

OBJEKTO PAVADINIMAS:	DAUGIABUČIO GYVENAMOJO NAMO, ESANČIO TULPIŲ G. 28, PANEVĖŽYS ATNAUJINIMAS (MODERNIZAVIMAS)
-----------------------------	---



OBJEKTO ADRESAS	TULPIŲ G. 28, PANEVĖŽYS
STADIJA:	ENERGIJOS VARTOJIMO AUDITAS

UŽSAKOVAS:	VŠĮ BŪSTO ENERGIJOS TAUPYMO AGENTŪRA Švitrigailos g. 11B, LT-03228, Vilnius Įmonės kodas: 303004035 Telefonas: (8 5) 270 5455 El. paštas: info@betalt.lt
-------------------	---

VYKDYTOJAS: 	UAB PROJEKTŲ RENGIMO CENTRAS Įmonės kodas 3006 12420 Žemaitės g. 21, LT-03118 Vilnius Tel. Nr. (8 5) 231 4672 Faks. Nr. (8 5) 276 0037 el. pašto adresas: info@prc.lt
---	--

	Direktorius	Mindaugas Čepulis
Atestato Nr. 0079	Auditorius	Giedrius Šiupšinskas

VILNIUS, 2019

TURINYS

1. APIBENDRINIMAS	2
2. BENDROS ŽINIOS	3
2.1 Energijos taupymo priemonės	6
3. ENERGIJOS SĄNAUDŲ BALANSAI.....	8
3.1 Elektros energijos faktinės sąnaudos ir balansai	10
3.2 Norminės šilumos sąnaudos ir šilumos balansas.....	12
3.3 Energijos ir šalto vandens vartojimo išvesties rodikliai	17
4. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	20
5. LITERATŪRA.....	22

1. APIBENDRINIMAS

Šio energinio audito tikslas – po daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projekto įgyvendinimo (laikotarpyje iki 5 metų) įvertinti įgyvendintų priemonių faktinį energinį ir techninį efektyvumą ir pateikti rekomendacijas dėl priemonių naudingumo atnaujinant (modernizuojant) daugiabučius namus. Šiame audite detaliau įvertinama modernizuoto pastato būklė, apžvelgiamos įgyvendintos energijos taupymo priemonės, bei jų pasiekti energiniai rezultatai.

Atliekant šį darbą remtasi „Atnaujintų (modernizuotų) daugiabučių namų energinio audito ir įgyvendintų priemonių ekspertizės paslaugų“ konkurso techninės specifikacijos reikalavimais. Pagal šiuos nurodymus numatyta išanalizuoti 15 modernizuotų daugiabučių, kuriuos atrinko VŠĮ Būsto energijos taupymo agentūra, pasiekti rezultatai. Didele apimti darbas atliekamas vadovaujantis „Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodika“, patvirtinta Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2008 m. balandžio 29 d. įsakymu Nr. 4-194 (Žin., 2008, Nr. 55-2097). 7.

Energinio audito metu turi būti atliekami šie darbų etapai:

- Objektą apibendrinančių įvesties duomenų surinkimas.
- Namų energinių parametrų matavimai. Atliekami sienos, lango stiklo paketo ir stogo (ar perdangos kuri ribojasi su nešildoma erdve) šilumos perdavimo koeficiento, patalpų vidaus temperatūros, santykinės drėgmės, CO₂ koncentracijos matavimai, daromos išorinių fasadų ir karšto vandentiekio magistralių vamzdžių termovizinės nuotraukos, atliekama jų analizė. Šio etapo detalūs rezultatai pateikiami atskiru priedu/ataskaita. Joje atskirai pateikiamos ir matavimo rezultatų išvados.
- Energijos (elektros ir šilumos) sąnaudų ir išlaidų techninė analizė, energijos sąnaudų balansų sudarymas. Šis etapas atliekamas pilnai tik tuo atveju, kai pateikiami visi duomenys apimantys faktinę padėtį prieš ir po modernizavimo, nes kitu atveju, be pakankamų duomenų tai padaryti neįmanoma.
- Šilumos energijos faktinių sąnaudų patalpų šildymui perskaičiavimas norminiam šildymo sezonui. Šioje dalyje vadovaujama faktinių energijos sąnaudų perskaičiavimu prie norminių sąlygų ir balansavimu su pastato šilumos poreikiu pagal atitvarų, oro infiltracijos ir šilumos pritekių panaudojimo charakteristikas. Pastato šilumos energijos sąnaudų balanso sudarymas.
- Įgyvendintų energijos taupymo priemonių energinio efektyvumo ir jų atitikties projektiniams rodikliams (jei tokie pateikti) įvertinimas bei rekomendacijos.

2. BENDROS ŽINIOS

Skyriuje pateikiama susisteminta informacija apie daugiabučio, esančio Panevėžyje, Tulpių g. 28 būklę po modernizavimo. Duomenys apie pastatą surinkti pagal atliktų investicijų projekto (toliau: IP), Kadastro registro bylos (toliau: KB), energinio sertifikato/sertifikatų, darbų užbaigimo akto (toliau: DUA), matavimų, atskirų energiją (elektrą, šilumą) tiekiančių įmonių pateiktus duomenis ir internetinius puslapius. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad surinktos ir sukauptos informacijos apie pastatą ir jo modernizavimą yra, tačiau ji nėra tinkamai susisteminta. Siekiant užsibrėžtų šio darbo tikslų, bet esant kai kurių duomenų trūkumui, daromos prielaidos, kurios ne visuomet gali atspindėti realią padėtį.

2.1 lentelė. Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito įvesties duomenys (padėtis po pastato modernizavimo)

1.	Duomenys apie viešojo naudojimo paskirties pastatą (toliau – pastatas)	
1.1.	Pastato paskirtis	Gyvenamoji (daugiabutis)
1.2.	Adresas	Tulpių g. 28, Panevėžys
1.3.	Pastato valdytojas arba jo įgaliotas asmuo, telefonas, elektroninis paštas	Asta Banelytė Tel. 867671031
1.4.	Pastato aukštų skaičius	5
1.5.	Laiptinių kiekis ir jų apibūdinimas	2 (foto)
1.6.	Butų skaičius	30 (IP gyvenamos paskirties)
1.7.	Pastato pastatymo metai	1989
1.8.	Pastate kitam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančios patalpos	0 (negyvenamos paskirties) 0 m ²
1.9.	Pastato geometriniai matmenys (ilgis × plotis × aukštis virš žemės), m	35,24x10,00x
1.10.	Pastato patalpų aukštis nuo grindų iki lubų, m	2,5 (priimta)
1.11.	Vidutinis rūšio ir cokolio aukštis, m	2,5 (priimta), 0,3 m (priimta)
2.	Pastato patalpų (toliau – patalpos) plotas, m ²	
2.1.	Patalpų bendrasis plotas (iš viso)	1846,14 (KB)
2.2.	Patalpų gyvenamasis plotas	1537,58 (IP)
2.3.	Patalpų negyvenamasis (verslo) plotas	-
2.4.	Patalpų naudingasis plotas (šildomas)	1537,58 (1735,52) (IP)
2.8.	Rūšio plotas	0 (pagalbinės patalpos)
2.9.	Garažų (atskirai šildomų ir nešildomų) plotas	414,02
2.10.	Pastogės plotas	-
3.	Pastato patalpų tūriai, m ³	
3.1.	Pastato tūris, skliaustuose priimtas šildomas tūris	3843,95 (4338,8)
3.2.	Rūšio tūris	1035,05 (priimtas rūšio aukštis 2,5 m)

