




ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITO ATASKAITA

Varnių regioninio parko lankytojų centro pastatas

Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Varnių sen., Telšių raj.

Vykdytojas:		Užsakovas:	
Konsultantas Artūras Strolia		Žemaitijos saugomų teritorijų direkcija	
 Energopasas			
Rengėjas	Parašas		
Energijos vartojimo audito pastatuose auditorius Artūras Strolia (Atest.Nr.0018)			
Pastatų energinio naudingumo sertifikavimo ekspertas Artūras Strolia (Atest.Nr.0046)			

2023 m. Gegužė

TURINYS

APIBENDRINIMAS	2
1. BENDROS ŽINIOS	5
2. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SAŃAUDŲ BALANSAI	8
2.1 ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS FAKTINĖS SAŃAUDOS IR IŠLAIDOS	8
2.2. ENERGIJOS SAŃAUDŲ BALANSAI	10
2.3. ŠILUMOS ENERGIJOS BALANSAS	14
2.4. ANALIZĖS APIE ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SAŃAUDAS IR IŠLAIDAS REZULTATAI IR IŠVADOS	17
2.5. ŠILUMOS ENERGIJOS FAKTINĖS SAŃAUDOS PASTATO PATALPŲ ŠILDYMOI, PERSKAIČIUOTOS NORMINIAMS METAMS	17
3. MATAVIMŲ REZULTATAI	18
4. OBJEKTO IŠORINIŲ ATITVARŲ ANALIZĖ	21
4.1. LANGŲ IR IŠORĖS DURŲ AUDITAS	21
4.2. IŠORINIŲ SIENŲ AUDITAS	25
4.3. STOGO AUDITAS	28
4.4. GRINDŲ AUDITAS	31
5. OBJEKTO INŽINIERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ	33
5.1. ŠILDYMO, KARŠTO VANDENS IR VĖDINIMO SISTEMŲ AUDITAS	33
5.2. ELEKTROS ENERGIJOS SISTEMOS AUDITAS	34
6. ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIS EFEKTYVUMAS	36
6.1. EKONOMINIAI VERTINIMO RODIKLIAI	36
6.2. ATSKIRŲ RENOVACIJOS PRIEMONIŲ EKONOMINIS ĮVERTINIMAS	36
6.3. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ ĮTAKA ESMINIAMS STATINIO REIKALAVIMAMS	37
6.4. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ PAKETAI	38
7. ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ DIEGIMO POVEIKIS APLINKAI	43
7.1. ŠILTNAMIO EMISIJAS SUKELIANČIŲ DUJŲ (ŠESD) IŠMETIMŲ SUMAŽINIMAS	43
8. IŠVADOS	44
9. NAUDOTOS LITERATŪROS SĄRAŠAS	45
PRIEDAI	

APIBENDRINIMAS

Pagrindinis energijos vartojimo audito tikslas – įvertinti dabartinę pastato būklę ir pagal tai, parinkti tinkamas energijos taupymo priemonės, kurios leistų sumažinti ne tik energijos ir šalto vandens sąnaudas, bet pagerintų patalpų mikroklimato sąlygas bei padidintų pastato ar/ir atskirų jo dalių bei inžinierinių sistemų ilgaamžiškumą.

Energijos vartojimo auditas Verkių regioninio parko lankytojų centro pastatui buvo atliktas pagal Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodiką (toliau - Metodika) [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 (1-a lentelė), o vizualinė apžiūra išryškino prastą pastato būklę, todėl pastato atitvaras ir inžinierines sistemas siūlomas renovuoti neatidėliojant;

1. lentelė. Atitvarų šilumos laidumo koef. palyginimas

Atitvara	Dabartinė vertė U_F ,* W/(m ² K)	Planuojama vertė 1-as renov.priem.paketas, U_{proj} , W/(m ² K)
PVC langai	1,400	0,800
Išorės durys	2,200	1,600
Stoglangiai	1,700	1,200
Išorinės sienos	0,243	0,168
Cokolinė dalis	0,348	0,192
Pastogės perdanga	0,287	0,135
Šlaitinis stogas	0,219	0,150
Rūsio požeminės dalies atitvaras	0,312	0,312

* detalūs kiekvienos atitvaros šilumos perdavimo koeficientų skaičiavimai pateikti priede Nr.1.

2. Audito metu nustatyta, kad patalpų vidutinė patalpų oro temperatūra neatitinka HN 42:2009 keliamų reikalavimų;
3. 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;
4. 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 renovacijos priemones (jų paketus), kurios duotų maksimalų energijos taupymo efektą bei kartu padėtų spręsti pastato būklės gerinimo klausimus bei geriausiai atitiktų norminius reikalavimus.
5. Remiantis atliktos analizės rezultatais suformuoti 3-ys renovacijos priemonių paketai (2-a lentelė).

2. lentelė. Renovacijos priemonių paketai

Renovacijos priemonių paketai	1 paketas (mažų investicijų)	2 paketas (vidutinių investicijų)	3 paketas (didelių investicijų)
Langų keitimas	X	X	X
Išorės durų keitimas	X	X	X
Stoglangių keitimas	X	X	X
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	X	X	X
Stogo šiltinimas	X	X	X
Pastogės šiltinimas	X	X	X
Rūsio grindų šiltinimas		X	X
Apšvietimo sistemos renovacija			X
Investicijos, Eur su PVM	162574,79	188136,67	191103,70
Investicijos, Eur/m ² šild. pl.	284,40	329,11	334,30

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

3. lentelė. Renovacijos priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė

Renovacijos priemonių paketai	1 paketas (mažų investicijų)	2 paketas (vidutinių investicijų)	3 paketas (didelių investicijų)
Investicijos, EUR	162574,79	188136,67	191103,70
Investicijos, EUR/m ² šildomo ploto	284,40	329,11	334,30
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	362,19	386,17	258,54
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	79,34	81,20	69,69
SEK, EUR/MWh	238,93	254,75	258,76
Numatoma energinio naudingumo klasė*	"A"	"A"	"A"
Šilumos energijos sąnaudos šildymui perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metus	40,36	40,36	40,36
Po renovacijos, MWh/metus	28,18	27,14	27,14
Sutaupymai, MWh/metus	12,17	13,21	13,21
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	30,17%	32,74%	32,74%
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	70,60	70,60	70,60
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	49,30	47,48	47,48
Sutaupymai, kWh/m² per metus	21,30	23,12	23,12
Prieš renovaciją, EUR/metus	1353	1353	1353
Po renovacijos, EUR/metus	945	910	910
Sutaupymai, EUR/metus	408	443	443
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	2,37	2,37	2,37
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	1,65	1,59	1,59
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	0,71	0,77	0,77
Faktinės elektros energijos sąnaudos (be šildymo)			
Prieš renovaciją, MWh/metus	1,805	1,805	1,805
Po renovacijos, MWh/metus	1,80	1,80	0,62

Sutaupymai, MWh/metus	0	0	1,18
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	0%	0%	65,55%
Sutaupymai, Eur/metus	0	0	229
Bendri sutaupymai, EUR/metus			
	408	443	672
Bendri sutaupymai, Eur/m² šildomo ploto per metus	0,71	0,77	1,18

* energinio naudingumo klasė nustatoma NRG6 programa

6. Apskaičiavus sutaupyto energijos kainą (SEK), nustatyta, kad visi renovacijos priemonių paketai negali būti laikomi ekonomiškai efektyviais, nes jų SEK yra didesni už esamą šilumos energijos tarifą ($\geq 33,52$ Eur/MWh);
7. Siūloma diegti 1-ąjį renovacijos priemonių paketą. Pateikti ekonominiai skaičiavimai rodo, kad 1-as renovacijos paketo investicijos mažiausios, t.y. 284,40 Eur/m²_{š.pl.}, o paprastas atsipirkimo laikas vidutinis – 362,2 metų. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 30,17% norminių šilumos energijos vartojimo sąnaudų. Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 408 Eur/m² per metus bei pasiekama „A“ energinio naudingumo klasė.
8. Energijos taupymo priemonių paketų diegimas, padėtų kasmet sumažinti nuo 1,22 iki 1,82 t kenksmingų ŠESD (CO_{2e}) emisijų išmetimų į aplinką.

4. lentelė. ŠESD (CO_{2e}) išmetimų sumažinimas diegiant siūlomus energijos taupymo priemonių paketus

Energijos taupymo priemonių paketai		1 paketas	2 paketas	3 paketas
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO _{2e} /metus	1,22	1,32	1,82
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	25	25	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO_{2e}	30	33	45

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.

1. BENDROS ŽINIOS

1.	Duomenys apie viešojo naudojimo paskirties pastatą (toliau – pastatas)	
1.1.	Pastato paskirtis	Pastatas – admin.pastatas su lankytojų centru, paskirtis – administracinė
1.2.	Adresas	Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Varnių sen., Telšių raj.
1.3.	Pastato valdytojas arba jo įgaliotas asmuo, telefonas, elektroninis paštas	Direktorius Mindaugas Balčiūnas El. p. zemaitija@saugoma.lt Tel. (8 444) 47 415
1.4.	Pastato aukštų skaičius	2
1.5.	Laiptinių kiekis ir jų apibūdinimas	R, 1a, M, - po 1 vnt.
1.6.	Darbuotojų, lankytojų skaičius	4 darb., apie 1000 lankytojų/metus
1.7.	Pastato pastatymo / rekonstrukcijos metai	1987 / 2009
1.8.	Pastate kitam juridiniam/fiziniam asmeniui priklausančios patalpos	Nėra
1.9.	Pastato nešildomos patalpos (rūsys, pastogė, garažai ir pan.)	Pastogė
1.10.	Pastato geometriniai matmenys (ilgis x plotis x aukštis virš žemės)	18,57 x 14,98 x 5,60
1.11.	Pastato patalpų aukštis nuo grindų iki lubų	Vid. 2,50 m
1.12.	Vidutinis rūsio ir cokolio aukštis, langų kiekis rūsyje	Cokolio aukštis – 1,80 m, rūsio langai 1,15x0,85x1,60 (2vnt), 1,25x1,20 (3vnt)
1.13.	Unikalus pastato Nr.	7898-7006-6014
1.14.	Pastato energinio naudingumo klasė	„D“ (2019-07-11)
1.15.	Pastatas registruotas KVAD registre	NE
1.16.	Veiklos pobūdis	Administracinės paslaugos, edukacijos

2.	Pastato patalpų (toliau – patalpos) plotas, m ²	
2.1.	Patalpų bendrasis plotas (iš viso)	524,26 m ²
2.2.	Patalpų bendrasis pagrindinis plotas	275,13 m ²
2.3.	Pagalbinių patalpų plotas	249,13 m ²
2.4.	Kitiems jur. ar fiz. asmenims priklausančių patalpų pastate plotas	-
2.5.	Bendrasis šildomų patalpų plotas (įskaitant šildomas laiptines)	571,65 m²
2.6.	Garažų (atskirai šildomų ir nešildomų) plotas	Nėra
2.7.	Rūsio plotas	193,90 m ²
2.8.	Stogo plotas (bendras)	372,72 m ²
2.9.	Laiptinių plotas (R, 1a, M)	47,39 m ²
2.10.	Kiekviename aukšte esančių šildomų patalpų grindų plotai	R – 193,90 m ² , I a. – 195,49 m ² , M – 182,25 m ²

3.	Pastato patalpų tūriai, m ³	
3.1.	Pastato tūris (bendras)	1917 m ³
3.2.	Rūsio tūris	624 m ³

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)	Silikatinių plytų mūras (38 cm), tinkuotos iš vidaus ir išorės, papildomai apšiltintos akmens vata (15cm)
4.4.	Rūsio perdenginys	Gelžbetonio plokštė + grindų danga
4.5.	Aukšto perdenginys (pvz.: 30 cm gelžbetonio plokštė, medinės grindys ant gulekšnių, neapšiltintos, tarpas 10 cm)	Gelžbetonio plokštė + grindų danga (linoleumas, keraminės plytelės, laminatas)
4.6.	Stogas (pvz.: plokščias, neapšiltintas, arba šlaitinis, su apšiltinta pastoge šlaite 20 cm mineralinės vatos sluoksniu)	Šlaitinis, papildomai apšiltintas 20cm akmens vata. Dalis stogo – virš nešildomos palėpės, kuri papildomai apšiltinta 15cm akmens vata
4.7.	Langai (pvz.: mediniais atskirais rėmais su dvigubu įstiklinimu, su orlaidėm, 50% balkonų įstiklinta, dalis langų užsandarinta)	Plastikinio rėmo su 1-ubu stiklo paketu ir seni mediniai su dvigubu įstiklinimu

5.2 Fasadų plotai, m ² *					
	Fasado orientacija	ŠV	PV	PR	ŠR
5.2.1	Sienos (be langų ir durų)	73,82	50,18	74,94	65,79
5.2.2	Langai (be laiptinių langų)	11,67	12,30	16,06	8,14
5.2.3	Laiptinių langai	5,50	0,00	0,00	0,00
5.2.4	Lauko durys	0,00	10,92	0,00	7,56
5.2.5	Fasado atitvarų plotų suma	90,99	73,40	90,99	81,49

* atitvarų plotai turintys įtakos šilumos nuostolių balansui

6. Pastato stogo plotas, m ² *		
6.1.	Šlaitinio stogo plotas	372,72 m ²
6.2.	Palėpės perdangos plotas	147,61 m ²

* atitvarų plotai turintys įtakos šilumos nuostolių balansui

7. Pastato angų ir durų matmenys, m		
7.1.	Pagrindiniai langai	Įvairūs, žr. priedą Nr.7
7.2.	Laiptinių langai	Įvairūs, žr. priedą Nr.7
7.3.	Lauko durys	Įvairios, žr. priedą Nr.7

8. Pastato vėdinimo sistema		
8.1.	Tipas (pvz.: natūrali kanalinė, mechaninė ir t. t.):	Mechaninė ir natūrali kanalinė
8.2.	Vėdinimo būklės apibūdinimas (pvz.: nėra traukos, rasoja sienos ir stiklų paviršiai, pastebėti pelėšiai ir t. t.)	Vėdinimas pakankamas
8.3.	Vėdinimo sistemos darbo laikas per parą.	Labai retai, 2 val/parą

9. Pastato karšto vandens tiekimo sistema		
9.1.	Karšto vandens (toliau – KV) ruošimo apibūdinimas	KV ruošiamas el.boilerio pagalba
9.2.	KV šilumokaitis (pvz., nežinomas / vamzdelinis –2 sekcijos, kiekviena iš jų po 2 m ilgio)	El.tenai
9.3.	KV vamzdynų izoliacijos būklė (atskirai magistralės ir stovai)	Vamzdynai izoliuoti naujo tipo izoliacija
9.4.	KV cirkuliacijos apibūdinimas (pvz.: atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo – cirkuliacija bloga arba jos nėra)	Cirkuliacijos nėra
9.5.	KV temperatūra	Apie 50°C

10. Pastato šildymo sistema (toliau – ŠS)		
10.1.	Šilumos energijos šaltinis (pvz.: šilumos punktas ar vietinė katilinė)	Vietinė katilinė (šilumos siurblys)
10.2.	Šilumos paskirstymas ŠS stovuose (viršutinis ar apatinis)	Apatinis
10.3.	Magistralinių vamzdynų izoliacija (izoliuoti vamzdynai ar ne; kiek procentų vamzdynų izoliuota)	Magistraliniai vamzdynai izoliuoti naujo tipo izoliacija
10.4.	ŠS prijungimas šilumos punkte (priklausomas / nepriklausomas)	Nepriklausomas
10.5.	Šilumos punkto tipas (elevatorinis / su šilumokaičiu / kitoks – nurodyti, koks)	Nėra
10.6.	Vyraujantys šildymo prietaisai (sekciniai ketiniai / plokšti plieniniai)	Plokšti plieniniai

11. ŠS reguliavimas ir šiluminis komfortas		
11.1.	ŠS reguliavimas (automatinis ar rankinis; pagrindinio veiklos ciklo trukmė)	Automatinis reguliavimas šilumos punkte. Pagr.veiklos ciklo trukmė 10 val/parą
11.2.	Vidutinė šildymo sezono patalpų vidaus temperatūra (apytikriai)	Apie 20°C
11.3.	Pastato patalpų oro temperatūros apibūdinimas (ar yra šildomų patalpų, kuriose yra gerokai šalčiau ar šilčiau?)	Kampinėse patalpose, mansardiniame aukšte ir laiptinėse
11.4.	Ar kas nors keitė radiatorius atskirose patalpose ir ar tai turėjo įtakos kitoms patalpoms?	Visi radiatoriai pakeisti

12. Pastato šilumos energijos ir KV apskaita		
12.1.	Ar yra pastato atsiskaitomieji šilumos apskaitos prietaisai?	Nėra, fiksuojamos elektros sąnaudos
12.2.	Ar yra bendri atsiskaitomieji pastato karšto vandens apskaitos	Nėra

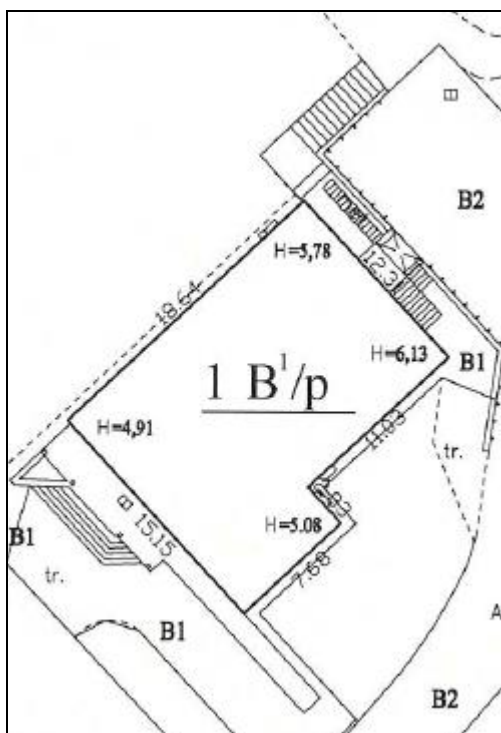
	prietaisai?	
12.3.	Ar šilumos energija KV ruošti registruojama (atskiru atsiskaitomuoju KV apskaitos prietaisu / ar kartu su šildymu / neregistruojama)	Neregistruojama

13.	Pastato elektros energijos apskaita	
13.1.	Elektros apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	Daugiatarifiai skaitikliai
13.2.	Objekto saugumo tiekimo kategorija	III
13.3.	Taikomi elektros energijos tarifai	0,1936 Eur/kWh (vid.2022m.)
13.4.	Pagrindiniai elektros energijos vartojimo įrenginiai	Šildymas, patalpų apšvietimas

14.	Pastato šalto vandens apskaita	
14.1.	Šalto vandens apskaitos prietaisai, jų charakteristikos	Skaitiklis
14.2.	Taikomi šalto vandens tarifai	2,59 Eur/m ³ (vid.2022m.)
14.3.	Pagrindiniai šalto vandens naudojimo įrenginiai	San.mazgai

15.	Duomenys apie pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų modernizavimą	
15.1.	Apšiltinta išorinių sienų, m ²	Apšiltintos visos sienos – 151,77 m ²
15.2.	Pakeista langų, lauko durų, m ²	Pakeisti visi langai – 53,67 m ² , stoglangiai – 14,10 m ² ir išorės durys – 13,02 m ²
15.3.	Apšiltintas stogas, m ²	Šlaitinis stogas – 142,26 m ² ir pastogė – 147,61 m ²
15.4.	Modernizuotas šilumos punktas	Įrengtas šilumos siurblys gruntas - vanduo
15.5.	Modernizuotos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos	Taip
15.6.	Modernizuota vėdinimo sistema	Įrengta mechaninė rekuperacinė vėdinimo sistema
15.7.	Kita	Ant stogo įrengta saulės šviesos elektrinė (19,8kW)

