						
2021-09-01	6,81	6,81		501,90						
2021-10-01	19,84	19,84		1 491,97						
2021-11-01	35,44	35,44		2 668,63						
2021-12-01	37,20	37,20		2 875,25						
VISO:	317	317	0	21 196	0	0	0	0	0	0

2021 metais iš viso buvo suvartota 317 mWh šiluminės energijos patalpų šildymui. Šiluma ruošiama šilumos punkto pagalba.

V. PAV. PASTATO SAŪNAUDOS EURAIS UŽ ENERGETINIUS IŠTEKLIUS 2020 METAI



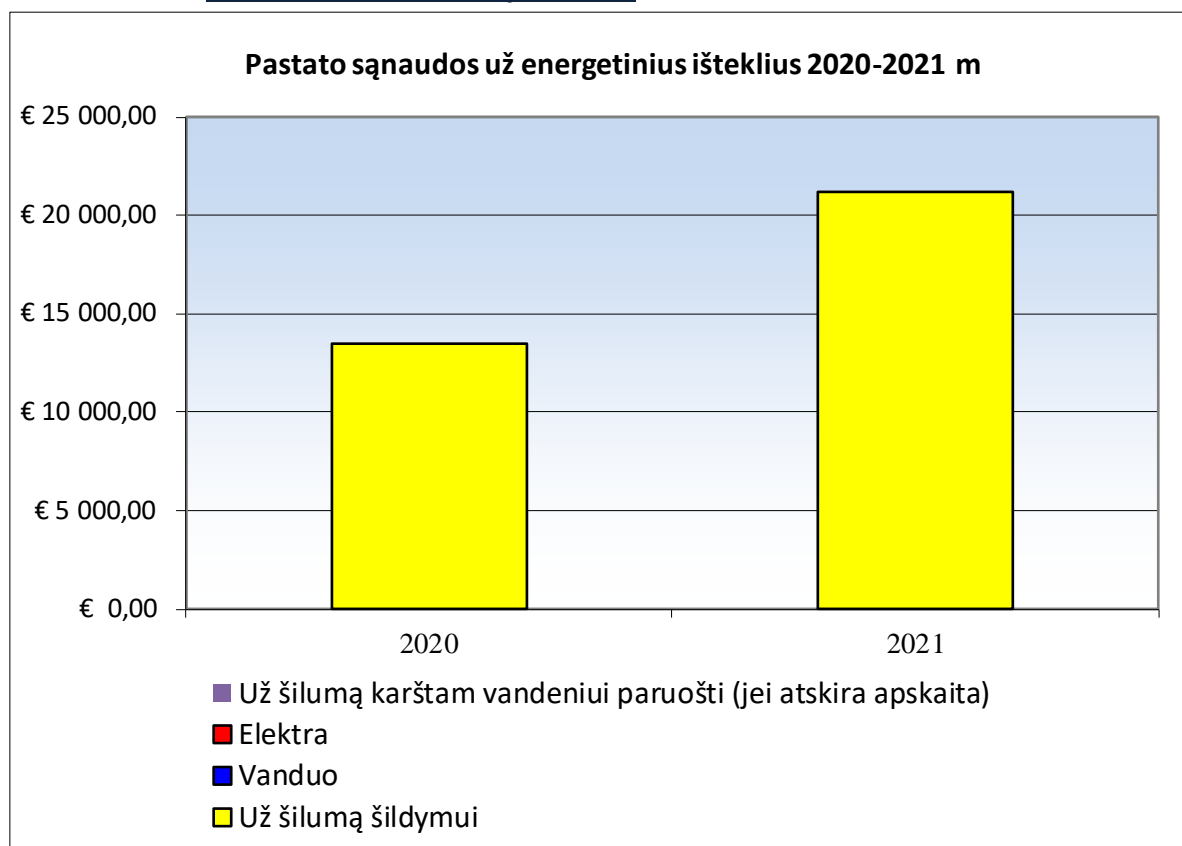
12) LENTELĖ ŠALTO VANDENS, ELEKTROS ENERGIJOS IR ŠILUMOS SAŃAUDŲ IR IŠLAIDŲ FINANSINĖ SUVESTINĖ 2020 M.

Metai	Už šilumą šildymui	Už šilumą karštam vandeniui paruošti (jei atskira apskaita)	Vanduo	Elektra	Viso energijos išteklių kaina
	Eur/ metus su PVM	Eur/ metus su PVM	Eur/ metus su PVM	Eur/ metus su PVM	Eur/ metus su PVM
2020	€ 13 509,62	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 13 509,62
2021	€ 21 195,78	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 21 195,78

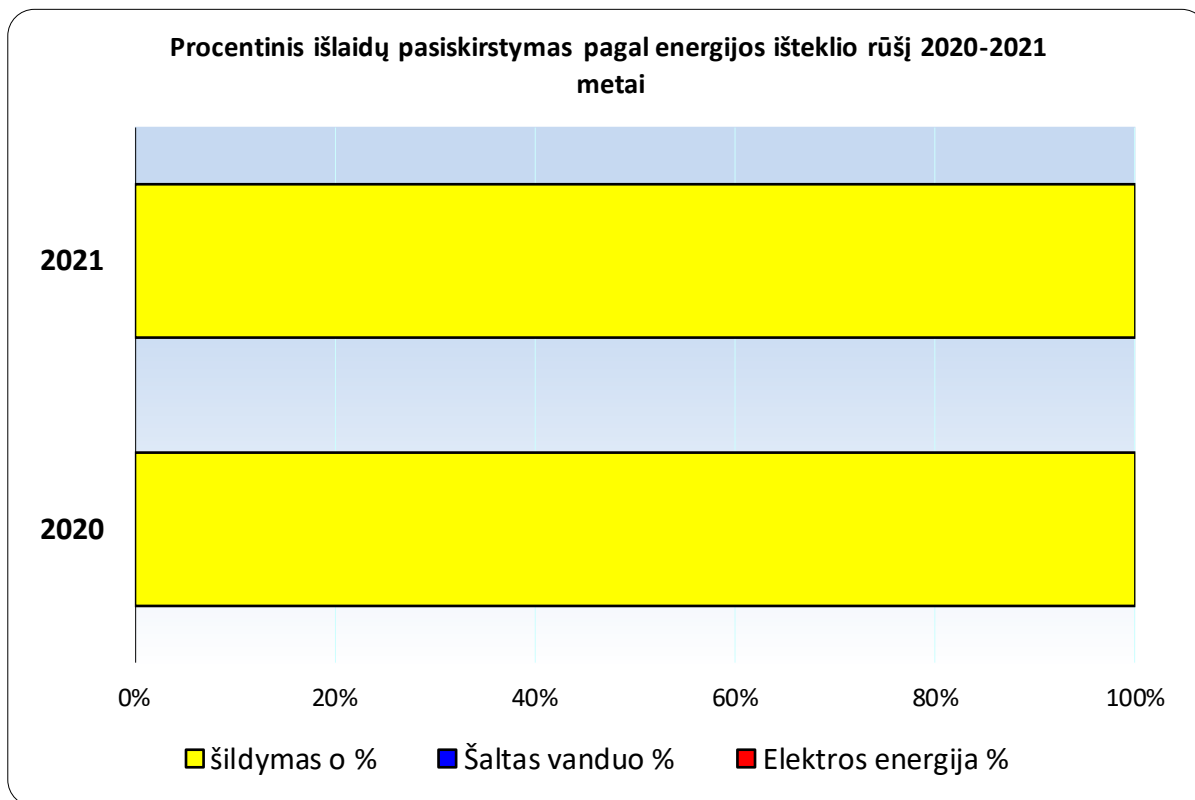
13) LENTELĖ PASTATO ENERGETINIŲ PROCENTINĖ IŠRAIŠKA PAGAL METUS IR IŠTEKLIUS

Energijos rūšis	Vidurkis	2020	2021
<i>Elektra Eur/m2</i>	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<i>Šaltas vanduo Eur/m2</i>	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<i>Šiluma karštam vandeniui paruošti Eur/m2</i>	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<i>Šilumos energija šildymui Eur/m2</i>	€ 9,75	€ 7,59	€ 11,91

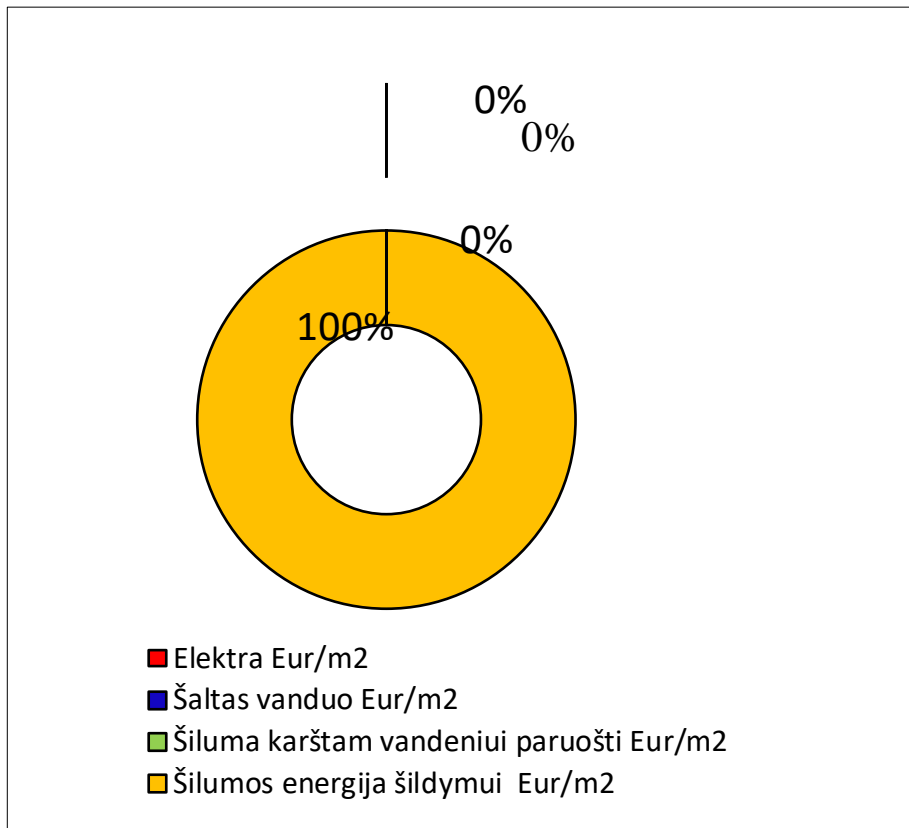
VI. PAV. ENERGIJOS RESURSŲ POREIKIS



VII. PAV. ENERGIJOS RESURSU POREIKIO VIDUTINĖS PROCENTINĖS REIKŠMĖS



VIII. PAV. ENERGIJOS RESURSU POREIKIO VIDUTINĖS PROCENTINĖS REIKŠMĖS



Pastatui šiluma gaminama šilumos siurblio pagalba. Šilumos apskaitos prietaisai neįrengti. Šilumos sąnaudos pastato šildymui sudaro didžiąją dalį visų išlaidų.