4.	Pastato atitvaros				
4.1.	Laikančiosios konstrukcijos	Plytų mūras			
4.2.	Pertvaros	Plytų mūras			
4.3.	Išorinės sienos	Plytų mūras, apšiltintas iš išorės su ventiliuojamomis apdailinėmis plokštėmis.			
4.4.	Rūsio perdenginys	g/b plokštė			
4.5.	Aukšto perdenginys	g/b plokštė			
4.6.	Stogas	Stogas sutapdintas. Stogas apšiltintas ir pakeista danga.			
4.7.	Langai	Modernizavimo metu pakeisti visi seni langai.			
5.	Pastato fasadų plotai, m ² (nustatyta pagal pateiktus pastato planus ir atlikus matavimus apžiūros metu)				
5.1.	Fasadas (toliau – F)	F1	F2	F3	F4
5.2.	F orientacija (pvz., Šiaurė / Rytai / Pietryčiai ...)	Šiaurė	Rytai	Pietrūs	Vakarai
5.3.	Sienos (be langų ir durų)	1832,07 (IP)			
5.4.	Langai (įskaitant laiptinių langus)	187,66 (IP)			
5.5.	Laiptinių ir rūsių langai (naujai pakeisti)	20,52			
5.6.	Butų ir kitų patalpų balkonų durų plotas (naujai pakeisti)	55,10			
5.7.	Lauko durys (kitos lauko durys)	7,50 (11,50)			
5.8.	Cokolio plotas	250,93			
5.9.	F atitvarų plotų suma	2365,28			
6.	Pastato stogo plotas, m ²				
6.1.	Stoglangių plotas				Nėra
6.2.	Bendras stogo plotas				568,2
7.	Pastato angų ir durų matmenys, m ²				
7.1.	Pagrindiniai butų langai (įskaitant ir balkonų duris)				242,76
7.2.	Pakeisti langai				visi
7.3.	Bendro naudojimo langai				20,52
7.4.	Lauko durys				7,50
7.5.	Kita 1 aukšto/rūsio perdanga (Grindys ant grunto)				414,02 (154,18)
8.	Pastato vėdinimo sistema				
8.1.	Tipas (pvz.: natūrali kanalinė, mechaninė ir t. t.):	Natūrali kanalinė			
8.2.	Vėdinimo būklės apibūdinimas (pvz.: nėra traukos, rasoja sienos ir stiklų paviršiai, pastebėti pelėšiai ir t. t.)	Visuose butuose sumontuoti nauji sandarūs langai, įstiklinti balkonai, oro ištraukimas iš WC, vonios ir dušo patalpų ištraukiamas per vėdinimo šachtas. Pastatas vėdinamas natūraliai, mechaninės sistemos nėra.			
8.3.	Vėdinimo sistemos darbo laikas per parą.	Natūrali vėdinimo sistema veikia nuolat. Atlikti CO2 koncentracijos matavimai rodo mažą oro kaitą patalpose, kuri dažnai neatitinka minimalių reikalavimų (>1000 ppm).			

9.	Pastato karšto vandens tiekimo sistema	
9.1.	Karšto vandens (toliau – KV) ruošimo apibūdinimas	Karštas vanduo ruošiamas šilumos punkte ir per cirkuliacinę sistemą paskirstoma į butus.
9.2.	KV šilumokaitis (pvz., nežinomas / vamzdelinis –2 sekcijos, kiekviena iš jų po 2 m ilgio)	Ruošiamas per karšto vandens šilumokaitį.
9.3.	KV vamzdynų izoliacijos būklė (atskirai magistralės ir stovai)	Karšto vandentiekio magistraliniai vamzdynai yra izoliuoti.
9.4.	KV cirkuliacijos apibūdinimas (pvz.: atsukus KV čiaupą ilgai bėga šaltas vanduo – cirkuliacija bloga arba jos nėra)	Daroma prielaida, kad užtikrinama reikiama karšto vandens temperatūra.
9.5.	KV temperatūra	Daroma prielaida, kad gali būti 55 °C
10.	Pastato šildymo sistema (toliau – ŠS)	
10.1.	Šilumos energijos šaltinis	Pastatą energija aprūpina miesto centralizuotas šilumos tiekimas.
10.2.	Šilumos paskirstymas ŠS stovuose (viršutinis ar apatinis)	-
10.3.	Magistralinių vamzdynų izoliacija (izoliuoti vamzdynai ar ne; kiek procentų vamzdynų izoliuota)	Magistraliniai vamzdynai izoliuoti.
10.4.	ŠS prijungimas šilumos punkte (priklausomas / nepriklausomas)	Nepriklausomas
10.5.	Šilumos punkto tipas (elevatorinis / su šilumokaičiu / kitoks – nurodyti, koks)	Automatizuotas šilumos punkte su plokšteliniu šilumokaičiu.
10.6.	Vyraujantys šildymo prietaisai (sekciniai ketiniai / plokšti plieniniai / ...)	Ketiniai ir plieniniai šampuoti
11.	ŠS reguliavimas ir šiluminis komfortas	
11.1.	ŠS reguliavimas (automatinis ar rankinis; pagrindinio veiklos ciklo trukmė)	Šildymo sistemos reguliavimas automatinis pagal lauko išorės temperatūros kitimą, ant stovų balansiniai ventiliai, ant šildymo prietaisų termostatiniai ventiliai.
11.2.	Vidutinė šildymo sezono patalpų oro temperatūra (apytikriai)	Matavimo metu vidutinė 3 butų temperatūra 21,0 °C
11.3.	Pastato patalpų oro temperatūros apibūdinimas (ar yra šildomų patalpų, kuriose yra gerokai šalčiau ar šilčiau?)	3 butų matavimo rezultatai rodo gana skirtingą patalpų vidaus temperatūrų pasiskirstymą, bet normos ribose.
11.4.	Ar kas nors keitė radiatorius atskirose patalpose ir ar tai turėjo įtakos kitoms patalpoms?	Duomenų nėra
12.	Pastato šilumos energijos ir KV apskaita	
12.1.	Ar yra pastato atsiskaitomieji šilumos apskaitos prietaisai?	Šilumos punkte įrengtas šilumos skaitiklis
12.2.	Ar yra bendri atsiskaitomieji pastato karšto vandens apskaitos prietaisai?	Taip
12.3.	Ar šilumos energija KV ruošti registruojama (atskiru atsiskaitomuoju KV apskaitos prietaisu / ar kartu su šildymu / neregistruojama)?	Šilumos skaitiklis fiksuoja šilumos sąnaudas šildymui ir karštam vandeniui.
13.	Pastato elektros energijos apskaita	
13.1.	Elektros apskaitos prietaisai, jų techninės charakteristikos	n.d.
13.2.	Objekto saugumo tiekimo kategorija	n.d.
13.3.	Taikomi elektros energijos tarifai	n.d.
13.4.	Pagrindiniai elektros energijos vartojimo įrenginiai	Patalpų apšvietimas, buitiniai prietaisai, virtuvės maisto ruošimo įranga, skalbimo ir lyginimo įranga.

