

REKOMENDACIJOS DĖL OPTIMALIŲ ENERGINĖ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIŲ PRIEMONIŲ APIMTIES DAUGIABUČIAMS NAMAMS NUSTATYMO

Turinys

I. BENDROSIOS NUOSTATOS	2
II. ENERGINĖ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIOS PRIEMONĖS	3
III. ENERGINĖ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIŲ PRIEMONIŲ PARINKIMAS IR ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ VERTĖS ATNAUJINANT (MODERNIZUOJANT) DAUGIABUTĮ NAMĄ, INŽINERINIŲ SISTEMŲ ATNAUJINIMAS (MODERNIZAVIMAS)	5
IV. TIPINIO DAUGIABUČIO NAMO ATITVARŲ IR INŽINERINIŲ SISTEMŲ ATNAUJINIMO (MODERNIZAVIMO) SPRENDINIAI.....	13
V. APIBENDRINIMAS.....	19
VI. NUORODOS IR KONSULTACIJOS	19

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

Rekomendacijos skirtos suteikti praktines gaires investicijų planų rengėjams ir daugiabučių namų administratoriams, kuriomis vadovaujantis būtų optimizuoti daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) procesai, siekiant parinkti tinkamas energinį efektyvumą didinančių priemonių apimtis, atsižvelgiant į planuojamo atnaujinti (modernizuoti) daugiabučio namo būklę, butų ir kitų patalpų savininkų finansines galimybes ir poreikius.

Rekomendacijos parengtos atlikus išsamų tyrimą, kurio metu buvo atliekama daugiabučių namų esamos būklės analizė. Atlikus tyrimą buvo nustatyti pagrindiniai daugiabučio namo energetinio efektyvumo trūkumai ir suformuoti sprendimai siekiant pagerinti daugiabučio namo energinį efektyvumą jį atnaujinus (modernizavus) optimaliomis energinį efektyvumą didinančių priemonių parinktimis bei sprendimais, galinčiais įtakoti daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) įgyvendinimo kainą, tačiau nedarančios įtakos atitinkamų reikalavimų pasiekimui. Tyrimo metu taip pat buvo siekiama įvertinti minimalias ir optimalias energinį efektyvumą didinančių priemonių apimtis, kurias įgyvendinus būtų pasiekti nustatyti ar reikalaujami tikslai. Energinį efektyvumą didinančios priemonės apima pastato konstrukcijų šiltinimą, inžinerinių sistemų modernizavimą ir kitas priemones bei techninius sprendimus.

II. ENERGINĮ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIOS PRIEMONĖS

Lentelėje Nr. 1 pateikiamas palyginimas galimų energinį efektyvumą didinančių pagal Daugiabučių namų programą ir optimalių priemonių apimtys, kurias numačius įgyvendinti investicijų plane energinio efektyvumo didinimo požiūriu būtų pasiekti numatyti tikslai t. y. reikalaujama pasiekti energinio efektyvumo klasė ir sutaupymai po atnaujinimo (modernizavimo).

Lentelė Nr. 1

	GALIMA ENERGINĮ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIŲ PRIEMONIŲ APIMTIS PAGAL DAUGIABUČIŲ NAMŲ ATNAUJINIMO (MODERNIZAVIMO) PROGRAMĄ	OPTIMALI ENERGINĮ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIŲ PRIEMONIŲ APIMTIS*
1.	Šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų atnaujinimas (modernizavimas):	privaloma, sprendinio pasirinkimas pateiktas lentelėje Nr. 4
1.1.	šilumos punkto ir (ar) karšto vandens ruošimo įrenginių įrengimas, keitimas ar pertvarkymas; arba biokuro katilinių ar katilų šilumos energijai gaminti ir (ar) karštam vandeniui ruošti įrengimas ar keitimas, jeigu daugiabutis namas nepatenka į savivaldybės šilumos ūkio specialiajame plane numatytą centralizuoto šilumos tiekimo teritoriją	
1.2.	šildymo sistemos atnaujinimas ar pertvarkymas ir (ar) balansinių ventilių ant stovų įrengimas, ir (ar) šildymo sistemos balansavimas, ir (ar) šildymo prietaisų ir (ar) vamzdynų keitimas, ir (ar) vamzdynų izoliavimas, ir (ar) termostatinų ventilių įrengimas, ir (ar) individualių šilumos apskaitos prietaisų ar daliklių sistemos įrengimas	
1.3.	karšto vandens sistemos pertvarkymas, atnaujinimas, vamzdynų keitimas ir (ar) izoliavimas	
2.	Energijos iš atsinaujinančių išteklių gamybos įrenginių (saulės, vėjo, geoterminės ar aeroterminės energijos) įrengimas šilumos ir (ar) elektros, ir (ar) vėsumos energijai gaminti, ir (ar) karštam vandeniui ruošti	neprivaloma, išskyrus kai atnaujinamo (modernizuojamo) daugiabučio namo plotas didesnis kaip 1500 m ² , projekte turi būti numatyta

		įrengti saulės šviesos energijos elektrinę bendrosioms pastato reikmėms, išskyrus atvejus, kai įrengti elektrinę nėra techninių galimybių. Taip pat tikslinga įsivertinti reikalingą bendrosioms reikmėms suvartojamą elektros energijos kiekį
3.	Vėdinimo sistemos sutvarkymas arba pertvarkymas, įskaitant <i>mechaninio vėdinimo sistemos su šilumogrąžos</i> (rekuperacijos) funkcija įrengimas	privaloma, sprendinio pasirinkimas pateiktas lentelėje Nr. 4
4.	Stogo ar perdangos pastogėje šiltinimas, įskaitant stogo konstrukcijos sustiprinimą ar deformacijų šalinimą, stogo dangos keitimą, arba naujo šlaitinio stogo (be patalpų pastogėje) įrengimas (įskaitant kopėčias ar laiptus į pastogę) apšiltinant jį arba perdangą pastogėje, lietaus nuvedimo sistemos sutvarkymas ar įrengimas, apsaugos nuo žaibo atnaujinimas, keitimas ar įrengimas	privaloma, sprendinių pasirinkimas pateiktas lentelėse Nr. 2 ir 3
5.	Išorinių sienų (ir cokolio) šiltinimas, įskaitant sienų (cokolio) konstrukcijos defektų pašalinimą, esamų balkonų ar lodžijų konstrukcijos remontą ir (ar) sustiprinimą, jeigu neišmontuojamos ir neatstatomos balkonų ar lodžijų konstrukcijos, konstrukcijų (balkonų ar lodžijų laikančiųjų konstrukcijų ir saugos aptvarų, stogelių virš įėjimo į pastatą) išmontavimą ir jų atstatymą, esamų lietvamzdžių išmontavimą, įrengimą ar keitimą, elektros, dujų ar kitų sistemų ar įrengimų nuo šiltinamos sienos (cokolio) atitraukimą (išskyrus keitimą naujais) ir nuogrindos sutvarkymą	privaloma, sprendinių pasirinkimas pateiktas lentelėse Nr. 2 ir 3
6.	Esamų ar atstatytų balkonų ar lodžijų įstiklinimas ir (ar) naujos įstiklinimo konstrukcijos įrengimas pagal vieną projektą	neprivaloma
7.	Bendrojo naudojimo patalpose esančių langų keitimas ir (ar) bendrojo naudojimo lauko durų (įėjimo, tambūro, balkonų, rūsio, konteinerinės, šilumos punkto, garažo) keitimas (įskaitant susijusius apdailos darbus), įėjimo laiptų remontas ir pritaikymas asmenų su negalia poreikiams (panduso įrengimas), buto ir (ar) kitų šildomų patalpų lauko durų keitimas, jeigu jos ribojasi su išore	privaloma, sprendinių pasirinkimas pateiktas lentelėse Nr. 2 ir 3