ŠILUMOS ENERGIJOS FAKTINIŲ SĄNAUDŲ PATALPŲ ŠILDYMIUI PERSKAIČIAVIMAS NORMINIAM ŠILDYMO SEZONUI

Vadovaujantis energijos išteklių tiekėjų pateiktais duomenimis sudarome faktinių pastato energijos sąnaudų visame pastate per 2020 m. metus suvartotus energijos kiekių suvestinę ir atliekame faktinių sąnaudų perskaičiavimą norminiam šildymo sezonui.

Šaltas vanduo pastatui yra tiekiamas iš centralizuotų tinklų.

Pastato šilumos energijos faktinių sąnaudų patalpų šildymui perskaičiavimas norminiam šildymo sezonui gali būti atliekamas arba :

pagal (1) formulę, kai yra žinoma paskutinių kalendorinių metų šildymo sezono trukmė, išorės ir pastato vidaus patalpų oro vidutinė temperatūra::

čia

(1)

Qf.š.n. – pastato faktinės šilumos energijos sąnaudos patalpų šildymui, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui, MWh;

Qf.š. – paskutinių kalendorinių metų šildymo sezono faktinės šilumos energijos sąnaudos patalpų šildymui, MWh;

θti.n. – pakoreguota pagal Metodikos 33 punkto reikalavimus pastato vidaus patalpų oro norminė temperatūra, C;

zn. – norminio šildymo sezono trukmė, paromis;

θte.n. – išorės oro norminės temperatūros vidutinis dydis audituojamam laikotarpiui, C;

θti.f. – vidaus patalpų faktinė vidutinė temperatūra, C;

θte.f. – išorės oro faktinė vidutinė temperatūra, C;

zf. – audituojamo šildymo sezono faktinė trukmė, paromis;

arba pagal (2) formulę, kai šildymo sezono metu atliekami šilumos energijos sąnaudų, išorės ir pastato patalpų vidaus oro temperatūrų matavimai pagal Metodikos 12, 13 punktų reikalavimus:

čia

Qf.š.n. – pastato faktinės šilumos energijos sąnaudos patalpų šildymui, perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui, MWh;

Q'f.š. – faktinės šilumos energijos sąnaudos patalpų šildymui per matuojamąjį laikotarpį, MWh;

θti.n. – pakoreguota pagal Metodikos 33 punkto reikalavimus pastato vidaus patalpų oro norminė temperatūra, C;

zn. – norminio šildymo sezono trukmė, paromis;

θte.n. – išorės oro norminės temperatūros vidutinis dydis audituojamam laikotarpiui, C;

$\theta_{i.f.}$ – vidaus patalpų faktinė vidutinė temperatūra, C;

$\theta_{e.f.}$ – išorės oro faktinė vidutinė temperatūra, C;

$z.f.$ – atliekamų energetinių parametru matavimų trukmė, paromis.

14) LENTELĖ NORMINĖS ŠILUMOS SAŃAUDOS PATALPŲ ŠILDYMOI 2021 METAI

2020 metai šilumos sąnaudos šildymui, faktinis ir norminis sezonas									
FAKTINIS ŠILDYMO SEZONAS					NORMINIS ŠILDYMO SEZONAS				
Mėnuo	Faktinės šildymo dienos per mėnesį	Faktinis dienolaipsnių skaičius (DL) www.ena.lt	Šilumos suvartojimas šildymui (kWh) bendro šilumos punkto duomenys	Faktinės šiluminės šildymo charakteristikos (kWh/DL)	Norminės šildymo dienos per mėnesį	Norminė lauko oro temperatūra $t_{iš}$, (°C)	Norminis dienolaipsnių skaičius (DL)	norminės šiluminės šildymo charakteristikos (kWh/DL)	Šilumos suvartojimas šildymui norminiais metais (MWh) bendro šilumos punkto duomenys
Sausis	31	543,7	29,0	0,05	31	-5,2	781,2	0,053	41,6
Vasaris	29	516,0	39,4	0,08	28	-4,3	680,4	0,076	51,9
Kovas	31	507,6	30,0	0,06	31	-0,4	632,4	0,059	37,4
Balandis	9	125,0	5,7	0,05	30	5,8	426	0,046	19,4
Gegužė	0	0,0	4,1	0,00	1	12,4	7,6		0,0
Birželis	0	0,0	2,3	0,00	0	15,8	0		0,0
Liepa	0	0,0	2,3	0,00	0	16,9	0		0,0
Rugpjūtis	0	0,0	2,3	0,00	0	16,4	0		0,0
Rugsėjis	0	0,0	2,8	0,00	1	11,9	8,1		0,0
Spalis	18	164,7	12,5	0,08	31	7,1	399,9	0,076	30,3
Lapkritis	30	445,4	25,1	0,06	30	1,8	546	0,056	30,8
Gruodis	31	601,3	50,0	0,08	31	-2,3	691,3	0,083	57,4
	179	2903,7	205,3	-	214	-	4172,9		295,0

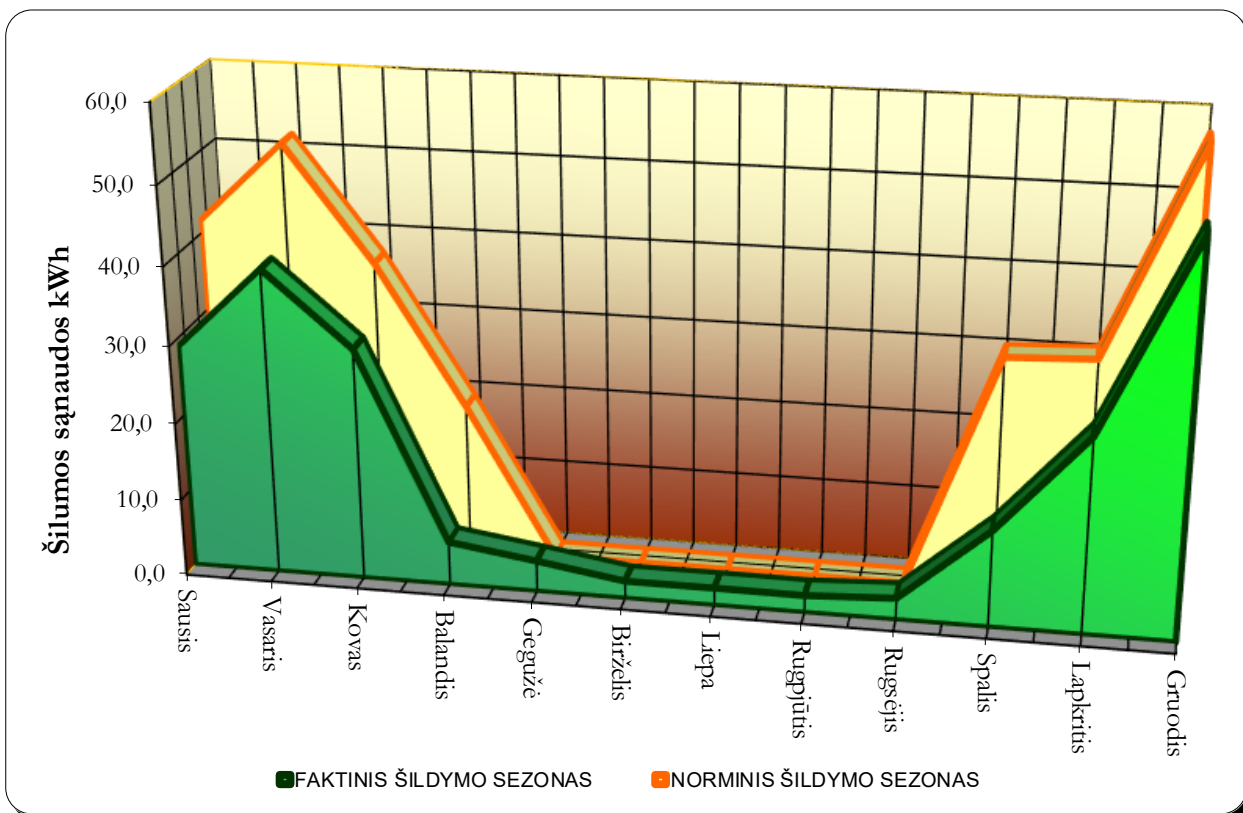
2020 metais perskaičiavus šiluminės energijos sąnaudas į norminius metus, susidaro 295 mWh šiluminės sąnaudos.

15) LENTELĖ NORMINĖS ŠILUMOS SAŪNAUDOS PATALPŲ ŠILDYMOI 2020 METAI

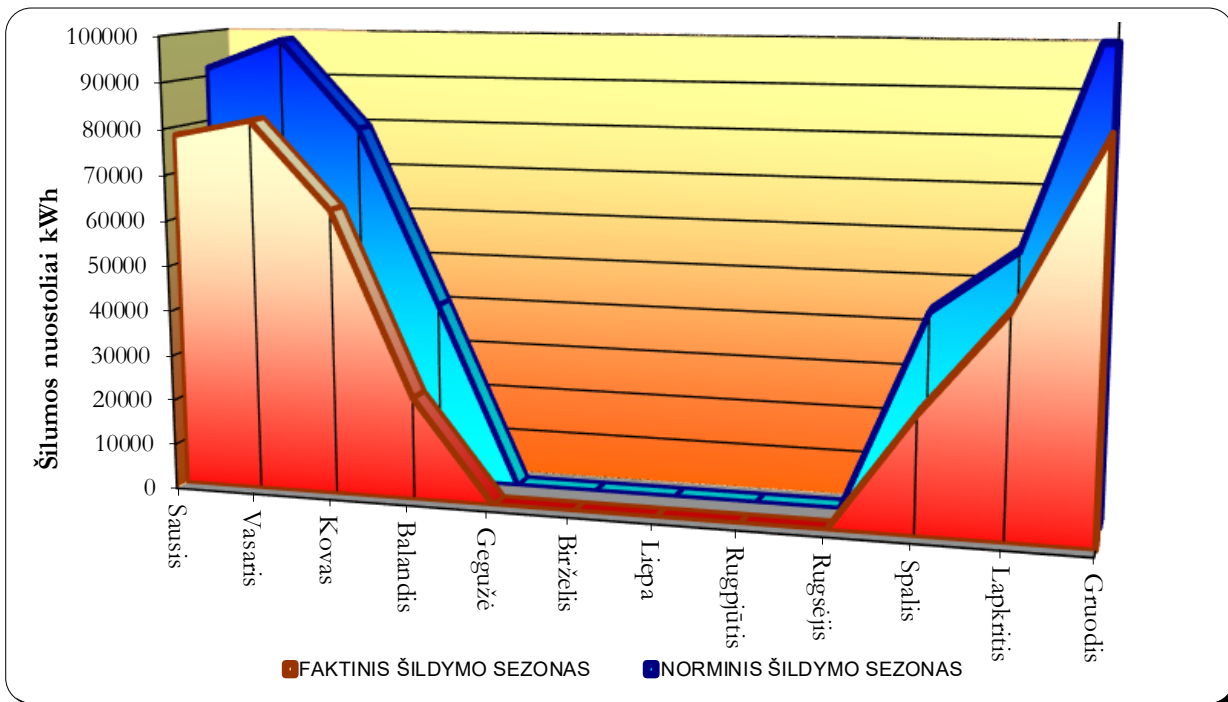
2021 metai šilumos sąnaudos šildymui, faktinis ir norminis sezonas									
FAKTINIS ŠILDYMO SEZONAS					NORMINIS ŠILDYMO SEZONAS				
Mėnuo	Faktinės šildymo dienos per mėnesį	Faktinis dienolaipsnių skaičius (DL) www.ena.lt	Šilumos suvartojimas šildymui (kWh) bendro šilumos punkto duomenys	Faktinės šiluminės šildymo charakteristikos (kWh/DL)	Norminės šildymo dienos per mėnesį	Norminė lauko oro temperatūra tiš, (°C)	Norminis dienolaipsnių skaičius (DL)	norminės šiluminės šildymo charakteristikos (kWh/DL)	Šilumos suvartojimas šildymui norminiai metais (MWh) bendro šilumos punkto duomenys
Sausis	30	703,6	49,5	0,07	31	-5,2	728,5	0,070	51,3
Vasaris	28	716,0	55,6	0,08	28	-4,3	632,8	0,078	49,2
Kovas	31	563,3	37,0	0,07	31	-0,4	579,7	0,066	38,0
Balandis	30	415,6	27,4	0,07	30	5,8	375	0,066	24,7
Gegužė	0	0,0	14,5	0,00	1	12,4	5,9		0,0
Birželis	0	0,0	30,0	0,00	0	15,8	0		0,0
Liepa	0	0,0	1,5	0,00	0	16,9	0		0,0
Rugpjūtis	0	0,0	1,8	0,00	0	16,4	0		0,0
Rugsėjis	0	0,0	6,8	0,00	1	11,9	6,4		0,0
Spalis	26	317,9	19,8	0,06	31	7,1	347,2	0,062	21,7
Lapkritis	30	474,8	35,4	0,07	30	1,8	495	0,075	36,9
Gruodis	31	716,7	37,2	0,05	31	-2,3	638,6	0,052	33,1
	206	3907,9	316,6	-	214	-	3809,1		308,6

2021 metais perskaičius šiluminės energijos sąnaudas į norminius metus, susidaro 308,6 mWh šiluminės sąnaudos.

IX. PAV. FAKTINĖS IR NORMINĖS ŠILDYMO SEZONO REIKŠMĖS 2021 M.



X. PAV. FAKTINĖS IR NORMINĖS ŠILDYMO SEZONO REIKŠMĖS 2020 M.



Pastato šilumos energijos sąnaudų balanso sudarymas

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

Pastato audituojamu laikotarpiu suvartojamos šilumos energijos sąnaudų balansas sudaromas pagal (3) formulę:

$$Q_f = Q_A + Q_V + Q_{k.v.} - Q_P - Q_{\text{šg}} + Q_{fn} \quad (3)$$

Čia

Q_f – pastato faktinės šilumos energijos sąnaudos, atitinkančios atsiskaitomųjų šilumos apskaitos prietaisų faktiniams parodymams audituojamu laikotarpiu ar apskaičiuotą šilumos kiekį pagal Metodikos 23.2 punkto reikalavimus, MWh;

Q_A – šilumos nuostoliai per išorines pastato atitvaras, MWh;

Q_V – pastato šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos, MWh;

$Q_{k.v.}$ – pastato šilumos energijos sąnaudos karšto vandens paruošimui, MWh;

Q_P – išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai į pastato patalpas, MWh;

$Q_{\text{šg}}$ – šiluma, gaunama iš pastato šilumogrąžos įrenginių, MWh;

Q_{fn} – pastato šilumos energijos tiekimo inžinerinių sistemų faktiniai nuostoliai, MWh.

nesąryšis, tarp šilumos nuostolių ir faktinių pastato šilumos sąnaudų perskiačiuotų į norminius metus	
Pastato šilumos skaitliuko duomenys norminiam šildymo sezonui	Pastato šilumos nuostoliai per atitvaras norminiam šildymo sezonui
308,58	443,04
nesąryšis	30,35%

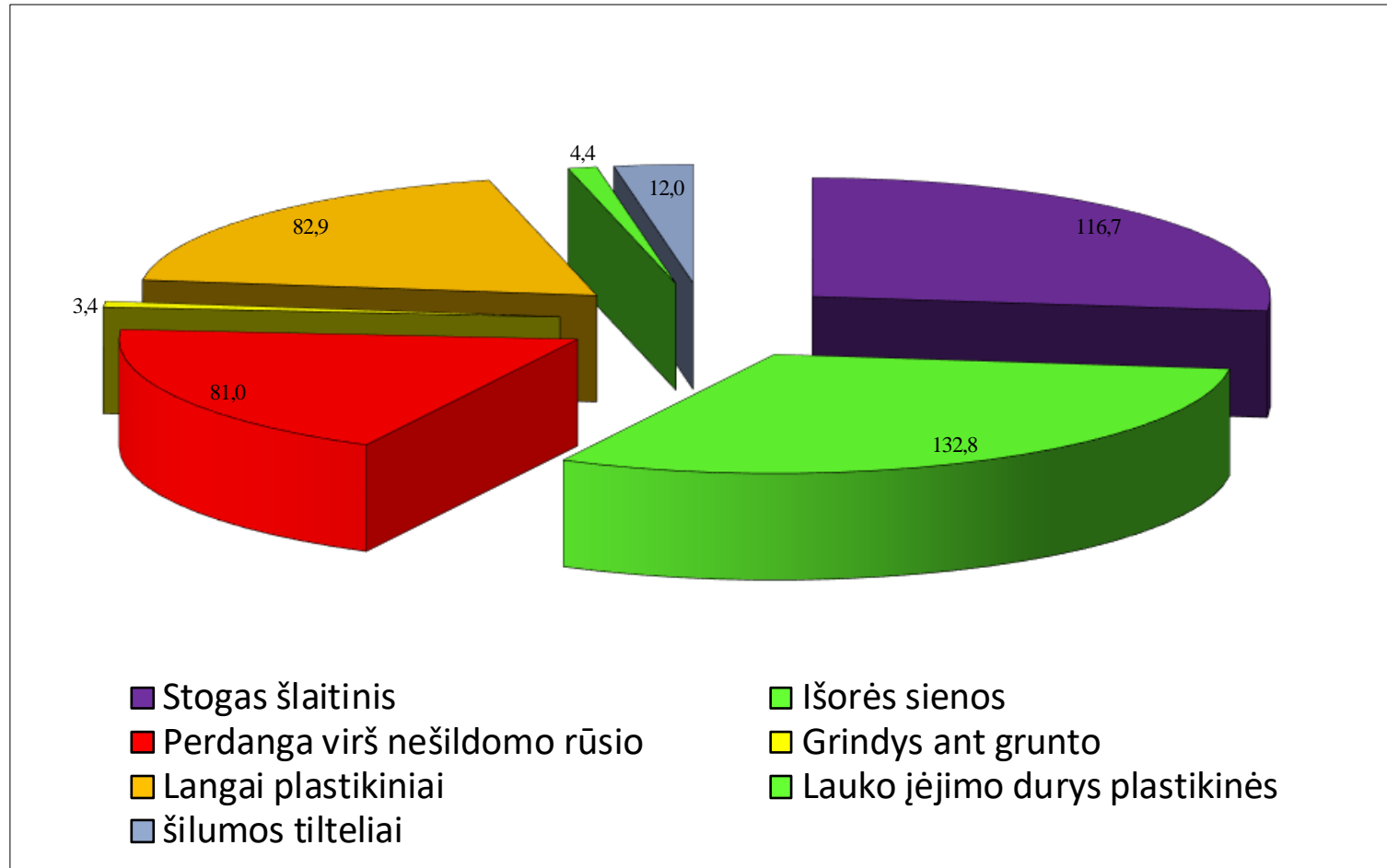
PASTATO ATITVARŲ ANALIZĖ

Šiame skyriuje įvertinama pastato išorinių atitvarų būklė, nurodant atskirų išorinių atitvarų pavadinimus, jų tipus, plotus, šilumos perdavimo koeficientus, pastato išorinių atitvarų šilumos nuostolius bendrame pastato šilumos nuostolių balanse, energijos ir šalto vandens taupymo priemonių įgyvendinimo pastatų išorinėse atitvarose pasiūlymai, galimų energijos sutaupymų apskaičiavimo rezultatai bei taupymo priemonių diegimui reikalingų investicijų apskaičiavimas.

16) LENTELĖ VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATO ŠILUMOS NUOSTOLIAI

VIEŠOJO NAUDOJIMO PASKIRTIES PASTATO ŠILUMOS NUOSTOLIAI								
Eil. Nr.	Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U (W/m ² K)	Išorės atitvaros plotas A, m ²	Vidaus ir išorės temperatūrų skirtumas $\theta_{vid. - \theta_{iš.}}$, oC	Šildymo sezono trukmė, paromis	Šilumos nuostoliai		
						mWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
1	Stogas šlaitinis	1,17	1097,0	17,3	219	116,7	27,0	26,3
2	Išorės sienos	1,27	1149,6	17,3	219	132,8	30,7	30,0
3	Perdanga virš nešildomo rūsio	0,88	1012,0	17,3	219	81,0	18,7	18,3
4	Grindys ant grunto	0,88	42,0	17,3	219	3,4	0,8	0,8
5	Langai plastikiniai	1,7	536,0	17,3	219	82,9	19,1	18,7
6	Lauko įėjimo durys plastikinės	1,7	28,4	17,3	219	4,4	1,0	1,0
7	šilumos tilteliai			17,3	219	12,0	2,8	2,7
Iš viso per atitvaras						433,0	100,0	97,7
vėdinimas, vidiniai išsiskyrimai, ir infiltracija		skaičiavimai atlikti NRG 6-programa						
10	dėl vėdinimo					16,0		
Dėl infiltracijos, natūralaus vėdinimo išorinių ir vidinių pritekėjimų pastate						-6,0		-1,4
Iš viso šilumos nuostolių						443,04		96,4



XI. PAV ŠILUMOS NUOSTOLIŲ STRUKTŪRA PASTATO ATITVAROSE ESAMA 2021 METŲ PADĖTIS





Iš grafiko matyti, kad didžiausi šilumos nuostoliai pastate yra per pastato išorines atitvaras, kurie sudaro daugiau kaip pusė visų šilumos nuostolių.

IŠORĖS SIENOS, PAMATAI, COKOLINĖ PASTATO DALIS, NUOGRĮSTĖ



IŠORĖS SIENOS

Esama padėtis	Fasadinės sienos yra mūro konstrukcijos, nešiltintos nuo pastato statybos pradžios, nutinkuotos apdailiniu tinku ir nudažytos atmosferiniam poveikiui atspariais dažais.
Nustatyti defektai	<p>Neapšiltintų sienų šilumos perdavimo koeficientas viršija STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas 3 lentelėje Pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficientų $U(C,B)$ ($W/(m^2 \cdot K)$) vertės C ir B energinio naudingumo klasės pastatų (jų dalių) atitvarų norminių savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimui</p> <p>Nurodytą norminį dydį – $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Be to fasade nemažai plyšių ir įtrūkių, daugelyje vietų fasadinės sienos pažeistos.. Dėl šios priežasties pastato sienos netenka vieno iš šešių esminių reikalavimų statiniams (energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas). Sienos iš išorės aprtrupėjusios, praleidžia atmosferos drėgmę. Iš išorės vietomis matyti įskilimai</p>
Rekomendacijos	<p>Apšiltinti pastato sienas. Konkretus šilumos izoliacijos ir apdailos tipas ir spalvos parenkamos techninio projekto rengimo metu gavus architektūrinius ir paveldosaugos reikalavimus. Būtina, kad parinkta apšiltinimo sistema užtikrintų ne tik reikiamą sienų varžą bei gerą estetinę pastato išvaizdą, bet ir pasižymėtų ilgaamžiškumu ir pakankamu atsparumu mechaniniams pažeidimams, bei turėtų visus galiojančius dokumentus.</p> <p>Skaičiuojant ir vertinant fasado apdailą šiame audite nėra įvertinta angokraščių apdaila.</p> <p>Fasadams numatomas šilumos perdavimo koeficientas $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p> <p>Fasadų šiltinimo priemonė užtikrins sienų šilumos perdavimo koeficiento atitikimą STR 2.05.01:1999 reikalavimams ir sumažins šilumos nuostolius, apsaugos sienų konstrukcijas nuo aplinkos poveikių, prailgins sienų likusią gyvavimo trukmę, pagerina pastato estetinę išvaizdą</p>
<i>Foto: pastato fasadas</i>	<i>Foto: fasado dalis</i>
	



PAMATAI COKOLINĖ PASTATO DALIS IR NUOGRĮSTĖ

Esama padėtis	Pamatas ir pastato cokolinė dalis yra nešiltintos.	
Nustatyti defektai	Pamatas ir pastato cokolinė dalis yra neapšiltintos, matosi įtrūkimai konstrukcijoje, tinkas nubyrėjęs ateityje gali turėti įtakos, pastato netolygiam sėdimui, ko pasekoje atsiras papildomi įtrūkimai.	
Rekomendacijos	Cokolį reikia šiltinti, sutvarkyti nuogrįstę aplink pastatą, numatyti lietaus nubėgimą nuo pastato.	
	<i>Foto: Cokolis nešiltintas</i>	<i>Foto: Nuogrinda nėra įrengta.</i>
		



LANGAI IR STIKLO ATITVAROS

Esama padėtis	Visi pastate esantys langai pakeisti į plastikinius langus su dviem stiklais kurių daugumos šilumos perdavimo koeficientas atitinka galiojančias normas <i>STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas</i> ,
Nustatyti defektai	Langai sumontuoti ne šilumos izoliacijos vietoje, dėl to atsiranda viršnorminis šilumos tiltelis.
Rekomendacijos	<p>Vadovaujantis Statybos techniniais reglamentais STR 2.05.20:2006 LANGAI IR IŠORINĖS ĮĖJIMO DURYS ir STR 2.05.01:2013 PASTATŲ ENERGINIO NAUDINGUMO PROJEKTAVIMAS</p> <p>Reikalavimai langų savybėms, kai jie montuojami valstybės arba savivaldybių lėšomis statomuose arba rekonstruojamuose pastatuose.</p> <p><i>Valstybės arba savivaldybių lėšomis statomuose arba rekonstruojamuose gyvenamosios, viešbučių, administracinės, prekybos, paslaugų, maitinimo, transporto, kultūros, mokslo, gydymo, poilsio, sporto ir specialiosios paskirties pastatuose montuojamų langų šilumos perdavimo koeficiento U ($W/(m^2/K)$) vertė turi būti ne didesnė kaip $1,4 W/(m^2/K)$.</i></p> <p>Jei modernizavimo metu būtų numatoma energinio naudingumo klasė A, tuomet bus būtina keisti visus plastikinius langus, kurių <i>šilumos perdavimo koeficiento U ($W/(m^2/K)$) vertė turi būti ne didesnė kaip $1,0 W/(m^2/K)$</i></p>
Foto: Langai plastikiniai vienas paketas su dviem stiklais, langai sumontuoti į mūrinę konstrukciją	Foto: Plastikinis langas.
	

PASTATO IŠORĖS DURYS



<p>Esama padėtis</p>	<p>Pagrindinės įėjimo į pastatą durys yra plastikinės, kurių šilumos perdavimo koeficientas neatitinka galiojančias normas <i>STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas</i>.</p>
<p>Nustatyti defektai</p>	<p>Bendras lauko įėjimo durų šilumos perdavimo koeficientas neviršija <i>STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas 3 lentelėje Pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficientų $U(C,B)$ ($W/(m^2 \cdot K)$) vertės C ir B energinio naudingumo klasės pastatų (jų dalių) atitvarų norminių savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimui</i> Nurodytą norminį dydį – 1,4 W/m²K</p> <p>Esamas šilumos perdavimo koeficientas priimtas –1,4 W/m²K</p> <p>Durys sumontuotos ne šilumos izoliacijos sluoksnyje, o į mūrinę konstrukciją, dėl to padidėję nuostoliai per ilginis šilumos tiltelius.</p>
<p>Rekomendacijos</p>	<p>Šiltinant fasadą pakeisti duris.</p>
<p><i>Foto: Lauko durys</i></p>	<p><i>Foto: Lauko durys</i></p>
	

GRINDYS ANT GRUNTO IR NEŠILDOMO RŪSIO PERDANGA

Esama padėtis	Grindys ant grunto ir nešildomo rūšio perdanga yra neapšiltintos	
Nustatyti defektai	Bendras perdangos šilumos perdavimo koeficientas viršija STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas 3 lentelėje Pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficientų $U(C,B)$ ($W/(m^2 \cdot K)$) vertės C ir B energinio naudingumo klasės pastatų (jų dalių) atitvarų norminių savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimui Nurodytą norminį dydį – $0,3 W/m^2K$ Esamas šilumos perdavimo koeficientas priimtas -- $0,88 W/m^2K$	
Rekomendacijos	Numatyti grindų šiltinimą, apšiltinus grindis atstatyti grindų apdailą	
<i>Foto: Pastato grindų fragmentas, grindys nėra šiltintos, nuo pastato statybos pabaigos metų, vaizdas pagrindiniame vestibulyje.</i>	<i>Foto: Pastato nešildomo rūšio perdangos.</i>	
		

PASTATO STOGAS

PASTATO STOGAS

Esama padėtis	<p>Pastato stogas nešiltintas ir viršija STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas 3 lentelėje Pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficientų $U(C,B)$ ($W/(m^2 \cdot K)$) vertės C ir B energinio naudingumo klasės pastatų (jų dalių) atitvarų norminių savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimui Nurodyto norminio dydžio– $0,2 W/m^2K$</p> <p>Esamas šilumos laidumo koeficientas $-0,88W/m^2K$</p>
Nustatyti defektai	Nėra įrengtas šilumos izoliacinis sluoksnis.
Rekomendacijos	Apšiltinti stogą, įrengiant šilumos izoliacinį sluoksnį.
<p><i>Foto: palėpės perdangos šilumos izoliacijos nėra įrengtas</i></p>	<p><i>Foto: palėpė</i></p>
	

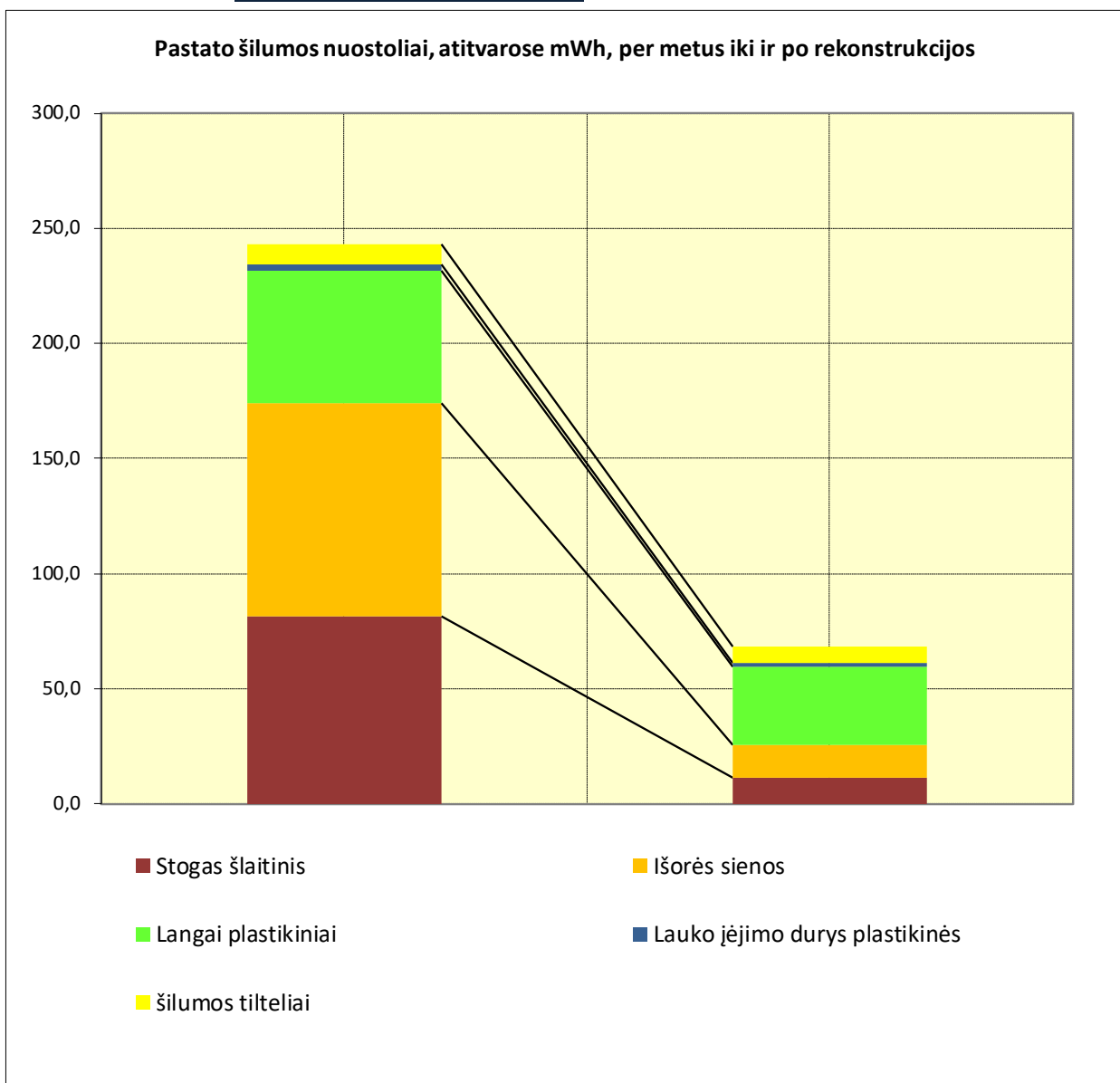
ŠILUMINĖS ENERGIJOS SUTAUPYMO PASTATO IŠORINĖSE ATITVAROSE APIBENDRINIMAS

Perskaičiuoti pastato aitvarų šilumos nuostoliai pagal norminius šilumos perdavimo koeficientus, kurie būtų pagerinti įvykdžius, rekomenduojamas rekonstrukcijos priemonės.

17) LENTELĖ ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATO IŠORINĖSE ATITVAROSE

ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATO IŠORINĖSE ATITVAROSE												
Eil.Nr.	Atitvaros pavadinimas	šilumos perdavimo koeficiento vertė prieš taupymo priemonių diegimą	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	Sutaupyta šilumos energijos kiekis, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui		šilumos energijos vieneto kaina	sutaupymai	
		U, W/(m ² K)		MWh/metus				MWh/metus	%	€/MWh	€/metus	€/grm ²
1	Stogas šlaitinis	1,17	0,16	116,7	81,3	16,0	11,1	70,2	23,26	66	4 618	2,45
2	Išorės sienos	1,27	0,20	132,8	92,5	20,9	14,6	77,9	25,83	66	5 127	2,72
4	Perdanga virš nešildomo rūšio	0,88	0,25	81,0	56,4	23,0	16,0	40,4	13,39	66	2 657	1,41
5	Grindys ant grunto	0,88	0,25	3,4	2,3	1,0	0,7	1,7	0,56	66	110	0,06
6	Langai plastikiniai	1,70	1,00	82,9	57,7	48,7	33,9	23,8	7,88	66	1 564	0,83
7	Lauko įėjimo durys plastikinės	1,70	1,00	4,4	3,1	2,6	1,8	1,3	0,42	66	83	0,04
9	šilumos tilteliai			12,0	8,4	10,0	7,0	1,4	0,46	66	92	0,05
	Visam kompleksui			433,0	301,6	122,1	85,1	216,5	71,79	66	14 250	7,57

XII. PAV. REKONSTRUKCIJOS PRIEMONIŲ NAUDA ŠILUMOS NUOSTOLIAI „PRIEŠ IR PO“ TAUPYMO PRIEMONIŲ DIEGIMA



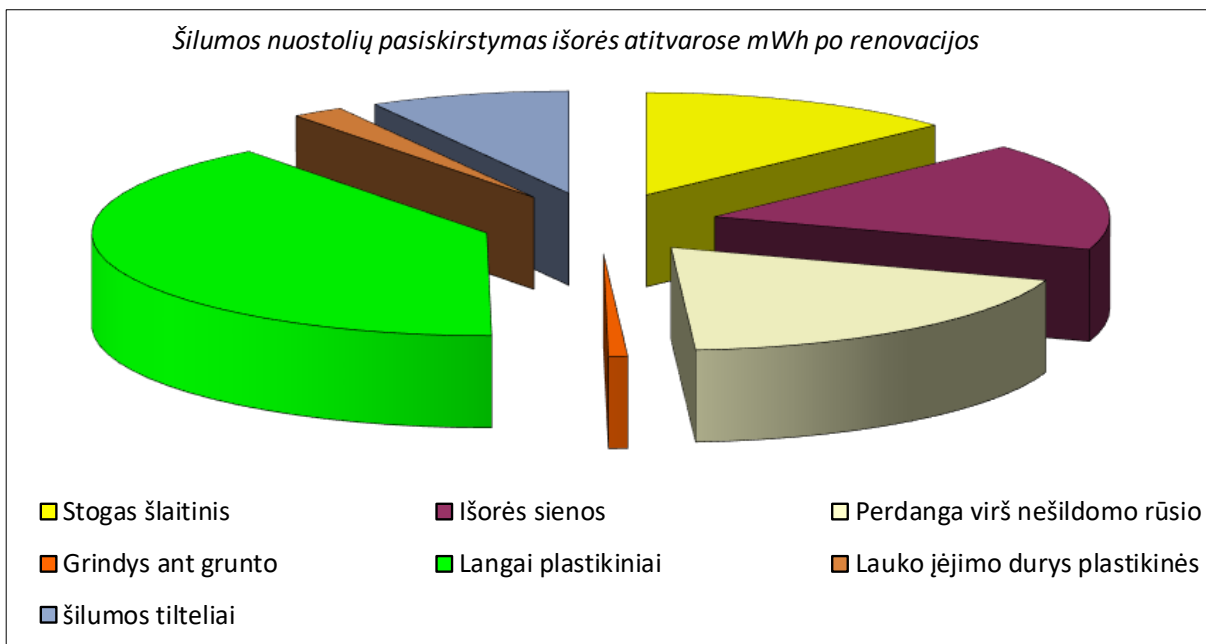
Grafike matyti kaip teoriškai pasikeistų šilumos energijos sąnaudos įdiegus taupymo priemones, perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui, didžiausi šilumos nuostoliai per pastato išores sienas, tačiau ir didžiausi būtų sutaupymai jei apšiltintume pastato sienas.

Energijos vartojimo audito ataskaita

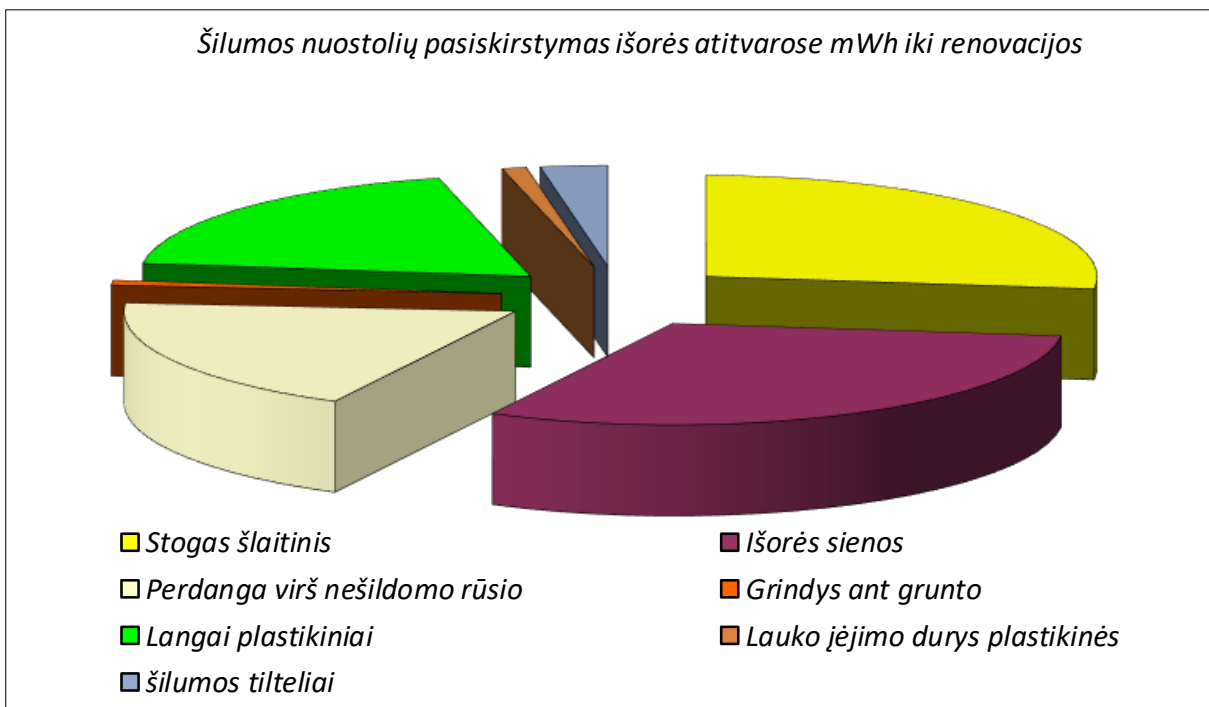
18) LENTELĖ ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATE ĮVERTINANT IR VĒDINIMO NUOSTOLIUS

Eil.Nr.	Pastato išorės atitvaros pavadinimas	Pastato šilumos nuostoliai		Faktinės šilumos energijos sąnaudos šildymui perskaičiuotos norminiam šildymo sezonui	Sutaupomas šilumos energijos 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
1	Stogas šlaitinis	116,7	25,99	81,3	100,7	15,63	70,2	11,1
2	Išorės sienos	132,8	29,56	92,5	111,8	17,35	77,9	14,6
4	Perdanga virš nešildomo rūšio	81,0	18,03	56,4	58,0	8,99	40,4	16,0
5	Grindys ant grunto	3,4	0,75	2,3	2,4	0,37	1,7	0,7
6	Langai plastikiniai	82,9	18,45	57,7	34,1	5,29	23,8	33,9
7	Lauko įėjimo durys plastikinės	4,4	0,98	3,1	1,8	0,28	1,3	1,8
9	Šilumos tilteliai	12,0	2,67	8,4	2,0	0,31	1,4	7,0
<u>10</u>	<u>Dėl infiltracijos, natūralaus vėdinimo išorinių ir vidinių pritekėjimų pastate</u>	<u>16,0</u>	<u>3,56</u>	<u>11,1</u>	<u>0,0</u>	<u>2,25</u>	<u>10,1</u>	<u>5,9</u>
Bendri šilumos nuostoliai pastate		449,0	100,00	312,8	310,9	50,47	226,6	86,1

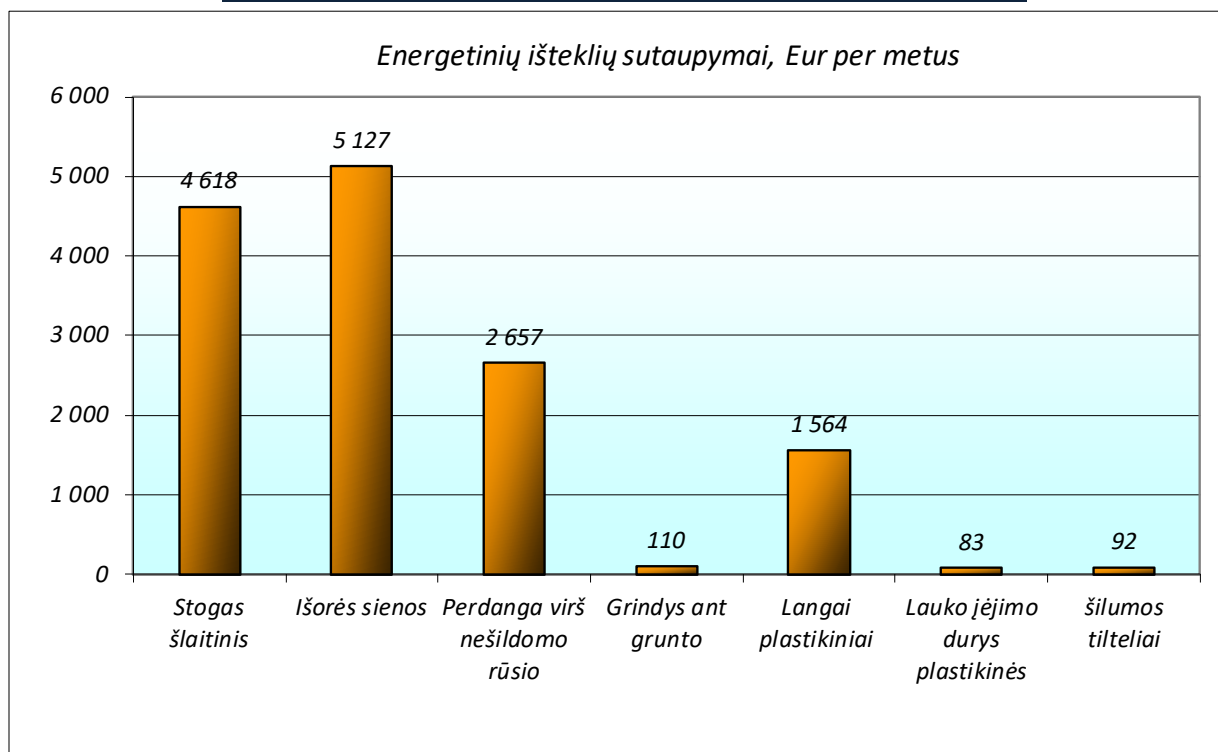
XIII. PAV. ŠILUMOS ENERGIJOS PASISKIRSTYMAS IŠORĖS ATITVAROSE IKI RENOVACIJOS



XIV. PAV. ŠILUMOS ENERGIJOS PASISKIRSTYMAS IŠORĖS ATITVAROSE PO RENOVACIJOS



XV. PAV. SUTAUPOMOS PINIGINĖS LĖŠOS PAGAL KIEKVIENĄ PRIEMONĘ





Grafike matome kaip sutaupomos piniginės lėšos pagal kiekvieną priemonę individualiai, sutaupymai pasiekiami per vienus metus, vienas šildymo sezonas skaičiavimuose naudojami sutaupymai norminiams metams.

STATINIO INŽINERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ

Šiame skyriuje įvertinama statinio inžinerinių sistemų būklė, energijos ir šalto vandens nuostolių dydis pastato energijos ir šalto vandens sąnaudų balanse. Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių įgyvendinimo statinio inžinerinėse sistemose pasiūlymai, energijos ir šalto vandens galimų sutaupymų apskaičiavimo rezultatai bei taupymo priemonių diegimui reikalingų investicijų skaičiavimas.


PASTATO ŠILUMOS IR KARŠTO VANDENS GAMYBOS SISTEMA

Šilumos (energijos) šaltinio tipas	Šiluma pastatui gaminama šilumos punkto pagalba, karštas vanduo šilumokaičio pagalba.
Esama būklė	Šilumos punktas atnaujintas.
Nustatyti defektai	nėra
Rekomendacijos ir pasiūlymai	Nėra
<i>Foto: Šilumos punktas</i>	<i>Foto: šilumos punktas</i>
	



PASTATO ŠILDYMO SISTEMA

Šildymo sistemos aprašymas	Radiatorinė, dvivamzdė sistema.	
Esama būklė	Viename iš korpusu seni ketaus radiatoriai. Kitame korpuse nauji šildymo prietaisai.	
Nustatyti defektai	Seni ketaus radiatoriai neefektyvūs.	
Rekomendacijos ir pasiūlymai	Pakeisti senus ketaus radiatorius.	
<i>Foto: Šildymo radiatoriai.</i>	<i>Foto: Šildymo sistema</i>	
		



PASTATO VĖDINIMO SISTEMA

Vėdinimo sistemos aprašymas	Pastate natūrali ventiliacija.
Nustatyti defektai	Natūrali kanalinė ventiliacija veikia blogai, nėra traukos, kai kuriose patalpose matyti pelėsių užuomazgos
Rekomendacijos ir pasiūlymai	Išvalyti ir dezinfikuoti esamus ventiliacijos kanalus. <i>norint pasiekti pastato energinio naudingumo klasę A reikalinga būtų įrengti vėdinimo sistemą su šilumogrąža (rekuperacija).</i>
<i>Foto: vėdinimo kanalai</i>	
	

PASTATO ŠALTO VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ ŠALINIMO SISTEMA

Šalto vandens ir nuotekų sistemos aprašymas	Pastatui šaltas vanduo tiekimas iš centralizuotų miesto tinklų.
Esama būklė	Vandentiekio ir nuotekų tinklų būklė patenkinama.
Nustatyti defektai	Nėra.
Rekomendacijos	Nėra.
<i>Foto: Šalto vandens vamzdynai.</i>	<i>Foto: prietaisai ir vamzdynai</i>
	

PASTATO ELEKTROS INSTALIACIJA IR APŠVIETIMO SISTEMA

Elektros sistemos aprašymas	Pastate elektros instaliacija sena, įvadiniai skydai ir apskaitos prietaisai nepakeisti.	
Esama būklė	Elektros instaliacijos pasenusi.	
Nustatyti defektai	Elektros instaliacijos būklė prasta, seni aliuminiai laidai.	
Rekomendacijos ir pasiūlymai	Pakeisti elektros instaliaciją.	
	<i>Foto: elektros šviestuvai</i>	<i>Foto: elektros instaliacija</i>
		

ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS

Energijos ir šalto vandens taupymo priemonių ekonominis efektyvumas įvertinamas rodikliais:

planuojamų investicijų energijos ir šalto vandens taupymo priemonėms įdiegti paprastas atsipirkimo laikas (toliau – PAL), kuris nustatomas pagal (4) formulę:

$$PAL = \frac{I}{S} \quad (4)$$

čia

PAL – metai;

I – planuojamos investicijos energijos ir šalto vandens taupymo priemonėms įdiegti, eur.;

S – planuojami metiniai sutaupymai įdiegus numatytas energijos ir šalto vandens taupymo priemones, eur./metus;

apskaičiuotų investicijų energijos ar šalto vandens taupymo priemonėms įdiegti tikrasis atsipirkimo laikas (toliau – TAL), kuris nustatomas pagal (5) formulę:

$$TAL = \frac{-\ln\left(1 - d \times \frac{I_0}{\Delta S}\right)}{\ln(1 + d)} \quad (5),$$

čia

TAL – metais;

*I*₀ – investicijos, planuojamos energijos ar šalto vandens taupymo priemonėms įdiegti, pirmųjų metų verte, eur.;

ΔS – planuojami kasmetiniai sutaupymai, po planuojamų energijos ar šalto vandens taupymo priemonių įdiegimo, pirmųjų metų verte, eur./metus;

d – diskonto norma, įvertinus planuojamą energijos ar šalto vandens brangimą, išreikšta vieneto dalimis per metus (toliau vnt. *d*./metus);

diskonto norma, įvertinus energijos ir šalto vandens brangimą, apskaičiuojama pagal (6) formulę:

$$d = \frac{1}{1 + e} \left(\frac{r_n - i}{1 + e} - e \right) \quad (6),$$

čia

e – energijos brangimas, vnt. *d*./metus;

*r*_n – banko nustatyta palūkanų norma, vnt. *d*./metus;

i – bendroji infliacija, vnt. *d*./metus;

sutaupytos energijos ar šalto vandens kaina (toliau – SEK) nustatoma pagal (7) formulę:

$$SEK = \frac{I}{Q_s} \times \frac{d}{1 - (1 + d)^{-n}} \quad (7),$$

čia

SEK – Eur/MWh

I – planuojamų investicijų į energijos ar šalto vandens taupymo priemonių įdiegimą dydis, eur.;

*Q*_s – planuojamas sutaupyti energijos ar šalto vandens kiekis per metus, MWh/metus, m³/metus;

- d – diskonto norma, įvertinus energijos ar šalto vandens brangimą, vnt. d./metus;
 n – planuojamų įdiegti energijos ar šalto vandens taupymo priemonių gyvavimo laikas, metais;

daugiau nei vienos energijos ar šalto vandens taupymo priemonių SEK apskaičiuojama pagal (8) formulę:

$$SEK_p = \frac{\sum SEK_n \times S_n}{S_p} \quad (8),$$

čia

SEK_p – planuojamo energijos ar šalto vandens taupymo priemonių sutaupytos energijos vieneto kaina, Eur/MWh;

SEK_n – energijos ar šalto vandens taupymo priemonių apskaičiuota SEK reikšmė, Eur/MWh;

S_n – energijos ar šalto vandens taupymo priemonių planuojami sutaupymai, MWh, m³;

S_p – energijos ar šalto vandens taupymo priemonių suminiai sutaupymai, MWh, m³.

Planuojamos įdiegti energijos ir šalto vandens taupymo priemonės yra grupuojamos į taupymo priemonių grupes. Energijos ar šalto vandens taupymo priemonių grupės skirstomos pagal PAL:

- taupymo priemonių grupė, kurių PAL yra mažesnis nei 10 metų;
- taupymo priemonių grupė, kurių PAL yra nuo 10 iki 20 metų;
- taupymo priemonių grupė, kurių PAL yra daugiau kaip 20 metų.

Taip pat priemonės parenkamos atsižvelgiant į siūlomų priemonių gyvavimo laiką, kuris negali būti ilgesnis už paprastąjį atsipirkimo laiką.

Tokiu principu yra formuojami energijos taupymo priemonių paketai, užsakovas įgyvendindamas ne visas priemones, gali nepasiekti planuojamų sutaupymų.

19) LENTELĖ EKONOMINIŲ SKAIČIAVIMŲ PRIELAIDOS

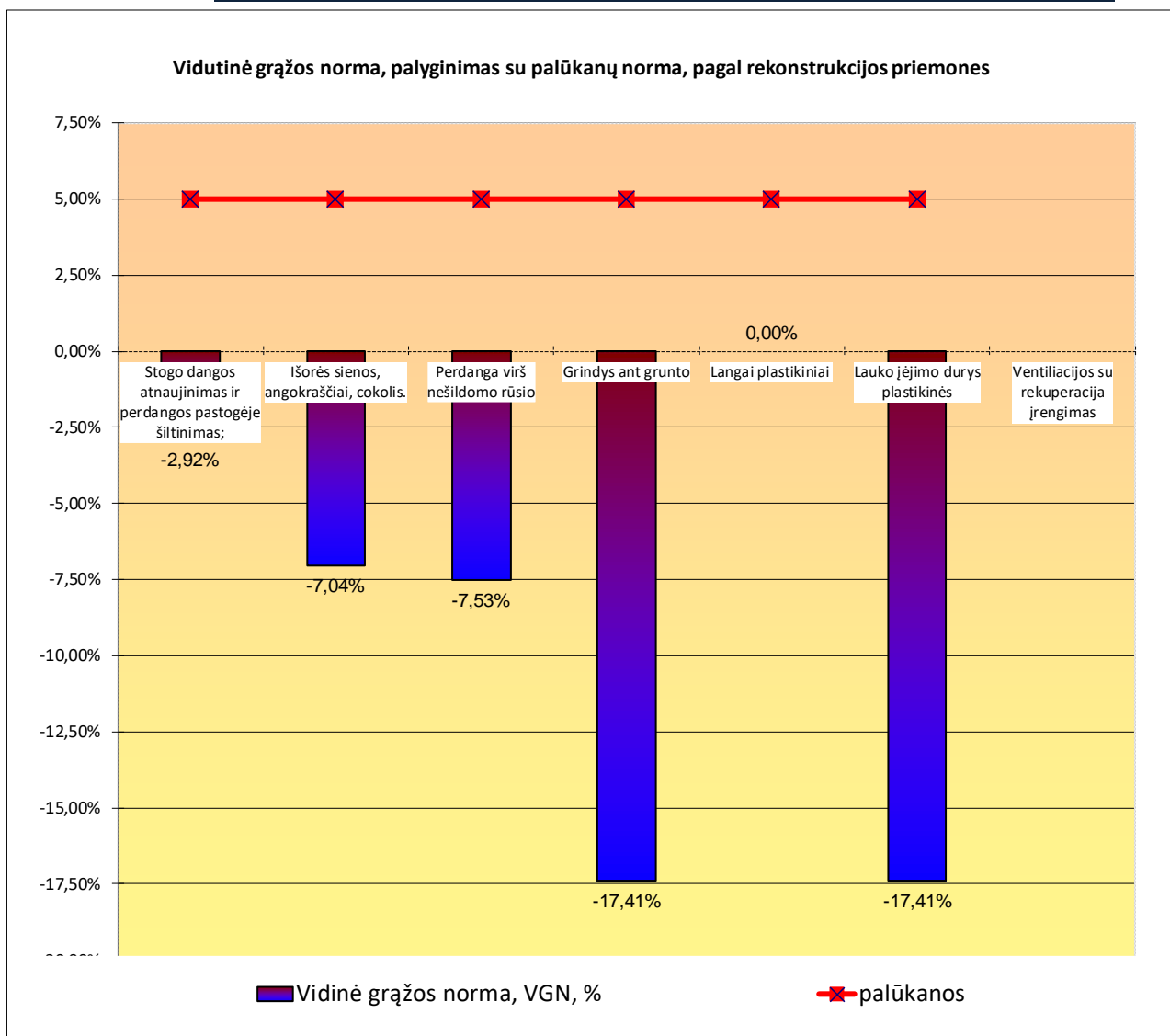
Šilumos tarifas, Eur /MWh su PVM	74
Diskonto norma, proc.	5
Planuojamų įdiegti taupymo priemonių gyvavimo laikas	20

Energijos vartojimo audito ataskaita

20) LENTELĖ SUTAUPYMŲ IR EKONOMINIŲ RODIKLIŲ SKAIČIAVIMO SUVESTINĖ LENTELĖ

Energijos taupymo priemonės		SUTAUPYMAI		EKONOMINIAI RODIKLIAI				
		MWh per metus	€ per metus	Paprastas atsipirkimo laikas PAL	Tikrasis atsipirkimo laikas TAL	Sutaupytos energijos kaina, SEK, €/MWh	Grynoji dabartinė vertė, GDV, Eur	Vidinė grąžos norma, VGN, %
1	Stogo dangos atnaujinimas ir perdangos pastogėje šiltinimas;	70,17	4 618	49,06		210 €	-164 797	-2,92%
2	Išorės sienos, angokraščiai, cokolis.	77,90	5 127	112,80		483 €	599 900	-7,04%
3	Perdanga virš nešildomo rūšio	40,38	2 657	125,69		538 €	5 318	-7,53%
4	Grindys ant grunto	1,68	110	45,87		196 €	0	-17,41%
5	Langai plastikiniai	23,76	1 564	93,31		399 €	-518 145	0,00%
6	Lauko įėjimo durys plastikinės	1,26	83	188,52		807 €	360 500	-17,41%
7	Ventiliacijos su rekuperacija įrengimas	0,00	0	217,08		929 €	2 868	

XVI. PAV. VIDUTINĖS GRAŽOS RODIKLIO PALYGINIMAS SU 5 PROCENTŲ PALŪKANOMIS



SIŪLOMI ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAI

21) LENTELĖ PIRMAS ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS

Pirmasis energijos taupymo priemonių paketas (I ETPP) A klasės paketas														
Rekonstravimo priemonės		Preliminarios darbų apimtys m ²	Įkainio kodas	Mato vnt.	Investicijos, Eur. (su PVM)			Sutaupymai				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
					Vienetinis darbų įkainis, €	Bendros investicijos pastatui, €	Investicijos. €/m ² į bendrą plotą	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	€ per metus	€/m ² šildomo ploto per metus	Paprastas atsipirkimo laikas PAL	Tikrasis atsipirkimo laikas TAL	Sutaupytos energijos kaina, SEK, €/MWh
1	Stogo dangos atnaujinimas ir perdangos pastogėje šiltinimas;	1 200,0		m ²	200,00	240 000,00	134,9	16,63	74,34	4 892,0	2,749	49,1		210,0
2	Išorės sienos, angokraščiai, cokolis.	1 714,0		m ²	350,00	599 900,00	337,1	18,08	80,82	5 318,3	2,989	112,8		482,9
3	Perdanga virš nešildomo rūšio	1 030,0		m ²	350,00	360 500,00	202,6	9,75	43,58	2 868,1	1,612	125,7		538,1
4	Grindys ant grunto	42,0		m ²	130,00	5 460,00	3,1	0,40	1,81	119,0	0,067	45,9		196,4
5	Langai plastikiniai	536,0		m ²	350,00	187 600,00	105,4	6,84	30,55	2 010,5	1,130	93,3		399,4
6	Lauko įėjimo durys plastikinės	28,4		m ²	550,00	15 620,00	8,8	0,28	1,26	82,9	0,047	188,5		807,0
7	Šildymo sistemos modernizavimas	1780,00		kompl.	40000,0	40 000,00	22,5	3,00	2,80	184,3	0,104	217,1		929,3
8	Ventiliacijos su rekuperacija įrengimas	1780		vnt.	160000,0	160 000,00	89,9	2,00	1,96	129,0	0,072	1 240,5		5 310,3
Viso EUR šiluminės energijos taupymo priemonės						1 609 080,00	904,30	81,21	251	15 604	8,77	103,1		417,7
Viso EUR pastato atnaujinimo darbų vertė						1 609 080,00	904,30							

Igyvendinus šį modernizavimo priemonių paketą bus pasiekta pastato energinio naudingumo klasė A.

22) LENTELĖ ANTRAS ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS

Antrasis energijos taupymo priemonių paketas (II ETPP) B klasės paketas														
Rekonstravimo priemonės		Preliminario s darbų apimtys	Įkainio kodas	Mato vnt.	Investicijos, Eur. (su PVM)			Sutaupymai				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
					Vienetinis darbų įkainis, €	Bendros investicijos pastatui,€	Investicijos. €/m ² bendrą plotą	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	€ per metus	€/m ² šildomo ploto per metus	Paprastas atsipirkimo laikas PAL	Tikrasis atsipirkimo laikas TAL	Sutaupytos energijos kaina, SEK, €/MWh
1	Stogas šlaitinis	1 200,0	151-13-03-2	m ²	110,11	132 132,00	74,3	15,63	70,17	4 617,7	2,595	28,6		122,5
2	Išorės sienos	1 714,0	121-23-02	m ²	102,16	175 102,24	98,4	17,35	77,90	5 126,6	2,881	34,2		146,2
3	Perdanga virš nešildomo rūšio	1 030,0	131-31-03	m ²	46,34	47 730,20	26,8	8,99	40,38	2 657,2	1,493	18,0	46,8	76,9
4	Grindys ant grunto	42,0	131-31-03	m ²	60,70	2 549,40	1,4	0,37	1,68	110,3	0,062	23,1		99,0
5	Langai plastikiniai	536,0	161-11-02	m ²	232,97	124 871,92	70,2	5,29	23,76	1 563,7	0,879	79,9		341,8
6	Lauko įėjimo durys plastikinės	28,4	162-12-03	m ²	352,50	10 010,92	5,6	0,28	1,26	82,9	0,047	120,8		517,2
7	Vėdinimas su rekuperacija	1780,00		m ²	80,0	142 400,00	80,0	0,00	0,00	0,0	0,000			
8	Šildymo sistemos pertvarkymas	1780		m ²	40,0	71 200,00	40,0	0,00	0,00	0,0	0,000			
9	Šilumos punkto modernizavimas	1780		m ²	10,0	17 800,00	10,0	0,00	0,00	0,0	0,000			
Viso EUR šiluminės energijos taupymo priemonės						723 796,68	406,77	70,31	217	14 279	8,02	50,7		217,0

Igyvendinus šį modernizavimo priemonių paketą bus pasiekta pastato energinio naudingumo klasė B.

Energijos vartojimo audito ataskaita

23) TREČIAS LENTELĖ ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ PAKETAS

Viso EUR pastato atnaujinimo darbų vertė					723 796,68	406,77								
Trečias energijos taupymo priemonių paketas (III ETPP) B klasės paketas														
Rekonstravimo priemonės		Preliminario s darbų apimtys	Įkainio kodas	Mato vnt.	Investicijos, Eur. (su PVM)			Sutaupymai				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
					Vienetinis darbų įkainis, €	Bendros investicijos pastatui,€	Investicijos. €/m2 į bendrą plotą	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	€ per metus	€/m2 šildomo ploto per metus	Paprastas atsipirkimo laikas PAL	Tikrasis atsipirkimo laikas TAL	Sutaupytos energijos kaina, SEK, €/MWh
1	Stogas šlaitinis	1 200,0	151-13-03-2	m ²	110,1	132132,0	74,3	15,6	70,2	4617,7	2,6	28,6		122,5
2	Išorės sienos	1 714,0	121-23-02	m ²	102,2	175102,2	98,4	17,3	77,9	5126,6	2,9	34,2		146,2
3	Perdanga virš nešildomo rūšio	1 030,0	131-31-03	m ²	46,3	47730,2	26,8	5,3	23,8	1563,7	0,9	79,9		341,8
4	Grindys ant grunto	42,0	131-31-03	m ²	60,7	2549,4	1,4	0,3	1,3	82,9	0,0	120,8		517,2
5	Langai plastikiniai	536,0	161-11-02	m ²	233,0	124871,9	70,2	5,3	23,8	1563,7	0,9	79,9		341,8
6	Lauko įėjimo durys plastikinės	28,4	162-12-03	m ²	352,5	10010,9	5,6	0,3	1,3	82,9	0,0	120,8		517,2
7	Šildymo sistemos pertvarkymas	1 780,0		m ²	80,0	71200,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
8	Šilumos punkto modernizavimas	1 780,0		m ²	10,0	17800,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Viso EUR šiluminės energijos taupymo priemonės					581 396,68	326,74	35,81	106	13 038	7,33	44,6	358,0		

Igyvendinus šį modernizavimo priemonių paketą bus pasiekta pastato energinio naudingumo klasė B.

ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS IŠVESTIES DUOMENYS

Atlikto pastato išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito išvesties rodikliai pateikiami lentelėje.

24) LENTELĖ IŠSAMIOJO ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO IŠVESTIES RODIKLIAI

IŠVESTIES RODIKLIAI		iki taupymo priemonių įgyvendinimo	po taupymo priemonių įgyvendinimo	
1.	Norminiai šiluminės energijos suvartojimo rodikliai			
1.1	Šilumos energijos sąnaudos viešojo naudojimo paskirties patalpų šildymui norminiam šildymo sezonui	MWh/metus	312,8	86,1
1.2	Šilumos energijos sąnaudos bedrojo šildomų patalpų ploto vienetui per šildymo sezoną	kWh/m ² /metus	175,77	48,40
1.3	Šilumos energijos sąnaudos vienam dienolaipsniui	kWh/DL	74,95	20,64
1.4	Šilumos energijos sąnaudos bedrojo šildomų patalpų ploto vienetui ir dienolaipsniui	kWh/m ² *DL	0,042	0,012
1.5	Savitieji šilumos nuostoliai	W/K	4630,5	1233,3
2.	Karšto vandens suvartojimo rodikliai			
2.1	Šilumos sąnaudos buitinio karšto vandens paruošimui	MWh/metus	0,0	60,0
2.2	Suvaldyto karšto vandens kiekis per metus	m ³ /metus	*	*
3.	Elektros energijos suvartojimo rodikliai			
3.1	Elektros energijos suvartojimas per metus 2015 metai	MWh/metus	0,0	nevertinama
4.	Energijos išteklių rūšies suvartojimo rodikliai			
4.1	Energijos išteklių rūšies matuojamaisiais vienetais per metus	vnt./metus	*	*
5.	Šalto vandens suvartojimo rodikliai			
5.1	Šalto vandens suvartojimas per metus 2015 metai	m ³ /metus	0,0	nevertinama

ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS REZULTATAI, IŠVADOS

Atlikus administracinės paskirties pastato išsamųjį energijos vartojimo auditą, nustatyti trūkumai, kuriuos rekomenduojama pašalinti:

1. Fasadinės sienos neapšiltintos. Būtina apšiltinti pastato fasadines atitvaras;
2. Pakeisti duris;
3. Apšiltinti pastogės perdangą;
4. Pakeisti langus.
5. Pertvarkyti šildymo sistemą įrengiant šildomas grindis.
6. Modernizuoti šilumos punktą įrengiant papildomus lauko ir vidaus daviklius.

Įgyvendinus šias investicijų priemones, bendros energijos sąnaudos sumažėtų apie 36 %, norminiam šildymo sezonui.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. LR Ūkio ministro 2008 m. balandžio 29 d. įsakymas Nr. 4-184. Išsamiojo energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodika.
2. STR 2.09.02:1998, "Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas"
3. STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
4. STR 1.04.01:2005 „Esamų statinių tyrimai“
5. STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė
6. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų statybos reglamentas. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas. STR 2.09.02:1998.
7. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.09.04:2002 Pastato šildymo sistemos galia. Energijos sąnaudos šildymui;
8. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas STR 2.01.01(1-6): 1999 „Esminiai statinio reikalavimai“;
9. LR Sveikatos apsaugos ministerija. Lietuvos higienos norma HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“;
10. LR Statybos ir urbanistikos ministerija. Respublikinės statybos normos RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“;
11. STR 2.01.09:2012 „Pastatų energetinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“;
12. LR Statybos ir urbanistikos ministerija. Vandens vartojimo normos RSN 26-90;
13. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. liepos 10 d. įsakymas Nr. DI-595/1-201 "Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos privalomieji reikalavimai".
14. Ahlborn Product Catalog. Almemo-Solutions for your measuring tasks. Ahlborn Mess- und
15. LST EN ISO 6946:2008. Pastato komponentai ir elementai. Šiluminė varža ir šilumos perdavimo koeficientas.

ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITOS PRIEDAI25) LENTELĖ. SSED KIEKIO SKAIČIAVIMAS

Išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau – ŠESD) (CO₂_{ekv.}) kiekio sumažinimo skaičiavimas šiluminės energijos sutaupymo atveju					
(kai šiluma tiekama centralizuotai)					
Metinis šiluminės energijos suvartojimo	MWh/metus	(A)	250,60	216,98	105,64
Taršos faktoriaus reikšmė	$\frac{t}{CO_{2ekv.}/MWh}$	(B) ¹	0,707	0,707	0,707
Metinis ŠESD kiekio sumažinimas	$\frac{t}{CO_{2ekv.}/metus}$	(C) = (A) x (B)	177,18	153,40	74,68
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	(D) ²	25	25	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	t CO _{2ekv.}	(E) = (C) x (D)	4 429,43	3 835,06	1 867,12