15.	Duomenys apie pastato atitvarų ir statinio inžinerinių sistemų modernizavimą	
15.1.	Apšiltinta išorinių sienų, m ²	2016 m. apšiltintos visos atitvaros.
15.2.	Pakeista langų, lauko durų, m ²	Pakeisti visi seno tipo mediniai langai ir balkonų durys; lauko durys.
15.3.	Apšiltintas stogas, m ²	568,2
15.4.	Modernizuotas šilumos punktas	Modernizuotas šilumos punktas
15.5.	Modernizuotos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos	Pastato šildymo sistema subalansuota (sumontuoti balansiniai ventiliai, radiatorių termostatai ir t.t.), šilumos izoliacija atnaujinta. Karšto vandens sistema subalansuota pakeista šilumos izoliacija.
15.6.	Modernizuota vėdinimo sistema	Pastato vėdinimo sistema nemodernizuota. Modernizacijos metu išvalyti ir dezinfekuoti kanalai.
15.7.	Kita	-

Rūsysis nešildomas, jame įrengti gyventojų sandėliai, šilumos punktas, vandens apskaitos mazgas, elektros skydinė. Pastato modernizavimas baigtas 2016 metais.

2.1 Energijos taupymo priemonės (iš sutarties pagal investicijų planą)

AB “Panevėžio butų ūkis” užsakymu paruoštas daugiabučio gyvenamojo namo Tulpių g. 18, Panevėžyje atnaujinimo (modernizavimo) investicijų planas, bei techninis-darbo projektas. Pagal pagrindinės sutarties aprašą atliktos šios energijos taupymo priemonės:

- Šildymo sistemos modernizavimas keičiant sistemą, įrengiant termostatinčius ventilius, magistralinių vamzdynų šiltinimas, automatinių balansinių ventilių įrengimas, sistemos balansavimas;
- Karšto vandens sistemos vamzdynų keitimas, izoliavimas, automatinių balansinių ventilių ant stovų įrengimas ir balansavimas;
- Sutapdinto stogo perdangos šiltinimas termoizoliacinėmis plokštėmis ir naujos dangos įrengimas;
- Pastato fasadų apšiltinimas įrengiant ventiliuojamą fasadą, pamatų ir cokolio apšiltinimas, hidroizoliavimas ir apdaila, nuogrindos įrengimas;
- Nesandarių senų langų, lauko ir balkono durų pakeitimas, angokraščių apšiltinimas, balkonų pagal vienodą projektą įstiklinimas;
- Vėdinimo kanalų valymas, naujų išmetimo stogelių, ištraukimo grotelių įrengimas;

Techniniame projekte, sutartyje ar kituose šaltiniuose numatytų darbų techninių rodiklių apibendrinimas pateikiamas žemiau esančioje lentelėje.

2.1 lentelė. Įgyvendintų priemonių šilumos perdavimo koeficientų prieš ir po modernizavimo palyginimas

Energijos taupymo priemonės	Šilumos perdavimo koeficientas prieš modernizavimą U_N (W/m ² K)	Šilumos perdavimo koeficientas po modernizavimo U_f (W/m ² K)	Plotas m ²	Pastabos
Sienų šiltinimas	0,8 (1,27)	**0,40	1832,07 +250,93 (IP)	Sienų plotas su angokraščiais (IP) ir cokolio šiltinimas. Šilumos perdavimo koeficientas skliaustuose iš IP, tačiau balansuojant naudotas mažesnis rodiklis, pirmininkė informavo, kad daugelis butuose apšiltinę sienas iš vidaus.
Senų langų ir balkonų durų keitimas	2,4	**1,4 (išmatuota 1,57)	242,76 (IP)	Atliekant nuostolių skaičiavimus buvo naudojama 1,4 W/m ² K bendra langų ir balkonų durų šilumos perdavimo koeficiento vertė, nes buvo matuojama tik įstiklinta lango dalis, be to kiekviename bute gali būti skirtingos langų šiluminės reikšmės.
Stogo perdenginio šiltinimas	0,85	**0,26	568,2 (IP)	Šilumos perdavimo koeficientas po modernizavimo apibūdina visos stogo konstrukcijos bendrą šilumos perdavimo koeficientą.
Cokolio šiltinimas	0,71		250,93	Plotas skaičiuojamas įvertinat 0,6 m apšiltinimo įgilinimą.
Lauko durų keitimas	2,4	1,4	19,00 (7,5)	Nurodytas bendras keičiamų durų plotas, laiptinės pagrindinių lauko durų plotas nurodytas skliaustuose. Šilumos perdavimo koeficientai priimti.
Šildymo ir karšto vandens sistemų atnaujinimas	-	-	-	Vienvamzdės šildymo sistemos modernizavimas įrengiant apvado ribotuvus bei termostatinčius ventilius, magistralinių vamzdynų šiltinimas, automatinių balansinių ventilių įrengimas, sistemos balansavimas
Oro ištraukimo sistemos atnaujinimas	0,25 h ⁻¹	0,25 h ⁻¹	-	Daroma prielaida, kad po vėdinimo kanalų išvalymo ir naujų orlaidžių languose įrengimo oro kaita nepakito. Nors matuotoje patalpoje CO ₂ koncentracija buvo labai aukšta, tačiau tikėtina, kad kitur padėtis yra geresnė.