8.	Butų ir kitų patalpų langų ir balkonų durų keitimas į mažesnio šilumos pralaidumo langus	privaloma, sprendinių pasirinkimas pateiktas lentelėse Nr. 2 ir 3
9.	Rūsio perdangos šiltinimas arba bendrojo naudojimo patalpų, buto ir kitos patalpos grindų ant grunto šiltinimas neįrengiant grindų dangos, jeigu daugiabučiame name nėra rūsio patalpų	privaloma, sprendinių pasirinkimas pateiktas lentelėse Nr. 2 ir 3
10.	Liftų atnaujinimas (modernizavimas) – jų keitimas techniniu energiniu požiūriu efektyvesniais liftais, įskaitant lifto ir priėjimo prie lifto pritaikymą neįgaliųjų poreikiams	neprivaloma
11.	Bendrojo naudojimo elektros inžinerinės sistemos ir (ar) apšvietimo sistemos atnaujinimas (modernizavimas) (elektros kabelių keitimas, šviesos diodų (LED) apšvietimo ir automatinės apšvietimo valdymo sistemos įrengimas)	neprivaloma

***Pastaba. Priemonių privalomumo poreikį nustato investicijų plano rengėjas atlikęs bendrą pastato energinio naudingumo vertinimą (skaičiavimus).**

Atliktas tyrimas atskleidė, kad atitvarų šiltinimas storesniu apšiltinamuoju sluoksniu nėra visais atvejais efektyvus ir finansiškai naudingas butų ir kitų patalpų savininkams. Šis vertinimas atliktas įvertinus numatomas įgyvendinti priemonės savitųjų nuostolių, kainos ir sutaupymo kainos santykį (1W/K sutaupymo kaina), todėl rekomendacijų III skyriuje yra pateikiami atitinkami siūlymai parenkant energinį efektyvumą didinančias priemones ir optimalius šilumos perdavimo koeficientus ($W/(m^2 \cdot K)$), kurie labiau atitiktų investicijų kainos ir sutaupymo kainos santykį.

III. ENERGINĮ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIŲ PRIEMONIŲ PARINKIMAS IR ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ VERTĖS ATNAUJINANT (MODERNIZUOJANT) DAUGIABUTĮ NAMA, INŽINERINIŲ SISTEMŲ ATNAUJINIMAS (MODERNIZAVIMAS)

3.1. Energinį efektyvumą didinančios priemonės siekiant pastato B energinio naudingumo klasės ir priemonių parinkimo sprendiniai

Lentelė Nr. 2

Energinį efektyvumą didinančios priemonės pavadinimas	Sistema ir (ar) šiltinimo medžiaga	Siekiami energinio naudingumo klasė	Atitvaros šilumos perdavimo koeficientas (W/m²·K)	Priemonės parinkimo sprendinys (pagal 1W/K sutaupymo kainą)	Pastabos
Išorinės sienos šiltinimas	nevėdinamas fasadas, šiltinimas EPS*	B	0,18	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis
			0,20	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Išorinės sienos šiltinimas	vėdinamas fasadas, šiltinamas mineraline vata		0,20	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata, ir ją kertančios tvirtinimo detalės yra nerūdijančio plieno
			0,18	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Sutapdinto stogo šiltinimas	EPS ir mineralinė vata		0,15	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis ir mineralinės vatos sluoksnis
			0,14	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Perdangos tarp šildomų patalpų ir nešildomos pastogės šiltinimas	mineralinė vata		0,16	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata
			0,15	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Rūsio perdangos šiltinimas	mineralinė vata		0,25	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata
			0,22	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Grindų ant grunto šiltinimas	EPS	0,16	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis	
		0,14	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys		
Cokolio šiltinimas (jeigu rūsys yra nešildomas)	EPS ar XPS**	0,27	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis, tačiau įgilintoje cokolio dalyje būtina įvertinti, kokia termoizoliacinė medžiaga gali būti	

			0,33	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	naudojama. Polistireninis putplastis - jeigu gruntas sausas tuo tarpu jeigu gruntas šlapias naudojamas ekstrudinis polistireninis putplastis
Lauko durų keitimas	-		1,6	vienintelis sprendinys pagal STR	reikalavimas įgyvendinamas vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 3.6. punkto reikalavimu t. y. nešildomų tambūrų plotus, jei <...> durų tarp tambūrų ir išorės šilumos perdavimo koeficientas ne didesnis kaip 1,6 W/(m ² ·K). Reikalavimas netaikomas jeigu yra pateikiami išorinių durų įsigijimo dokumentai ir eksploatacinių savybių deklaraciją, kurioje nurodytas šilumos perdavimo koeficientas ne didesnis kaip 1,6 W/(m ² ·K), arba tambūre yra įrengtas šildymo prietaisas
Langų ir balkono durų keitimas	-		~ 0,8	optimalus sprendinys	šilumos perdavimo koeficientas nustatytas remiantis atliktu tyrimu

*EPS - polistireninis putplastis

**XPS - ekstrudinis polistireninis putplastis

3.2. Energinį efektyvumą didinančios priemonės siekiant pastato A energinio naudingumo klasės ir priemonių parinkimo sprendiniai