PASTABA: lentelėse pateikti duomenys apskaičiuoti remiantis pastato inventorizacine byla



1 pav. Pastato planas

2. ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SĄNAUDŲ BALANSAI

2.1 ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS FAKTINĖS SĄNAUDOS IR IŠLAIDOS

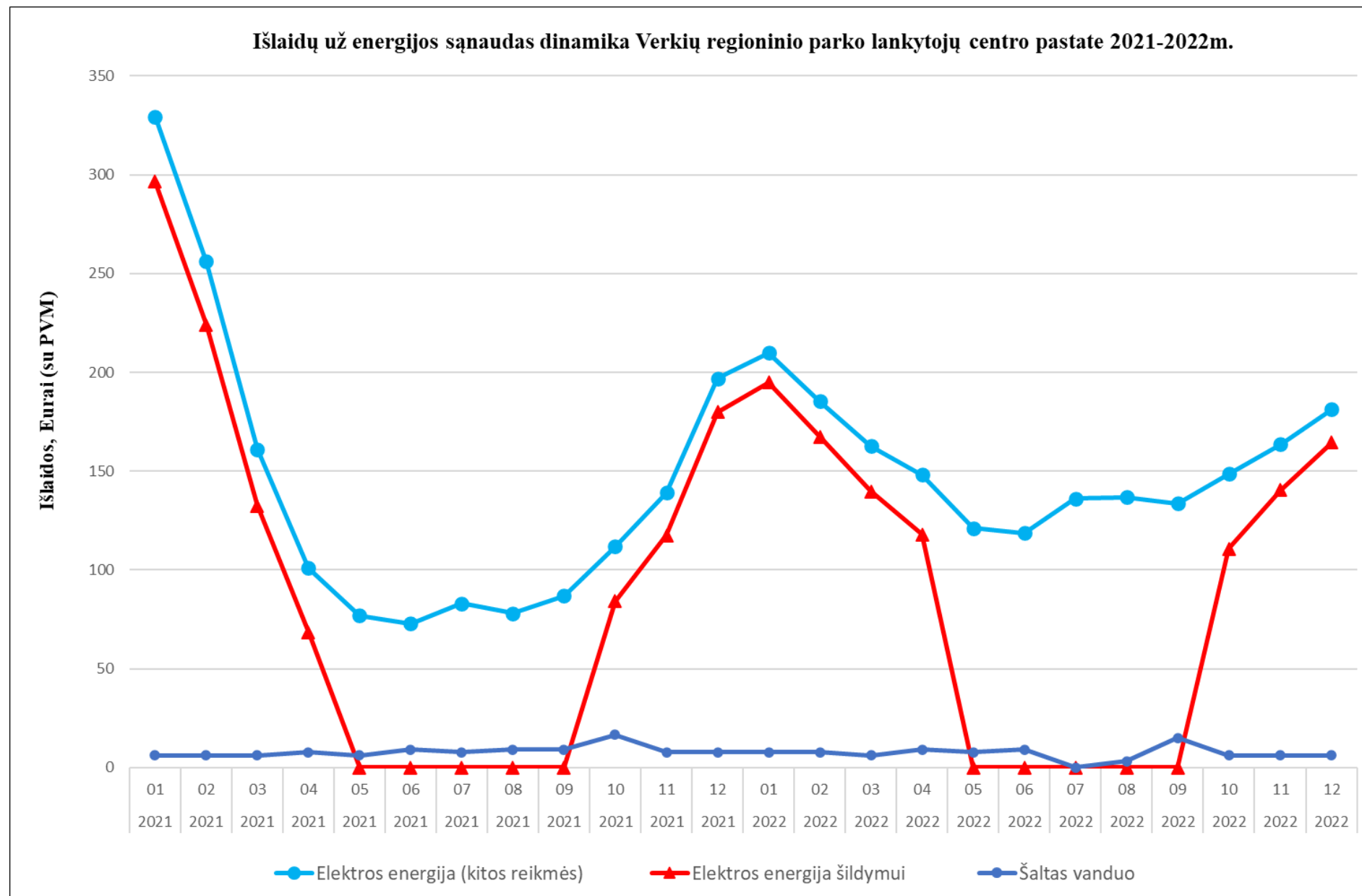
Duomenys apie pastato faktines energijos sąnaudas ir išlaidas 2021-2022 m. laikotarpiu pateikiami 2.1. lentelėje ir 2-ame paveiksle. Oficiali energijos sąnaudų ir išlaidų suvestinė pateikta priede Nr. 3.

2.1. lentelė. Faktinių energijos ir šalto vandens sąnaudų ir išlaidų suvestinė

2021 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Elektros energija šildymui	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	2	6	2079	329	1871	297
Vasaris	2	6	1663	256	1455	224
Kovas	2	6	1172	161	964	132
Balandis	3	8	645	101	437	69
Gegužė	2	6	204	77	0	0
Birželis	4	9	125	73	0	0
Liepa	3	8	306	83	0	0
Rugpjūtis	4	9	226	78	0	0
Rugsėjis	4	9	386	87	0	0
Spalis	9	17	837	112	629	84
Lapkritis	3	8	1342	139	1134	117
Gruodis	3	8	2414	197	2206	180
VISO:	41	101	11399	1694	8697	1103
2022 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Elektros energija šildymui	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)
Sausis	3	8	2118	210	1968	195
Vasaris	3	8	1571	185	1421	168
Kovas	2	6	1066	163	916	140
Balandis	4	9	740	148	590	118
Gegužė	3	8	139	121	0	0
Birželis	4	9	82	119	0	0
Liepa	0	0	201	136	0	0
Rugpjūtis	0	3	213	137	0	0
Rugsėjis	8	15	117	134	0	0
Spalis	2	6	591	149	441	111
Lapkritis	2	6	1067	164	917	141
Gruodis	2	6	1628	181	1478	165
VISO:	33	86	9533	1846	7728	1036

Pastabos:

- 1) Pastate šilumos energijos gamyba vykdoma šilumos siurbliu gruntas-vanduo. Fiksuojamos bendros elektros energijos sąnaudos;
- 2) Elektros energijos kiekis tenkantis šildymui apskaičiuotas remiantis ne šildymo sezono metu (Gegužės-Rugsėjo mėn.) faktinių sąnaudų vidurkiu, t.y. išskaičiuojant šias sąnaudas iš bendrų elektros sąnaudų šildymo sezono metu;
- 3) Karštas vanduo administracijos teigimu pastate neruošiamas;
- 4) Neįskaičiuota saulės elektrinėje momentiška pagaminta ir suvartota elektros energija.



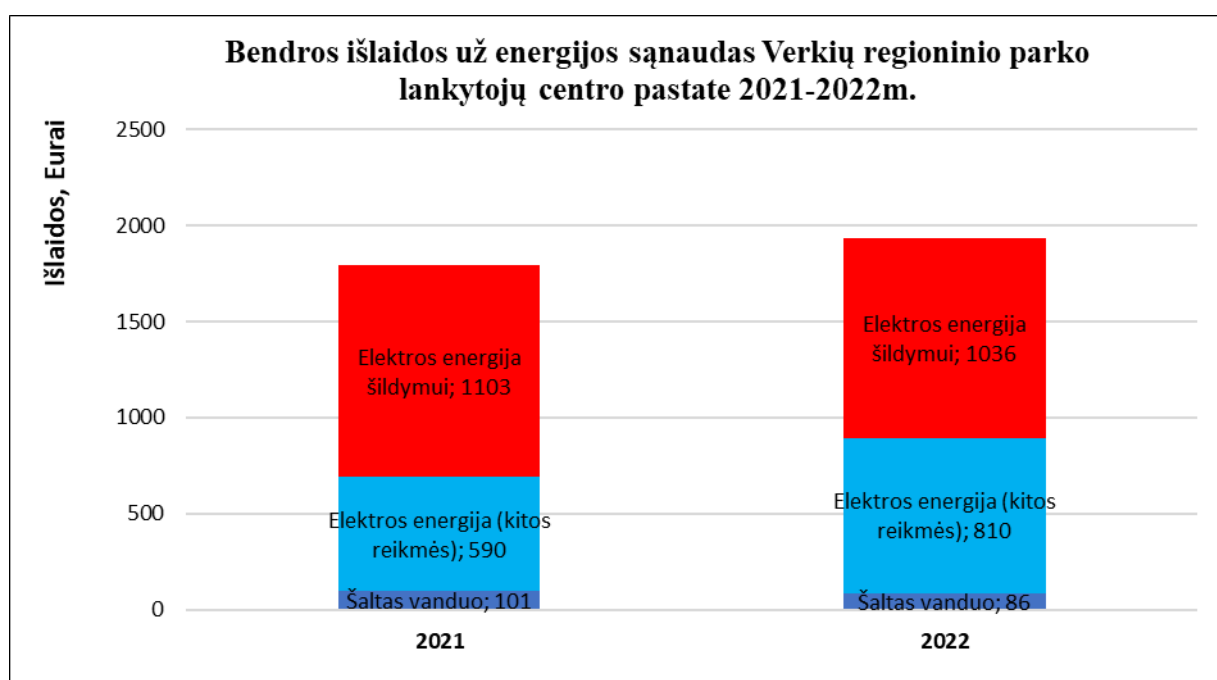
2 pav.

2.2. ENERGIJOS SĄNAUDŲ BALANSAI

Remiantis 2.1. lentelėje pateiktais duomenimis sudaromas išlaidų už energijos ir šalto vandens sąnaudų balansas kuris pateikiamas 2.2.1. lentelėje ir 3-ame paveiksle.

2.2.1. lentelė. Faktinių išlaidų už energijos ir šalto vandens sąnaudas pasiskirstymas

	2021		2022	
	EUR	%	EUR	%
Šaltas vanduo	101	5,6	86	4,4
Elektros energija (kitos reikmės)	590	32,9	810	41,9
Elektros energija šildymui	1103	61,5	1036	53,6
VISO:	1794	100,0	1931	100,0



3 pav.

Įvertinus didžiausių išlaidų kategorijas, sudaromi atskiri šilumos energijos šildymui (elektros energijos vartojimo pagrindu) ir elektros energijos vartojimo balansai.

2.2.1. ŠILUMOS ENERGIJOS PATALPŲ ŠILDYMOI FAKTINIŲ SĄNAUDŲ BALANSAS

Remiantis kontrolinių matavimų duomenimis (žr. 3-ią skyrių), sudarytas pastatų faktinių šilumos sąnaudų balansas, kuris pateiktas 2.2.1.1. lentelėje ir 4 pav.

Pastato suvartotos šilumos energijos sąnaudų balansas sudaromas pagal formulę:

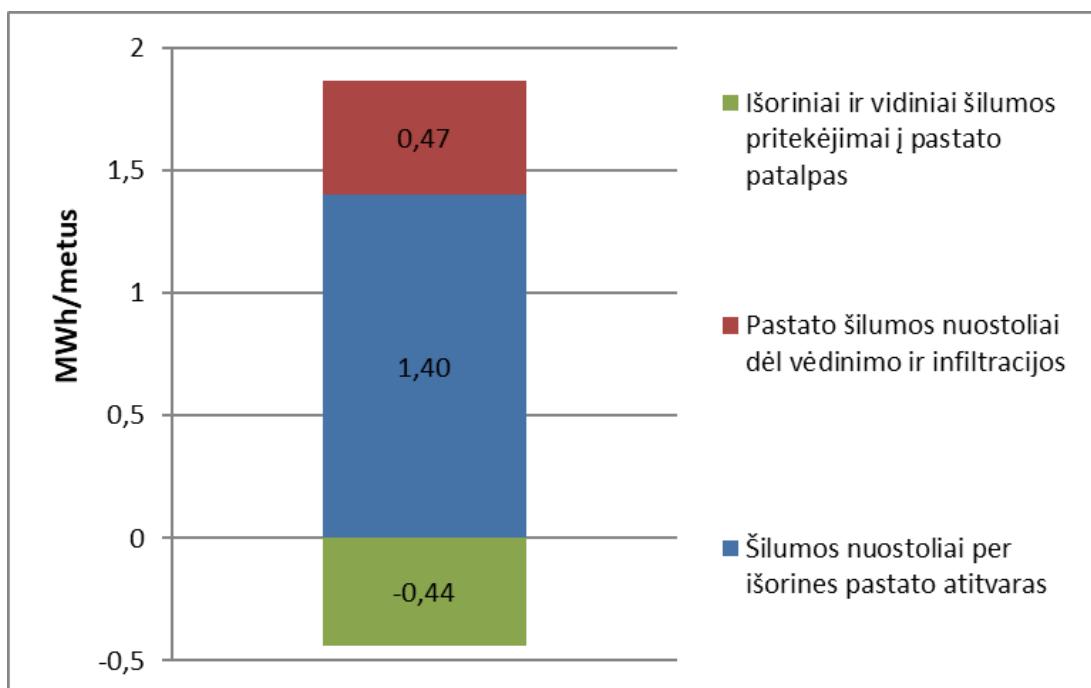
$$Q_{\text{šil}} = Q_A + Q_V + Q_{\text{k.v.}} - Q_P - Q_{\text{šg}} + Q_{\text{fn}}$$

2.2.1.1. lentelė. Pastato faktinių šilumos sąnaudų balansas

Reikšmė	Simolis	Kiekis, MWh
Šilumos nuostoliai per išorines pastato atitvaras	Q_A	1,40
Pastato šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos	Q_V	0,47
Pastato šilumos energijos sąnaudos karšto vandens paruošimui	$Q_{\text{k.v.}}$	0
Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai į pastato patalpas	Q_P	-0,44
Šiluma, gaunama iš pastato šilumogrąžos įrenginių	$Q_{\text{šg}}$	0
Pastato šilumos energijos tiekimo inžinerinių sistemų faktiniai nuostoliai	Q_{fn}	0
Apskaičiuotas bendras šilumos kiekis*	$Q_{\text{šil}}$	1,433
Pastato faktinės elektros energijos sąnaudos šildymui	$Q_{\text{fakt}_\text{šil}}$	1,438
Nesąryšis**		0,32%

* skaičiavimai atlikti proporcingai pagal savitųjų šilumos nuostolių balansą (Priedas Nr.4, 2 lentelė)

** leidžiamas 8 proc. šilumos energijos sąnaudų balanso nesutapimas (Metodikos VII sk. 23.2.3.p.)



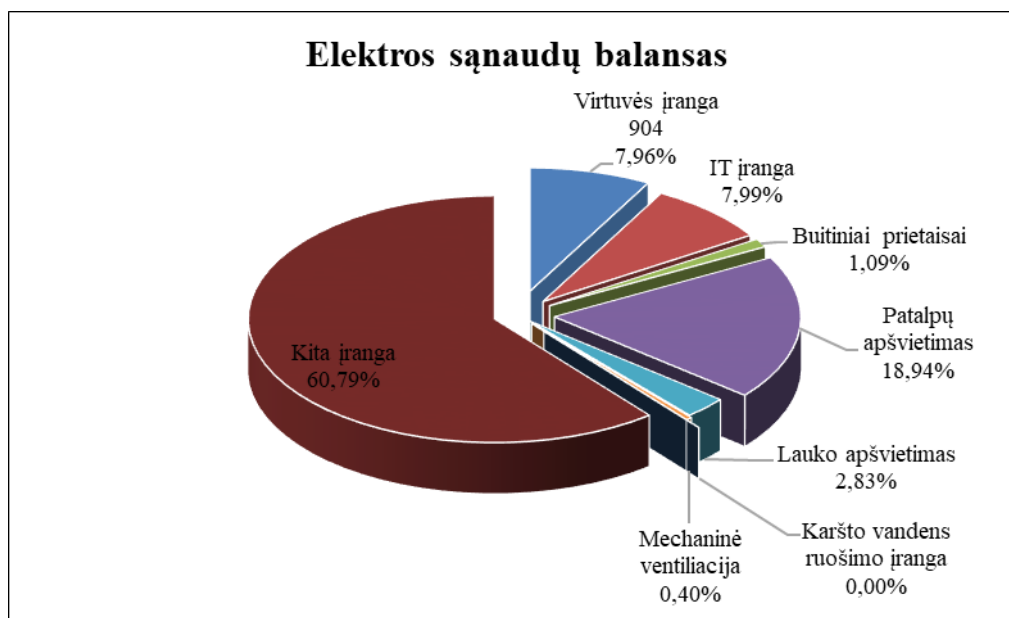
4 pav.

2.2.2. ELEKTROS ENERGIJOS FAKTINIŲ SĄNAUDŲ BALANSAS

Remiantis 2.1. lentelės duomenimis apie faktinį elektros energijos poreikį bei įstaigos administracijos pateiktais duomenimis apie apytikslį įrenginių darbo laiką, sudarytas faktinių elektros energijos sąnaudų balansas (2.2.2.1. ir 2.2.2.2. lentelės).

2.2.2.1. lentelė. Faktinių elektros energijos sąnaudų balansas

Kategorija	Sąnaudos, kWh/metus	%
Virtuvės įranga	904	7,96%
IT įranga	908	7,99%
Buitiniai prietaisai	124	1,09%
Patalpų apšvietimas	2152	18,94%
Lauko apšvietimas	322	2,83%
Mechaninė ventiliacija	45	0,40%
Karšto vandens ruošimo įranga	0	0,00%
Kita įranga	6908	60,79%
Viso:	11363	100,0%



5 pav.

2.2.2.2. lentelė. Elektros energijos įrenginiai ir jų sąnaudos

Nr.	Elektros įrenginiai	Vnt.	Galia, kW	Bendra galia, kW	Veikimo laikas, val/para	Veikimo periodiškumas, paros/metus	Koef.	Suvaldyta el. energija, kWh	Pastabos
Virtuvės įranga								904	
1	Kaitlentė	1	2,2	2,2	1	150	0,8	264	
2	Mikrobangų krosnelė	1	1,1	1,1	1	150	0,8	132	
3	Šaldytuvai	2	0,15	0,3	24	365	0,2	508	
IT įranga								908	
9	Kompiuteriai	14	0,12	1,7	4	200	0,5	672	
10	Spausdintuvai	4	0,12	0,5	1	30	0,8	12	
11	Ekspozicijos įranga	1	0,9	0,9	2	150	0,8	216	
12	Projektorius	1	0,1	0,1	1	100	0,8	8	
Buitiniai prietaisai								124	
13	Televizoriai	2	0,09	0,2	1	100	0,8	14	
14	El.virduliai	1	2,20	2,2	0,2	250	1	110	
Patalpų apšvietimas								2152	
15	Apšvietimo lempos	122	0,040	4,88	2	200	0,5	976	Halogeninės (taupiosios) lempos, 40W
		6	0,060	0,4	2	200	0,5	72	Kaitrinės lempos, 60W
		207	0,018	3,7	2	200	0,5	744	Liuminescencinės lempos, 18W
		50	0,036	1,8	2	200	0,5	360	Liuminescencinės lempos, 36W
Lauko apšvietimas								322	
16	Lauko šviestuvai	5	0,3	1,5	1	200	1	300	
17	Šviestuvai prie įėjimo durų	10	0,06	0,6	1	365	0,1	22	
Mechaninė ventiliacija								45	
18	Padavimo-ištraukimo ventiliatoriai (rekuperatoriai)	1	3	3,0	1	30	0,5	45	Naudojamas retai
Karšto vandens ruošimo įranga								0	
19	Tūrinis šildytuvas 200ltr	1	2,2	2,2	24	0	0,5	0	nenaudojamas
Kita įranga								6908	
20	Tech. įranga	1	0,02	0,0	24	30	1	14	Siurbliai - šilumos punkte 1 vnt.
21	Geoterminio šildymo siurblys	1	5,6	5,6	24	200	0,25	6720	veikia šaltuoju metų laiku
21	El. šildytuvai	3	0,8	2,4	2	30	0,8	115	Papildomi šild.
22.	Orapūtė	1	0,012	0,0	20	365	0,8	58	Nuotekų valymo įranga
Suskaičiuotas elektros energijos suvartojimas								11363	kWh
Elektros energijos skaitiklio parodymai (vid.2021-2022m.)								10466	kWh
Nesąryšis								7,89	proc.