* Pastato atitvarų šiluminės charakteristikos apibūdinančios padėtį prieš modernizavimą paimtos iš investicijų projekto ir techninio projekto.

** Šilumos perdavimo koeficientai atitinka matavimo metu nustatytus dydžius, kitų priemonių šiluminės charakteristikos paimtos pagal techninio projekto ir investicijų plano duomenis.

3. ENERGIJOS SĄNAUDŲ BALANSAI

Siekiant įvertinti atliktų modernizavimo priemonių naudą ir efektyvumą, reikalingas šilumos poreikių prie norminių sąlygų prieš modernizavimą ir po modernizavimo palyginimas. Šie dydžiai nustatomi remiantis faktinėmis energijos sąnaudomis prieš ir po modernizavimo. Duomenys apie faktines sąnaudas buvo pateikti centralizuoto šilumos ir kitų energijos tiekimo įmonių. Tai sudarė:

- suminės mėnesinės šilumos sąnaudos patalpų šildymui apėmė tik 2013/2014 metų šildymo sezoną bei po modernizavimo 2017 ir 2018 metus¹.
- elektros energijos sąnaudos prieš 2013 ir 2014 metais, bei po modernizavimo 2017 ir 2018 metais (AB „ESO“);
- vidutinė priimta ir apskaičiuota pagal energijos balansą šildymo sezonų patalpų temperatūra per analizuotą 2013/2014 šildymo sezoną +15,36 °C (įvertinta vidutinė viso pastato temperatūra);
- po modernizavimo, pagal matavimo duomenis išmatuota faktinė temperatūra +21 °C;
- priimta norminė temperatūra pastate yra +18 °C.

3. 1 lentelė. Faktinių energijos sąnaudų suvestinė prieš modernizavimą 2013 ir 2014 m.

2013						
	Elektros energija		Šilumos energija			
Mėnuo	kWh	Kaina, € (su PVM)	Iš viso, MWh	Iš to sk. karštas vanduo, MWh	Iš to sk. patalpų šildymas, MWh	Iš viso, € (su PVM)
Sausis	4206					
Vasaris	3740					
Kovas	3431					
Balandis	3184					
Gegužė	3494					
Birželis	2454					
Liepa	3069					
Rugpjūtis	1886					
Rugsėjis	2943					
Spalis	3882				5,52	
Lapkritis	3693				15,38	
Gruodis	3861				24,14	
IŠ VISO:	39840					

¹ <https://www.pe.lt/namo-informacija>

2014						
	Elektros energija		Šilumos energija			
Mėnuo	kWh	Kaina, € (su PVM)	Iš viso, MWh	Iš to sk. karštas vanduo, MWh	Iš to sk. patalpų šildymas, MWh	Iš viso, € (su PVM)
Sausis	3912				24,48	
Vasaris	4488				17,81	
Kovas	4237				16,11	
Balandis	3631				10,46	
Gegužė	2969					
Birželis	3322					
Liepa	3616					
Rugpjūtis	2721					
Rugsėjis	2635					
Spalis	3178					
Lapkritis	3970					
Gruodis	4522					
IŠ VISO:	43202					

Pastaba: Duomenų apie faktinį mėnesinį karšto vandens suvartojimą (m³) – nepateikta, nurodytas tik šilumos kiekis šildymui.

Duomenys apie šilumos ir elektros faktines sąnaudas po modernizavimo pateikiami toliau esančioje lentelėje.

3.2 lentelė. Faktinių energijos sąnaudų suvestinė po modernizavimo 2017-2018 m.

2017						
	Elektros energija		Šilumos energija			
Mėnuo	kWh	Kaina, € (su PVM)	Iš viso, MWh	Iš to sk. karštas vanduo, MWh	Iš to sk. patalpų šildymas, MWh	Iš viso, € (su PVM)
Sausis	4057				21,05	
Vasaris	3378				17,47	
Kovas	3367				14,33	
Balandis	2657				10,98	
Gegužė	3192				1,91	
Birželis	2420			3,93		
Liepa	2600			4,80		
Rugpjūtis	2016			4,00		
Rugsėjis	2518			4,05		
Spalis	2476			4,02	6,03	
Lapkritis	2886			3,89	9,50	
Gruodis	2651			3,89	13,58	
IŠ VISO:	34218					

2018						
	Elektros energija		Šilumos energija			
Mėnuo	kWh	Kaina, € (su PVM)	Iš viso, MWh	Iš to sk. karštas vanduo, MWh	Iš to sk. patalpų šildymas, MWh	Iš viso, € (su PVM)
Sausis	4130			3,89	16,41	
Vasaris	4724			3,52	18,16	
Kovas	2802			3,89	16,56	
Balandis	2419			3,77	3,67	
Gegužė	2750			3,80		
Birželis	2791			4,02		
Liepa	2063			3,85		
Rugpjūtis	2940			2,99		
Rugsėjis	1912			3,37		
Spalis	2501			3,44	4,90	
Lapkritis	2481			3,33	11,42	
Gruodis	1086			3,44	16,68	
IŠ VISO:	32599					

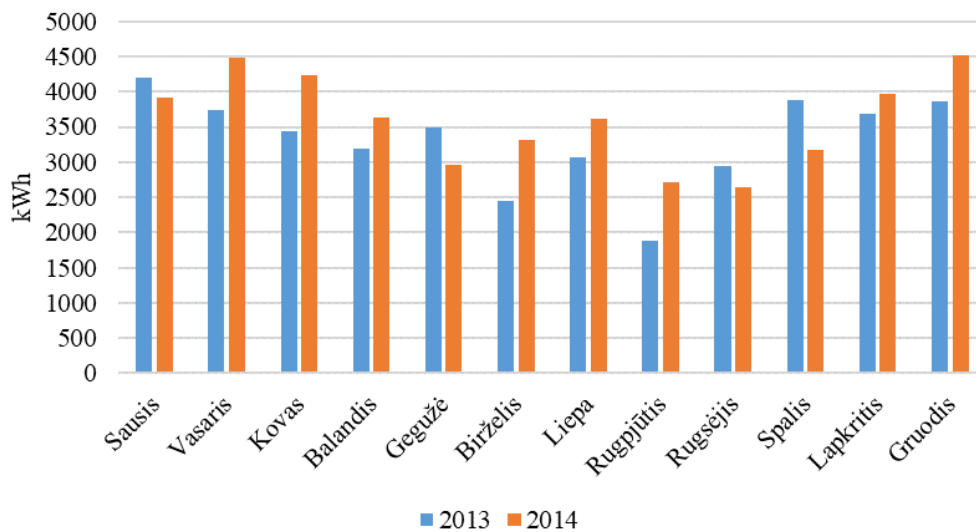
Kaip matyti iš aukščiau pateiktų lentelių šilumos ir elektros faktinės sąnaudos prieš sudaro tik vieno šildymo sezono duomenys ir po modernizavimo apima dvejus kalendorinius metus. Duomenys apie karšto vandentiekio sistemos sąnaudas apima tik cirkuliacijos poreikį, jis nustatomas pagal normatyvinius rodiklius, todėl ne visuomet atitinka realius dydžius. Vasaros mėnesių vidurkiai yra didesnei nei šildymo sezono.