Energinį efektyvumą didinančios priemonės pavadinimas	Sistema ir (ar) šiltinimo medžiaga	Siekiamas energinio naudingumo klasė	Atitvaros šilumos perdavimo koeficientas (W/m²K)	Priemonės parinkimo sprendinys (pagal 1W/K sutaupymo kainą)	Pastabos
Išorinės sienos šiltinimas	nevėdinamas fasadas šiltinimas EPS*	A	0,18	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis
			0,15	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Išorinės sienos šiltinimas	vėdinamas fasadas šiltinamas mineraline vata		0,18	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata, ir ją kertančios tvirtinimo detalės yra nerūdijančio plieno
			0,15	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Sutapdinto stogo šiltinimas	EPS ir mineralinė vata		0,15	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis ir mineralinės vatos sluoksnis
			0,14	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Perdangos tarp šildomų patalpų ir nešildomos pastogės šiltinimas	mineralinė vata		0,14	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata
			0,12	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Rūsio perdangos šiltinimas	mineralinė vata		0,25	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojama mineralinė vata
			0,22	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Grindų ant grunto šiltinimas	EPS		0,16	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis
			0,14	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys	
Cokolio šiltinimas (jeigu rūsys yra nešildomas)	EPS ar XPS**	0,27	optimalus sprendinys	šiltinimui naudojamas polistireninis putplastis, tačiau įgilintoje cokolio dalyje būtina įvertinti, kokia termoizoliacinė medžiaga gali būti	
		0,33	kitas, skaičiavimais pagrįstas sprendinys		

					naudojama. Polistireninis putplastis, jeigu gruntas sausas tuo tarpu jeigu gruntas šlapias naudojamas ekstrudinis polistireninis putplastis
Lauko durų keitimas	-		1,6	vienintelis sprendinys pagal STR	reikalavimas įgyvendinamas vadovaujantis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 3.6. punkto reikalavimu t. y. nešildomų tambūrų plotus, jei <...> durų tarp tambūrų ir išorės šilumos perdavimo koeficientas ne didesnis kaip 1,6 W/(m ² ·K). Reikalavimas netaikomas jeigu yra pateikiami išorinių durų įsigijimo dokumentai ir eksploatacinių savybių deklaraciją, kurioje nurodytas šilumos perdavimo koeficientas ne didesnis kaip 1,6 W/(m ² ·K), arba tambūre yra įrengtas šildymo prietaisas
Langų ir balkono durų keitimas	-		~ 0,8	optimalus sprendinys	šilumos perdavimo koeficientas nustatytas remiantis atliktu tyrimu

*EPS – polistireninis putplastis

** XPS - ekstrudinis polistireninis putplastis

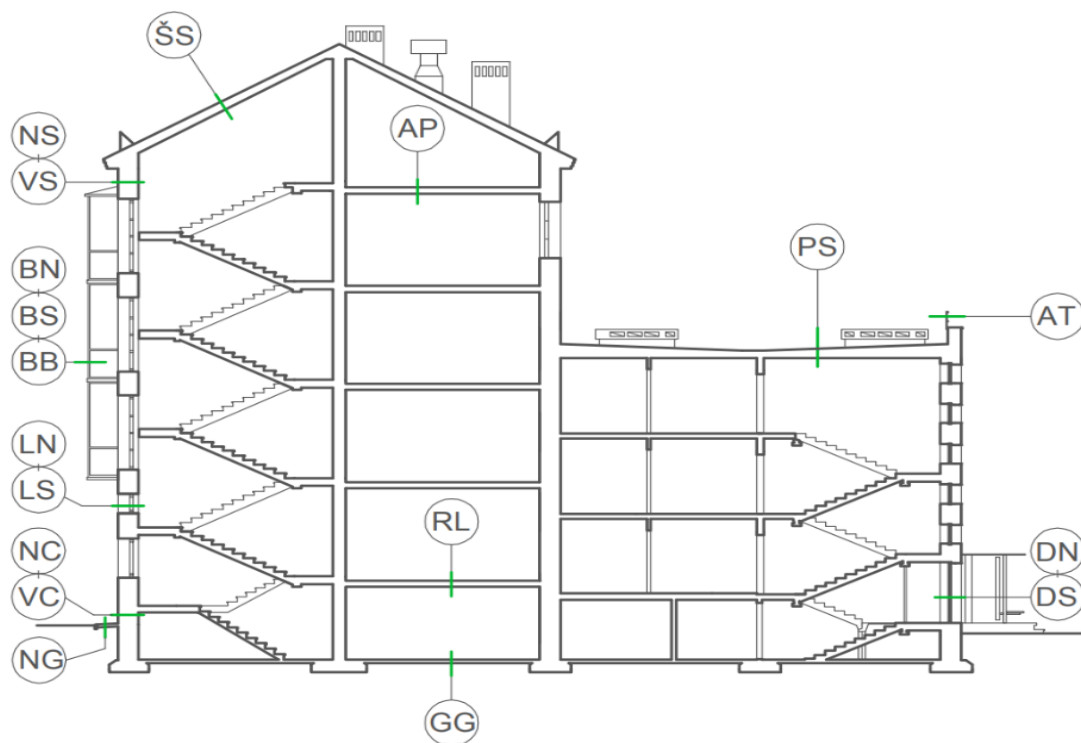
3.3. Inžinerinių sistemų daugiabučiame name atnaujinimas (modernizavimas)

ENERGINĮ EFEKTYVUMĄ DIDINANTI PRIEMONĖ	Rekomenduojama keisti ar įrengti	Neprivaloma keisti ar įrengti	Pastabos
Šilumos punkto keitimas, atnaujinimas/modernizavimas	+	jeigu buvo modernizuotas esamas ar pakeistas iki pastato atnaujinimo (modernizavimo), ir šią sistemą galima suderinti pagal pakitusį šilumos poreikį atnaujinus (modernizavus) pastatą	modernizuoti esamą šilumos punktą arba įrengti naują, efektyvesnį. Elevatoriniai šilumos punktai turi būti keičiami naujais.
Esamo atnaujinto šilumos punkto pritaikymas naujai šildymo sistemai	+	jeigu buvo modernizuotas esamas ar pakeistas iki pastato atnaujinimo (modernizavimo) kartu su dvivamzde ar kolektorine viso pastato šildymo sistema	turi būti numatyta ši priemonė, jei šilumos punktas buvo atnaujintas iki pastato atnaujinimo (modernizavimo) buvusiai vienvamzdei šildymo sistemai
Šildymo sistemos magistralinių vamzdynų keitimas ir šiltinimas	+	jeigu šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai buvo pakeisti ir apšiltinti iki pastato atnaujinimo (modernizavimo)	keičiami seni, pažeisti korozijos vamzdynai, rūšio patalpose numatant juos šiltinti
Šildymo sistemos modernizavimas	+	jeigu šildymo sistema buvo pakeista iki pastato atnaujinimo (modernizavimo) į dvivamzde ar kolektorine viso pastato šildymo sistemą	seną vienvamzdę sistemą keičiama į naują dvivamzdę ar kolektorinę šildymo sistemą
Šildymo prietaisų (radiatorių) keitimas	+	jeigu butas ar namas jau buvo pasikeitęs šildymo prietaisus ~20 metų laikotarpyje	turi būti keičiami susidėvėję, pažeisti korozijos šildymo prietaisai
Daliklinės apskaitos įrengimas	+	jei pastatas yra šildomas individualiais šilumos įrenginiais su vietine energijos šaltinio apskaita arba šilumos dalikliai jau yra įrengti	įrengti individualią apskaitą - elektroninius šilumos daliklius su nuotoliniu duomenų nuskaitymu.
Karšto vandens sistemos magistralinių vamzdynų keitimas ir šiltinimas	+	jeigu karšto vandens sistemos magistraliniai vamzdynai buvo pakeisti ir apšiltinti iki pastato atnaujinimo (modernizavimo)	keičiami seni, pažeisti korozijos vamzdynai, rūšio patalpose numatant juos šiltinti

Karšto vandens sistemos stovų vamzdynų keitimas ir šiltinimas	+	jeigu karšto vandens sistemos stovų vamzdynai buvo pakeisti ir apšiltinti iki pastato atnaujinimo (modernizavimo). Tai pat jeigu šie vamzdynai jau buvo pakeisti į šiuolaikinius plastikinius ar daugiasluoksnius	keičiami seni karšto vandens ir cirkuliacijos vamzdynai, kuomet jie įrengti gyvenamose patalpose, sienose kanaluose ar pan. juos šiltinant
Natūralaus vėdinimo sistema	+	jeigu bute ar kitoje patalpoje, languose ar sienoje jau yra sumontuotos orlaidės (bent po vieną orlaidę vienoje patalpoje) arba patalpose yra įrengta mechaninio vėdinimo sistema su ar be rekuperacija	kiekviename bute ir kitose patalpose, taip pat rūsyje, jei to reikia, užtikrinti tinkamą vėdinimą. Optimalus sprendimas – įrengti mechanškai organizuotą vėdinimo sistemą, kuri tiekėtų šviežią orą per hibridines (automatines) orlaides, reguliuojančias srautą pagal patalpos drėgmės lygį (ar pan.), o oras būtų pašalinamas naudojant stoginius ventiliatorius ar deflektorius.) Būtina išvalyti ir dezinfekuoti vėdinimo kanalus (šachtas).
Mechaninio vėdinimo sistema su rekuperacija	-	+	centrinė rekuperacijos sistema arba minirekuperatoriai su ar be elektrine tiekiamo oro pašildymo funkcija. Minirekuperatorių komplektacijos turi būti pagal jų techninius duomenis (pvz.: kiek miegamųjų kambarių –

			ties turi būti ir rekuperatorių ir pan.)
<p>Inžinerinių sistemų atnaujinimas (modernizavimas) ir jų apimtis vertinama pagal kasmetinių apžiūrų aktuose pateiktą inžinerinių sistemų vertinimą bei atliktus inžinerinių sistemų keitimo, atnaujinimo (modernizavimo) darbus iki daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo).</p> <p>Atkreipiamas dėmesys, kad numatant šiltinti išorines sienas, keisti langus, projekte turi būti numatyta, kaip derinti pastato šildymo sistemą pagal pakitusį šilumos poreikį ir sutvarkyti patalpų vėdinimą, todėl inžinerinių sistemų keitimo poreikis vertinamas ir pagal šį Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programoje numatytą reikalavimą.</p>			

IV. TIPINIO DAUGIABUČIO NAMO ATITVARŲ IR INŽINERINIŲ SISTEMŲ ATNAUJINIMO (MODERNIZAVIMO) SPRENDINIAI



- NG - naujos nuogrindos įrengimas
- NC - nevedinama cokolių ir rūsio sienų šiltinimo sistema
- VC - vedinama cokolių ir rūsio sienų šiltinimo sistema
- GG - grindų virš grunto šiltinimas
- RL - rūsio lubų šiltinimas ir apdailos sluoksnio įrengimas
- NS - nevedinama išorinių sienų šiltinimo sistema
- VS - vedinama išorinių sienų šiltinimo sistema
- LN - langų keitimas nešiltinant fasadų
- DN - durų keitimas nešiltinant fasadų
- LS - langų keitimas šiltinant fasadus
- DS - durų keitimas šiltinant fasadus
- BN - balkonų ir lodžijų stiklinimas PVC profiliuotais langais, nešiltinant fasadų
- BS - balkonų ir lodžijų stiklinimas PVC profiliuotais langais, šiltinant fasadus
- BB - balkonų ir lodžijų stiklinimas berėmėmis stiklo konstrukcijomis
- PS - plokščiojo stogo rekonstravimas
- AT - apsauginės tvorelės įrengimas ant sutapdinto stogo
- ŠS - šlaitinio stogo rekonstravimas, keičiant dangą ir apšiltinant stogo šlaitus
- AP - šlaitinio stogo rekonstravimas, keičiant dangą ir apšiltinant viršutinio aukšto perdangą

Tipinio atnaujinamo (modernizuojamo) daugiabučio schema su tipinių detalių dėstymu, paveikslas Nr. 1

Žemiau pateikti detalizuojantys atitvarų šiltinimo sprendiniai ir inžinerinių sistemų atnaujinimo (modernizavimo) pasiūlymai, rekomendacijos ir pastebėjimai. Kitus šiltinimo ir inžinerinių sistemų atnaujinimo (modernizavimo) sprendinius galite rasti Daugiabučių namų atnaujinimui (modernizavimui) skirtų tipinių detalių bei priemonių kataloge¹.

¹ Nuoroda: <https://modernizuok.apva.lt/doclib/6izmddh7tfuh98mzywpwq9jsyrdcehez>

1. Įgilintų ir antžeminių pamatų šiltinimas

Įgilintų pamatų šiltinimas yra ypač svarbus siekiant sumažinti šilumos nuostolius per pamatus ir apsaugoti konstrukciją nuo drėgmės poveikio. Tinkamai pasirinkta šilumos izoliacinė medžiaga padeda užtikrinti ilgalaikę pastato energinio efektyvumo išlaikymą ir konstrukcijų apsaugą.

Izoliacinės medžiagos pasirinkimas: EPS putplastis - tinka sausesniems gruntams, kai drenažo poreikis yra minimalus. Ši medžiaga yra ekonomiškai ir efektyvi ten, kur nėra didelės drėgmės rizikos. XPS putplastis - atsparus drėgmei ir gerai veikia drėgnose vietovėse. Jei grunte yra daug drėgmės, rekomenduojama įrengti drenažo sistemą aplink pastatą, kad apsaugotų pamatus ir izoliaciją.

Įgilinimo gylis: Standartinis pamatų įgilinimas yra apie 0,6 m. Didesnis gylis gali pagerinti šiluminių efektyvumą, tačiau būtina įvertinti, ar tai nesukels konstrukcinių problemų, pavyzdžiui, stabilumo rizikų ar galimo gruntų paplovimo. Kai rūšys nėra šildomas, pamatų įgilinimas iki 1,2 m ar daugiau neturi reikšmingo poveikio pastato ir pirmojo aukšto šiluminiui efektyvumui. Šioms situacijoms pakanka minimaliai reikalingo įgilinimo.

Optimalu vertinti $U=0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Antžeminė pamato dalis (cokolis) yra veikiamą įvairių aplinkos veiksnių, įskaitant UV spindulius, kritulius ir temperatūros svyravimus. Todėl šioje srityje būtina pasirinkti atsparias izoliacines ir apdailos medžiagas.

Izoliacinės medžiagos pasirinkimas: EPS putplastis: pasirinkimas, jei aplinkos veiksnių intensyvumas yra nedidelis. XPS putplastis: atsparus drėgmei, bet brangesnis variantas. Rekomenduojamas drėgnose ar didelį poveikį patiriančiose vietovėse.

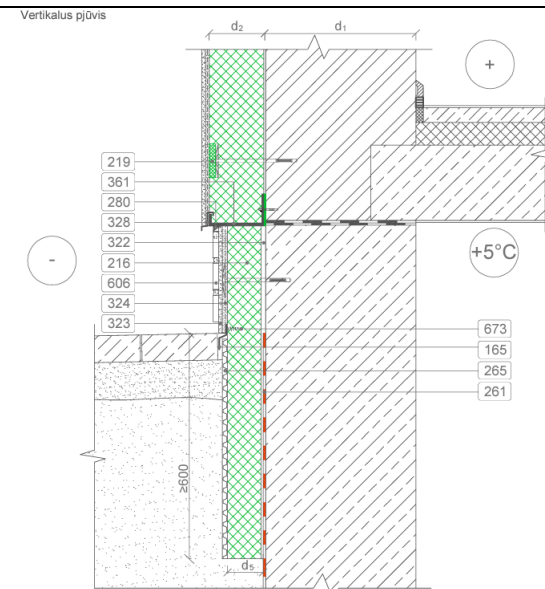
Apdailos pasirinkimas: Apdailai tinka struktūrinis tinkas arba plytelės. Plytelių apdaila yra ilgaamžiškesnė, užtikrina didesnę atsparumą krituliams ir temperatūros poveikiui.

Darbų atlikimo sąlygos: Šiltinimo darbus rekomenduojama atlikti sausuoju laikotarpiu, kad būtų išvengta perteklinės drėgmės, galinčios paveikti izoliacines medžiagas ir sumažinti jų efektyvumą.

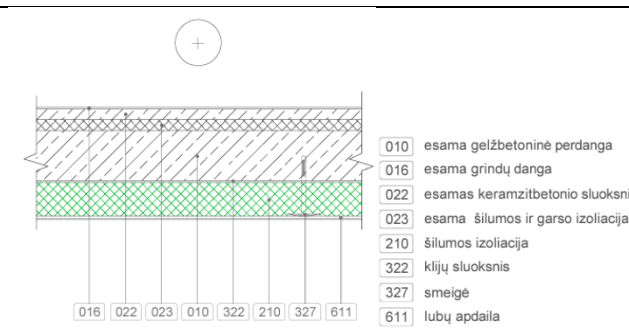
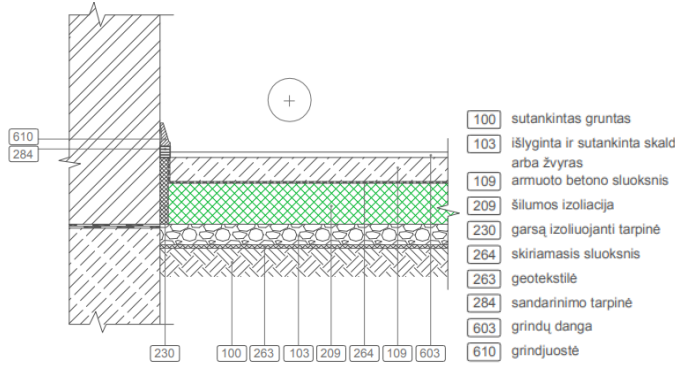
Pamatų būklės vertinimas: Prieš pradėdant šiltinimo darbus, būtina įvertinti pamatų būklę – įtrūkimų ar erozijos požymiai gali reikšti papildomą stiprinimo poreikį.

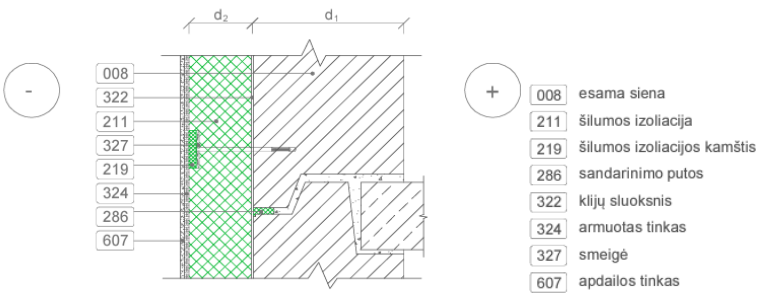
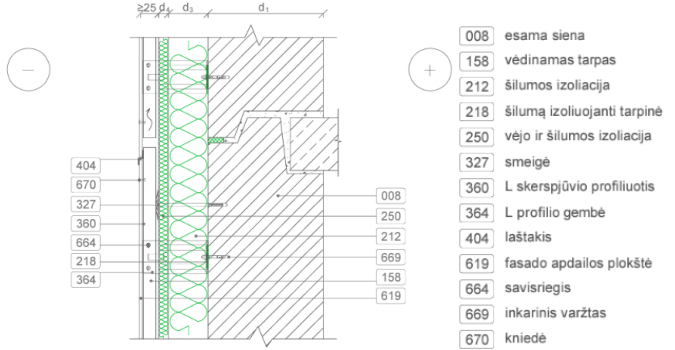
Optimalu vertinti $U=0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