Pastabos:

- 1) Veikimo laikas, periodiškumas ir išnaudojimo koef. nustatytas remiantis administracijos atsakingų darbuotojų pateiktais duomenimis
- 2) leidžiamas nesąryšis 8 proc.

2.3. ŠILUMOS ENERGIJOS BALANSAS

Pastato šilumos energijos balansas (pastato savitieji nuostoliai) sudarytas remiantis Metodika [1]. 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 2.3.1. lentelėje.

2.3.1. lentelė. Pastato išorinių atitvarų įvertinimas

Atitvara	Norminė vertė $U_{N^{\ast}A^{\ast}}$, W/(m ² K)	Norminė vertė $U_{N^{\ast}B^{\ast}}$, W/(m ² K)	Apskaičiuota vertė U_F , W/(m ² K)	Pastabos
Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,180	0,240	0,312	<i>Reikia šiltinti</i>
Išorinės sienos	0,180	0,220	0,243	<i>Reikia šiltinti</i>
Cokolinė dalis	0,180	0,220	0,348	<i>Reikia šiltinti</i>
PVC langai	1,200	1,300	1,400	<i>Reikia keisti</i>
Stoglangiai	1,200	1,300	1,700	<i>Reikia keisti</i>
Išorės durys	1,800	1,900	2,200	<i>Reikia keisti</i>
Pastogės perdanga	0,150	0,180	0,287	<i>Reikia šiltinti</i>
Šlaitinis stogas	0,150	0,180	0,219	<i>Reikia šiltinti</i>

Pastabos:

- 1) nurodytos norminės atitvarų šilumos perdavimo koeficientų U_N vertės „A“ ir „B“ energinio naudingumo klasės pastatams palyginimui;
- 2) detalūs kiekvienos atitvaros šilumos perdavimo koeficientų skaičiavimai pateikti priede Nr.1.

Remiantis 2.3.1. lentelės duomenimis, galima teigti, kad pastato dalies išorinių atitvarų šilumos perdavimo cha-kos neatitinka STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ keliamų reikalavimų, t.y. $U_F > U_N$.

Atsižvelgiant į aukščiau nustatytus rezultatus, sudarytas pastato šilumos energijos balansas perskaičiuotas norminiam šildymo sezonui, kuris pateiktas 2.3.2. lentelėje ir 7-ame paveiksle. Pilnas skaičiavimas pateiktas priede Nr. 4.

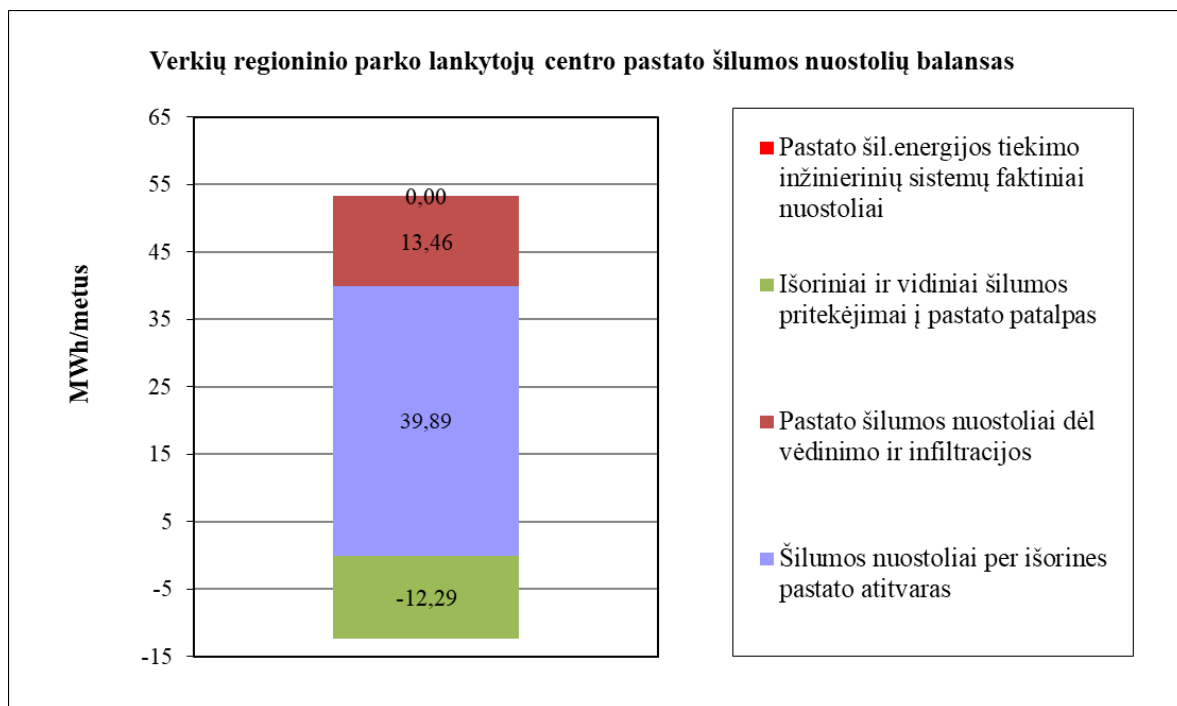
Ilginių šiluminių tiltelių įtaka pastato energijos sąnaudų balansui nustatyta remiantis metodika aprašyta STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ [2].

2.3.2. lentelė. Pastato šilumos energijos 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		80,79			12,71	39,58	23,83
PVC langai	1,400	53,67	18,43	225	7,48	23,28	14,02
Išorės durys	2,200	13,02	18,43	225	2,85	8,87	5,34
Stoglangiai	1,700	14,10	18,43	225	2,39	7,43	4,47
Išorinės sienos		264,73			7,58	23,60	14,21
Išorinės sienos	0,243	151,77	18,43	225	3,67	11,44	6,89
Cokolinė dalis	0,348	112,96	18,43	225	3,91	12,17	7,33
Stogas		289,87			7,18	22,34	13,45
Pastogės perdanga	0,287	147,61	17,86	225	4,08	12,70	7,65
Šlaitinis stogas	0,219	142,26	18,43	225	3,10	9,64	5,81
Grindys		195,49			4,65	14,48	8,72
Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,312	195,49	14,13	225	4,65	14,48	8,72
Viso per atitvaras					32,13	100,0	60,22
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			18,43	225	13,34		25,01
Mechaninė ventiliacija			18,43	225	0,11		0,21
Ilginiai šiluminiai tilteliai			18,43	225	7,77		14,56
Viso nuostolių					53,35		100,00
Šilumos pritekėjimai					-12,29		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					-5,83		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					-1,95		
Šilumos pritekis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					-4,51		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					0,00		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					41,06		

Pastabos:

- 1) detalūs kiekvienos atitvaros šilumos perdavimo koeficientų skaičiavimai pateikti priede Nr.1;
- 2) šilumos nuostoliai dėl pastato infiltracijos ir natūralaus vėdinimo apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016. Atsižvelgiant į pastato langų ir durų būklę – natūralaus vėdinimo ir infiltracijos koef.– 0,7 h⁻¹;
- 3) Mechaninio vėdinimo nuostolių skaičiavimas pateiktas priede Nr.4;
- 4) Inžinerinių sistemų nuostolių skaičiavimas pateiktas priede Nr.4;
- 5) Ilginių šiluminių tiltelių nuostoliai pateikti priede Nr.4;
- 6) Šilumos pritekėjimų skaičiavimas pateiktas priede Nr.4.



7 pav.

2.3.3. lentelė. Pastato šilumos sąnaudų balanso ir norminių sąnaudų palyginimas

Nuostolių balansas	Žym	MWh/metus
Šilumos nuostoliai per išorines pastato atitvaras (įvertinant ilginius šiluminius tiltelius)	Q_A	39,89
Pastato šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos	Q_V	13,46
Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekėjimai į pastato patalpas	Q_P	-12,29
Šiluma, gaunama iš pastato šilumogražos įrenginių	$Q_{šg}$	0,00
Pastato šilumos energijos tiekimo inžinerinių sistemų faktiniai nuostoliai	Q_{fn}	0
Energijos poreikis karštam vandeniui*	Q_{kv}	Nevertinama
Apskaičiuotas bendras šilumos kiekis**	$Q_{fšil}$	41,06
Pastato faktinės šilumos energijos sąnaudos perskaičiuotos norminėms sąlygomis	Q_{Norm}	40,36
Nesąryšis***		-1,75%

* Karšto vandens sąnaudos norminėms sąlygomis neskaičiuojamos pagal Metodikos VIII skyriaus 35p

** skaičiavimai atlikti pagal Metodikos X skyriaus 10p.

*** leidžiamas 8 procentų šilumos energijos sąnaudų balanso nesutapimas (Metodikos VII sk. 23.2.3.p.)

Pastato šilumos energijos sąnaudų balansas sudaromas pagal formulę:

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

2.4. ANALIZĖS APIE ENERGIJOS IR ŠALTO VANDENS SAŃAUDAS IR IŠLAIDAS REZULTATAI IR IŠVADOS

Remiantis 2.2. lentelėje pateiktais duomenimis nustatyti išvestiniai faktiniai duomenys apie energijos ir šalto vandens sąnaudas ir išlaidas 2022-2021 m. (2.4.1. ir 2.4.2. lentelės).

2.4.1. lentelė. Išvestiniai faktiniai duomenys apie energijos sąnaudas ir išlaidas 2022 m.

	Eur/kWh	Eur/m ³	Eur/m ²	kWh/m ²
Šaltas vanduo	-	2,59	0,15	-
Elektros energija	0,1936	-	3,23	16,68
Elektros energija šildymui (nevertinant šilumos gamybos)	0,1341	-	1,81	13,52

2.4.2. lentelė. Išvestiniai faktiniai duomenys apie energijos sąnaudas ir išlaidas 2021 m.

	Eur/kWh	Eur/m ³	Eur/m ²	kWh/m ²
Šaltas vanduo	-	2,46	0,18	-
Elektros energija	0,1486	-	2,96	19,94
Elektros energija šildymui (nevertinant šilumos gamybos)	0,1269	-	1,93	15,21

Remiantis 2.4.1. ir 2.4.2. lentelių duomenimis pastebima, kad 2022m. lyginant su 2021m. energijos ir vandens kainos didėjo. Labiausiai brango elektros energija – 40,04% arba 0,0595 Eur/kWh_s. Šalto vandens kaina didėjo 5,28% arba 0,13 Eur/kWh_e.

2.5. ŠILUMOS ENERGIJOS FAKTINĖS SAŃAUDOS PASTATO PATALPŲ ŠILDYMIUI, PERSKAIČIUOTOS NORMINIAMS METAMS

Remiantis 2021 m. faktiniais šilumos energijos vartojimo duomenimis nustatomos pastato šilumos energijos sąnaudos norminiams metams (2.5.1. 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.

2.5.1. lentelė. Pastatų šilumos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams

Šilumos sąnaudos patalpų šildymui perskaičiuavus norminiams metams	Q _{met(n)}	40,36	MWh
Nustatytas faktinis šilumos suvartojimas matuojamuoju laikotarpiu	Q _{f.s.}	1,438	MWh
Norminio šildymo sezono trukmė	Z _{n.}	218	paros
Matavimų trukmė	Z' _{f.}	8,0	paros
Vidutinė norminė patalpų oro temperatūra šildymo laikotarpiu	Q _{i.n.}	19,13	°C
Vidutinė norminė išorės temperatūra	Q _{e.n.}	0,70	°C
Vidutinė faktinė patalpų oro temperatūra matavimų laikotarpiu	Q _{i.f.}	17,92	°C
Vidutinė faktinė lauko oro temperatūra matavimų laikotarpiu	Q _{e.f.}	0,03	°C

Pastate atliktų matavimų duomenys bei šilumos energijos sąnaudos matuojamuoju laikotarpiu pateiktos 3-iame skyriuje.

Pagal Lietuvos higienos normą HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ nustatomos norminės patalpų temperatūros. Išvedus svartinį vidurkį pagal patalpų paskirtį nustatyta, kad norminė patalpų oro temperatūra pastate – **19,43°C** [1].

Svertinis temperatūros vidurkis patalpose apskaičiuojamas pagal formulę:

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

čia:

$\theta_{k.}$ – 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;

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

Atsižvelgiant į tai, kad pastatų pagrindinės veiklos ciklas trunka dalį paros laiko (10 val. darbo dienomis), perskaičiuojama bendra vidutinė patalpų temperatūra šildymo sezono metu. Skaičiavimuose priimta, kad darbo metu (10 val.) vidutinė patalpų oro temperatūra bus 19,43°C, o ne darbo metu (14 val. darbo dienomis) – 19,00°C ir švenčių dienomis (24 val) – 18,80°C. Tokiu būdu bendra norminė vidutinė patalpų oro temperatūra (jos svartinis vidurkis) pastate yra **T_{sv} = 19,13°C** [1].

Duomenys apie norminę šildymo sezono išorės temperatūrą ir šildymo dienų skaičių gauti iš RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“. Remiantis kasmetiniais artimiausios meteorologinės stoties (Telšiai) duomenimis nustatyta vidutinė išorės oro temperatūra šildymo sezono metu $T_{iš} = 0,70^{\circ}\text{C}$. Šildymo sezono trukmė 225 dienos. Šildymo sezonas pradedamas kai vidutinė iš eilės trijų parų išorės temperatūra yra mažesnė kaip 10°C. Apskaičiuoti norminiai dienolaipsniai LDn-4147.

Nustatyti norminiai pastato šilumos poreikiai naudojami atliekant tolimesnius skaičiavimus.

3. MATAVIMŲ REZULTATAI

Nagrinėjamuose pastatuose buvo atliekamas energijos vartojimo ir mikroklimato parametrų tikrinimas (3.1.-3.3. lentelės). Detalūs matavimų duomenys pateikiami Priede Nr.10. Matavimai atlikti specialiais prietaisais, o matavimų rezultatai apdoroti specialiomis kompiuterinėmis programomis.

3.1. lentelė. Energijos vartojimo audito atlikimo metu tikrinti parametrai

Matavimo periodas	2023 03 01 11:00 – 2023 03 09 11:00
Parametrų fiksavimo dažnis	Kas 30 min.
Matuojamieji dydžiai patalpose	1. Patalpų oro temperatūra (T, °C), 2. Patalpų santykinė oro drėgmė (RH,%),
Matuojamieji dydžiai išorėje	1. Išorės temperatūra (T _{iš} , °C),

Pastato patalpose atliktų matavimų rezultatai pateikiami 3.2. lentelėje.

3.2. lentelė. Matavimų rezultatai

Ei. Nr.	Patalpos pavadinimas	Matavimo periodas	Matuojami parametrai, t ar RH	Parametro vidutinė vertė, °C ar %	Parametro norminis dydis, °C ar %	Matavimo rezultatų grafiko Nr.	Vidutinė išorės oro temperatūra, °C
1	13 kab. 1a., Š-V	2023 03 01 11:00 – 2023 03 09 11:00	t1 RH1	18,55°C 37,34%	20,00°C 35-60%	1	0,03°C
2	21 kab. 2a., R-P		t2 RH2	16,81°C 42,60%	20,00°C 35-60%	2	0,03°C
3	26 kab. 2a., Š-V		t3 RH3	17,30°C 47,36%	20,00°C 35-60%	3	0,03°C
Vidutinė visų patalpų temperatūra			tvid	17,92°C	19,13°C		
Vidutinė visų patalpų santykinė oro drėgmė			Rhvid	42,68%	35-60%		

Pastabos:

- 1) T- patalpos temperatūra, RH – santykinė patalpos oro drėgmė
- 2) Svertinio vidurkio (Tsv) skaičiavimai pateikiami Priede Nr.4

Pastatų šilumos punkte fiksuoti rezultatai pateikiami 3.3. lentelėje.

3.3. lentelė. Fiksuoti energijos sąnaudų parametrai matavimo laikotarpiu

Skaitiklis	Skaitiklio rodmuo		Skirtumas	Mat.vnt
	2023 03 01	2023 03 09		
	11:00	11:00		
Bendros elektros sąnaudos	24576	24951	375	kWh
Saulės elektrinės elektros tiekimas į tinklą	30254	30419	165	kWh
Saulės elektrinės elektros gamyba (inverterio skaitiklis)	36983	37231	248	kWh
Viso sunaudota elektros energija			458	kWh
Elektros energija patalpų šildymui (78,47%)			359,39	kWh
Šilumos energija patalpų šildymui (gamyba)			1438	kWh

Pastaba: priimta, kad šilumos siurblio gamybos naudingumo koef. – 4,0

Faktinių šildymo sezono laikotarpiai objekte nustatyti pagal Telšių raj. sav. administracijos direktoriaus įsakymus:

- iki 2021.05.10 ir nuo 2021.09.22;
- iki 2022.05.02 ir nuo 2022.10.07

Remiantis tyrimo metu gautais rezultatais, buvo analizuojamas pastatų mikroklimato lygis. Atlikus matavimus, nustatyta, kad temperatūra patalpose keičiasi priklausomai nuo paros laiko, vėdinimo intensyvumo, žmonių skaičiaus ir jų buvimo laiko tose patalpose.

Analizuojant matavimų rezultatus nustatyta, kad skirtingose patalpose oro temperatūra yra nevienoda. Matuojamuoju periodu vidutinė patalpų temperatūra buvo **17,92°C**, kai vidutinė išorės temperatūra buvo 0,03°C. Remiantis matavimų rezultatais konstatuojama, jog patalpų vidutinė temperatūra neatitinka higienos normų (HN 42:2009) keliamų reikalavimų, nes $T_{sv} \leq T_{norm}$ ($17,92 < 19,13°C$).

Matavimų metu nustatyta, kad vid. santykinė oro drėgmė buvo 42,68%, todėl tokia santykinė oro drėgmė atitiko higienos normų HN 42:2009 keliamus reikalavimus, t.y., matuojamuoju laikotarpiu buvo 35-60% ribose.

Lietuvos higienos normos HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ keliami norminiai reikalavimai patalpų mikroklimatui pateikiami 3.4. lentelėje.

3.4. lentelė. HN 42:2009 reikalavimai patalpų mikroklimatui

Eil. Nr.	Mikroklimato parametrai	Ribinės vertės	
		Šaltuoju metų laikotarpiu	Šiltuoju metų laikotarpiu
1.	Oro temperatūra, °C	18–22	18–28
2.	Temperatūrų skirtumas 0,1 m ir 1,1 m aukštyje nuo grindų, ne daugiau kaip °C	3	3
3.	Santykinė oro drėgmė, %	35–60	35–65
4.	Oro judėjimo greitis, m/s	0,05–0,15	0,15–0,25

Tyrimo metu naudota matavimo įranga pateikta 3.5. lentelėje.

3.5. lentelė. Tyrimo metu naudota matavimo įranga

Nr.	Matavimo prietaiso pavadinimas	Energetinio parametro pavadinimas	Prietaiso paklaidos dydis	Kilmės šalis
1.	HOBO – TEMP/RH (autonominiai duomenų kaupikliai)	Patalpų santykinės drėgmės ir temperatūros matavimai	+/- 3,5% RH +/- 0,35°C	JAV
2.	HOBO – TEMP/RH/Light/External (autonominiai duomenų kaupikliai)	Patalpų santykinės drėgmės, temperatūros, apšviestumo ir išorės parametrų matavimai	+/- 3,5% RH +/- 0,35°C +/- 2,5% Light +/- 0,25°C Ext.	JAV

Duomenų kaupikliai HOBO turi CE ženklą patvirtinant, į kad gaminytis pagamintas laikantis Europos sąjungos reikalavimų bei ES rinkoje gali būti naudojamas be apribojimų.

4. OBJEKTO IŠORINIŲ ATITVARŲ ANALIZĖ

4.1. LANGŲ IR IŠORĖS DURŲ AUDITAS

4.1.1. ESAMA SITUACIJA

4.1.1. lentelė. Langų ir išorės durų būklės įvertinimas

Langų aprašymas	Pastato langai – plastikinio rėmo su stiklo paketu (1 selektyvinis stiklas), bendras plotas – 53,67 m ² . Stoglangiai – medinio rėmo su stiklo paketu (1 selektyvinis stiklas), bendras plotas – 14,10 m ² .
Išorės durų aprašymas	Išorės durys PVC rėmo ir metalinės. Išorės durų bendras plotas – 13,02 m ² .
Vizualinės apžiūros metu nustatyti defektai	Plastikinio rėmo langų ir išorės durų būklė - patenkinama. Dalis langų ir durų - nesandarūs, su mechaniniais defektais, angokraščiuose juntama padidėjusi šalto oro infiltracija.
Esama šiluminė varža	Plastikinio rėmo langų šiluminė varža $R = 0,714 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (remiantis langų gamintojo UAB „Sabonio klubas ir partneriai“ deklaracija). Medinio rėmo stoglangių šiluminė varža $R = 0,588 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 1,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Išorės durų šiluminė varža $R = 0,455 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 2,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Gaminių šiluminės savybės nustatytos pagal STR 2.01.02:2016 duomenis.
Norminė šiluminė varža	Nustatytas „A“ klasės norminis langų šilumos perdavimo koeficientas $U_N = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Atitikimas normatyviniams dokumentams	Langų ir išorės durų šiluminės charakteristikos neatitinka (nes $U > U_N$) STR 2.05.01:2016 reikalavimų
Šilumos nuostoliai norminiams metams	9,61 MWh arba 23,82% visų pastato šilumos nuostolių
Infiltracijos ir vėdinimo nuostoliai norm. metams	10,09 MWh arba 25,00% visų pastato šilumos nuostolių
Bendri šilumos nuostoliai norm.met.	19,70 MWh arba 48,82% visų pastato šilumos nuostolių
Infiltracijos koef.	Vid.0,7 h ⁻¹

Pastaba: langų ir durų šilumos perdavimo koeficientai nustatomi vadovaujantis STR 2.01.02:2016 4-o priedo 4.1 ir 4.2 lentelėmis.

4.1.2. REKOMENDACIJOS

4.1.2.1. lentelė. Rekomenduojamos diegti energijos taupymo priemonės

Aprašymas	Įvertinus pastato langų ir išorės durų būklę bei atsižvelgiant į norminius reikalavimus bei poreikį siekti „A“ energinio naudingumo klasės, <u>siūloma pakeisti visus pastato dalies langus, stoglangius ir išorės duris.</u>
	1) Langai kečiami į šiuolaikiškus, PVC rėmo su dviejų stiklo paketų, padengtus selektyvinėmis dangomis, langus ($U \leq 0,80$ W/(m ² K), oro laidžio klasė - 4);
	2) Stoglangiai kečiami į medinio rėmo su vienos arba dviejų stiklo paketų, padengtus selektyvinėmis dangomis, stoglangius ($U \leq 1,20$ W/(m ² K), oro laidžio klasė - 4);
	3) Išorės durys keičiamos į PVC arba metalinio rėmo su apšiltinimu duris ($U \leq 1,60$ W/(m ² K), oro laidžio klasė ≥ 3).

4.1.3. EKONOMINIS ĮVERTINIMAS

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų apskaičiavimais pagal 2023 m. balandžio mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

4.1.3.1. lentelė. Ekonominis langų keitimo įvertinimas

Keičiamų langų plotas	53,67	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (161-12-06)	336,27	EUR/m ²
Investicijos (su PVM)	18048	EUR
Sutaupytos energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	4,73	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	11,72	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą sutaupymas	159	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,28	EUR/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	113,85	metai

Pastabos:

- 1) vertinant sutaupymus pridedami sutaupymai dėl vėdinimo ir infiltracijos sumažėjimo (80proc. langams)

4.1.3.2. lentelė. Ekonominis išorės durų keitimo įvertinimas

Keičiamos atitvaros plotas	13,02	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (162-12-04)	434,52	EUR/m ²
Investicijos (su PVM)	5657	EUR
Sutaupytos energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	0,88	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	2,17	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą sutaupymas	29	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,05	EUR/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	192,65	metai

Pastabos:

- 1) vertinant sutaupymus pridedami sutaupymai dėl vėdinimo ir infiltracijos sumažėjimo (10 proc. durims)

4.1.3.3. lentelė. Ekonominis stoglangių keitimo įvertinimas

Keičiamos atitvaros plotas	14,10	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (161-21-09)	450,54	EUR/m ²
Investicijos (su PVM)	6353	EUR
Sutaupyta energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	0,82	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	2,03	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą sutaupymas	27	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,05	EUR/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	231,47	metai

Pastabos:

- 1) vertinant sutaupymus pridedami sutaupymai dėl vėdinimo ir infiltracijos sumažėjimo (10 proc. durims)

4.1.3.4. lentelė. Galimi šilumos energijos sutaupymai pakeitus langus, stoglangius ir išorės duris

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m ² K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją MWh/metus	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams MWh/metus	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos MWh/metus	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams MWh/metus	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina Eur/kWh	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara					MWh/metus	%		Eur/metus	Eur/m ² š.pl
PVC langai	1,400	0,800	7,48	5,65	4,27	3,23	2,42	42,86	0,0335	81	0,14
Išorės durys	2,200	1,600	2,85	2,16	2,07	1,57	0,59	27,27	0,0335	20	0,03
Stoglangiai	1,700	1,200	2,39	1,80	1,68	1,27	0,53	29,41	0,0335	18	0,03
Viso per atitvaras			12,71	9,61	8,03	6,07	3,54	36,84	0,0335	119	0,21
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			13,34	10,09	9,53	7,21	2,88	28,57	0,0335	97	0,17
Viso nuostolių			26,06	19,70	17,56	13,28	6,42	32,61	0,0335	215	0,38

* Numatomas infiltracijos koef. $n=0,5 \text{ h}^{-1}$ visame pastate

4.2. IŠORINIŲ SIENŲ AUDITAS

4.2.1. ESAMA SITUACIJA

4.2.1.1. lentelė. Išorinių sienų būklės įvertinimas

Išorinių sienų aprašymas	Pastato išorinių sienų struktūra – silikatinių plytų mūras (sienų storis 38cm), tinkuotos iš vidaus ir išorės, papildomai apšiltintos 15cm akmens vatos plokštėmis. Bendras išorinių sienų plotas – 151,77 m ² . Šildomo rūšio sienos – iš g/b pamatinių blokų, papildomai apšiltintos iš išorės 10cm polistireno EPS80 plokštėmis. Bendras antžeminės dalies plotas – 119,41 m ² , bendras požeminės dalies plotas 53,07m ² .
Vizualinės apžiūros metu nustatyti defektai	Pastato išorės sienų fizinis stovis – prastas, pastabėti daugybiniai mechaniniai sienų tinko pažeidimai, apsamanojęs fasadas. Išorinių sienų šilumos perdavimo koeficientai netenkina STR reikalavimų
Esama šiluminė varža	Pastato išorinių sienų šiluminė varža $R = 4,11$ (m ² K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,243$ W/(m ² K). Cokolinės dalies šiluminė varža $R = 0,392$ (m ² K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 2,82$ W/(m ² K). Pastato techninio aukšto išorinių sienų šiluminė varža $R = 0,92$ (m ² K)/W, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,355$ W/(m ² K).
Norminė šiluminė varža	Nustatytas norminis šilumos perdavimo koeficientas $U_N = 0,18$ W/(m ² K) („A“ klasei)
Atitikimas normatyviniams dokumentams	Išorinių sienų šiluminės charakteristikos neatitinka (nes $U > U_N > U_L$): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
Šilumos nuostoliai norm. metams	5,73 MWh arba 14,21% visų pastato šilumos nuostolių
Ilg.šilumos tiltelių šilumos nuostoliai norm. metams	5,88 MWh arba 14,56% visų pastato šilumos nuostolių
Bendri savitieji šilumos nuostoliai norm. metams	11,61 MWh arba 28,77% visų pastato šilumos nuostolių

4.2.2. REKOMENDACIJOS

4.2.2.1. lentelė. Rekomenduojamos diegti energijos taupymo priemonės

Aprašymas	Įvertinus tai, kad pastato išorinių sienų būklė prasta, šiluminė varža neatitinka norminių reikalavimų, bei poreikį siekti „A“ energinio naudingumo klasės, siūloma pastato išorines sienas papildomai apšiltinti iš lauko pusės. Atsižvelgiant į norminius reikalavimus, siūloma: <ol style="list-style-type: none"> pastato išorines sienas papildomai šiltinti ne mažiau 10 cm storio akmens vatos plokštėmis, įrengiant ventiliuojamą fasadą su kietomis apdailinėmis plokštėmis; Cokolinę pastato dalį siūloma šiltinti ne mažiau 10 cm ekstrūdinio polistireninio putplasčio (XPS) plokštėmis įrengiant tinkuotą apdailą.
Ryšys su normat. dokumentais	STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“

4.2.3. EKONOMINIS ĮVERTINIMAS

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų apskaičiavimais pagal 2023 m. balandžio mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

4.2.3.1. lentelė. Ekonominis išorės sienų ir cokolio šiltinimo įvertinimas

Šiltinamų išorinių sienų plotas (įskaitant angokraščius)	227,55	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (122-13-06)	186,23	EUR/m ²
Cokolio (antž. dalis) plotas	119,41	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (114-22-08)	148,75	EUR/m ²
Cokolio (pož. dalis) plotas	53,07	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (113-22-06)	130,96	EUR/m ²
Investicijos (su PVM)	67089	EUR
Sutaupyta energijos kiekis norminiams metams*	5,00	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	12,40	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą, sutaupymas	168	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,29	Eur/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	400,00	metai

* papildomai įskaičiuojami sutaupymai dėl ilginių šilumos tiltelių sumažėjimo (nustatoma pagal STR 2.01.02:2016 metodiką)

4.2.3.2. lentelė. Galimi šilumos energijos sutaupymai apšiltinus išorines sienas

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m ² K)		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 Eur/kWh	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	MWh/metus	%		Eur/metus	Eur/m ² š.pl
Išorinės sienos	0,243	0,168	3,67	2,78	2,54	1,92	0,85	30,77	0,0335	29	0,05
Cokolinė dalis	0,348	0,192	3,91	2,96	2,16	1,64	1,32	44,66	0,0335	44	0,08
Viso per atitvaras			7,58	5,73	4,71	3,56	2,17	37,93	0,0335	73	0,13
Ilginiai šilumos tilteliai			7,77	5,88	4,03	3,05	2,83	48,15	0,0335	95	0,17
Viso nuostolių			15,35	11,61	8,73	6,60	5,00	43,11	0,0335	168	0,29

4.3. STOGO AUDITAS

4.3.1. ESAMA SITUACIJA

4.3.1.1. lentelė. Stogo būklės įvertinimas

Stogo struktūros aprašymas	Pastato stogas – šlaitinis, apšiltintas 20cm akmens vata (plotas – 142,26 m ²). Dalis šildomų patalpų – virš nešildomos palėpės, kuri apšiltinta 15cm akmens vatos sluoksniu (plotas – 147,61 m ²). Pastato lietaus nuvedimo sistema – išorinė.
Vizualinės apžiūros metu nustatyti defektai	Apžiūrėjus patalpas viršutiniuose aukštuose iš vidaus, drėgmės poveikio ar apgadintos vidaus apdailos nepastebėta. Pastato stogo dangos būklė – patenkinama.
Esama šiluminė varža	Šlaitinio stogo šiluminė varža $R = 4,57 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,219 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Pastogės perdangos šiluminė varža $R = 3,49 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,287 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
Norminė šiluminė varža	Nustatytas norminis šilumos perdavimo koeficientas stogams $U_N = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ („A“ klasei).
Atitikimas normatyviniams dokumentams	Neapšiltintų stogų perdangų charakteristikos neatitinka (nes $U > U_L > U_N$): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
Šilumos nuostoliai norminiams metams	5,43 MWh arba 13,45% nuo visų pastato šilumos nuostolių

4.3.2. REKOMENDACIJOS

4.3.2.1. lentelė. Rekomenduojamos diegti energijos taupymo priemonės

Aprašymas	Atsižvelgiant į tai, kad stogo perdangų šiluminės varžos neatitinka norminių reikalavimų, bei poreikį siekti „A“ energinio naudingumo klasės, siūloma: <ol style="list-style-type: none"> 1. Šlaitinį stogą apšiltinti $\geq 30\text{cm}$ akmens vatos plokštėmis; 2. Palėpės perdangą apšiltinti $\geq 35\text{cm}$ akmens vatos plokštėmis, biria vata arba purškiamomis putomis. <p>Atliekant stogų šiltinimą remontuojami konstrukciniai (parapetai ir kt.) ir inžinieriniai elementai (vėdinimo kaminėliai ir kt.), renovuojama lietaus surinkimo ir nuvedimo sistema.</p>
Ryšys su norm. dokumentais	STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.05.02:2001 „Statinių konstrukcijos. Stogai“

4.3.3. EKONOMINIS ĮVERTINIMAS

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų apskaičiavimais pagal 2023 m. balandžio mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

4.3.3.1. lentelė. Pastato šlaitinio stogo apšiltinimo ekonominis įvertinimas

Šiltinamo stogo plotas	156,49	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (152-13-03-2)	132,72	Eur/m ²
Investicijos (su PVM)	20770	EUR
Sutaupyta energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	0,73	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	1,82	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą, sutaupymas	25	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,04	Eur/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	843,82	metai

4.3.3.2. lentelė. Pastato palėpės perdangos apšiltinimo ekonominis įvertinimas

Šiltinamos pastogės plotas	147,61	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (153-12-17-2)	30,63	Eur/m ²
Keičiamos stogo dangos plotas	216,24	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (152-00-10)	114,41	Eur/m ²
Investicijos (su PVM)	29259	EUR
Sutaupyta energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	1,63	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	4,04	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą, sutaupymas	55	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,10	Eur/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	535,62	metai

4.3.3.2. lentelė. Šilumos energijos sutaupymai apšiltinus pastato stogo perdangas

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m ² K)		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/met us	Eur/m ² _{s,pl}
Pastogės perdanga	0,287	0,135	4,08	3,09	1,92	1,46	1,63	52,83	0,0335	55	0,10
Šlaitinis stogas	0,219	0,150	3,10	2,34	2,13	1,61	0,73	31,35	0,0335	25	0,04
Viso nuostolių:			7,18	5,43	4,05	3,06	2,36	43,56	0,0335	79	0,14

4.4. GRINDŲ AUDITAS

4.4.1. ESAMA SITUACIJA

4.4.1.1 lentelė. Grindų atitvarų būklės įvertinimas

Atitvarų struktūros aprašymas	Pastato grindys – šildomame rūsyje, papildomai apšiltintos 10cm polistireno EPS100 plokštėmis. Grindų danga įvairi: keraminės plytelės, linoleumas. Rūsio grindų plotas – 193,90 m ² .
Vizualinės apžiūros metu nustatyti defektai	Atlikus pastato apžiūra nustatyta, kad grindų danga - geros būklės.
Esama šiluminė varža	Atstojamasis rūsio požeminės dalies atitvarų šilumos perdavimo koef. $U = 0,312 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
Norminė šiluminė varža	Nustatytas norminis rūsio požeminės dalies atitvarų šilumos perdavimo koef. $U_N = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ („A“ klasei)
Atitikimas normatyviniams dokumentams	Rūsio požeminės dalies atitvarų šiluminės charakteristikos neatitinka (nes $U > U_N$): STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
Šilumos nuostoliai norm.metams per pastato šildomo rūsio atitvaras	3,52 MWh arba 8,72% nuo visų pastato šilumos nuostolių

4.4.2. REKOMENDACIJOS

4.4.2.1. lentelė. Rekomenduojamos diegti energijos taupymo priemonės

Aprašymas	Atsižvelgiant į tai, kad atitvarų šiluminės savybės netenkina norminių reikalavimų, siūloma: 1. Apšiltinti rūsio grindis ≥ 17 cm polistireninio putplasčio plokštėmis
Ryšys su norm. dokumentais	STR 2.01.01:1999 „Esminiai statinio reikalavimai (1-6)“, STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“

4.4.3. EKONOMINIS ĮVERTINIMAS

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų apskaičiavimais pagal 2023 m. balandžio mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

4.4.3.1. lentelė. Rūsio grindų apšiltinimo ekonominis įvertinimas

Šiltinamos atitvaros plotas	195,49	m ²
Investicijų 1 m ² kaina (143-11-02)	118,87	Eur/m ²
Investicijos (su PVM)	23238	EUR
Sutaupytos energijos kiekis norminiam šildymo sezonui	1,49	MWh/metus
Šilumos nuostolių per šias atitvaras sumažėjimas norminiams metams	3,69	%
Išlaidų už šilumos energijos suvartojimą, sutaupymas	50	EUR/metus
Išlaidų sutaupymas 1 m ² šildomo ploto	0,09	Eur/m ² gr
Investicijų paprastas atsipirkimo laikas	465,7	metai

4.4.3.2. lentelė. Šilumos energijos sutaupymai apšiltinus cokolinę dalį

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m ² K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją MWh/metus	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams MWh/metus	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos MWh/metus	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams MWh/metus	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina Eur/kWh	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara					MWh/metus	%		Eur/met us	Eur/m ² _{s,pl}
Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,312	0,312	4,65	3,52	4,65	3,52	0,00	0,08	0,0335	0	0,000

Pastaba: sutaupymai prie išorinių sienų šiltinimo nevertinami dėl neženklios jų įtakos

4.4.3.3. lentelė. Šilumos energijos sutaupymai apšiltinus cokolinę dalį ir rūsio grindis

Atitvara	Šilumos perdavimo koef. W/(m ² K)		Savitieji šilumos nuostoliai prieš renovaciją MWh/metus	Šilumos nuostoliai prieš renovaciją norminiams metams MWh/metus	Savitieji šilumos nuostoliai po renovacijos MWh/metus	Šilumos nuostoliai po renovacijos norminiams metams MWh/metus	Nuostolių ekonomija norminiams metams		Šilumos kaina Eur/kWh	Sutaupymai	
	Sena atitvara	Izoliuota atitvara					MWh/metus	%		Eur/met us	Eur/m ² _{s,pl}
Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,312	0,180	4,65	3,52	2,68	2,03	1,49	42,31	0,0335	50	0,09

5. OBJEKTO INŽINIERINIŲ SISTEMŲ ANALIZĖ

5.1. ŠILDYMO, KARŠTO VANDENS IR VĒDINIMO SISTEMŲ AUDITAS

5.1.1. ESAMA SITUACIJA

5.1.1.1. lentelė. Esamos situacijos įvertinimas

Šilumos tiekėjas	Vietinė katilinė, šilumos siurblys gruntas-vanduo Thermia Diplomat Duo16
Šilumos tiekimo schema, reguliavimas	Šildymo sistemos prijungimas – nepriklausomas. Reguliavimas – automatinis pagal išorės ir vidaus temperatūros kitimą
Pastato šildymo sistemos tipas	Kolektorinis
Šildymo prietaisų tipas	Grindinis šildymas
Reguliavimo prietaisai	Sumontuoti patalpų termostatai šildymo kolektoriams.
Apskaitos prietaisai	Nėra, fiksuojamos bendros elektros energijos sąnaudos
Vamzdžių ir izoliacijos būklė	Vamzdynai – grindyse, šildomose patalpose
Šildymo prietaisų būklė	Šildymo prietaisų nėra
Buitinio karšto vandens ruošimas, reguliavimas	Ruošiamas atskiro el.boilerio (200ltr) pagalba, tačiau praktiškai nenaudojamas.
Karšto vandens vartojimo apskaita	Nėra, fiksuojamos bendros elektros energijos sąnaudos
Karšto vandens tiekimo sistemos ir izoliacijos būklė	Vamzdynai izoliuoti naujo tipo izoliacija.
Ventiliacija	Įrengta mechaninė vėdinimo sistema su rekuperacija (190,95 m ²). Vėdinimo įranga sumontuota rūsyje. San.mazguose – mechaninė ištraukiamoji vėdinimo sistema (21,89 m ²). Likusioje pastato dalyje patalpų vėdinimas – natūralus.
Faktinės šilumos energijos sąnaudos persk. norm.metams	40,36 MWh/metus
Šilumos energijos kaina (vid.2022m.)	0,1341 / 4,0 = 0,0335 Eur/kWh Priimtas šilumos siurblio gamybos naudingumo koef. 4,0
Atsinaujinantys energijos šaltiniai	Ant pastato stogo įrengta saulės šviesos elektrinė savo poreikiams tenkinti. Elektrinės galia 60x330W=19,80 kW

5.1.2. REKOMENDACIJOS

5.1.2.1. lentelė. Rekomenduojamos renovacijos priemonės

Aprašymas	Remiantis inžinierinių sistemų būklės bei energijos išteklių sąnaudų analize, energijos taupymo priemonių diegti nesiūloma.
-----------	---

Siekiant mažinti išlaidas už energijos resursus, tuo pačiu nebloginant mikroklimato sąlygų, būtinai reikalingos investicijos į nerenovuotos pastato dalies išorinių atitvarų apšiltinimą, priešingu atveju šiluma bus toliau naudojama neefektyviai, o pastato energinio naudingumo klasė bus žema.

5.2. ELEKTROS ENERGIJOS SISTEMOS AUDITAS

5.2.1. ESAMA SITUACIJA

Elektros energija pastatui tiekama iš bendro elektros energijos tinklo (380 V) į elektros skydinę, kur paskirstoma po pastatą (220V arba 380V). Pastato elektros skydinėje sumontuoti elektros energijos skaitikliai.

Kasmetiniai mokėjimai už elektros energiją vidutiniškai sudaro apie 95-96% visų mokėjimų už energijos išteklius.

Apytikslis pastatų elektros energijos vartojimo balansas pateiktas 2.2.2.1. ir 2.2.2.2. lentelėse. Vadovaujantis šiomis lentelėmis, pastebima, kad apie 19% viso suvartojamo elektros energijos kiekio tenka patalpų apšvietimui (sumontuoti šviestuvai liuminescencinėmis ir kaitrinėmis lempomis). Todėl svarbu efektyviai sumažinti šias elektros energijos sąnaudas. Efektyvus elektros energijos sąnaudų sumažinimas reiškia optimalų elektros energijos kiekio vartojimą, nebloginant komfortinių veiklos sąlygų.

Suvalytos elektros energijos kiekis priklauso nuo žmonių įpročių, jų buvimo patalpose laiko, metų ir paros laikotarpio, vidutinio dienos apšviestumo lygio, prietaisų galios ir veikimo trukmės ir t.t.

Suvalytos elektros energijos kiekis priklauso nuo metų ir paros laikotarpio, vidutinio dienos apšviestumo lygio, prietaisų galios ir veikimo trukmės.

5.2.2. REKOMENDACIJOS

5.2.2.1. lentelė. Rekomenduojamos renovacijos priemonės

Aprašymas	<p>Siūloma modernizuoti apšvietimo sistemą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakeisi patalpų šviestuvus su liuminescencinėmis ir kaitrinėmis lempomis į taupesnius, mažesnės galios LED šviestuvus, dalies šviestuvų atsisakant. • Įrengti judesio daviklius bendro naudojimo patalpose (koridoriuose, fojė, tambūruose).
-----------	---

5.2.3. EKONOMINIS IVERTINIMAS

Investicijų kainos nustatytos remiantis sustambintais statybos darbų kainų apskaičiavimais pagal 2023 m. balandžio mėn. UAB „Sistela“ pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamąsias kainas.

Visi renovacijų pasiūlymai yra pateikiami kaip priešprojektiniai sprendimai projektavimo darbams atlikti. Atliekant pastatų renovaciją, papildomai gali reikėti atlikti kitus remonto darbus, nesusijusius su energijos sąnaudų taupymu. Šios išlaidos nėra numatytos šioje energijos suvartojimo audito ataskaitoje pateikiamuose skaičiavimų rezultatuose.

5.2.3.1. lentelė. Patalpų apšvietimo sistemos renovacijos priemonių ekonominis įvertinimas

Renovacijos priemonės	Renovacijos apimtys	Investicijos (su PVM)		Sutaupymai			Paprastas atsipirkimo laikas, metai
		Eur/m ² *	EUR	KWh/metus**	EUR/metus	Eur/m ² š.pl.	
Apšvietimo sist. renovacija (LED šviestuvų diegimas)	270 vnt	9,99	2697	1183	229	0,40	11,8

Pastabos:

* investicijos šviestuvų keitimui nustatomas pagal viešai prieinamą informaciją UAB „Alaga“ interneto svetainė <https://ledlumina.lt/produktas/t8-sviestuvai-120cm-4000-4500k-18w-230v/> (2023.05.18)

Priimta keičiamo šviestuvo kaina - 9,99 Eur/vnt (su PVM)

** sutaupymų apskaičiavimas pateikiamas 5.2.3.3. lentelėje

5.2.3.2. lentelė. Naujai montuojamų šviestuvų galia

	Patalpa	Galia		Proc.
Nauji LED	Salės, kabinetai	18	W	60%
	koridoriai	18	W	30%
	WC ir pagalb.pat.	18	W	10%
	Vidurkis	18	W	100%

5.2.3.3. lentelė. Sutaupymų skaičiavimas

Nr.	Šviestuvai	Faktinis lempų kiekis, vnt	Instaliuota galia, kW	Naujų lempų kiekis, vnt	Nauja galia, kW	Galios mažėjimas, %	Sąnaudos prieš keitimą, kWh	Sąnaudos po keitimo, kWh	Sutaupymas, kWh	El.kaina, Eur/kWh	Sutaupymas, Eur
1	Halogeninės (taupiosios) lempos, 40W	122	4,88	85	1,54	68,50	976	307	669	0,1936	129
2	Kaitrinės lempos, 60W	6	0,36	4	0,08	79,00	72	15	57	0,1936	11
3	Liuminescencinės lempos, 18W	207	3,73	145	2,61	30,00	745	522	224	0,1936	43
4	Liuminescencinės lempos, 36W	50	1,80	35	0,63	65,00	360	126	234	0,1936	45
	VISO:	385	10,77	270	4,85	54,94	2153	970	1183		229

6. ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ EKONOMINIS EFEKTYVUMAS

6.1. EKONOMINIAI VERTINIMO RODIKLIAI

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 sutaupytos energijos kaina (SEK).

Tam, kad minėti ekonominiai rodikliai būtų teisingai apskaičiuoti, svarbu priimti atitinkamas prielaidas, kurios atitiktų realią padėtį ilgalaikėje perspektyvoje (6.1.1 lentelė).

6.1.1. lentelė. Skaičiavimuose naudojamos prielaidos

Energijos brangimas	5,70%
Banko paskolos palūkanų norma	8,25%
Vidutinis metinis infliacijos lygis	5,70%
Ekonominis vertinimo terminas	30 m
Apskaičiuota diskonto norma (DN)	-3,11%

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

Vidutinį metinį infliacijos lygį, o tuo pačiu ir šilumos kainų kitimą, ilgam laikotarpiui prognozuoti yra sudėtinga, nes jis priklauso nuo daugybės veiksnių. Infliacijos lygio kitimas prognozė nustatyta remiantis oficialiais ES duomenimis 2022-2023 m. [12]. Energijos brangimo prognozė prilyginama vidutiniam infliacijos lygiui. Banko paskolos palūkanų norma nustatyta remiantis Lietuvos banko informacija apie vid. paskolų palūkanų normas 2023 m. kovo mėn. [13].

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.

6.2. ATSKIRŲ RENOVACIJOS PRIEMONIŲ EKONOMINIS ĮVERTINIMAS

Ekonominiai rezultatai rodo, kad visų renovacijos priemonių SEK yra didesnis už esamą šilumos energijos tarifą, t.y. >33,52 Eur/MWh (6.2.1 lentelė), todėl jos negali būti laikomos ekonomiškai efektyviomis priemonėmis. Nepaisant to, visos pasiūlytos energijos taupymo priemonės yra susijusios ne tik su nuostolių mažinimu per pastato atitvaras bet ir pastato aitvarų būklės pagerinimu. Be to, šių priemonių diegimas leistų pagerinti pastato mikroklimatą kaip tai numato higienos norminiai reikalavimai.

6.2.1. lentelė. Atskirų energiją tapančių renovacijos priemonių įvertinimas

Renovacijos priemonės	Investicijos		Sutaupymai				PAL, metai	TAL, metai	SEK, Eur/MWh
	Eur	Eur/m ² šild.ploto	% nuo bendro vartojimo	MWh per metus	Eur per metus	Eur/m ² šild.ploto			
Langų keitimas	18047,67	31,57	11,72%	4,73	159	0,28	113,9	47,9	75,1
Išorės durų keitimas	5657,49	9,90	2,17%	0,88	29	0,05	192,6	61,5	127,1
Stoglangių keitimas	6352,66	11,11	2,03%	0,82	27	0,05	231,5	66,6	152,7
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	67708,47	118,44	12,40%	5,00	168	0,29	403,7	82,5	266,3
Stogo šiltinimas	20769,59	36,33	1,82%	0,73	25	0,04	843,8	104,6	556,7
Pastogės šiltinimas	29259,38	51,18	4,04%	1,63	55	0,10	535,6	90,9	353,3
Rūsio grindų šiltinimas	23238,07	40,65	3,69%	1,49	50	0,09	465,7	86,7	307,2
Apšvietimo sistemos renovacija	2697,30	4,72	65,55%	1,18	229	0,40	11,8	9,9	44,9

6.3. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ ĮTAKA ESMINIAMS STATINIO REIKALAVIMAMS

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

Pastato būklės įvertinimas po renovacijos esminių statinio reikalavimo požiūriu pateiktas 6.3.1. lentelėje.

6.3.1. lentelė. Pastato būklės įvertinimas po renovacijos esminių statinio reikalavimo požiūriu

STR 2.01.01 (1) Mechaninis atsparumas ir pastovumas	Įdiegus siūlomas renovacijos priemones, būtų išvengta konstrukcijų ribinių būklių atsiradimo. Išorinių atitvarų renovacija pagerins jų konstrukcijų mechaninį atsparumą bei prailgins jų eksploatavimo laiką.
STR 2.01.01 (2) Gaisrinė sauga	Įdiegus siūlomas renovacijos priemones, sumažėja nelaimingų atsitiktinumų rizikos laipsnis bei pagerėja gaisrinės saugos lygis. Naujos nedegios izoliacinės medžiagos leistų pagerinti gaisrinės saugos lygį.
STR 2.01.01 (3) Higiena, sveikata, aplinkos apsauga	Įdiegtos priemonės nesukels kenksmingų dujų išskyrimo, pavojingų dalelių ar dujų atsiradimo, pavojingos spinduliuotės ar kitų grėsmę keliančių priežasčių. Renovacija leis pagerinti higienines, komfortines sąlygas, kurios dabartiniu metu neatitinka

	reikalaujamo lygio.
STR 2.01.01 (4) Naudojimo sauga	Įdiegtos priemonės nesukels ir nepadidins nelaimingų atsitikimų (kritimo, nudegimo, paslydimo, sužalojimo elektros srove, sprogimo ir kt.) rizikos.
STR 2.01.01 (5) Apsauga nuo triukšmo	Pasiūlytų renovacijos priemonių savybės užtikrins geresnę garso izoliaciją nuo aplinkos triukšmo.
STR 2.01.01 (6) Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas	Siūlomos diegti renovacijos priemonės padės sumažinti energijos sąnaudas bei efektyviau naudoti energiją.

6.4. RENOVACIJOS PRIEMONIŲ PAKETAI

Nustatytas atskirų energijos taupymo priemonių diegimo efekto potencialas parodė, kad tikslinga diegti kompleksines energijos taupymo priemones, t.y. jų paketus. Išskiriami 3 renovacijos priemonių paketai priklausomai nuo investicijų dydžio (6.4.1. lentelė).

6.4.1. lentelė. Renovacijos priemonių paketai

Renovacijos priemonių paketai	1 paketas (mažų investicijų)	2 paketas (vidutinių investicijų)	3 paketas (didelių investicijų)
Langų keitimas	X	X	X
Išorės durų keitimas	X	X	X
Stoglangių keitimas	X	X	X
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	X	X	X
Stogo šiltinimas	X	X	X
Pastogės šiltinimas	X	X	X
Rūsio grindų šiltinimas		X	X
Apšvietimo sistemos renovacija			X
Investicijos, Eur su PVM	162574,79	188136,67	191103,70
Investicijos, Eur/m ² šild. pl.	284,40	329,11	334,30

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

Šių paketų ekonominio efektyvumo rodikliai pateikiami atitinkamai 6.4.2. ÷ 6.4.5. lentelėse. Apibendrinti renovacijos paketų ekonominio efektyvumo rodikliai pateikiami 6.4.6. lentelėje. Atliekant skaičiavimus vadovautasi 6.1.1. lentelėje nurodytomis prielaidomis.

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

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

$$Q_{sp} = Q_f \cdot \{1 - [(1 - S_{p1}/100) \times (1 - S_{p2}/100) \times \dots \times (1 - S_{pn}/100)]\},$$

Čia:

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

Q_f – faktinės energijos sąnaudos laikotarpiu prieš taupymo priemonių įdiegimą (šilumos energijos sąnaudos, perskaičiuojamos norminiam šildymo sezonui), [MWh/metus];

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

6.4.2. lentelė. 1-o paketo ekonominio efektyvumo rodikliai

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	Eur su PVM	Eur/m ² _{s.pl.}	MWh/metus	Eur/metus	%	Eur/m ² _{s.pl.}	PAL, metai	TAL, metai	SEK, Eur/MWh
Langų keitimas	18047,67	31,57	4,73	159	11,72%	0,28	113,85	47,89	75,11
Išorės durų keitimas	5657,49	9,90	0,88	29	2,17%	0,05	192,65	61,55	127,09
Stoglangių keitimas	6352,66	11,11	0,82	27	2,03%	0,05	231,47	66,59	152,70
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	67708,47	118,44	5,00	168	12,40%	0,29	403,69	82,50	266,31
Stogo šiltinimas	20769,59	36,33	0,73	25	1,82%	0,04	843,82	104,60	556,66
Pastogės šiltinimas	29259,38	51,18	1,63	55	4,04%	0,10	-	-	-
VISO:	147795,26	258,54	12,17	408	30,17%	0,71	362,19	79,34	238,93
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos (10%)	14779,53	25,85	-	-	-	-	-	-	-
IŠ VISO:	162574,79	284,40	-	-	-	-	-	-	-

6.4.3. lentelė. 2-o paketo ekonominio efektyvumo rodikliai

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	Eur su PVM	Eur/m ² _{s.pl.}	MWh/metus	Eur/metus	%	Eur/m ² _{s.pl.}	PAL, metai	TAL, metai	SEK, Eur/MWh
Langų keitimas	18047,67	31,57	4,73	159	11,72%	0,28	113,85	47,89	75,11
Išorės durų keitimas	5657,49	9,90	0,88	29	2,17%	0,05	192,65	61,55	127,09
Stoglangių keitimas	6352,66	11,11	0,82	27	2,03%	0,05	231,47	66,59	152,70
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	67708,47	118,44	5,00	168	12,40%	0,29	403,69	82,50	266,31
Stogo šiltinimas	20769,59	36,33	0,73	25	1,82%	0,04	843,82	104,60	556,66
Pastogės šiltinimas	29259,38	51,18	1,63	55	4,04%	0,10	535,62	90,87	353,34
Rūsio grindų šiltinimas	23238,07	40,65	1,49	55	3,69%	0,10	425,40	84,04	307,24
VISO:	171033,33	299,19	13,21	443	32,74%	0,77	386,17	81,20	254,75
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos (10%)	17103,33	29,92	-	-	-	-	-	-	-
IŠ VISO:	188136,67	329,11	-	-	-	-	-	-	-

6.4.4 lentelė. 3-o paketo ekonominio efektyvumo rodikliai

Energijos taupymo priemonės	Investicijos		Sutaupymas				Ekonominio efektyvumo rodikliai		
	Eur su PVM	Eur/m ² š.pl.	MWh/metus	Eur/metus	%	Eur/m ² š.pl.	PAL, metai	TAL, metai	SEK, Eur/MWh
Langų keitimas	18047,67	31,57	4,73	159	11,72%	0,28	113,85	47,89	75,11
Išorės durų keitimas	5657,49	9,90	0,88	29	2,17%	0,05	192,65	61,55	127,09
Stoglangių keitimas	6352,66	11,11	0,82	27	2,03%	0,05	231,47	66,59	152,70
Išorinių sienų ir cokolio šiltinimas (ventilijuojami fasadai)	67708,47	118,44	5,00	168	12,40%	0,29	403,69	82,50	266,31
Stogo šiltinimas	20769,59	36,33	0,73	25	1,82%	0,04	843,82	104,60	556,66
Pastogės šiltinimas	29259,38	51,18	1,63	55	4,04%	0,10	535,62	90,87	353,34
Rūsio grindų šiltinimas	23238,07	40,65	1,49	50	3,69%	0,09	465,74	86,72	307,24
Apšvietimo sistemos renovacija*	2697,30	4,72	1,18	229	65,55%	0,40	11,78	9,88	44,88
VISO:	173730,63	303,91	13,21	672	32,74%	1,18	258,54	69,69	258,76
Projektavimo ir inžinerinės paslaugos (6%)	17373,06	30,39	–	–	–	–	–	–	–
IŠ VISO:	191103,70	334,30	–	–	–	–	–	–	–

* vertinama atskirai nuo šilumos energijos patalpų šildymui sąnaudų; investicijos ir sutaupymai Eurais sumuojami

6.4.5. lentelė. Renovacijos priemonių paketų ekonominio efektyvumo rodiklių suvestinė

Renovacijos priemonių paketai	1 paketas (mažų investicijų)	2 paketas (vidutinių investicijų)	3 paketas (didelių investicijų)
Investicijos, EUR	162574,79	188136,67	191103,70
Investicijos, EUR/m ² šildomo ploto	284,40	329,11	334,30
Paprastas atsipirkimo laikas (PAL), metai	362,19	386,17	258,54
Tikrasis atsipirkimo laikas (TAL), metai	79,34	81,20	69,69
SEK, EUR/MWh	238,93	254,75	258,76
Numatoma energinio naudingumo klasė*	"A"	"A"	"A"
Šilumos energijos sąnaudos šildymui perskaičiuotos norminiams metams			
Prieš renovaciją, MWh/metus	40,36	40,36	40,36
Po renovacijos, MWh/metus	28,18	27,14	27,14
Sutaupymai, MWh/metus	12,17	13,21	13,21
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	30,17%	32,74%	32,74%
Prieš renovaciją, kWh/m ² šildomo ploto	70,60	70,60	70,60
Po renovacijos, kWh/m ² šildomo ploto	49,30	47,48	47,48
Sutaupymai, kWh/m² per metus	21,30	23,12	23,12
Prieš renovaciją, EUR/metus	1353	1353	1353
Po renovacijos, EUR/metus	945	910	910
Sutaupymai, EUR/metus	408	443	443
Prieš renovaciją, EUR/m ² šildomo ploto per metus	2,37	2,37	2,37
Po renovacijos, EUR/m ² šildomo ploto per metus	1,65	1,59	1,59
Sutaupymai, EUR/m² šildomo ploto per metus	0,71	0,77	0,77
Faktinės elektros energijos sąnaudos (be šildymo)			
Prieš renovaciją, MWh/metus	1,805	1,805	1,805
Po renovacijos, MWh/metus	1,80	1,80	0,62
Sutaupymai, MWh/metus	0	0	1,18
Sutaupymai, % nuo bendro vartojimo	0%	0%	65,55%
Sutaupymai, Eur/metus	0	0	229
Bendri sutaupymai, EUR/metus			
Bendri sutaupymai, EUR/metus	408	443	672
Bendri sutaupymai, Eur/m² šildomo ploto per metus			
Bendri sutaupymai, Eur/m² šildomo ploto per metus	0,71	0,77	1,18

* energinio naudingumo klasė nustatoma NRG6 programa

Pateikti ekonominiai skaičiavimai rodo, kad 1-as renovacijos paketo investicijos mažiausios, t.y. 284,40 Eur/m²_{s.pl.}, o paprastas atsipirkimo laikas vidutinis – 362,2 metų. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 30,17% norminių šilumos energijos vartojimo sąnaudų. Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 408 Eurus./metus bei pasiekama „A“ energinio naudingumo klasė.

2-o renovacijos priemonių paketo investicijos – 329,11 Eur/m²_{s.pl.}, kai paprastas atsipirkimo laikas – 386,17 metų. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 32,74% norminių šilumos energijos vartojimo sąnaudų. Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 443 Eurus./metus bei pasiekama „A“ energinio naudingumo klasė.

Nors 3-ojo renovacijos priemonių paketo investicijos didžiausios – 334,30 Eur/m²š.pl., tačiau šio energijos taupymo priemonių sutaupymai taip pat didžiausi. Šis renovacijos priemonių paketas leistų sutaupyti 32,74% norminių šilumos energijos vartojimo sąnaudų bei 65,55% elektros energijos sąnaudų (be šildymo). Bendri paketo išlaidų už energijos išteklius sutaupymai siekia 672 Eurus/metus bei pasiekama „A“ energinio naudingumo klasė.

7. ENERGIJOS TAUPYMO PRIEMONIŲ DIEGIMO POVEIKIS APLINKAI

7.1. ŠILTNAMIO EMISIJAS SUKELIANČIŲ DUJŲ (ŠESD) IŠMETIMŲ SUMAŽINIMAS

Atlikus pastato renovaciją dėl efektyvesnio šilumos vartojimo būtų sumažinti ŠESD išmetimai. Remiantis Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo 2-o priedo duomenimis [14] energijos taupymo priemonių paketų diegimas leistų sutaupyti nuo 1,22 iki 1,82 tCO_{2e} (7.1.1. lentelė).

7.1.1. lentelė. ŠESD (CO_{2e}) išmetimų sumažinimas diegiant siūlomus energijos taupymo priemonių paketus

Energijos taupymo priemonių paketai		1 paketas	2 paketas	3 paketas
Metinis šilumos energijos vartojimo sutaupymas	MWh/metus	12,17	13,21	13,21
Taršos faktoriaus reikšmė	tCO _{2e} /MWh	0,100	0,100	0,100
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl šilumos sutaupymo	tCO _{2e} /metus	1,22	1,32	1,32
Metinis elektros energijos sutaupymas	MWh/metus	0,00	0,00	1,18
Taršos faktoriaus reikšmė	tCO _{2e} /MWh	0,420	0,420	0,420
Metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl šilumos sutaupymo	tCO _{2e} /metus	0,00	0,00	0,50
VISO metinis išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas	tCO_{2e}/metus	1,22	1,32	1,82
Projekto vertinamasis laikotarpis	metais	25	25	25
Bendras išmetamų ŠESD kiekio sumažinimas dėl šilumos energijos sutaupymo	tCO _{2e}	30	33	45

8. IŠVADOS

1. Įvertinus pastato eksploatacinę būklę, atitvarų šilumosauGINES savybes, inžinerinių sistemų efektyvumą, pasiūlytos pastatų renovacijos priemonės, iš kurių sudaryti energijos taupymo priemonių paketai, atsižvelgiant į investicijų poreikį ir siekiamą energinio naudingumo klasę, sprendžiantys pastato šilumos išsaugojimo bei būklės pagerinimo problemas.

2. *Siekiant greičiausiai atsiperkančio sprendimo*, siūloma diegti 1-ąją energijos taupymo priemonių paketą.

Energijos taupymo priemonių diegimas, Eurai	147795,26
Projektavimas ir inžinerinės paslaugos, Eurai	14779,53
Iš viso investicijų, Eurai	162574,79
Sutaupyta šilumos energija šildymui, perskaičiuota norminiams metams, MWh	12,17
Proc.	30,17%
Viso sutaupytos išlaidos, Eurai	408
Paprastas atsipirkimo laikas, metai	362,2
Pasiekta energinio naudingumo klasė	„A“

3. Įdiegus siūlomą energijos taupymo priemonių paketą, kasmet būtų sumažinami ŠESD išmetimai 1,22 tCO₂/metus.

9. NAUDOTOS LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. LR Ūkio ministro 2008 m. balandžio 29d. Įsakymas Nr. 4-184. Išsamiojo energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodika.
2. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
3. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų statybos reglamentas. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas. STR 2.09.02:1998.
4. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas. STR 2.01.03:1999 Statybinių medžiagų ir gaminių šiluminių – techninių dydžių, deklaruojamos ir projektinės vertės;
5. LR Aplinkos ministerija. Techninių reikalavimų reglamentas STR 2.01.01(1-6): 1999 „Esminiai statinio reikalavimai“;
6. LR Sveikatos apsaugos ministerija. „Dėl Lietuvos higienos normos HN 47:2011 „Asmens sveikatos priežiūros įstaigos: bendrieji sveikatos saugos reikalavimai“, Vilnius 2011.
7. LR Statybos ir urbanistikos ministerija. Respublikinės statybos normos RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“.
8. LR Aplinkos ministerijos 2006 m. sausio 09 d. informacinis pranešimas „Apie statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo normatyvus“.
9. LR Aplinkos ministerija. VšĮ Būsto ir urbanistikos plėtros fondas. Rekomendacijos statinių ir jų dalių gyvavimo skaičiuojamosios trukmės įvertinimas. Vilnius 2001. 34 p.
10. V.Barkauskas, V.Stankevičius. Pastatų atitvarų šiluminė fizika. Kaunas, 1998.
11. UAB „Sistela“ Sustambinti statybos darbų kainų apskaičiavimai. Vilnius, Balandis 2023.
12. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/lithuania/economic-forecast-lithuania_en 2023 05 15
13. http://www.lb.lt/stat_pub/statbrowser.aspx?group=9281&lang=lt. 2023 05 15
14. 2010m. kovo 06 d. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-275. Dėl Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo (Žin.,2010, Nr.42-2040);
15. Lietuvos Respublikos ūkio ministerija. Šildymo sistemų, jų armatūros, balansavimo ir apskaitos prietaisų bei pastatų šilumos punktų įrangis žinynas. Kaunas „Technologija“.2002.
16. LR Sveikatos apsaugos ministerija. Lietuvos higienos norma HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“, Vilnius 2009.

PRIEDAI

- PRIEDAS NR.1** ATITVARŲ ŠILUMINĖS VARŽOS
- PRIEDAS NR.2** PASTATO ŠILUMOS ENERGIJOS, SKIRTOS PATALPŲ ŠILDYMOI, SUTAUPYMŲ PERSKAIČIAVIMO NORMINIAMS METAMS REZULTATAI
- PRIEDAS NR.3** ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS SAŃAUDŲ IR IŠLAIDŲ SUVESTINĖ
- PRIEDAS NR.4** PASTATO ŠILUMOS NUOSTOLIAI
- PRIEDAS NR.5** ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAI PASTATO IŠORĖS ATITVAROSE
- PRIEDAS NR.6** IŠSAMIOJO ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO VANDENS VARTOJIMO AUDITO IŠVESTIES RODIKLIAI
- PRIEDAS NR.7** PASTATO LANGŲ IR DURŲ CHARAKTERISTIKOS
- PRIEDAS NR.8** VIZUALINĖ PASTATO APŽIŪRA
- PRIEDAS NR.9** PROJEKTINIAI ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAI
- PRIEDAS NR.10** MATAVIMŲ REZULTATAI

PRIEDAI

PRIEDAS NR.1

ATITVARŲ ŠILUMINĖS VARŽOS

Pastato išorinių atitvarų visuminių šiluminių varžų nustatymas

Išorinių sienų visuminė šiluminė varža

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λ d.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m^2K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R1	0,01	0,80	0,013
Silikatinių plytų mūras	R2	0,38	1,00	0,380
Akmens vata (λ -0,039)	R3	0,15	0,041	3,659
Tinkas	R4	0,01	0,80	0,013
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Sienos visuminė šiluminė varža	Rf	0,55		4,23
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		Ut =	0,236	[W/(m²K)]
Pataisa dėl metal. smeigių (įgiltintos, metal. vinies d-5mm)		$\Delta U1$	0,007	5 vnt/m ²
Galutinis šilumos perdavimo koef.		Ut =	0,243	[W/(m²K)]

Pastogės perdangos visuminė šiluminė varža

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λ d.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m^2K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,04
Akmens vata (λ -0,039) tarp med.skers.	R1	0,15	0,051	2,96
Plėvelė	R2	0,002		0,04
Lentos	R3	0,02	0,13	0,15
Oro tarpas	R4	0,10		0,15
Gipsokartonas	R5	0,01	0,22	0,05
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,10
Perdangos visuminė šiluminė varža	Rf	0,28	–	3,49
Perdangos šilumos perdavimo koef.		Ut =	0,287	[W/(m²K)]

Šlaitinio stogo visuminė šiluminė varža

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λ d.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m^2K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,04
Plėvelė	R1	0,002		0,02
Akmens vata (λ -0,036) tarp med.skers.	R2	0,20	0,048	4,176
Plėvelė	R3	0,002		0,04
Oro tarpas	R4	0,10		0,15
Gipsokartonas	R5	0,01	0,22	0,05
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,10
Perdangos visuminė šiluminė varža	Rf	0,31	–	4,571
Perdangos šilumos perdavimo koef.		Ut =	0,219	[W/(m²K)]

Cokolinės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Atitvaros sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef. λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R1	0,01	0,90	0,011
Polistirenas EPS80	R2	0,10	0,039	2,564
Juostiniai betono blokų pamatai	R3	0,30	2,50	0,120
Kalkių tinkas	R4	0,01	0,90	0,011
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Visuminė šiluminė atitvaros varža	Rf	0,42	–	2,876
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		Ut =	0,348	[W/(m²K)]
Pataisa dėl metal. smeigių (įgilintos, metal. vinies d=5mm)		$\Delta U1$	0,007	5 vnt/m ²
Galutinis šilumos perdavimo koef.		Ut =	0,355	[W/(m²K)]

Pastato rūšio požeminių atitvarų visuminės šiluminės varžos

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef. λ d.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,170
Grindų danga	R1	0,01	2,00	0,005
Betono sluoksnis	R2	0,08	2,00	0,04
Polistirenas EPS100	R3	0,10	0,045	2,22
Plėvelė	R4	0,002		0,02
Visuminė šiluminė grindų varža	Rf	0,19	–	2,457
Rūšio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perd. koef.		U =	0,312	[W/(m²K)]
Rūšio grindų ant grunto šilumos perdavimo koef.		U_{bf} =	0,312	[W/(m²K)]
Rūšio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koef.		U_{bw} =	0,309	[W/(m²K)]

Perimetras, P:	66,34	m
Grindų plotas A:	193,90	m ²
Būdingasis grindų matmuo, B'	5,85	m
Grindis ribojančios sienos storis, w:	0,42	m
z – rūšio sienos požeminės dalies aukštis, m	0,52	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	5,33	m
		dt+0,5z<B'
U_{bf}=	0,312	[W/(m²K)]
U=	0,312	[W/(m²K)]
z – rūšio sienos požeminės dalies aukštis,	0,52	m
Atstojamasis rūšio požeminės dalies sienos storis, m; dw	5,75	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	5,33	m
U_{bw}=	0,309	[W/(m²K)]

Pastato išorinių atitvarų visuminių šiluminių varžų nustatymas po renovacijos

Išorinių sienų visuminė šiluminė varža (ventiliuojamas fasadas)

Sienos dalys (sluoksniai)	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λd.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Kalkių tinkas	R1	0,01	0,80	0,013
Silikatinių plytų mūras	R2	0,38	1,00	0,380
Akmens vata (λ-0,039)	R3	0,15	0,041	3,659
Tinkas	R4	0,01	0,80	0,013
Vata Paroc WAS35 (λ-0,033)	R3	0,10	0,034	2,941
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Sienos visuminė šiluminė varža	Rf	0,65		7,17
Sienos šilumos perdavimo koef		Ut =	0,139	[W/(m²K)]
Pataisa dėl metal.smeigių (įgilintos, d-5mm)		ΔU1	0,009	10 vnt/m2
Pataisa dėl metal.tvirtiklių (nerūd.plieno, 3x80mm)		ΔU2	0,020	4 vnt/m2
Galutinis šilumos perdavimo koef.		U gal=	0,168	[W/(m²K)]

Pastogės perdangos visuminė šiluminė varža

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λd.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m²K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,04
Ekovata (λ-0,038) tarp med.skers.	R1	0,35	0,050	7,04
Plėvelė	R2	0,002		0,04
Lentos	R3	0,02	0,13	0,15
Oro tarpas	R4	0,10		0,15
Gipsokartonas	R5	0,01	0,22	0,05
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,10
Perdangos visuminė šiluminė varža	Rf	0,48	–	7,565
Perdangos šilumos perdavimo koef		Ut =	0,132	[W/(m²K)]
Pataisa dėl metal.smeigių (metal.vinis, įgilintos, d-5mm)		ΔU1	0,003	5 vnt/m2
Galutinis šilumos perdavimo koef.		U gal=	0,135	[W/(m²K)]

Šlaitinio stogo visuminė šiluminė varža

Sudedamosios dalys	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef λd.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m²K/W
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,04
Plėvelė	R1	0,002		0,02
Akmens vata Paroc Extra (λ-0,036) tarp med.skers.	R2	0,30	0,048	6,264
Plėvelė	R3	0,002		0,04
Oro tarpas	R4	0,10		0,15
Gipsokartonas	R5	0,01	0,22	0,05
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,10

Perdangos visuminė šiluminė varža	Rf	0,41	–	6,659
Perdangos šilumos perdavimo koef.		Ut =	0,150	[W/(m²K)]

Cokolinės dalies sienų visuminė šiluminė varža

Atitvaros sluoksniai	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef. λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,130
Tinkas	R1	0,01	0,80	0,013
XPS (λ-0,035)	R2	0,10	0,039	2,564
Kalkių tinkas	R3	0,01	0,90	0,011
Polistirenas EPS80	R4	0,10	0,039	2,564
Juostiniai betono blokų pamatai	R5	0,30	2,50	0,120
Kalkių tinkas	R6	0,01	0,90	0,011
Išorės paviršiaus šiluminė varža	Rse	–	–	0,040
Visuminė šiluminė atitvaros varža	Rf	0,53	–	5,453
Sienos šilumos perdavimo koeficientas		Ut =	0,183	[W/(m²K)]
Pataisa dėl metal.smeigių (įgilintos, d-5mm)		ΔU	0,009	10 vnt/m2
Galutinis šilumos perdavimo koef.		U gal=	0,192	[W/(m²K)]

Pastato rūšio požeminių atitvarų (be grindų šiltinimo) visuminės šiluminės varžos

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksnio storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef. λd.s., W/(mK)	Sluoksnio šiluminė varža R, m²K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	Rsi	–	–	0,170
Grindų danga	R1	0,01	2,00	0,005
Betono sluoksnis	R2	0,08	2,00	0,04
Polistirenas EPS100	R3	0,10	0,045	2,22
Plėvelė	R4	0,002		0,02
Visuminė šiluminė grindų varža	Rf	0,19	–	2,457
Rūšio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perd.koef.		U =	0,312	[W/(m²K)]
Rūšio grindų ant grunto šilumos perdavimo koef.		U_{bf} =	0,309	[W/(m²K)]
Rūšio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koef.		U_{bw} =	0,325	[W/(m²K)]

Perimetras, P:	66,34	m
Grindų plotas A:	193,90	m ²
Būdingasis grindų matmuo, B'	5,85	m
Grindis ribojančios sienos storis, w:	0,53	m
z – rūšio sienos požeminės dalies aukštis, m	0,52	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storiu, dt	5,44	m

dt+0,5z<B'

U_{bf} = 0,309 [W/(m²K)]

U = 0,312 [W/(m²K)]

Pastato rūsio požeminių atitvarų (su grindų šiltinimu) visuminės šiluminės varžos

Sudedamosios grindų dalys	Simbolis	Sluoksniu storis d, m	Medžiagos šilumos laidumo koef. λd.s., W/(mK)	Sluoksniu šiluminė varža R, m ² K/W
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	R _{si}	–	–	0,170
Grindų danga	R ₁	0,01	2,00	0,005
Betono sluoksnis	R ₂	0,08	2,00	0,04
Polistirenas EPS100	R₃	0,17	0,045	3,78
Plėvelė	R ₄	0,002		0,02
Visuminė šiluminė grindų varža	R_f	0,26	–	4,013
Rūsio požeminės dalies atitvarų bendras šilumos perd. koef.		U =	0,180	[W/(m²K)]
Rūsio grindų ant grunto šilumos perdavimo koef.		U_{bf} =	0,174	[W/(m²K)]
Rūsio požeminės dalies sienų šilumos perdavimo koef.		U_{bw} =	0,213	[W/(m²K)]

Perimetras, P:	66,34	m
Grindų plotas A:	193,90	m ²
Būdingasis grindų matmuo, B'	5,85	m
Grindis ribojančios sienos storis, w:	0,53	m
z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis, m	0,52	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksniu storiu, dt	8,56	m
		dt+0,5z<B'

U_{bf} = 0,174 [W/(m²K)]

U = 0,180 [W/(m²K)]

z – rūsio sienos požeminės dalies aukštis,	0,52	m
Atstojamasis rūsio požeminės dalies sienos storis, m;, dw	10,91	m
Atst. grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksniu storiu, dt	8,56	m
U_{bw} =	0,213	[W/(m²K)]

PRIEDAS NR.2

PASTATO ŠILUMOS ENERGIJOS, SKIRTOS
PATALPŲ ŠILDYMOI, SUTAUPYMŲ
PERSKAIČIAVIMO NORMINIAMS METAMS
REZULTATAI

Pastato išorės atitvaros pavadinimas	Pastato šilumos nuostoliai		Faktinės šilumos energijos sąnaudos šildymui perskačiuotos norminiam šildymo sezonui	Sutaupomos šilumos kiekis pastato šilumos nuostolių atžvilgiu		Sutaupomas šilumos energijos kiekis šildymui, perskačiuotas norminiam šildymo sezonui,	Šilumos energijos sąnaudos šildymui, įvertinus taupymo priemonių įdiegimą, perskačiuotos norminiam šildymo sezonui,
	MWh/metus	%	MWh/metus	MWh/metus	%	MWh/metus	MWh/metus
Langai ir išorinės durys	12,71	23,83	9,62	4,68	36,84	3,54	6,07
PVC langai	7,48	14,02	5,66	3,20	42,86	2,42	3,23
Išorės durys	2,85	5,34	2,16	0,78	27,27	0,59	1,57
Stoglangiai	2,39	4,47	1,80	0,70	29,41	0,53	1,27
Išorinės sienos	7,58	14,21	5,74	2,88	37,93	2,18	3,56
Išorinės sienos	3,67	6,89	2,78	1,13	30,77	0,86	1,92
Cokolinė dalis	3,91	7,33	2,96	1,75	44,66	1,32	1,64
Stogas	7,18	13,45	5,43	3,13	43,56	2,36	3,06
Pastogės perdanga	4,08	7,65	3,09	2,16	52,83	1,63	1,46
Šlaitinis stogas	3,10	5,81	2,34	0,97	31,35	0,73	1,61
Grindys	4,65	8,72	3,52	0,00	0,08	0,00	3,52
Rūsio požeminės dalies atitvaros	4,65	8,72	3,52	0,00	0,08	0,00	3,52
Infiltracija ir natūralus vėdinimas	13,34	25,01	10,09	3,81	28,57	2,88	7,21
Mechaninė ventiliacija	0,11	0,21	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09
Ilginiai šiluminiai tilteliai	7,77	14,56	5,88	3,74	48,15	2,83	3,05
Viso per atitvaras:	53,35	100,0	40,36	18,24		13,80	26,56

PRIEDAS NR.3

**ENERGIJOS, ENERGIJOS IŠTEKLIŲ IR ŠALTO
VANDENS SAŃAUDŲ IR IŠLAIDŲ SUVESTINĖ**

Sąnaudų ir išlaidų suvestinė

Objekto pavadinimas
Objekto adresas
Kontaktiniai duomenys

Varnių regioninio parko lankytojų centras
Dumbrių g. 3, Ožtakių k. Telšių r.

Kintamos išlaidos

2021 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Kuras*	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kiekis**	Eur (su PVM)
Sausis	2	6	2.079	329	Geoterminis šildymas	
Vasaris	2	6	1.663	256		
Kovas	2	6	1.172	161		
Balandis	3	8	645	101		
Gegužė	2	6	204	77		
Birželis	4	9	125	73		
Liepa	3	8	306	83		
Rugpjūtis	4	9	226	78		
Rugsėjis	4	9	386	87		
Spalis	9	17	837	112		
Lapkritis	3	8	1.342	139		
Gruodis	3	8	2.414	197		
VISO:	41,00	100,71	11399	1693,73	0,0	000
2022 metai						
Mėnuo	Šaltas vanduo		Elektros energija		Kuras*	
	m ³	Eur (su PVM)	kWh	Eur (su PVM)	kiekis**	Eur (su PVM)
Sausis	3	8	2.118	210		
Vasaris	3	8	1.571	185		
Kovas	2	6	1.066	163		
Balandis	4	9	740	148		
Gegužė	3	8	139	121		
Birželis	4	9	82	119		
Liepa	0	0	201	136		
Rugpjūtis	0	3	213	137		
Rugsėjis	8	15	117	134		
Spalis	2	6	591	149		
Lapkritis	2	6	1.067	164		
Gruodis	2	6	1.628	181		
VISO:	33,00	85,55	9533,00	1845,85	0,0	000

* nurodyti kuro pavadinimą

** nurodyti pirkto kuro kiekį, pvz. ktn, tonos, litrai ir pan. (jeigu pirka daugiau kaip 1-os rūšies kuras, pridėti atskirą stulpelį(-ius))

PRIEDAS NR.4

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		80,79			12,71	39,58	23,83
PVC langai	1,400	53,67	18,43	225	7,48	23,28	14,02
Išorės durys	2,200	13,02	18,43	225	2,85	8,87	5,34
Stoglangiai	1,700	14,10	18,43	225	2,39	7,43	4,47
Išorinės sienos		264,73			7,58	23,60	14,21
Išorinės sienos	0,243	151,77	18,43	225	3,67	11,44	6,89
Cokolinė dalis	0,348	112,96	18,43	225	3,91	12,17	7,33
Stogas		289,87			7,18	22,34	13,45
Pastogės perdanga	0,287	147,61	17,86	225	4,08	12,70	7,65
Šlaitinis stogas	0,219	142,26	18,43	225	3,10	9,64	5,81
Grindys		195,49			4,65	14,48	8,72
Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,312	195,49	14,13	225	4,65	14,48	8,72
Viso per atitvaras					32,13	100,0	60,22
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			18,43	225	13,34		25,01
Mechaninė ventiliacija			18,43	225	0,11		0,21
Ilginiai šiluminiai tilteliai			18,43	225	7,77		14,56
Viso nuostolių					53,35		100,00
Šilumos pritekėjimai					-12,29		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					-5,83		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					-1,95		
Šilumos pritekis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					-4,51		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					0,00		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					41,06		

Pastabos:

- 1) Šilumos nuostoliai dėl pastato vėdinimo ir infiltracijos apskaičiuoti vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Atsižvelgiant į pastato langų ir durų būklę – natūralaus vėdinimo ir infiltracijos koef. – 0,7 h⁻¹;
- 2) Nešildomų patalpų temperatūra apskaičiuota vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 14-u priedu. Nešildomos palėpės norminė temperatūra – 1,27°C, faktinė temperatūra – 0,74°C. Grunto temperatūra - 5°C.
- 3) Ilginių tiltelių nuostoliai nustatomi pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Skaičiavimai pateikti 3-oje lentelėje.
- 4) Šilumos pritekėjimai nustatomi pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“. Skaičiavimai pateikti 4,5,6-oje lentelėje.
- 5) Inžinerinių sistemų nuostoliai (karšto vandens vamzdynų pritekiai šildomose patalpose ir magistralinių šildymo vamzdynų nuostoliai nešildomose patalpose) apskaičiuojami pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 41.1.p. Skaičiavimuose priimta, kad magistralinių šilumnešio vamzdynų nuostolių nėra, nes vamzdynai šildomose patalpose. Karšto vandens vamzdynų nuostolių nėra, nes el.boileris nenaudojamas.
- 6) Mechaninės ventiliacijos nuostoliai apskaičiuojami pagal teorines šilumos sąnaudas gaunamas įvertinus reikiamo šilto oro tiekimą (10,8 m³/val), darbo laiką (3 val/parą, 10 parų) ir šilumogrąžos koef. (0,7).

Rekuperatorius

Šildymo sąnaudos $E = N * n * (1-\eta)$, MWh

Šildymo galia $N = 1,2 * L * c * (T_{pat} - T_{iš})$, kW

Čia:

E- šildymo sąnaudos, 0,13MWh

N – šildymo galia, 14,46 kW

n - šildytuvo darbo trukmė, 10x3=30val

T_{pat} - vid.projekcinė vidaus oro temperatūra, 19,13°C

$T_{iš}$ – vid. norminė išorės temperatūra, $0,70^{\circ}\text{C}$

L – reikalingas oro debitas, $190,95\text{m}^2 \times 10,8 \text{ m}^3/\text{val} = 2062,26 \text{ m}^3/\text{val}$

c – oro šiluminė talpa, $1,0 \text{ kJ/kgC}$

η – rekuperacijos efektyvumas, 70%

2 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	0,30	391,05	117,32
apie langų angas sienose	0,10	2405,00	240,50
apie išorinių įėjimo durų angas	0,10	72,00	7,20
tarp langų ir g/b sąramų	0,50	623,50	311,75
tarp durų ir g/b sąramų	0,50	22,50	11,25
tarp durų ir pamato	0,50	22,50	11,25
tarp sienų ir stogo	0,30	413,55	124,07
fasadų išoriniai kampai	0,00	191,40	0,00
fasadų vidiniai kampai	0,30	188,10	56,43
Balkonų grindų ir sienų sandūra	0,45	201,40	90,63
Viso:			970,39

Pastabos:

*Nustatyta vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.

**Nustatyta pagal pastato matmenis

3 lentelė. Savitųjų šilumos nuostolių balansas matavimų periodu

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		1777,87			10,67	32,66	21,86
PVC langai	1,700	1379,55	18,12	7	7,14	21,85	14,62
Mediniai langai	2,500	398,32	18,12	7	3,03	9,28	6,21
Naujos durys	2,200	33,44	18,12	7	0,22	0,69	0,46
Senos durys	2,600	34,92	18,12	7	0,28	0,85	0,57
Išorinės sienos		2683,97			11,28	34,51	23,10
Išorinės sienos (plytų mūras)	0,957	1878,78	18,12	7	5,47	16,75	11,21
Išorinės sienos (bloškai)	1,058	805,19	18,12	7	2,59	7,94	5,31
Cokolinė dalis	2,550	413,55	18,12	7	3,21	9,82	6,57
Stogas		2617,34			5,50	16,84	11,27
Tech.aukšto perdanga	1,201	754,28	14,28	7	2,17	6,65	4,45
Apšiltintas stogas	0,207	1000,56	18,12	7	0,63	1,93	1,29
Neapšiltintas stogas	1,027	862,50	18,12	7	2,70	8,25	5,52
Grindys		1832,63			5,23	16,00	10,71
Rūsio perdanga	1,302	1832,63	13,04	7	5,23	16,00	10,71
Viso per atitvaras					32,68	100,0	66,93
Infiltracija ir natūralus vėdinimas			18,12	7	7,07		14,48
Mechaninė ventilacija			18,12	7	5,65		
Ilginiai šiluminiai tilteliai			18,12	7	3,43		7,03
Viso nuostolių					48,82		100,00
Šilumos pritekėjimai					-13,65		
Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose					-5,50		
Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo					-2,76		
Šilumos pritekis nuo saulės spinduliuotės per skaidrias atitvaras					-4,01		
Inžinerinių sistemų nuostoliai					-1,39		
Viso nuostolių įvertinus šilumos pritekėjimus					35,17		

Pastaba: šilumos pritekėjimai nustatomi pagal 4–7-os lentelės formules proporcingai faktinei šildymo sezono trukmei ($7/218=0,0321$)

4 lentelė. Šilumos išsiskyrimai dėl elektrinio apšvietimo

Mėnuo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W/m ²	1,4	1,4	1	0,95						1	1,4	1,4
W	800	800	572	543						572	800	800
Viso, W:												4330

5 lentelė. Šilumos išsiskyrimai dėl žmonių buvimo patalpose

Mėnuo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W/m ²	7,7	7,7	7,35	7						7,35	7,7	7,7
W	4402	4402	4202	4002						4202	4402	4402
Viso, W:												25910

Šilumos srauto tankiai q_{el} , q_p , W/m², apskaičiuojami vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ pagal formules:

$$q_{el} = f_{el} \cdot q_{el,0}$$

$$q_p = f_p \cdot q_{p,0}$$

čia: $q_{el,0}$ – vidutinis elektrinio apšvietimo ir buitinių elektros prietaisų skleidžiamos šilumos srauto tankis, W/m²;

$q_{p,0}$ – žmonių skleidžiamos šilumos srauto tankis, W/m²;

f_{el} ir f_p – atitinkamai pataisa dėl metų laiko, įvertinanti metų laiko įtaką.

6 lentelė. Pritekėjimai per skaidrias atitvaras

Mėnuo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Š	94	195	317	342						143	63	57
R	343	409	1006	969						582	255	233
P	112	240	459	551						224	83	70
V	113	246	465	514						209	81	70
Viso, W:												6679

Į patalpą per skaidrias atitvaras dėl saulės spinduliuotės patenkantis šilumos srautas Φ_{sg} , W, nustatomas vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ pagal formulę:

$$\Phi_{sg} = \Sigma(q_{s,j} \cdot g \cdot A_{gl} \cdot a);$$

čia: $q_{s,j}$ – atitinkamo metų mėnesio paros vidutinis suminis saulės spinduliuotės šilumos srauto tankis į atitinkamos orientacijos paviršių, W/m²;
 g – atitinkamos skaidrios atitvaros visuminės saulės spinduliuotės praleisties koeficientas;
 A_{gl} – atitinkamos skaidrios atitvaros plotas, m² (jei nėra žinoma – $A_{gl} = 0,8 \cdot A$; čia A – angos plotas, nustatomas pagal mažiausius angos matmenis);
 a – pataisa dėl atitinkamos skaidrios atitvaros užtemdymo:

$$a = 0,9 \cdot F_H \cdot F_C;$$

čia: F_H – koeficientas, įvertinantis skaidrių atitvarų užtemdymą dėl šalia esančių pastatų ir medžių; jei nėra duomenų, $F_H = 0,8$;
 F_C – koeficientas, įvertinantis apsaugos nuo saulės priemonių poveikį.

7 lentelė. Šilumos pritekėjimai šildymo sezono laikotarpiu

Langai ir durys		Apšvietimas		Žmonės		Inžinier.sistemas	
6679	W	4330	W	25910	W	0	W
4,51	MWh	1,95	MWh	5,83	MWh	0	MWh

Pastaba: Vadovaujantis STR 2.02.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“ ir STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“ įvertintos žmonių buvimo, apšvietimo veikimo trukmės valandomis per dieną.

Patalpa		Grindų plotas m ²	Temperatūros svartinio vidurkio skaičiavimas		Fakt.temp. svartinio vidurkio skaičiavimas	
Eilės Nr.	Paskirtis		Tn*A	Tn, °C	Tf, °C	Tf*A
Rūsys						
1	Kabinetai, san.mazgai	21,35	20,00	427	17,78	380
2	Koridoriai, sandėliai	156,81	19,00	2979	17,78	2788
3	Laiptinės (šild.)	15,74	18,00	283	17,78	280
Viso Rūsyje:		193,90				
I aukštas						
1	Kabinetai, san.mazgai	140,33	20,00	2807	18,55	2603
2	Koridoriai, sandėliai	39,34	19,00	747	18,55	730
3	Laiptinės (šild.)	15,82	18,00	285	18,55	293
Viso I aukšte:		195,49				
M aukštas						
1	Kabinetai, san.mazgai	128,74	20,00	2575	17,39	2239
2	Koridoriai, sandėliai	37,69	19,00	716	17,39	655
3	Laiptinės (šild.)	15,82	18,00	285	17,39	275
Viso M aukšte:		182,25				
Viso pastate:		571,65				

A*T	11104	10243
A	571,65	571,65
	19,43	17,92

Atsižvelgiant į tai, kad pastatų pagrindinės veiklos ciklas trunka dalį paros laiko (10 val. darbo dienomis), perskaičiuojama bendra vidutinė patalpų temperatūra šildymo sezono metu. Skaičiavimuose priimta, kad darbo metu (10 val.) vidutinė patalpų oro temperatūra bus 19,43°C, o ne darbo metu (14 val. darbo dienomis) – 19,00°C ir švenčių dienomis (24 val) – 18,80°C. Tokiu būdu bendra norminė vidutinė patalpų oro temperatūra (jos svartinis vidurkis) pastate yra **T_{sv} = 19,13°C** [1]

KAI ŠILUMOS PUNKTE YRA REGULIUOJAMA TEMPERATŪRA, NORMINĖS TEMPERATŪRAS REIKIA PERSKAIČIUOTI DIENOS IR NAKTIES REŽIMUL IR IŠVESTI VIDUTINĘ TEMPERATŪRĄ

VIDUTINĖ PAROS TEMPERATŪRA

Jei pastate naktį nuolatos sumažinama patalpų temperatūra, tai šio sumažinimo poveikis įvertinamas nustatant vidutinę paros vidaus temperatūrą θ_{id} , °C:

$\theta_{id} = [\theta_n \times t_n + \theta_i \times (24 - t_n)] / 24$	=	19,18	°C
θ_i – nustatytoji patalpų vidaus temperatūra dieną, °C;		19,43	°C
t_n – vidaus temperatūros sumažinimo naktį trukmė, h;		14	val
θ_n – sumažintoji patalpų vidaus temperatūra naktį, °C;		19	°C
		valandų skaičius paroje.	24 val
Rezultatas:			
$\theta_{iw} = [\theta_{we} \times \tau_{we} + \theta_i \times (168 - \tau_{we})] / 168$	=	19,13	°C, vidutinė patalpų temperatūra reguliuojant patalpų temperatūras
θ_i – nustatytoji vidaus temperatūra, jei nėra temperatūros sumažinimo naktimis, arba, jei toks yra, įstatoma vidutinė paros vidaus temperatūra θ_{id} , °C;		19,18	°C
θ_{we} – patalpų vidaus temperatūra savaitgalį, °C;		18,8	°C
τ_{we} – vidaus temperatūros sumažinimo savaitgalį trukmė, h;		24	val
		valandų skaičius savaitėje (7×24 = 168).	168 val

PRIEDAS NR.5

**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	PVC langai	1,400	0,800	7,48	5,66	4,27	3,23	2,42	6,01%	0,0335	81	0,14
2	Išorės durys	2,200	1,600	2,85	2,16	2,07	1,57	0,59	1,46%	0,0335	20	0,03
3	Stoglangiai	1,700	1,200	2,39	1,80	1,68	1,27	0,53	1,32%	0,0335	18	0,03
4	Išorinės sienos	0,243	0,168	3,67	2,78	2,54	1,92	0,86	2,12%	0,0335	29	0,05
5	Cokolinė dalis	0,348	0,192	3,91	2,96	2,16	1,64	1,32	3,27%	0,0335	44	0,08
6	Pastogės perdanga	0,287	0,135	4,08	3,09	1,92	1,46	1,63	4,04%	0,0335	55	0,10
7	Šlaitinis stogas	0,219	0,150	3,10	2,34	2,13	1,61	0,73	1,82%	0,0335	25	0,04
8	Rūsio požeminės dalies atitvaros	0,312	0,312	4,65	3,52	4,65	3,52	0,00	0,01%	0,0335	0	0,00
9	Infiltracija ir natūralus vėdinimas			13,34	10,09	9,53	7,21	2,88	7,14%	0,0335	97	0,17
10	Mechaninė ventiliacija			0,11	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00%	0,0335	0	0,00
11	Ilginiai šiluminiai tilteliai			7,77	5,88	4,03	3,05	2,83	7,01%	0,0335	95	0,17
Iš viso:				53,35	40,36	34,99	26,56	13,80			463	0,81

PRIEDAS NR.6

**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	N.d.	MWh/metus
1.2.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetai per šildymo sezoną	N.d.	kWh/m ² /metus
1.3.	Šilumos energijos sąnaudos vienam dienolaipsniui	N.d.	kWh/DL
1.4.	Šilumos energijos sąnaudos bendrojo šildomų patalpų ploto vienetai ir dienolaipsniui	N.d.	Wh/m ² /DL
1.5.	Savitieji šilumos nuostoliai	N.d.	W/K

* Faktinės 2022 m. sąnaudos

2.	Karšto vandens suvartojimo rodikliai:		
2.1.	Šilumos sąnaudos buitinio karšto vandens paruošimui per metus	N.d.	MWh/metus
2.2.	Suvaldyto karšto vandens kiekis per metus	N.d.	m ³ /metus

* Faktinės 2022 m. sąnaudos

3.	Elektros energijos suvartojimo rodikliai*:		
3.1.	Elektros energijos suvartojimas per metus	7,728	MWh/metus

* Faktinės 2022 m. sąnaudos

4.	Šalto vandens suvartojimo rodikliai*:		
4.1.	Šalto vandens suvartojimas per metus	33	m ³ /metus

* Faktinės 2022 m. sąnaudos

PRIEDAS NR.7

PASTATO LANGŲ IR DURŲ CHARAKTERISTIKOS

Langai ir durys					
Tipas	Pavadinimas	Matmuo, h×b	Plotas, m²	Kiekis, vnt	Bendras plotas, m²
L1	PVC rėmo langai	1,75x2,55	4,46	3	13,39
L2	PVC rėmo langai	1,75x1,25	2,19	7	15,31
L3	PVC rėmo langai	1,30x1,25	1,63	1	1,63
L4	PVC rėmo langai	1,55x0,90	1,40	2	2,79
L5	PVC rėmo langai	1,15x0,85	0,98	2	1,96
L6	PVC rėmo langai	1,25x1,20	1,50	3	4,50
STL1	Med.rėmo stoglangiai	1,15x1,10	1,27	3	3,80
STL2	Med.rėmo stoglangiai	0,90x0,75	0,68	5	3,38
STL3	Med.rėmo stoglangiai	1,10x0,90	0,99	7	6,93
LD1	PVC durys	2,10x2,60	5,46	2	10,92
LD2	PVC durys	2,10x1,30	2,73	2	5,46
LD3	Metal. durys	2,10x1,00	2,10	1	2,10
VISO:				38	72,15
VISO langų:				33	53,67
VISO durų:				5	18,48

PRIEDAS NR.8

VIZUALINĒ PASTATO APŽIŪRA



1 pav.

Pastato sienos iš silikatinių plytų mūro, tinkuotos iš vidaus ir iš išorės, papildomai apšiltintos.



2 pav.

Išorės sienų fizinis stovis prastas. Pastebėti daugybiniai mechaniniai sienų apdailos pažeidimai



3 pav.

Pastato stogas – šlaitinis, su patalpose esančiais stoglangiais.



4 pav.

Pastogės perdanga papildomai apšiltinta.



5 pav.

Pastato šilumos šaltinis – šilumos siurblys gruntas-vanduo.



6 pav.

Pastate įrengta mechaninė vėdinimo sistema su rekuperacija.

PRIEDAS NR.9

**PROJEKTINIAI ENERGINIO NAUDINGUMO
SERTIFIKATAI**

1-as renovacijos priemonių paketas

1 lapas / 2 lapų

Pastato energinio naudingumo sertifikatas

Nr. AD-0046-00000

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris:
7898-7006-6014

Adresas:
Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas (m²): 571,65

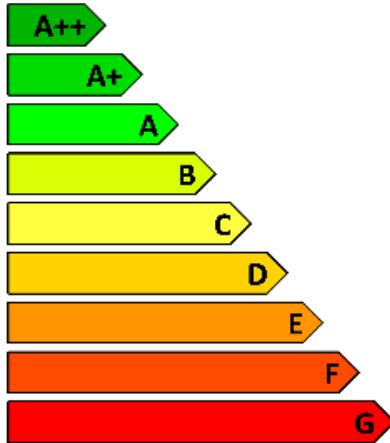
Pastato statybos metai: 1987

Viso pastato šildomas plotas (m²): 571,65

Pastato modernizavimo metai: 2009

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

Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:



A

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

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

Norminės pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	205,43
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	72,29
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė (vnt.):	4,44
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti (kWh/(m ² ×metai)):	5,42
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti (kWh/(m ² ×metai)):	0,31
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti (kWh/(m ² ×metai)):	2,96
Suminės elektros energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	11,13
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui (kWh/(m ² ×metai)):	2,70
Pastato į aplinką išmetamas CO₂ kiekis (kgCO₂/(m²×metai)):	4,47

Pastato projektavimas ir (ar) statyba finansuojama Lietuvos Respublikos ir (ar) Europos Sąjungos biudžeto lėšomis: taip

Sertifikavimo eksperto pastabos:

Sertifikato išdavimo data: 2023-05-12

Sertifikato galiojimo terminas: 2033-05-12

Sertifikatą išdavė
ekspertas

parašas

Artūras Strolia

0046
atestato numeris

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. AD-0046-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 7808-7006-8014
Pastato adresas: Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.
Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m ² : 571,65
Viso pastato šildomas plotas, m ² : 571,65

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: A

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

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	205,43		
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	72,29		
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	24,70		
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	47,59		
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis verte, vnt.:	4,44		
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	96,86	154,42	9,83
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	30,73
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	74,50	117,88	5,42
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	0	0	0,02
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	0,10
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	0	0	0,31
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	46,15	94,62	6,93
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	11,42
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	35,50	81,44	2,96
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):	Norminės	Atskaitinės	Skaičiuojamosios
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	46,00	46,00	25,72
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	32,25
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	20,00	20,00	11,13
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	9,00	9,00	2,70
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m ² :		
Šil.įrenginys_1: Šilumos siurblys / energija iš grunto	571,65		
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojamų orų šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orų šaldančių įrenginių tipas:	Šildomi plotai, m ² :		
n/d	n/d		
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų vėdinimo sistemų tipai ir šildomi plotai, kuriuose jos naudojami:			
Vėdinimo sistemos tipas:	Šildomi plotai, m ² :		
Vėdinimo_sistema_2: Mechaninė	21,89		
Vėdinimo_sistema_1: Rekup. su šildymu	190,95		
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.įrenginys_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas	571,65		
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m ² ·metai):	4,47		
Pastato (jo dalies) sandarumo matavimo duomenys, kartai per valandą:	1,00		
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betal.lt; www.apva.lt; www.ena.lt		

Sertifikato išdavimo data: 2023-05-12 Sertifikato galiojimo terminas: 2033-05-12

Sertifikatą išdavė
ekspertas

Artūras Strolia

Atestato
Nr. 0046

Pastaba: priimta, kad po pastato renovacijos bus atliktas pastato sandarumo bandymas, o jo rodiklis neviršys 1,0 l/h parametro

2-as renovacijos priemonių paketas

1 lapas / 2 lapų

Pastato energinio naudingumo sertifikatas

Nr. AD-0046-00000

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris:
7898-7006-6014

Adresas:
Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas (m²): 571,65

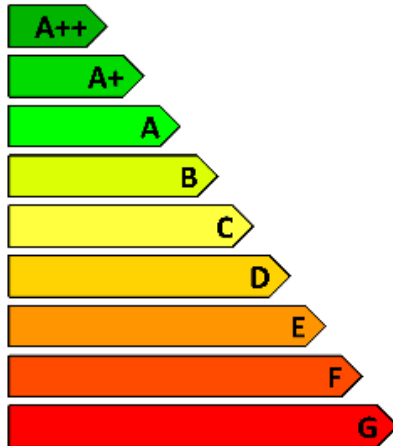
Pastato statybos metai: 1987

Viso pastato šildomas plotas (m²): 571,65

Pastato modernizavimo metai: 2009

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

Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:



A

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

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

Norminės pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	205,43
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	69,51
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė (vnt.):	4,50
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti (kWh/(m ² ×metai)):	5,05
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti (kWh/(m ² ×metai)):	0,39
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti (kWh/(m ² ×metai)):	2,78
Suminės elektros energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	10,43
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui (kWh/(m ² ×metai)):	2,70
Pastato į aplinką išmetamas CO₂ kiekis (kgCO₂/(m²×metai)):	4,23

Pastato projektavimas ir (ar) statyba finansuojama Lietuvos Respublikos ir (ar) Europos Sąjungos biudžeto lėšomis: taip

Sertifikavimo eksperto pastabos:

Sertifikato išdavimo data: 2023-05-12

Sertifikato galiojimo terminas: 2033-05-12

Sertifikatą išdavė
ekspertas

parašas

Artūras Strolia

0046
atestato numeris

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATAS

Nr. AD-0046-00000

2 lapas / 2 lapų

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 7898-7006-6014
 Pastato adresas: Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.
 Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai
 Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m²: 571,65
 viso pastato šildomas plotas, m²: 571,65

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: A

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

Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	205,43		
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	69,51		
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	23,40		
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	46,11		
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	4,50		
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:			
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	96,65	154,23	9,36
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	28,99
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	74,35	117,74	5,05
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) vėsinti:			
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	0	0	0,04
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	0,13
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	0	0	0,39
Energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti:			
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	46,15	94,62	6,51
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	11,57
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):	35,50	61,44	2,78
Elektros energijos sąnaudos pastate (jo dalyje):			
Neatsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	46,00	46,00	24,11
Atsinaujinančios pirminės energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	-	-	32,11
Elektros energijos suminės sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	20,00	20,00	10,43
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	9,00	9,00	2,70
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:	Šildomi plotai, m ² :		
Šiluminis šaltinis_1: Šilumos siurblys / energija iš grunto	571,65		
Pastatui (jo daliai) vėsinti naudojami orų šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orų 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 :		
Vėdinimo sistema_2: Mechaninė	21,89		
Vėdinimo sistema_1: Rekup. su šildymu	190,95		
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 :		
Šiluminis šaltinis_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas	571,65		
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m ² ·metai):	4,23		
Pastato (jo dalies) sandarumo matavimo duomenys, kartai per valandą:	1,00		
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:	www.betal.lt www.apva.lt www.ena.lt		

Sertifikato išdavimo data: 2023-05-12 Sertifikato galiojimo terminas: 2033-05-12

Sertifikatą išdavė
ekspertas

Artūras Strolia

Atestato
Nr. 0046

Pastaba: priimta, kad po pastato renovacijos bus atliktas pastato sandarumo bandymas, o jo rodiklis neviršys 1,0 l/h parametro.

3-as renovacijos priemonių paketas

1 lapas / 2 lapų

Pastato energinio naudingumo sertifikatas

Nr. AD-0046-00000

Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris:
7898-7006-6014

Adresas:
Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.

Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai

Pastato (jo dalies) šildomas plotas (m²): 571,65

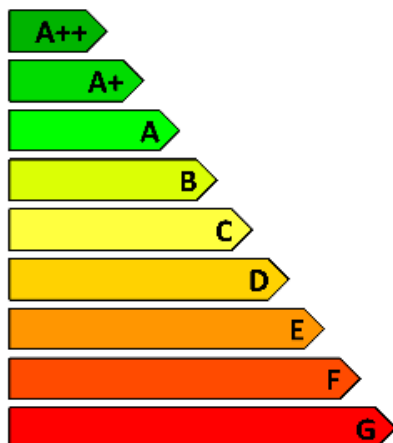
Pastato statybos metai: 1987

Viso pastato šildomas plotas (m²): 571,65

Pastato modernizavimo metai: 2009

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

Nustatyta pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:



A

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

G klasė nurodo energiškai neefektyvų pastatą

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

Norminės pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	205,43
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	67,47
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė (vnt.):	4,50
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti (kWh/(m ² ×metai)):	4,97
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti (kWh/(m ² ×metai)):	0,29
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti (kWh/(m ² ×metai)):	2,37
Suminės elektros energijos sąnaudos (kWh/(m ² ×metai)):	8,96
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui (kWh/(m ² ×metai)):	0,90

Pastato į aplinką išmetamas CO₂ kiekis (kgCO₂/(m²×metai)):

3,73

Pastato projektavimas ir (ar) statyba finansuojama Lietuvos Respublikos ir (ar) Europos Sąjungos biudžeto lėšomis: taip

Sertifikavimo eksperto pastabos:

Sertifikato išdavimo data:

2023-05-12

Sertifikato galiojimo terminas:

2033-05-12

Sertifikatą išdavė
ekspertas

parašas

Artūras Strolia

0046
atestato numeris

PASTATO ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKATA S

Nr. AD-0046-00000

2 lapas / 2 lapų

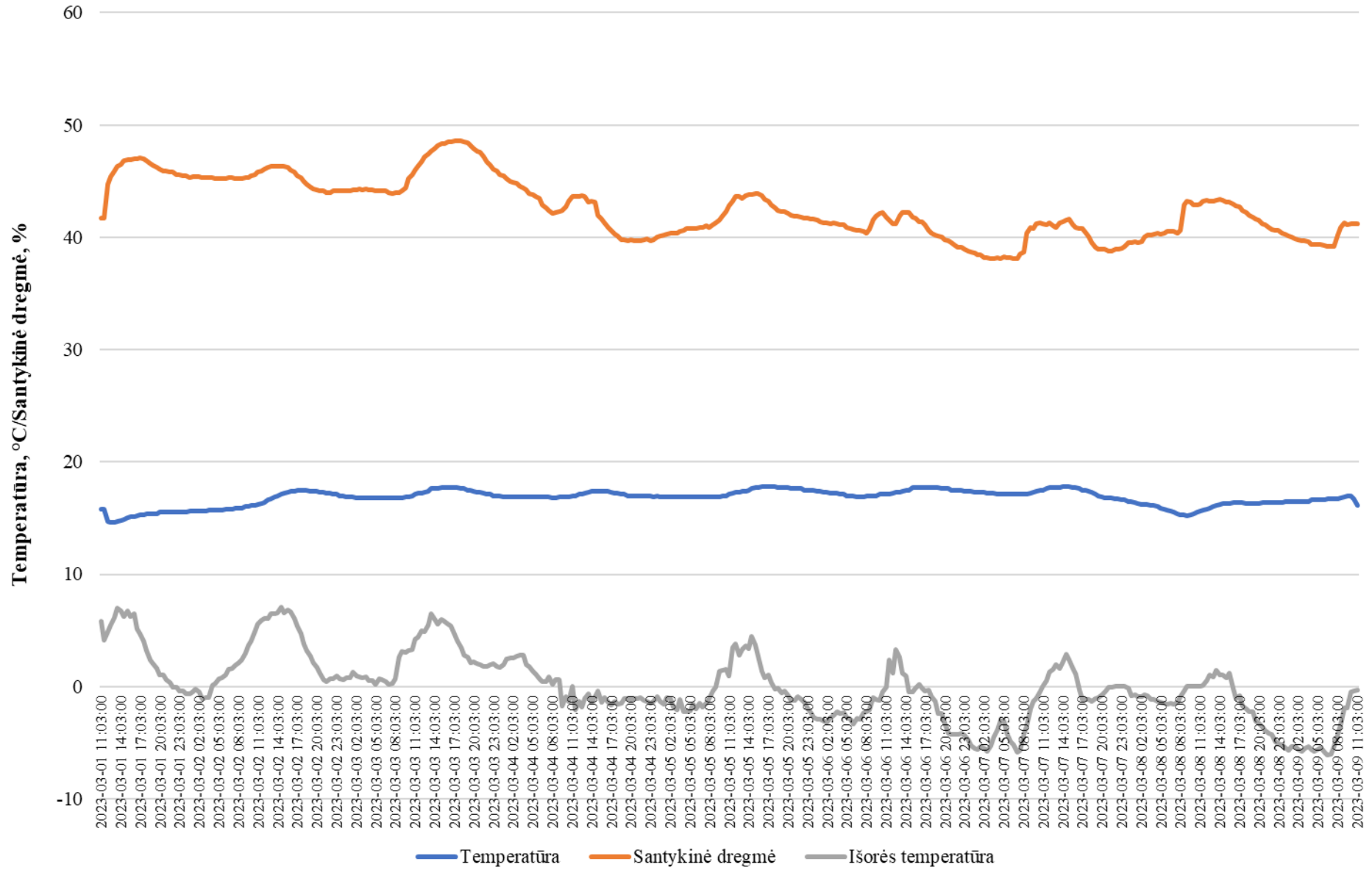
Pastato (jo dalies) unikalus pastato numeris: 7898-7006-6014			
Pastato adresas: Dumbrių g. 3, Ožtakių k., Telšių r. sav.			
Pastato (jo dalies) paskirtis: Administracinės paskirties pastatai			
Pastato (jo dalies) šildomas plotas, m ² : 571,65			
Viso pastato šildomas plotas, m ² : 571,65			
Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:			A
METINĖS RODIKLIŲ VERTĖS VIENAM KVADRATINIAM METRUI PASTATO (JO DALIES) ŠILDOMO PLOTO:			
Pastato (jo dalies) pirminės energijos sąnaudos:			
Norminės pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):			205,43
Skaičiuojamosios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):			67,47
Skaičiuojamosios neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):			20,64
Skaičiuojamosios atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):			46,83
Skaičiuojamųjų metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:			4,50
Energijos sąnaudos pastatui (jo daliai) šildyti:			
Norminės			Atskaitinės
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			96,65
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			74,35
Atskaitinės			154,23
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			117,74
Skaičiuojamosios			9,66
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			0
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			0
Skaičiuojamosios			0,02
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			46,15
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			35,50
Atskaitinės			94,62
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Šiluminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			61,44
Skaičiuojamosios			5,66
Neatsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			46,00
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Elektros energijos, kWh/(m ² ·metai):			20,00
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):			9,00
Atskaitinės			46,00
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Elektros energijos, kWh/(m ² ·metai):			20,00
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):			9,00
Atskaitinės			20,72
Atsinaujinančios pirminės energijos, kWh/(m ² ·metai):			-
Elektros energijos, kWh/(m ² ·metai):			8,96
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):			0,90
Pastatui (jo daliai) šildyti naudojami šilumos šaltiniai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Šilumos šaltiniai:			Šildomi plotai, m ² :
Šiluminis įrenginys_1: Šilumos siurblys / energija iš grunto			571,65
Pastatui (jo daliai) vėdinti naudojamų orų šaldančių įrenginių tipai ir šildomi plotai, kuriuose jie naudojami:			
Orų 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 :
Vėdinimo sistema_2: Mechaninė			21,89
Vėdinimo sistema_1: Rekup. su šildymu			190,95
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 :
Šiluminis įrenginys_2: Elektrinis tūrinis šildytuvas			571,65
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis (kgCO ₂ /(m ² ·metai):			3,73
Pastato (jo dalies) sandarumo matavimo duomenys, kartai per valandą:			1,00
Nuorodos išsamesnei informacijai gauti apie pastato (jo dalies) ekonomiškai efektyvų energinio naudingumo gerinimą:			www.betal.lt; www.apva.lt; www.ena.lt
Sertifikato išdavimo data:	2023-05-12	Sertifikato galiojimo terminas:	2033-05-12
Sertifikatą išdavė ekspertas	Artūras Strolia	Atestato Nr. 0046	

Pastaba: priimta, kad po pastato renovacijos bus atliktas pastato sandarumo bandymas, o jo rodiklis neviršys 1,0 l/h parametro.

PRIEDAS NR.10

MATAVIMŲ REZULTATAI

21 kab., 2a., R-P



Grafiškas Nr.2

26 kab., 2a., Š-V