3.1 Elektros energijos faktinės sąnaudos ir balansai

Šiame skyriuje aptariamos faktinės elektros sąnaudos po modernizavimo. Duomenis pateikė AB „ESO“.

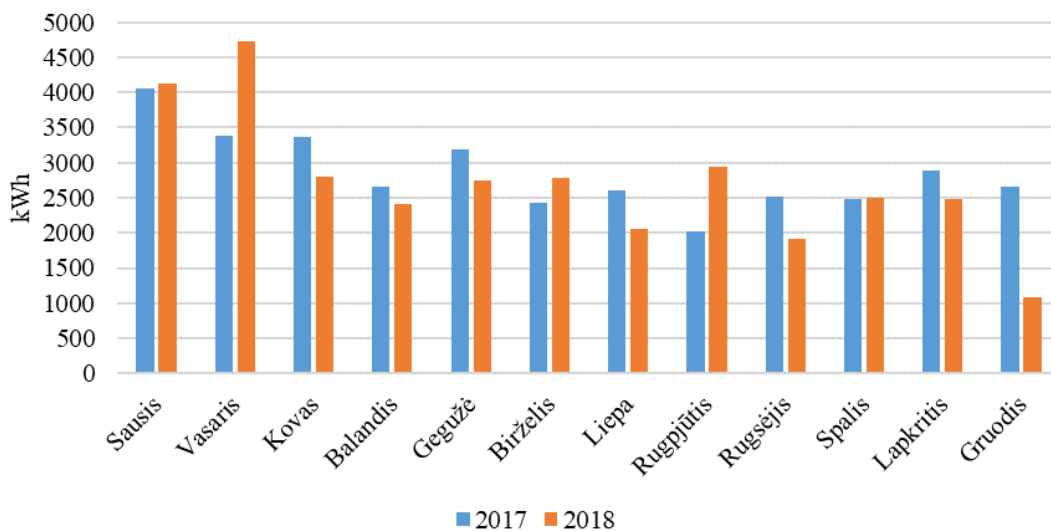
3.1 paveiksle pavaizduotas faktinis kasmėnesinis elektros suvartojimas prieš renovaciją per 2013-2014 metų laikotarpį, o 3.2 pav. – po renovacijos (2017-2018 m.).

3.3 lentelėje pateikiami metiniai duomenys apie bendras elektros energijos sąnaudas, taip pat elektros sąnaudas tenkančias 1 m² šildomo ploto ir 1 butui per mėnesį.



3.1 pav. Elektros sąnaudos 2013 ir 2014 metais

3.1 paveiksle pateiktos kas mėnesinės elektros sąnaudos priklausomai nuo sezono svyruoja. Šaltesniuojų laikotarpiu sąnaudos šiek tiek didesnės nei šiltuoju metu. Tai lemia du faktoriai: padidėjęs poreikis apšvietimui tamsiuojų metu ir papildomas elektrinis šildymas. Apsilankymo metu gyventojų atstovė minėjo, kad prieš modernizavimą buvo nuolat šalta, todėl daugelis apšildino lauko sienas iš vidaus.



3.2 pav. Elektros sąnaudos 2017 ir 2018 metais

Elektros vartojimas po renovacijos (3.2 pav.) 2017 ir 2018 m. rodo šiek tiek kitą tendenciją nei prieš modernizavimą. Po modernizavimo ši priklausomybė yra šiek tiek mažesnė nei buvo prieš modernizavimą. Tai galima paaiškinti tuo, kad prieš modernizavimą dalis gyventojų elektrą naudojo

papildomam šildymui, o sutvarkius mikroklimato sąlygas poreikis papildomam elektriniam šildymui išnyko.

Metinės elektros energijos sąnaudos ir lyginamieji duomenys pateikti 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Metinės elektros sąnaudos ir lyginamieji duomenys

Metai	Metinės elektros energijos sąnaudos, kWh	Metinės elektros energijos sąnaudos tenkančios 1 m ² šildomo ploto, kWh/m ²	Vidutinės elektros energijos sąnaudos tenkančios 1 m ² šildomo ploto per mėnesį, kWh/m ²	Vidutinės elektros energijos sąnaudos tenkančios 1 butui per mėnesį, kWh/butui
2013	39840	25,91	2,16	111
2014	43202	28,10	2,34	120
2017	34218	22,25	1,85	95
2018	32599	21,20	1,77	91

Duomenų apie atskirų elektrą vartojančių sistemų faktines sąnaudas nėra, nes elektros apskaitos įranga fiksuoja sumines elektros sąnaudas, tačiau, įvertinus vidutinį elektros suvartojimą vienam butui per mėnesį, daroma išvada, kad elektra suvartojama patalpų apšvietimui ir buitiniams prietaisams. Maisto ruošimui naudojamos dujinės viryklės. Vidutinių dviejų metų prieš ir po modernizavimo elektros sąnaudų palyginimas rodo, kad elektros sąnaudos analizuojamame pastate sumažėjo net 19,5 %

3.2 Norminės šilumos sąnaudos ir šilumos balansas

Šilumos poreikiai prie norminių sąlygų nustatomi pagal reglamentuojančių dokumentų nurodymų [1, 2, 3, 4] norminius dydžius.

Pastato šilumos poreikius esant norminėms sąlygoms galima nustatyti atlikus kelių metų faktinių sąnaudų analizę arba turint detalią informaciją apie pastato technines charakteristikas. Tiksliausiai šis norminis poreikis nustatomas turint duomenis apie faktines šilumos sąnaudas ir pastato techninius duomenis kartu. Tik tuomet galima tikėtis, kad numatoma prognozė bus tiksli. Tokia analizė pagal esamas pastatų technines charakteristikas taip pat leidžia nustatyti pastato galią šildymui ir vėdinimui, o tai labai svarbu parenkant įrangą.

Norminės šilumos sąnaudos šildymui buvo perskaičiuotos iš faktinių šilumos sąnaudų šildymui, naudojant norminius parametrus pateiktus 3 skyriaus pradžioje ir **įvertinus atliktas ir planuojamas modernizacijos priemones.**

3.4 lentelėje pateiktos detalizuotos šilumos sąnaudos šildymui vėdinimui (perskaičiuotos norminiams metams).