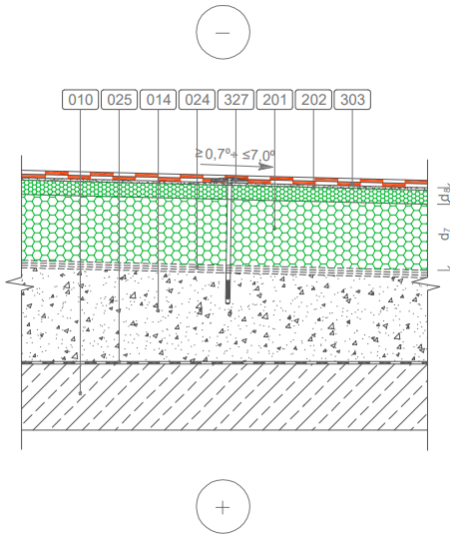
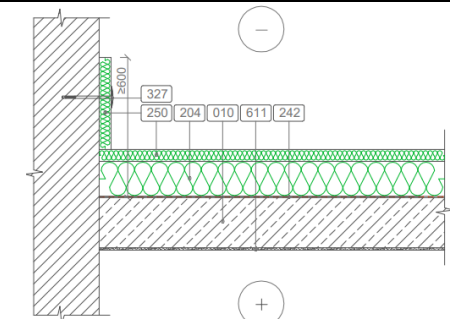
Šildomas rūšys: Jei rūšyje yra šildomos patalpos, šiltinimo priemonės reikėtų parinkti pagal investicijų plano rengėjo rekomendacijas, remiantis bendru pastato energinio naudingumo vertinimu.

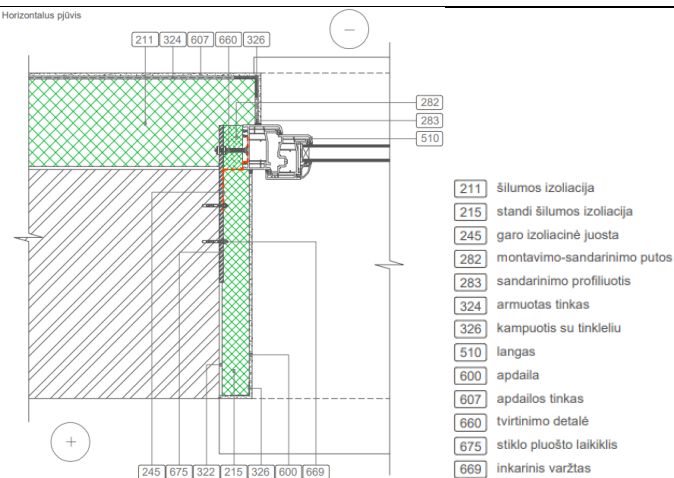


- | | |
|-----|-------------------------------|
| 165 | apsauginis elementas |
| 216 | šilumos izoliacija |
| 219 | šilumos izoliacijos kamštis |
| 261 | vertikali hidroizoliacija |
| 265 | drenažinė membrana |
| 280 | elastinis hermetikas |
| 322 | klijų sluoksnis |
| 323 | plytelių klijų sluoksnis |
| 324 | armuotas tinkas |
| 328 | PVC nulašėjimo profilis |
| 361 | cokolinis profiliuotus |
| 606 | apdailos plytelės |
| 673 | spiralinis tvirtinimo varžtas |

<p>2. Rūsio perdangos šiltinimas</p>	<p>Rūsio perdangos šiltinimas yra svarbi priemonė siekiant sumažinti šilumos nuostolius per pastato perdangą, ypač kai rūsio patalpos nėra šildomos. Tai leidžia efektyviai sumažinti bendras šildymo sąnaudas, ypač prisidedant prie šiluminio komforto pirmo aukšto gyventojams. Apšiltinus šildymo sistemos magistralinius vamzdynus rūsio patalpos lieka nešildomos - reikalinga rūsio perdangos šiltinimas (nešiltinant 1-ųjų aukštų butai nepasieks komfortabilios temperatūros gyvenamose patalpose, šals kojos, bus juntama vėsa nuo šaltųjų rūsio patalpų). Šiltinant rūsio lubas, dažniausiai naudojamos termoizoliacinės plokštės, padengtos gruntu, ir mineralinė vata kaip pagrindinis izoliacinis sluoksnis.</p> <p>Renkantis šiluminę izoliaciją, būtina atsižvelgti į gaisrinės saugos reikalavimus – rekomenduojamos ugniai atsparios arba savaime besigesinančiomis medžiagos, tokios kaip mineralinė vata.</p> <p>Optimalu vertinti $U=0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p> <p>Investicijų plano rengėjas nustato šios priemonės privalomumą, atlikęs bendrą pastato energinio naudingumo vertinimą.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 010 esama gelžbetoninė perdanga 016 esama grindų danga 022 esamas keramzitbetonio sluoksnis 023 esama šilumos ir garso izoliacija 210 šilumos izoliacija 322 klijų sluoksnis 327 smeigė 611 lubų apdaila
<p>3. Grindų ant grunto šiltinimas</p>	<p>Rekomenduojama grindų ant grunto šiltinimo ir grindų įrengimo seka ir techniniai reikalavimai:</p> <p>Izoliacinės medžiagos parinkimas: EPS (polistireninis putplastis) naudojamas, kai patalpos yra sausoje aplinkoje, kad būtų pasiektas optimalus šilumos izoliavimo efektas. XPS (ekstrudinis putplastis) rekomenduojamas drėgnesnėse aplinkose, nes jis turi mažesnę vandens įgėrį ir yra atsparus ilgalaikiam drėgmės poveikiui. Alternatyviai galima naudoti mineralinę vatą, jei reikia papildomos garso izoliacijos. Tačiau ši medžiaga labiau linkusi sugerti drėgmę, tad ją naudoti drėgnose zonose rekomenduojama tik įrengus papildomą betoninių juodgrindžių sluoksnį ir hidroizoliaciją.</p> <p>Inžinerinių vamzdynų keitimas: Renovacijos metu būtina numatyti esamų grindų demontavimą ir inžinerinių vamzdynų keitimą arba naujų įrengimą. Ant šilumos izoliacijos betonuojamas armuotas betono sluoksnis užtikrinantis apkrovos paskirstymą ir grindų stabilumą.</p> <p>Grindų šildymo galimybė: Atsižvelgiant į energijos taupymo tikslus, galima įrengti grindų šildymo sistemą. Ji efektyviai paskirsto šilumą ir mažina bendras energijos sąnaudas.</p> <p>Optimalu vertinti $U=0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p> <p>Investicijų plano rengėjas nustato šios priemonės privalomumą, atlikęs bendrą pastato energinio naudingumo vertinimą.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 100 sutankintas gruntas 103 išlyginta ir sutankinta skalda arba žvyras 109 armuoto betono sluoksnis 209 šilumos izoliacija 230 garsą izoliuojanti tarpinė 264 skiriamasis sluoksnis 263 geotekstilė 284 sandarinimo tarpinė 603 grindų danga 610 grindjuostė
<p>4. Sienos</p>	<p>Tinkuotas fasadas</p> <p>Tinkuoto fasado sistema yra ekonomiškai ir efektyvus sprendimas daugiabučių renovacijoje. Termoizoliacinės plokštės (dažniausiai EPS arba mineralinė vata) klijuojamos prie išorinių sienų, užtikrinant pastato šilumos izoliaciją ir sumažinant šilumos nuostolius. Tvirtinimui naudojamos smeigės, suteikiančios konstrukcijai papildomą stabilumą esant vėjo ir kitoms apkrovoms. Ant izoliacijos tvirtinamas armatūrinis tinklas, o fasadas dengiamas dekoratyviniu tinku, kuris gali būti įvairių spalvų ir tekstūrų, leidžiant prisitaikyti prie pastato architektūros.</p>	

<p>Tinkuoto fasado sistema pasižymi santykinai mažomis pradinėmis įrengimo sąnaudomis. Priemonės įgyvendinamumą nustato IP rengėjas atlikęs bendrą pastato energinio naudingumo vertinimą (skaičiavimus). Optimalu vertinti $U=0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p> <p>Sienos nešildomuose balkonuose ir lodžijose, kurios ribojasi su šildomomis patalpomis</p> <p>Termoizoliacinis sluoksnis - putu polistirenas (EPS) arba mineralinė vata. Jei numatomos šiltinimo medžiagos storis yra sąlyginai didelis, optimalu vietoje EPS arba mineralinės vatos plokščių numatyti didesnę šiluminę varžą turinčias putų poliuretano (PIR) termoizoliacines plokštes. Jos turi didesnę šiluminę varžą, dėl to galima atitinkamai mažinti izoliacinės medžiagos storį. Priemonės įgyvendinamumo poreikį ir privalomumą nustato IP rengėjas atlikęs bendrą pastato energinio naudingumo vertinimą (skaičiavimus). Optimalu vertinti $U=0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p>	
<p>Vėdinamas fasadas</p> <p>Vėdinamas fasadas yra ilgaamžiškas sprendimas renovuojamiems daugiabučiams pastatams. Oro tarpas tarp termoizoliacijos ir apdailos užtikrina drėgmės išgaravimą, sumažindamas pelėsio atsiradimo riziką ir prailgindamas sienų eksploatacijos laikotarpį. Izoliacijai dažniausiai naudojama mineralinė vata dėl jos gerų garų pralaidumo savybių, o fasado apdailai – fibrocementas plokštės, plytelės ar pan., kurios atsparios atmosferos poveikiui ir lengvai prižiūrimos.</p> <p>Vėdinamo fasado sistema reikalauja didesnių įrengimo sąnaudų dėl medžiagų ir ventiliacinio tarpo įrengimo. Tačiau ši konstrukcija ilgai užtikrina mažesnes priežiūros sąnaudas ir sumažina drėgmės žalą pastato konstrukcijoms. Dėl mažesnio šiluminio laidumo rekomenduojama numatyti nerūdijančio plieno tvirtinimo elementus (L profilio gembės), kurie kerta termoizoliacinį sluoksnį. Optimalu vertinti $U=0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p>	
<p>5. Stogas</p>	

<p>Sutapdinto (plokščio) stogo šiltinimas, stogo dangos įrengimas. Atliekant daugiabučių sutapdintų stogų šiltinimą, būtina užtikrinti kompleksinį sprendimą, apimančią visus šilumos izoliacijos ir hidroizoliacijos reikalavimus. Pradžioje būtina įvertinti stogo dangos būklę, patikrinti esamo hidroizoliacinio sluoksnio sandarumą. Šilumos izoliacijai rekomenduojamos efektyvios, mažo šilumos laidumo medžiagos, tokios kaip mineralinė vata ar putų polistirolas, atsižvelgiant į konkrečius konstrukcijos reikalavimus.</p> <p>Šiltinimo sluoksnio tvirtinimui pasirenkami tinkami elementai, kurie apsaugo nuo medžiagų slydimo ar deformacijos. Po darbų būtina periodiškai tikrinti stogo būklę, ypatingą dėmesį skiriant hidroizoliacijos vientisumui ir šilumos izoliacijos priežiūrai.</p> <p>Numatant stogo šiltinimo darbus būtina įvertinti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stogo ploto padidėjimą per perimetrą, kuris atsiranda apšiltinus pastato sienas ir per parapeto paaukštėjimą; 2. Stoge esančių ventiliacijos kaminėlių apšiltinimą; 3. Apsauginės tvorelės įrengimą; 4. Kondicionierių išorinių blokų (esamų perkėlimo ar naujų įrengimo) sumontavimo poreikį ir galimybes. <p>Saulės šviesos elektrinės įrengimo ant sutapdinto galimybes vertinti individualiai. Jei stogo danga nusidėvėjusi, nešiltinta arba stogo hidroizoliacinė danga yra atnaujinta, bet stogas papildomai neapšiltintas – renovuojant bei šiltinant stogą rekomenduojama numatyti konstrukcinius sprendinius saulės elektrinės įrengimui. Jei stogo hidroizoliacinė danga yra atnaujinta ir stogas papildomai apšiltintas, tokiu atveju saulės šviesos elektrinės įrengimui būtina pasitarti su šios srities atestuotais specialistais, ar stogo danga yra tinkama elektrinės įrengimui.</p> <p>Optimalu vertinti $U=0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 010 esama gelžbetoninė perdanga 014 esama akyto betono plokštė 024 esama hidroizoliacija 025 esama garo izoliacija 201 polimerinė šilumą izoliuojanti medžiaga 202 laminuota polimerinė šilumą izoliuojanti medžiaga 303 ritininė danga 327 smeigė
<p>6. Perdanga po nešildoma pastoge</p>	
<p>Perdangos nešiltintoje pastogėje šiltinimas termoizoliacinėmis plokštėmis, įrengiant praėjimo takus. Daugiabučių perdangos šiltinimas po nešildoma pastoge – tai techninis sprendinys, siekiant sumažinti šilumos nuostolius ir optimizuoti pastato energetinį efektyvumą. Šiltinimo sluoksnis įrengiamas atitinkamai parinktos izoliacinės medžiagos (rekomenduotina mineralinė vata ar pan.). Vandens garų barjeras tarp šildomų patalpų ir izoliacinio sluoksnio yra būtinas siekiant apsaugoti izoliaciją nuo kapiliarinio vandens judėjimo bei kondensato susidarymo, kas galėtų lemti šiluminių savybių praradimą ir pelėsio susiformavimą. Ventiliacijos sistemą privaloma įrengti taip, kad pastogės erdvėje būtų užtikrinamas reikiamas oro mainų intensyvumas, mažinant santykinę drėgmę ir kondensato riziką. Priešgaisrinės saugos atžvilgiu svarbu pasirinkti nedegias arba ugniai atsparias izoliacines medžiagas (pvz., mineralinę vatą).</p> <p>Numatant perdangos šiltinimo darbus būtina papildomai įvertinti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pastogėje esančių parapetų plotą (juos būtina apšiltinti, kad perdangos ir sienos termoizoliacijos sluoksniai susisiektų); 2. Vėdinimo kaminėlių remonto poreikį, jų paviršiaus plotą; 3. Įlipimo į pastogę liuko, durų, užlipimo kopėtėlių keitimą; 4. Ant perdangos esamų nenaudojamų atliekų (šiukšlių) išgabenimo poreikį. <p>Optimalu vertinti $U=0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 010 esama gelžbetoninė perdanga 204 mineralinė vata 242 garo izoliacija 250 vėjo ir šilumos izoliacija 327 smeigė 611 lubų apdaila

<p>7. Langai ir balkonų durys</p> <p>Esamų, fiziškai pasenusių medinių, išsisandarinusių ir šiluminį efektyvumą praradusių plastikinių langų keitimas naujais plastikiniais langais su 2-kameriniais stiklo paketais ir 2 selektyviais stiklais. Šilumos nuo saulės pritekėjimas yra esminis faktorius daugiabučių energetinio efektyvume, nes langai yra pagrindiniai šilumos perdavimo elementai bendram pastato apvalkale. Tinkamas stiklo paketų, dangų ir rėmų medžiagų parinkimas bei išorinės kontrolės priemonės leidžia optimizuoti saulės energijos pralaidumą ir mažinti šildymo bei vėsinimo sąnaudas. Trijų stiklų paketai, užpildyti inertinėmis dujomis (argonas, kriptonas), žymiai pagerina langų šilumos izoliaciją. Selektvinės stiklų dangos esančios ant vidinio ir išorinio stiklo paviršių tiesiogiai atspindi ir leidžia šilumai patekti žiemą ir blokuoja ją vasarą. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad ilgaiui stiklo paketų selektyvinės dangos koroduoja – dėl šios priežasties mažėja atspindžio efektyvumas, mažėja šilumos sutaupymas. Plastikinio profilio langus veikia temperatūros pokyčiai, varstomų dalių rėmai deformuojasi, varčios ir staktos skląstelės nebeužsikabina viena už kitos, sandarinimo tarpinės praranda elastingumą, jie tampa nesandarūs.</p> <p>Jei langai renovacijos metu bus išnešti į termoizoliacijos sluoksnį, tuomet yra stipriai sumažinami išoriniai šoniniai ir stogelio šešėliavimai - padidėja šilumos pritekėjimas iš išorės, išsiplėčia matomumo kampas stebint išorę iš vidinės pusės, mažėja „tunelio“ efektas, plėtėja vidinės palangės. Langų išnešimas į termoizoliacinį sluoksnį leidžia stipriai sumažinti šiluminių tiltelių aplink langus aktyvumą.</p> <p>Langų ir balkono durų keitimas priklauso nuo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jei langai patalpose statyti prieš 15 metų ir daugiau, rekomenduoja juos keisti naujais; 2. Jei langai yra dar nuo pastato statybos laikų nekeisti (mediniai su paprastais 1, 2 ar 3 stiklais) - privaloma keisti (dėl šiluminių lango savybių ir sandarumo reikalavimo); 3. Jei pastatas po renovacijos sieks aukštos energinės klasės – visi langai ir balkono durys turės būti keičiami naujais, išnešant juos į termoizoliacijos sluoksnį; 4. Jei butas langus yra pasikeitęs ir gali pateikti langų įsigijimo dokumentus ir eksploatacinių savybių deklaraciją, rekomenduojama šiuos langus palikti, nekeisti naujais. <p>Optimalu vertinti $U=0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</p>	
<p>8. Laiptinių langai ir išorinės durys</p>	
<p>Jei laiptinės langai, durys (taip pat atviro tipo laiptinės ir jose esančios išorinės durys) yra pakeisti ir bendrija gali pateikti langų įsigijimo dokumentus ir eksploatacinių savybių deklaraciją, rekomenduojama šiuos langus ir duris palikti, nekeisti naujais. Skaidri stiklo blokelių atitvara yra ypatingai laidi šilumai. Jos keitimas į PVC langus su stiklo paketais yra būtinas.</p> <p>Išorinių laiptinės durų keitimas yra privalomas pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 3.6. punkto reikalavimu t. y. nešildomų tambūrų plotus, jei <...> durų tarp tambūrų ir išorės šilumos perdavimo koeficientas ne didesnis kaip $1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</p> <p>Optimalu vertinti $U=0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, išorinių durų $\leq 1,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</p>	

V. APIBENDRINIMAS

Išanalizavus neskaidrių atitvarų (fasadinių sienų, stogo, perdangų) šilumos perdavimo koeficientus ($W/(m^2 \cdot K)$) ir jų kainas, gauti rezultatai parodė, kad vertės yra panašios į pateiktas vertes Statybos techninio reglamento STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 8 skyriaus 32 p. 3 ir 4 lentelėse.

Kuo mažesni langų ir balkono durų šilumos perdavimo koeficientai ($W/(m^2 \cdot K)$), tuo labiau yra atsveriamas bei kompensuojama kitų energinio efektyvumo didinančių priemonių (neskaidrių atitvarų) apimtis ir jų sprendiniai.

Tiesioginę (didelę) įtaką pastato energinio naudingumo klasei ir šiluminės energijos pastatui šildyti sutaupymui turi keičiamų langų ir balkonų durų kiekis – kuo didesnis keičiamų atitvarų skaičius (plotas), tuo lengviau pasiekti sutaupymus ir nustatytus reikalavimus.

Numatant energinį efektyvumą didinančias priemones ir parenkant sprendinius, daugiabutis namas turi būti įvertinamas atsižvelgiant į jo architektūrą, inžinerines charakteristikas, atliktus einamuosius remonto darbus ir pan. Vertinamas atliekamas kiekvienam daugiabučiui namui individualiai, atsižvelgiant į rekomendacijas ir jose pateiktus sprendinius.

VI. NUORODOS IR KONSULTACIJOS

Konsultacijas teikia Klimato neutralumo kompetencijų skyriaus Programų vystytojas – Vaidas Pribušauskas, tel. +37066477292, el. p. vaidas.pribusauskas@apva.lt

Skaidrės detalizuojančios šių rekomendacijų parengimą nuoroda:
<https://modernizuok.apva.lt/doclib/eckzvjn40twpzrctnxbxbarjytszhyu8z>