3.4 lentelė. Pastato šilumos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams prieš modernizavimą

Mėnuo	Šildymo dienos, d/mėn.	Lauko oro temperatūra, °C	Dienolaipsnių skaičius (DL)	Šilumos poreikis karšto vandens ruošimui (MWh)	Šilumos poreikis karšto vandens cirkuliacijai (MWh)	Šilumos poreikis šildymui, MWh	Bendras šilumos poreikis MWh
1	2	3	4	5	6	7	8
Sausis	31	-5,3	722		3,23	29,8	33,0
Vasaris	28	-4,7	641		2,94	27,3	30,2
Kovas	31	-0,6	577		3,23	29,3	32,5
Balandis	30	5,6	372		3,12	21,4	24,6
Gegužė	2	8,0	20		0,21	1,1	1,3
Gegužė	-	-	-		3,02	-	3,0
Birželis	-	-	-		3,12	-	3,1
Liepa	-	-	-		3,23	-	3,2
Rugpjūtis	-	-	-		3,23	-	3,2
Rugsėjis	-	-	-		2,60	-	2,6
Rugsėjis	5	8,0	50		0,52	2,8	3,3
Spalis	31	6,9	344		3,23	19,7	23,0
Lapkritis	30	1,9	483		3,12	26,4	29,5
Gruodis	31	-2,9	648		3,23	30,0	33,3
Viso	219	0,46	3857		38,0	187,9	225,9

Skaiciavimuose padarytos prielaidos:

- Šildymo sezono trukmė 219 paros;
- Vidutinė šildymo sezono lauko oro temperatūra (pagal Panevėžio metrologinės duomenis) 0,46 °C;
- Vidutinė norminė pastato patalpų temperatūra 18 °C;
- Karšto vandens poreikis nevertintas, nes nėra pateikta faktinių duomenų;
- Šilumos poreikis karšto vandens cirkuliacijai nustatytas teoriškai pagal teorinį šilumos kiekį nuo karšto vandentiekio vamzdinių.
- Didesnėje pastato dalyje įrengti nauji langai, jie yra sandarūs, o vėdinimas yra natūralus, todėl priimta bendra viso pastato oro kaita - 0,25 h⁻¹.

Atlikta pastato prieš modernizavimą analizė parodė, kad metinis šilumos poreikis šildymui norminėmis sąlygomis, įvertinus panaudotus šilumos pritekčius per šildymo sezoną, yra lygus 187,9 MWh (122 kWh/m²), Šilumos poreikis karšto vandentiekio sistemoje (tik cirkuliacijos užtikrinimas) per metus sudarė 38,0 MWh (24,7 kWh/m²),

Pagal pateiktas faktines šilumos sąnaudas po modernizavimo, ir įvertinus aptartas energijos taupymo priemonės, nustatyti šilumos poreikiai esant norminėms sąlygoms po modernizavimo,

3,5 lentelė, Pastato šilumos sąnaudos perskaičiuotos norminiams metams po modernizavimo

Mėnuo	Šildymo dienos, d/mėn,	Lauko oro temperatūra, °C	Dienolaipsnių skaičius (DL)	Šilumos poreikis karšto vandens ruošimui (MWh)	Šilumos poreikis karšto vandens cirkuliacijai (MWh)	Šilumos poreikis šildymui, MWh	Bendras šilumos poreikis MWh
1	2	3	4	5	6	7	8
Sausis	31	-5,3	722		2,63	17,3	20,0
Vasaris	28	-4,7	641		2,40	15,3	17,7
Kovas	31	-0,6	577		2,63	12,6	15,3
Balandis	30	5,6	372		2,55	5,1	7,7
Gegužė	2	8,0	20		0,17	0,1	0,3
Gegužė	-	-	-		2,46	-	2,5
Birželis	-	-	-		2,55	-	2,5
Liepa	-	-	-		2,63	-	2,6
Rugpjūtis	-	-	-		2,63	-	2,6
Rugsėjis	-	-	-		2,12	-	2,1
Rugsėjis	5	8,0	50		0,42	0,3	0,8
Spalis	31	6,9	344		2,63	3,6	6,2
Lapkritis	30	1,9	483		2,55	9,5	12,1
Gruodis	31	-2,9	648		2,63	15,0	17,7
Viso	219	0,46	3857		31,0	78,9	110,0

Skaičiavimuose padarytos prielaidos:

- Šildymo sezono trukmė 219 paros;
- Vidutinė šildymo sezono lauko oro temperatūra (pagal Panevėžio metrologinės duomenis) 0,46 °C;
- Vidutinė norminė pastato patalpų temperatūra 18 °C;
- Karšto vandens poreikis nevertintas, nes nėra pateikta faktinių duomenų;
- Šilumos poreikis karšto vandens cirkuliacijai nustatytas teoriškai pagal teorinį šilumos kiekį nuo karšto vandentiekio vamzdinių.
- Didesnėje pastato dalyje įrengti nauji langai, jie yra sandarūs, o vėdinimas yra natūralus, todėl priimta bendra viso pastato oro kaita - 0,25 h⁻¹

Atlikta pastato po modernizavimą analizė parodė, kad metinis šilumos poreikis šildymui norminėmis sąlygomis, įvertinus panaudotus šilumos pritekčius per šildymo sezoną yra lygus 78,9 MWh (51,3 kWh/m²), Šilumos poreikis karšto vandentiekio sistemoje (tik cirkuliacijos užtikrinimas) per metus sudarė 31 MWh (20,2 kWh/m²), Šilumos poreikis karšto vandentiekio sistemoje šiek tiek sumažėjo po modernizavimo, tai lėmė vamzdinių izoliavimas.

Įvertinus pastato atitvarų technines ir šilumines charakteristikas atliktas norminio šilumos poreikio balansavimas atskiriems elementams ir sistemoms, Toliau esančiuose lentelėse pateikiami atskirų atitvarų ir sistemų šilumos poreikių balansai prieš ir po modernizavimo,

3,5 lentelė, Šilumos poreikio balansas atskiriems pastato elementams prieš modernizavimą

Eil. Nr,	Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U, W/(m²K)	Išorės atitvaros plotas A, m²	Koefi- cientas n	Vidaus ir išorės temperatūrų skirtumas $\theta_{vid,-\theta_{iš.}}$, °C	Šildymo sezono trukmė, paromis	Šilumos nuostoliai		
							MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
1,	Sienos	0,80	1833	0,99	17,5	219	133,97	57,0%	72,3%
2,	Butų ir balkonų langai	1,39	242	0,97	17,5	219	29,90	12,7%	16,1%
3,	Stogas	0,85	568	1,00	17,5	219	44,57	18,9%	24,0%
4,	1 a, perdanga	0,71	414	0,80	17,5	219	21,70	9,2%	11,7%
5,	Laiptinių langai	1,80	20,5	1,00	17,5	219	3,41	1,5%	1,8%
6,	Durys	2,40	7,5	1,00	17,5	219	1,66	0,7%	0,9%
Iš viso per atitvaras							235,2	100%	
Dėl infiltracijos, natūralaus ir mechaninio vėdinimo			3844 m³	0,25	17,5	219	29,8		16,1%
<i>Išoriniai ir vidiniai pritekliai</i>							-76,9		-41,5%
<i>Karšto vandentiekio sistemos pritekliai</i>							-22,8		-12,3%
Naudingai panaudotas šilumos pritekis							-79,6		-42,9%
Iš viso šilumos nuostolių:							185,4		100%

Pastabos:

- Mažesnius šilumos nuostolius dėl mažesnio aplinkų temperatūrų skirtumo į nešildomą rūšį ir į kitas nešildomas patalpas įvertina koeficientas n, kurio reikšmė priklauso nuo atitvarų tiesiogiai nesusisiekiančių su lauko oru,
- Šilumos perdavimo koeficientai parinkti pagal investicijų plano, techninio darbo projekto, ir kitų dokumentų duomenis,
- Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekliai priklauso nuo pastato langų orientacijos, jų ploto ir charakteristikų. Vidinius šilumos priteklus sudaro: pritekliai nuo žmonių, įrangos ir karšto vandentiekio sistemos vamzdinių, pagrindinis išorinių šaltinis – saulė,
- Prieš modernizavimą pastate mikroklimato sąlygos užtikrinamos vykdanč reguliavimą šilumos punkte, Daroma prielaida, kad vidiniai ir išoriniai pritekliai panaudojami 80 % efektyvumu,

3,6 lentelė, Šilumos poreikio balansas atskiriems pastato elementams po modernizavimo

Eil. Nr,	Išorės atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo koeficientas U, W/(m²K)	Išorės atitvaros plotas A, m²	Koeffi- cientas n	Vidaus ir išorės temperat ūrų skirtuma s $\theta_{vid, -\theta_{iš,}}$ °C	Šildymo sezono trukmė, paromis	Šilumos nuostoliai		
							MWh	Atitvarose, %	Viso pastato, %
1,	Sienos	0,42	1832,60	0,99	17,5	219	70,26	53%	91%
2,	Butų ir balkonų langai	1,29	242,10	0,97	17,5	219	27,88	21%	36%
3,	Stogas	0,26	568,20	1,00	17,5	219	13,63	10%	18%
4,	1 a, perdanga	0,55	414,00	0,80	17,5	219	16,81	13%	22%
5,	Laiptinių langai	1,40	20,52	1,00	17,5	219	2,65	2%	3%
6,	Durys	1,40	7,50	1,00	17,5	219	0,97	1%	1%
Iš viso per atitvaras							132,2	100%	
Dėl infiltracijos, natūralaus ir mechaninio vėdinimo			3844 m³	0,25	17,5	219	29,8		38%
<i>Išoriniai ir vidiniai pritekliai</i>							-76,9		-99%
<i>Karšto vandentiekio sistemos pritekliai</i>							-18,6		-24%
Naudingai panaudotas šilumos pritekis							-84,6		-109%
Iš viso šilumos nuostolių:							77,4		100%

Pastabos:

- Mažesnius šilumos nuostolius dėl mažesnio aplinkų temperatūrų skirtumo į nešildomą rūšį ir į kitas nešildomas patalpas įvertina koeficientas n, kurio reikšmė priklauso nuo atitvarų tiesiogiai nesusisiekiančių su lauko oru,
- Šilumos perdavimo koeficientai parinkti pagal investicijų plano, techninio darbo projekto, ir kitų dokumentų duomenis,
- Išoriniai ir vidiniai šilumos pritekliai priklauso nuo pastato langų orientacijos, jų ploto ir charakteristikų, Vidinius šilumos priteklus sudaro: pritekliai nuo žmonių, įrangos ir karšto vandentiekio sistemos vamzdinių, pagrindinis išorinių šaltinis – saulė,
- Po modernizavimo pastate mikroklimato sąlygos užtikrinamos vykdant reguliavimą šilumos punkte, balansiniais ventiliais stovuose ir butuose termostatais, Daroma prielaida, kad vidiniai ir išoriniai pritekliai panaudojami 89 % efektyvumu

3.3 Energijos ir šalto vandens vartojimo išvesties rodikliai

Šilumos ir elektros vartojimo rodikliai prieš ir po modernizavimo pateikiami 3,7 ir 3,9 lentelėse,

3,7 lentelė, Šilumos energijos vartojimo rodikliai

	Rodiklio pavadinimas	Prieš modernizavimą	Po modernizavimo	Skirtumas
1,	Šilumos energijos poreikis pastato patalpų šildymui, MWh/metus	185,4	77,45	107,9
2,	Šilumos poreikis šildomų patalpų ploto vienetui per šildymo sezoną, kWh/m ² /metus	120,6	50,4	70,2
3,	Šilumos poreikis karšto vandentiekio sistemoje MWh/metus	38,00	31,03	6,97
4,	Santykinis šilumos poreikis karšto vandentiekio sistemoje šildomų patalpų ploto vienetui per metus kWh/m ² /metus	24,7	20,2	4,53
5,	Elektros energijos sąnaudos per metus, MWh/metus	41,52	33,41	8,11
6,	Elektros energijos sąnaudos šildomų patalpų ploto vienetui per metus, kWh/m ² /metus	27,0	21,7	5,28

Įvertinus analizuojamo pastato šilumos poreikį prie norminių sąlygų prieš ir po modernizavimo nustatyta, kad metiniai šilumos sutaupymai dėl įgyvendintų energijos taupymo priemonių siekia apie 107,9 MWh (70,2 kWh/m²) arba 58 % šilumos poreikio prieš modernizavimą, Atskirų priemonių sutaupymai detaliau analizuojami žemiau esančioje lentelėje,

3,8 lentelė, Pagrindiniai energijos taupymo priemonių ir pastato charakteristikų prieš ir po modernizavimo palyginimai

Atitvaros pavadinimas	Šilumos perdavimo ir oro kaitos koeficientai prieš modernizavimą	Šilumos perdavimo ir oro kaitos koeficientai po modernizavimą	Šilumos poreikis prie norminių sąlygų prieš modernizavimą		Šilumos poreikis prie norminių sąlygų po modernizavimą		Šilumos sutaupymas prie norminių sąlygų		
	U, W/(m²K)		MWh/metus	kWh/m²	MWh/metus	kWh/m²	MWh/metus	kWh/m²	%
Sienos	0,80	0,42	134,0	87,1	70,3	45,7	63,7	41,4	48%
Butų ir balkonų langai	1,39	1,29	29,9	19,4	27,9	18,1	2,0	1,3	7%
Stogas	0,85	0,26	44,6	29,0	13,6	8,9	30,9	20,1	69%
1 aukšto perdanga	0,71	0,55	21,7	14,1	16,8	10,9	4,89	3,18	23%
Laiptinių langai	1,80	1,40	3,4	2,2	2,7	1,7	0,76	0,50	22%
Durys	2,40	1,40	1,7	1,1	1,0	0,6	0,69	0,45	42%
Viso per atitvaras:			235,2	153,0	132,2	86,0	103,0	67,0	44%
Infiltracija	0,25	0,25	29,8	19,4	-	-	-	0,0	0%
Pastato šilumos nuostoliai:			265,0	172,4	162,0	105,4	103,0	67,0	39%
Naudingai panaudotas šilumos pritekis			-79,6	-51,8	-84,6	-55,0	4,9	3,2	-6%
Iš viso šilumos nuostolių:			185,4	120,6	77,4	50,4	107,9	70,2	58%

Pastabos:

- Šilumos sutaupymo reikšmė procentais rodo atskiros priemonės sutaupymus lyginant su reikšme prieš modernizavimą,

4. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

- Visų įdiegtų pastate energiją taupančių priemonių nauda yra žymi, pagerėjęs patalpų mikroklimatas ir sumažėjęs šilumos poreikis prie norminių sąlygų. Bendri suminiai šilumos sutaupymai lyginant norminius šilumos poreikius prieš modernizavimą ir po jo įvertinus panaudotą šilumos pritekį siekia 58 % (107,9 MWh/metai arba 70,2 kWh/m²),
- Daugiausiai energijos taupo pasyvios priemonės, kurių įtaka bendrame pastato energijos balanse taip pat yra didžiausia. Tai yra sienų (63,7 MWh/metai arba 41,4 kWh/m²; 48 %), stogo apšiltinimas (30,9 MWh/metai arba 20,1 kWh/m²; 69 %), dalies butų langų ir balkonų keitimas (2,0 MWh/metai arba 1,3 kWh/m²; 7 %). Procentinė išraiška parodo konkrečios priemonės sutaupymus lyginant su šilumos poreikiu prieš modernizavimą. Tačiau, palyginus mažai taupančios aktyviosios priemonės – šildymo sistemos modernizavimas (balansinių ir termostatinų ventilių įrengimas), tuo pačiu prisideda prie mikroklimato sąlygų gerinimo ir stabilizavimo, ką rodo ir atlikti matavimai.
- Bendra visų matuotų patalpų vidutinė temperatūra per analizuotą laikotarpį sudarė 21,0 °C, o tai atitinka norminius reikalavimus. Atskirai butuose vidutinės temperatūros buvo atitinkamai 18,6 °C, 22,7 °C ir 21,6 °C. Po modernizavimo gyventojai būdami patalpose linkę palaikyti aukštesnę patalpų temperatūrą artimą komforto temperatūroms (nuo 20 °C iki 24 °C ribose).
- Visuose butuose santykinės drėgmės reikšmės buvo normos (35 %– 60 %) ribose. Įvertinus tai, kad matavimai apėmė savaitės trukmės duomenų kaupimą, galima teigti, kad analizuotame pastate beveik visą šildymo sezoną išlaikomos norminės santykinės drėgmės reikšmės ir užtikrinamas reikiamas mikroklimatas. Bendra vidutinė matuotų patalpų santykinė drėgmė per analizuotą laikotarpį sudarė 50,4 % o tai atitinka norminius reikalavimus.
- *Faktinis* vidutinis nakties didžiausio patikimumo intervalo (nuo 00:00 iki 05:00 valandos) išorinės sienos šilumos perdavimo koeficientas pagal formulę (2) $U_f = 0,44 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($R_f = 2,27 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$), lango stiklo paketo - $U_f = 1,57 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($R_f = 0,64 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$), stogo perdenginio - $U_f = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($R_f = 3,86 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$). Buvo atlikti ilgalaikiai matavimai, todėl galima tikėtis, kad rezultatai yra pakankamai objektyvūs. Lyginant matuotų atitvarų pasiektus rodiklius galima teigti, kad stogo charakteristika yra neblogo ir atitinka tarp D ir B energinio naudingumo klasei, matuoto lango stiklo paketo kaip ir sienos charakteristika artima C, B energinio naudingumo klasių reikalavimams. Vertinant viso pastato atitvarų šilumines savybes galima tikėtis, kad jos bendrai atitinka C, o gal iš dalies ir B energinio efektyvumo klasių reikalavimus.

- Diegiant pasyvias energijos taupymo priemones, tuo pačiu didinant pastato sandarumą, pagrindine problema išlieka patalpų vėdinimas, kuris, deja, dažniausiai nėra sprendžiamas kompleksinio pastato atnaujinimo metu, Tai atskleidžia atlikti CO₂ koncentracijos matavimai, CO₂ koncentracijos atskirame bute analizė rodo, kad vidutinę reikšmę matavimo metu buvo net 2870 ppm. Tai rodo ypatingai blogą patalpos vėdinimą. Galima teigti, kad visą matavimo laiką CO₂ koncentracija viršijo viršutinę 1000 ppm koncentracijos ribą, net ir patalpos vėdinimas atidarant langą neduoda pageidaujamo rezultato. Faktinės išmatuotos CO₂ reikšmės svyravo nuo minimalios 756 iki didžiausios net virš 5000 ppm reikšmės. Rekomenduojamas mechaninės vėdinimo sistemos įrengimas.

5. LITERATŪRA

1. „Išsamiojo energijos, energijos išteklių ir šalto vandens vartojimo audito atlikimo viešojo naudojimo paskirties pastatuose metodika,“ (Žin., 2008-05-15, Nr. 55-2097), TR 2,05,01:2005 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“ (Žin., 2005, Nr. 100-3733),
2. HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“
3. STR 2,09,02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ (Žin., 2005, Nr. 75-2729, 2006, Nr. 33-1195 , 2006, Nr. 145-5552),
4. LR Aplinkos ministerija, Techninių reikalavimų reglamentas, STR 2,01,02:2016, Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas