

MOKSLO PROJEKTAS

**Ištirti ir įvertinti daugiabučių gyvenamųjų namų patalpų
temperatūros kitimą atjungus šildymą, įvertinant eksploatacines
atitvarų šilumines savybes ir sandarumą, ir pateikti rekomendacijas
pastatų šildymo sistemų apsaugojimui**

Studiją atliko KTU Architektūros ir statybos institutas

TURINYS

	Pavadinimas	Psl.
1	Anotacija	2
2	Darbe naudojamos sąvokos, terminai ir vienetai	3
3.	Įvadas	4
4.	Šiuo metu galiojančių teisės aktų, reglamentuojančius atsakomybę už šilumos tiekimo užtikrinimą ir pastatų priežiūros kokybę, analizė, ir jų reikalavimų spragų nustatymas	5
4.1	Teisės aktų, reglamentuojančių atsakomybę už šilumos tiekimo užtikrinimą ir pastatų priežiūros kokybę analizė	5
4.2.	Teisės aktų, reglamentuojančių atsakomybę už šilumos tiekimo užtikrinimą ir pastatų priežiūros kokybę analizė šilumos išsaugojimo ekstremaliose sąlygose aspektu	17
4.3	Galiojančių teisės aktų, reglamentuojančių atsakomybę už šilumos tiekimo užtikrinimą ir pastatų priežiūros kokybę šilumos išsaugojimo ekstremaliose sąlygose aspektu, pakeitimo ir papildymo rekomendacijos	19
4.4.	Išvados	21
5.	Įvertinti aušimo ribinį laiką daugiabučių gyvenamųjų pastatų patalpose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų), atsižvelgiant į pastato šiluminę inerciją, išorės oro infiltracijos lygį, esant ribinėms išorės oro temperatūroms šilumos tiekimo nutraukimo metu (-15, -20, -25, -30 °C);	22
5.1.	Temperatūros kitimo pastatuose įvertinimo metodika	22
5.1.1	Pagrindinės skaičiavimo schemas	22
5.1.2.	Šilumos srautai per išorines atitvaras	22
5.1.3.	Šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose, balduose ir įrangoje	27
5.1.4.	Šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos	27
5.1.5.	Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių	28
5.1.6.	Šilumos srautai nuo šildymo prietaisų (radiatoriaus) patalpoje	28
5.1.7.	Šilumos srautai nuo neizoliuoto arba izoliuoto vamzdžio patalpoje	29
5.1.8.	Šilumos balansas patalpoje ir oro temperatūros joje nustatymas	30
5.2.	Skaičiavimo rezultatų patikimumo patikrinimas pagal natūrinius duomenis	32
5.3.	Ribinio aušimo laiko nustatymas pasirinktoms skaičiavimo sąlygoms	34
5.4.	Išvados	44
6.	1. Įvertinti aušimo ribinį laiką daugiabučių gyvenamųjų pastatų šilumos tiekimo magistraliniuose vamzdynuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų), atsižvelgiant į pastato šiluminę inerciją, išorės oro infiltracijos lygį, vamzdžio izoliacijos būklę, esant ribinėms išorės oro temperatūroms šilumos tiekimo nutraukimo metu (-15, -20, -25, -30 °C);	45
6.1.	Pagrindinė skaičiavimo schema ir įvertinami dydžiai	45
6.2.	Ribinio aušimo laiko nustatymas pasirinktoms skaičiavimo sąlygoms	46
6.3.	Išvados	47
7.	Nustatyti, kokiomis ribinėmis sąlygomis (per kiek laiko ir kokiam išorės temperatūros pasikeitimui) būtina imtis neatidėliotinių veiksnių šildymo sistemai išsaugoti daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų), įvykus avarijai energijos tiekime;	48
8.	Nustatyti, kokiomis ribinėmis sąlygomis (per kiek laiko ir kokiam išorės temperatūros pasikeitimui) būtina imtis neatidėliotinių veiksnių šildymo sistemai paleisti daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų) šildymo sezono pradžioje;	54
8.1.	Temperatūros kitimo nustatymo metodika ir pagrindinės skaičiavimo schemas	54
8.2.	Temperatūros patalpose vertinimas, esant ribinėms išorės oro temperatūroms	55
8.3.	Išvados	68
9.	Pateikti pagrindines rekomendacijas apsaugos priemonių įgyvendinimui;	69
10.	Pateikti rekomendacijas dėl teisinių aktų papildymo;	70
11.	Panaudota literatūra	72

1. ANOTACIJA

Atšiaurios žiemos sąlygomis nutrūkus šilumos tiekimui šilumos tinkluose galimi didžiuliai ekonominiai nuostoliai, atstatant vamzdynus, perkeliant gyventojus, likviduojant avarijų pasekmes.

Kad susidarytų galimai mažesni nuostoliai, būtina ištirti ir nustatyti šildymo sistemų užšalimo pavojaus galimumą, esant įvairioms šilumos tiekimo nutraukimo trukmėms priklausomai nuo išorės oro temperatūros ir pastatų šiluminių-techninių charakteristikų, taip pat ištirti ir nustatyti šildymo sistemų magistralinių vamzdynų užšalimo pavojų, esant įvairioms šilumos tiekimo nutraukimo trukmėms priklausomai nuo išorės oro temperatūros ir pastatų šiluminių-techninių charakteristikų

Atsižvelgiant į pastaruoju metu įvykusias šilumos tiekimo avarijas ir siekiant ateityje sumažinti tokių nuostolių riziką, atlikti šie tyrimai:

- Išanalizuoti šiuo metu galiojantys teisės aktai, reglamentuojantys atsakomybę už šilumos tiekimo užtikrinimą ir pastatų priežiūros kokybę, nustatytos jų reikalavimų spragos;
- Nustatytas aušimo ribinis laikas daugiabučių gyvenamųjų pastatų patalpose ir jų šilumos tiekimo magistraliniuose vamzdynuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų), atsižvelgiant į pastato šiluminę inerciją, išorės oro infiltracijos lygį, vamzdyno izoliacijos būklę, esant ribinėms išorės oro temperatūroms šilumos tiekimo nutraukimo metu (-15, -20, -25, -30 °C);
- Nustatyta, kokiomis ribinėmis sąlygomis (per kiek laiko ir kokiam išorės temperatūros pasikeitimui) būtina imtis neatidėliotinų veiksmų šildymo sistemai išsaugoti daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų), įvykus avarijai energijos tiekime;
- Nustatyta, kokiomis ribinėmis sąlygomis (per kiek laiko ir kokiam išorės temperatūros pasikeitimui) būtina imtis neatidėliotinų veiksmų šildymo sistemai paleisti daugiabučiuose gyvenamuosiuose pastatuose (senos masinės statybos ir naujuose, iš trisluoksnių konstrukcijų) šildymo sezono pradžioje;
- Pateiktos pagrindinės rekomendacijos apsaugos priemonių įgyvendinimui;
- Pateiktos rekomendacijos dėl teisinių aktų papildymo;

Šiam tikslui sudaryta skaičiavimo metodika, įvertinant išorės oro infiltraciją, pastatų atitvarų ir šilumos tiekimo vamzdynų šiluminę inerciją ir šiluminę varžą.

2. DARBE NAUDOJAMOS SAŲOKOS, TERMINAI IR VIENETAI

A_{patalpos}	- patalpos plotas m^2 ;
A_{at}	- atitvaros plotas, m^2 ;
$A_{\text{rad.}}$	- radiatoriaus šilumos atidavimo plotas, m^2 ;
$A_{\text{vamzd.}}$	- šildymo sistemos vamzdžio šilumos atidavimo plotas, m^2 ;
R	- šiluminė varža, $W/(m^2 \cdot K)$;
Δz	- skaičiuojamasis temperatūros kitimo laikotarpis, s;
d	- atitinkamo atitvaros sluoksnio storis, m;
a	- atitvaros sluoksnio temperatūrinis laidis,
λ	- medžiagos šilumos laidumo koeficientas, $W/(m \cdot K)$;
ρ	- medžiagos tankis, kg/m^3 ;
R'_{vp}	- patikslinta vidinio atitvaros paviršiaus šilumos atidavimo varža, priklausanti nuo temperatūros skirtumo, tarp paviršiaus ir oro patalpoje temperatūrų.
c_o	- medžiagos šiluminė talpa, $J/(kg \cdot K)$
V_{patalpos}	- patalpos tūris m^3 ;
n	- oro apykaita patalpoje m^3/h ;
Q	- šilumos srautas, W;
$q_{\text{v.š.}}$	- šilumos srauto tankis patalpoje nuo vidinių šilumos šaltinių, W/m^2 ;
$\theta_{\text{i,j}}$	- priimamas priklausomai nuo patalpų paskirties, vertė gali keistis nuo 0 iki $15 W/m^2$, įprastinė vertė $5 W/m^2$.
$\theta_{\text{oro,j}}$	- išorės oro temperatūra j laikotarpiu;
$\theta_{\text{i,j}}$	- patalpos oro temperatūra (j) laikotarpiu;
$\theta_{\text{i,j-1}}$	- slauksnelio i temperatūra j laikotarpiu, t.y. prieš tai buvusių laikotarpiu;
$\theta_{\text{i-1,j}}$	- slauksnelio (i-1) temperatūra j laikotarpiu, t.y. prieš skaičiuojamąjį slauksnelį esančio slauksnelio temperatūra j laikotarpiu;
$\theta_{\text{i+1,j-1}}$	- slauksnelio i+1 temperatūra j-1 laikotarpiu (sekančio slauksnelio temperatūra prieš skaičiuojamąjį laikotarpį)
ΔR_i	- skaičiuojamojo slauksnelio šiluminė varža;
c_i	- skaičiuojamojo slauksnelio šiluminė talpa;
ρ_i	- skaičiuojamojo slauksnelio medžiagos tankis;
$\theta_{\text{vp,j}}$	- temperatūra (j) laikotarpiu ant vidinio išorinės atitvaros paviršiaus;
$\theta_{\text{p,j}}$	- temperatūra (j) laikotarpiu ant išorinio išorinės atitvaros paviršiaus;

3. ĮVADAS

Šilumos perdavimo tinklų ir pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų darbo režimų analizės ir jų saugaus ir efektyvaus veikimo tikimybės padidinimo klausimas buvo svarbus visą laiką, tačiau jis tapo ypač aktualus po avarijos, įvykusios 2006 m. sausio 20 d. Telšių miesto šilumos ūkyje.

Avarijos ir jos pasekmių likvidavimo metu išryškėjo nepakankamas teisės aktų, reglamentuojančių šilumos perdavimo tinklų, pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų darbo režimus ir atitinkamų institucijų veiksmų suderinamumą tokių avarijų metu.

Darbe įvertinti Lietuvos Respublikos ir Europos Sąjungos norminiai teisės aktai:

- ūkio ministro, aplinkos ministro patvirtinti šilumos ūkio įstatymo įgyvendinimą lydintys norminiai teisės aktai;
- norminiai teisės aktai, reglamentuojantys statinių ir įrenginių projektavimą, įrengimą, pripažinimą tinkamais naudoti, saugų eksploatavimą;
- Lietuvos ir Europos Sąjungos standartai, nustatantys reikalavimus šilumos tiekimo vamzdinams, pastatų šildymo sistemų projektavimui, įrengimui ir priėmimui naudoti;
- kitų Europos šalių šilumos tiekimo įmonių patirtimi įrengiant ir eksploatuojant šilumos tinklus.

Šiame darbe atlikta Lietuvoje bei Europos Sąjungoje taikomų teisės aktų, reglamentuojančių šilumos perdavimo tinklų bei pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų projektavimą, įrengimą, saugų eksploatavimą, avarijų prevenciją, jų likvidavimą, šilumos išsaugojimo ekstremaliose situacijose aspektu, pateikti atitinkamų teisės aktų ar jų pataisų projektai.

Šilumos perdavimo tinklų ir pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų, pastatų išorinių atitvarų būklės, saugių bei efektyvių darbo režimų ekstremaliose situacijose sudarymo šilumos išsaugojimo ir gyvybiškumo užtikrinimo aspektu problema gali būti išskaidyta taip:

1. šilumos tiekimo vamzdinių būklė ir šilumos tiekimo patikimumas;
2. pastatų inžinerinių sistemų būklė ir patikimumas;
3. pastatų būklė ir jos įtaka neigiamų pasekmių dydžiui;
4. teisės aktų reglamentuojančių valstybės ir savivaldos institucijų, tiekėjų ir pastatų savininkų pareigas ir atsakomybę, harmonizavimas ir tobulinimas.

Šiame darbe nagrinėjami pastato būklės įtaka ir analizuojami teisės aktai, nusakantys atsakomybę už pastato valstybės ir savivaldos institucijų, tiekėjų ir pastatų savininkų pareigas ir atsakomybę avariniais atvejais.

4. ŠIUO METU GALIOJANČIŲ TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIUS ATSAKOMYBĖ UŽ ŠILUMOS TIEKIMO UŽTIKRINIMĄ IR PASTATŲ PRIEŽIŪROS KOKYBĖ, ANALIZĖ, IR JŲ REIKALAVIMŲ SPRAGŲ NUSTATYMAS

4.1. TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIŲ ATSAKOMYBĖ UŽ ŠILUMOS TIEKIMO UŽTIKRINIMĄ IR PASTATŲ PRIEŽIŪROS KOKYBĖ ANALIZĖ

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros tvarka (Žin., 2003, Nr. 70-3194)

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros tvarka (toliau – Tvarka) parengta vadovaujantis Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymu (Žin., 2003, Nr.51-2254) ir apibrėžia, kaip atliekama pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūra, veikimas, naudojimas.

Tvarka privaloma šilumos tiekėjams, karšto vandens tiekėjams, šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojams, pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojams bei šilumos ūkio sektoriuje veikiantiems kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims, išskyrus šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojus individualiuose gyvenamuosiuose namuose ir vienam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančiuose pastatuose

Pagal savo pobūdį pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūra apima prevencinės priežiūros, korekcinės priežiūros ir avarijų likvidavimo lygius. Kiekvienas šių lygių apima sistemos veikimo, techninės apžiūros ir būsenos atstatymo veiksmus, kurių struktūra nurodyta šios Tvarkos 1 priede.

Tvarka nustatomi pastatų šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros darbų sąrašai:

Tvarkos 2 priede pateikiamas Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros darbų bendrasis sąrašas, kuriame numatytais techniniais veiksmais, pastato projektinėje dokumentacijoje bei jos komponentų gamintojų instrukcijose nurodytais veiksmais maksimaliai užtikrinama, kad pastatų šildymo ir karšto vandens sistemos nustatytai jų eksploataavimo trukmei atitiks projekte numatytus reikalavimus;

Tvarkos 3 priede pateikiamas Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojo atliekamų darbų tipinis minimalių apimčių sąrašas, kuriame numatytais techniniais veiksmais minimaliai užtikrinama, kad gyvenamųjų namų šildymo ir karšto vandens sistemos nustatytai jų eksploataavimo trukmei atitiks projekte numatytus reikalavimus;

Tvarkos 10.2 punkto nuostatos privalomos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros sutarčių, sudaromų pagal Lietuvos Respublikos ūkio ministro patvirtintas šių sutarčių standartines sąlygas, šalims.

Konkretaus pastato šildymo ir karšto vandens sistemai darbai konkretizuojami ir reguliuojami gyvenamųjų namų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros instrukcijoje

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų veikimo, priežiūros ir naudojimo dokumentai yra: pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos aprašas; pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos veikimo ir naudojimo instrukcija; pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos priežiūros instrukcija.

Priežiūros dokumentus sudaro: pastato, išskyrus daugiabučius namus, savininkas arba jo pavedimu pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas; daugiabučių namų butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius arba jų pavedimu pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas.

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos apraše nurodoma: bendras sistemos aprašymas, atsižvelgiant į teisės aktus, pagal kuriuos pastato šildymo ir karšto vandens sistema buvo suprojektuota ir sumontuota. Aprašyme taip pat pateikiama informacija apie tikslą ir paslaugas, kurias atlikti pastato šildymo ir karšto vandens sistema buvo suprojektuota; sistemos veikimo schema; informacija apie pagrindinius pastato šildymo ir karšto vandens sistemos

komponentus, pagrindines jų charakteristikas (šilumokaičių galias, šildymo prietaisų galias, siurblių našumą, šilumnešių ir patalpų būdingus parametrus, projektines temperatūras, paslėptų vamzdinių vietas, bendram naudojimui tenkančių sistemos dalių skaitinį apibūdinimą ir kt. Esant autonomiam šilumos šaltiniui – kuro tipą, katilo galią ir pan.); pastato šildymo ir karšto vandens sistemos įvedimo į eksploataciją informacija ir duomenys (kartu su projektuotojo numatytais duomenimis); montuotojo bei priežiūros, veikimo ir naudojimo dokumentų rengėjo pavadinimas ir buveinė; garantijos sąlygos; kita priežiūrai, veikimui ir naudojimui svarbi bendro pobūdžio informacija.

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos veikimo ir naudojimo instrukcijoje nurodoma: bendrybės. Paleidimo ir stabdymo metodai, avarinės procedūros. Kai reikia, vasaros ir žiemos laiko veikimo nurodymai, įvairių posistemių ir zonų valdymas. Ši informacija turi būti prieinama naudotojui. Apibūdinama sistemos komponentų ar įrenginių gamintojo instrukcijų saugojimo ir prieinamumo naudotojui tvarka; valdymo ir saugos įtaisai. Valdymo ir saugos įtaisų veikimo nurodymai; eilinės apžiūros ir veiksmai. Nurodymai eilinėms apžiūroms ir veiksams, kaip to reikalauja projektuotojas, įtaisų ir komponentų gamintojas; teisės aktų reikalavimai. Šių teisės aktų ištraukos ar nuorodos į jų skyrius, punktus ir pan., kurie susiję su pastato šildymo ir karšto vandens sistemos įrenginių priežiūros reikalavimais; galimi pastato šildymo ir karšto vandens sistemos veikimo sutrikimai; šilumnešio, dujų ar skysto kuro nutekėjimas. Nurodymai naudotojui, ką turi daryti, jei nuteka šilumnešis, dujos ar kuras.

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros instrukcijoje nurodoma: bendrybės. Konkrečiai šildymo ir karšto vandens sistemai, atsižvelgiant į jos projekte numatytam komforto užtikrinamo lygiui pasiekti turimą įrangą, nustatomas priežiūros darbų sąrašas bei jų vykdymo instrukcija; sistemos veikimo charakteristikos, saugumas ir efektyvumas. Nustatyti esminiai skaitiniai ir loginiai šildymo ir karšto vandens sistemos veikimo rodikliai, kurie prižiūrėtojo turi būti užtikrinti tam, kad sistema atitiktų numatytus parametrus, saugumą ir efektyvumą; tikrinimas, apžiūra ir taisymas. Nustatytas konkretus šių darbų turinys pagal darbus nurodytus Tvarkos priede; veiksmų, atliekant priežiūrą, registravimas. Nuostatos priežiūros žurnalo pildymui; **saugos ir avarijų procedūros. Nustatytos saugaus veikimo ir avarinių atvejų procedūros**; papildoma informacija. Teisės aktų, pastato šildymo ir karšto vandens sistemų svarbesnių komponentų gamintojo nurodymų ar reikalavimų (instrukcijų), projektuotojo nurodymų ištraukos ar nuorodos į dokumentų skyrius, punktus ir pan.

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą organizuoja ir už ją atsako pastato savininkas, išskyrus daugiabučius gyvenamuosius namus.

Pastato, išskyrus daugiabučius gyvenamuosius namus, kurio šildymo ir karšto vandens sistemos bendrosios nuosavybės teise priklauso juridiniams ar fiziniams asmenims, šių sistemų priežiūrą organizuoja ir už ją atsako pastato bendrojo naudojimo šildymo ir karšto vandens sistemoms valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo.

Pastato, išskyrus daugiabučius gyvenamuosius namus, kurio šildymo ir karšto vandens sistemos bendrosios nuosavybės teise priklauso juridiniams ar fiziniams asmenims, šių sistemų priežiūrą organizuoja, už ją atsako ir ją vykdo šilumos tiekėjas, jeigu jų bendrasavininkiai nepriėmė sprendimo.

Daugiabučio gyvenamojo namo šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą organizuoja ir už ją atsako butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius, vadovaudamasis Tvarkos nuostatomis, jeigu taip nusprendė butų ir kitų patalpų savininkai. Butų ir kitų patalpų savininkų sprendimas turi būti priimtas vadovaujantis teisės aktų nuostatomis.

Daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius turi pateikti butų ir kitų patalpų savininkams visų pretendentų į prižiūrėtojus pasiūlymus, sąlygas ir jų

teikiamų paslaugų kainą. Sprendimą dėl prižiūrėtojo pasirinkimo priima butų ir kitų patalpų savininkai teisės akto nustatyta tvarka.

Daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius su pasirinktu prižiūrėtoju turi sudaryti pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros sutartį.

Daugiabučio gyvenamojo namo šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą organizuoja, už ją atsako ir ją vykdo šilumos tiekėjas, jeigu butų ir kitų patalpų savininkai nepriėmė sprendimo arba taip nusprendė, vadovaudamiesi teisės aktais.

Pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą gali vykdyti tik turintis Valstybinės energetikos inspekcijos prie Ūkio ministerijos leidimus (atestatus) šilumos įrenginių eksploatavimo (priežiūros) verslui asmuo.

Prižiūrėtojo atsakomybė ir atliekamų darbų apimtys nustatomos pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros ir šilumos pristatymo buitiniams šilumos vartotojams sutartyse, vadovaujantis nustatytu pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros darbų bendruoju sąrašu (išskyrus atsiskaitomuosius šilumos ir (ar) karšto vandens apskaitos prietaisus) tiems šių sistemų komponentams, kurie yra pastate.

Jeigu pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros sutartyje numatyti atlikti ne visi darbai, už neįtraukiamų į sutartį darbų atlikimą atsako pastato savininkas ar daugiabučio gyvenamojo namo butų ir kitų patalpų savininkai.

Jeigu prižiūrėtojas yra šilumos tiekėjas ir jis priežiūrą vykdo pagal pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros sutarčių standartines sąlygas, jo atsakomybė ir atliekamų darbų apimtys nustatomos vadovaujantis nustatytu pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros darbų bendruoju sąrašu visiems šių sistemų komponentams, kurie yra pastate.

Pastatų, daugiabučių gyvenamųjų namų šildymo ir karšto vandens sistemų komponentai, kuriems turi būti vykdomi priežiūros darbai: šildymo sistemos (visumoje) priežiūra; karšto vandens sistemos (visumoje) priežiūra; šilumos izoliacijos priežiūra; suvartoto šilumos kiekio daliklių priežiūra; suvartoto karšto vandens kiekio daliklių priežiūra; šildymo prietaisų (tarp jų vonių šildymo) su valdymo ir uždarymo armatūra priežiūra; vamzdynų su valdymo ir uždarymo armatūra priežiūra; karšto vandens ėmimo čiaupų priežiūra.

Pastatų, daugiabučių gyvenamųjų namų šilumos punktų komponentai, kuriems turi būti vykdomi priežiūros darbai: patalpų priežiūra; šilumokaičių priežiūra; siurblių priežiūra; kontrolės matavimo prietaisų (KMP) priežiūra; atsiskaitomųjų apskaitos prietaisų priežiūra; valdymo ir uždarymo armatūros priežiūra; filtrų ir purvo rinktuvų priežiūra; automatizuoto šilumos modulio regulatoriaus priežiūra; telemetrinės sistemos priežiūra.

Analizuojant Tvarkos veikimo avarijų ir sutrikimų atvejais nuostatas pripažinta, kad Tvarkoje konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų priežiūrą. Avarijų ir sutrikimų tyrimai rodo, kad atitvarų būklė žymia dalimi sąlygoja avarijų ir sutrikimų išsivystymo gylį ir apimtį. Ataskaitoje pateikiami siūlomi Tvarkos pakeitimų projektai dalinai kompensuojantys šį trūkumą.

Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės (Žin., 2003, Nr. 70-3193)

Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės privalomos šilumos tiekėjams, karšto vandens tiekėjams, šilumos vartotojams, karšto vandens vartotojams, pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojams bei šilumos ūkio sektoriuje veikiančioms kitiems fiziniams ir juridiniams asmenims, reglamentuoja jų tarpusavio santykius, teises, pareigas ir atsakomybę, tiesiogiai susijusius su šilumos ir karšto vandens gamyba, perdavimu, tiekimu ir vartojimu.

Pastato, buto ar kitų patalpų nauji arba rekonstruoti šilumos įrenginiai prijungiami prie šilumos perdavimo tinklų arba pastato šildymo ar karšto vandens sistemos, kai: pastato, buto ar

kitų patalpų šilumos įrenginių savininkas pateikia šilumos ar karšto vandens tiekėjui Valstybinės energetikos inspekcijos prie Ūkio ministerijos išduotos šilumos įrenginių techninės būklės patikrinimo akto-pažymos bei teisės akte nustatyta tvarka informinto naujai sumontuotų ar rekonstruotų šilumos įrenginių pripažinimo tinkamais naudoti akto kopijas; pasirašytas Pastato šilumos įrenginių parengties šildymo sezonui aktas; sudaryta šilumos pirkimo-pardavimo sutartis.

Pastato savininkas, daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius arba pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas prieš šildymo sezono pradžią šilumos tiekėjui turi pateikti: dokumentus apie atliktus darbus, kuriuos privalu atlikti pagal šias taisykles ir teisės aktus; dokumentus apie atliktus darbus pagal šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo nurodymus. Už teikiamų šilumos tiekėjui dokumentų teisingumą atsako juos pateikęs juridinis ar fizinis asmuo.

Prieš šildymo sezono pradžią turi būti pasirašomas Pastato šilumos įrenginių parengties šildymo sezonui aktas. Neturint pastato šilumos ūkio parengties akto, be šilumos tiekėjo leidimo vartoti šilumą ir (ar) karštą vandenį draudžiama.

Šilumos tiekėjas privalo: sudaryti šilumos tiekimo apribojimo ar nutraukimo pastatams eilę ekstremalių situacijų arba avarijų atveju ir ją suderinti su savivaldybės institucija ir su pastatų, kuriems šiluma turi būti tiekama nepertraukiamai, savininkais; nustatyta tvarka pranešti Valstybinei energetikos inspekcijai apie įvykusius sutrikimus, avarijas ar nelaimingus atsitikimus, susijusius su šilumos šaltinių, šilumos perdavimo tinklų įrenginiais; pastato savininko pretenziją dėl šilumos tiekimo apribojimo ar nutraukimo apsvarstyti ir apie priimtą sprendimą informuoti pareiškėją ne vėliau kaip per 30 dienų nuo gavimo dienos;

Šilumos tiekėjas neatsako už šilumos tiekimo nutraukimą, ribojimą, taip pat už šilumnešio parametrų neleistinus nukrypimus, įvykusius dėl: stichinių nelaimių ar kitos nenugalimos jėgos aplinkybių ir ilgalaikio atšalimo, kurio metu lauko oro temperatūra ilgiau kaip 72 val. buvo 30C ir daugiau žemesnė už projektinę ir jeigu tuo metu buvo išlaikomi tiekiamo šilumnešio projektavimo parametrai; pastato savininko – šilumos vartotojo, butų ir kitų patalpų savininkų – buitinių šilumos vartotojų, pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojo arba pašalinių asmenų klaidingų veiksmų; Taisyklėse išvardytų šilumos tiekimo nutraukimo ar apribojimo priežasčių; Lietuvos Respublikos Vyriausybės priimto sprendimo sustabdyti ar apriboti šilumos tiekimą.

Pastato savininkas – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas atsako už: jam nuosavybės teise priklausančių šilumos įrenginių būklę ir priežiūrą;

Pastato savininkas – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas turi teisę: gauti informaciją apie šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimo apribojimus ir sustabdymus; reikalauti atlyginti žalą, patirtą dėl: šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo kaltės; kito pastato savininko – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojo, kurio šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiai prijungti prie jo pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių, kaltės; pastato buitinio šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojo kaltės; pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojo kaltės;

Pastato savininkas – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas privalo: Taisyklėse ir teisės aktuose nustatyta tvarka prižiūrėti jam priklausančius šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginius arba sudaryti sutartį su šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėju arba kita įmone, turinčia Valstybinės energetikos inspekcijos leidimą (atestatą) šilumos įrenginių eksploatavimo (priežiūros) verslui, atlikti šiose taisyklėse nurodytas šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų priežiūros pareigas; ruošdamasis šildymo sezonui atlikti šiose taisyklėse bei teisės aktuose reglamentuotus darbus bei šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo pagristus nurodymus ir nustatyta tvarka gauti pastato šilumos ūkio parengties šildymo sezonui aktą; vykdyti šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo operatyvinius-dispečerinius nurodymus dėl šilumos ir (ar) karšto vandens vartojimo; pranešti Valstybinei energetikos inspekcijai apie įvykusias avarijas ir

sutrikimus ar nelaimingus atsitikimus, susijusius su šilumos tiekimo įrenginiais; užtikrinti tolygu visų pastato patalpų ir prijungtų kitų pastatų šildymą palaikant juose teisės aktuose nustatytą patalpų temperatūrą ir tiekti į patalpas teisės aktuose nustatytos temperatūros karštą vandenį; siekti, kad išnaudojant visas turimas technines ir organizacines galimybes pastato šilumos ir karšto vandens įrenginių darbo režimas atitiktų ekonomišką ir racionalaus šilumos ir karšto vandens vartojimo reikalavimus; imtis priemonių sumažinti žalą, daromą dėl šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimo nutraukimo ar apribojimo.

Daugiabučio gyvenamojo namo buto ir kitų patalpų savininkas – buitinis šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas, privalo: tvarkingai prižiūrėti savo buto ar kitų patalpų šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginius; leisti šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo, pastato savininko, prižiūrėtojo atstovams, iš anksto raštu įspėjus arba suderinusiems atvykimo laiką ir pateikusiems atitinkamus pažymėjimus ar įgaliojimus, apžiūrėti atsiskaitomuosius šilumos ir (ar) karšto vandens apskaitos prietaisus, šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių elementus, atlikti jų priežiūros, remonto ar avarių likvidavimo darbus;

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas privalo: ruošdamasis šildymo sezonui atlikti šiose taisyklėse ir teisės aktuose reglamentuotus darbus bei šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo pagrįstus nurodymus ir nustatyta tvarka gauti pastato šilumos ūkio parengties šildymo sezonui aktą; vykdyti šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo operatyvinius dispečerinius nurodymus dėl šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių darbo režimo; pranešti Valstybinei energetikos inspekcijai apie įvykusias avarijas ir sutrikimus ar nelaimingus atsitikimus, susijusius su šilumos ir (ar) karšto vandens tiekimo įrenginiais; siekti, kad išnaudojant visas turimas technines ir organizacines galimybes pastato šilumos ir karšto vandens įrenginių darbo režimas atitiktų ekonomišką ir racionalaus šilumos ir karšto vandens vartojimo reikalavimus; imtis priemonių sumažinti žalą, daromą dėl šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimo nutraukimo ar apribojimo;

Valstybinė energetikos inspekcija nustatyta tvarka kontroliuoja energetikos objektų, energetikos įrenginių techninę saugą, eksploatavimą, energijos ir energijos išteklių gamybos, perdavimo, paskirstymo tiekimo patikimumą bei vartojimo efektyvumą.

Nuolatinę šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo šilumos ir (ar) karšto vandens gamybos ir perdavimo tinklų įrenginių priežiūrą atlieka šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjas.

Nuolatinę daugiabučio namo šilumos punkto, šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūrą atlieka butų ir kitų patalpų savininkų bendrija, pastato bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliojimo asmenys, pastato bendrojo naudojimo objektų administratorius arba paskirtas asmuo, atsakingas už šilumos ūkį.

Nuolatinę daugiabučio gyvenamojo namo butų ir kitų patalpų šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių priežiūrą atlieka butų ir kitų patalpų šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių savininkai.

Nuolatinę pastato šilumos ir karšto vandens įrenginių priežiūrą atlieka pastato savininkas arba paskirtas asmuo atsakingas už šilumos ūkį.

Nuolatinę daugiabučio namo šilumos punkto, šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūrą atlieka butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdybos (bendrijos pirmininko), pastato bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliojimo asmens arba pastato bendrojo naudojimo objektų administratoriaus, butų ir kitų patalpų savininkų sprendimu konkurso būdu parinkta įmonė, turinti Valstybinės energetikos inspekcijos leidimus (atestatus) šilumos įrenginių eksploatavimui (priežiūrai) verslui, arba šilumos tiekėjas.

Nuolatinę daugiabučio namo butų ir kitų patalpų šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių priežiūrą atlieka butų ir kitų patalpų šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių savininkai.

Šilumos ar karšto vandens tiekėjas turi teisę nedelsdamas sustabdyti šilumos ar karšto vandens tiekimą pastatui arba pavieniams pastato šilumos ar karšto vandens įrenginiams dėl jų savininkų kaltės šiais atvejais: jeigu pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių techninė būklė nepatenkinama ir dėl to gresia avarija arba susidaro pavojus žmonių gyvybei, sveikatai ar

turtui; jeigu nevykdomi šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo atsakingų darbuotojų nurodymai likviduoti gedimus, dėl kurių gali įvykti avarija, sutrikimas arba nelaimingas atsitikimas;

Šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjas savo iniciatyva turi teisę nedelsdamas laikinai sustabdyti arba apriboti šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimą visiems arba pavieniams šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojams šiais atvejais: lokalizuojant avarijos židinį šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo ar pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose; dėl avarijos šilumos šaltinyje, šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo arba pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose arba dėl nenugalimos jėgos poveikio, sutrikus šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo įrenginių darbo režimui taip, kad yra jų sugadinimo, avarijos pavojus arba gresia pavojus žmonių gyvybei, sveikatai ar turtui.

Visais atvejais šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjas privalo per 24 valandas pranešti pastato savininkui apie šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimo apribojimų arba sustabdymo priežastis bei laiką.

Šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjas atsako už pasekmes arba pats imasi visų veiksmų, kad sistemos nebūtų sugadintos.

Analizuojant Taisyklių veikimo avarijų ir sutrikimų atvejais nuostatas pripažinta, kad Taisyklės visumoje atitinka keliamus reikalavimus. Konstatuota, kad nėra pakankamai norminės, metodinės medžiagos, kuri padėtų kvalifikuotai įmonėms parengti veiksmų pagal taisyklių reikalavimus atlikimo instrukcijas ypač veiksmų avarijų ir sutrikimų atvejais instrukcijas šilumos išsaugojimo ir gyvybiškumo užtikrinimo aspektu. Taisyklėse konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų priežiūrą.

Avarijų ir sutrikimų tyrimai rodo, kad atitvarų būklė žymia dalimi sąlygoja avarijų ir sutrikimų išsivystymo gylį ir apimtį.

Taisyklėse nepakankamai aiškiai pasisakyta dėl šilumos ūkyje veikiančių subjektų sutartinių santykių, atitinkančių Taisyklių nuostatas, įgyvendinimo mechanizmo. Įvykusių avarijų ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmai, kurie privalomi šalims vykdyti Taisyklėse, bet nebuvo aiškiai reglamentuoti galiojančiuose sutartyse.

Pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros sutarčių standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3195)

Pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros sutarčių (toliau – sutartys) standartinės sąlygos (toliau – sąlygos) reglamentuoja šilumos bei karšto vandens vartotojų, šilumos bei karšto vandens tiekėjų, pastato šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojo tarpusavio santykius, teises, pareigas, atsakomybę.

Šios sąlygos parengtos vadovaujantis Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymu (Žin., 2003, Nr. 51–2254) ir yra privalomos šilumos tiekėjams, karšto vandens tiekėjams, šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojams, išskyrus šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojus individualiuose gyvenamuosiuose namuose ir vienam juridiniam ar fiziniam asmeniui priklausančiuose pastatuose, pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojams bei šilumos ūkio sektoriuje veikiančioms kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims.

Šilumos tiekėjas atsako už šilumos tiekimo nutraukimą bei šilumnešio parametrų nukrypimus daugiau, nei nustatyta Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklėse, jeigu tai atsitiko dėl jo kaltės ir jeigu prižiūrėtojas patyrė tiesioginę žalą. Tokiu atveju šilumos tiekėjas atlygina tiesioginę žalą įstatymų nustatyta tvarka, jei šalys nesusitarė kitaip.

Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojas atsako už: šiose sąlygose, pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros bei šilumos ir (ar) karšto vandens pristatymo buitiniams vartotojams sutarčių individualiai aptartose sąlygose bei teisės aktuose reglamentuotą jam prižiūrėti pavestų pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių būklę ir priežiūros kokybę.

Analizuojant Sąlygų veikimo avarijų ir sutrikimų atvejais nuostatas pripažinta, kad Sąlygos visumoje atitinka keliamus reikalavimus.

Kita vertus Sąlygose kaip ir kituose teisės aktuose konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų priežiūrą.

Sąlygose nepakankamai aiškiai pasisakyta dėl šilumos ūkyje veikiančių subjektų sutartinių santykių, atitinkančių Sąlygų nuostatas, įgyvendinimo mechanizmo. Įvykusių avarijų ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmi, kurie privalomi šalims vykdyti, bet nebuvo aiškiai reglamentuoti galiojančiuose sutartyse.

Namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos atitikimo privalomiesiems reikalavimams nustatymo tvarka. (Žin., 2003, Nr. 93-4239)

Sistemos atitikimas privalomiesiems reikalavimams nustatomas nepriklausomai nuo to, ar daugiabučiame name viršijama Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatyta maksimali šilumos suvartojimo norma. Daugiabutis namas – trijų ir daugiau butų gyvenamasis namas. Daugiabučiame name gali būti ir negyvenamųjų patalpų – prekybos, administracinės, viešojo maitinimo ir kitos (LR daugiabučių namų savininkų bendrijų įstatymas; (Žin., 2000, Nr.56-1639).

Šilumos tiekėjai, prašydami nustatyti Sistemų atitiktį privalomiesiems reikalavimams, gali VEI teritoriniam skyriui pateikti daugiabučių namų sąrašą, nurodydami, jų manymu, Sistemų trūkumus, duodančius pagrindą teigti, kad šių namų Sistemos neatitinka privalomųjų reikalavimų.

Kai iš šilumos tiekėjo gaunamas daugiabučių namų sąrašas, inspektorius pasirinktinai patikrina atskirus namus ir, pasitvirtinus šilumos tiekėjo teiginiams, Sistemų neatitikimą privalomiesiems reikalavimams fiksuoja kolektyvinėje pažymoje (4 priedas). Ši pažyma nėra pagrindas įpareigoti pastato savininkus atlikti Sistemų rekonstrukciją. Šis įpareigojimas gali būti duodamas tik tuo atveju, kai daugiabučiame name yra viršyta Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatyta maksimali šilumos suvartojimo norma

Sistemos atitiktis privalomiesiems reikalavimams nustatoma gavus gyventojų argumentuotą prašymą arba šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjų, šių Sistemų priežiūros įmonių ar savivaldybių institucijų kreipimąsi (toliau – Prašymą). Prašymai (bei projektai) priimami ir registruojami Valstybinės energetikos inspekcijos (toliau – VEI) teritoriniame skyriuje. Registracijai užvedamas (1 priedas) „Daugiabučių namų šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų atitikimo privalomiesiems reikalavimams registracijos žurnalas“ (toliau – Žurnalas). Jį pildo ir saugo teritorinio skyriaus sekretorė.

Sistema atitinka privalomuosius reikalavimus, jei ji sumontuota pagal įrengimo taisyklės. Eksploatavimo trūkumai (dokumentacijos ar schemų nebuvimas, sistemos užakimas, nuotėkiai, priežiūros darbų neatlikimas ar kt.) į privalomuosius reikalavimus neįeina. Patikrinimo metu nustatytus eksploatavimo trūkumus vadovaujantis ūkio ministro 2003 07 03 įsakymu Nr.4-270 patvirtinta Energetikos valstybinės kontrolės ir vartotojų energetikos įrenginių kontrolės tvarka (Žin., 2003, Nr.70-3199) surašomas nurodymas. Nurodymo surašymas, nurodant jo datą ir numerį, fiksuojamas pažymos dalyje „Pastabos bei pasiūlymai pertvarkyti sistemų elementus“.

Namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos rekonstravimo pagal privalomuosius reikalavimus ir šių darbų rėmimo tvarka. LRV 2003 m. liepos 25 d. Nr. 982(Žin., 2003, Nr.75-3481)

Namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos rekonstravimo pagal privalomuosius reikalavimus ir šių darbų rėmimo tvarka (toliau vadinama – tvarka) reglamentuoja savivaldybės

institucijos teisę įpareigoti daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkus rekonstruoti (pertvarkyti) pagal privalomuosius reikalavimus namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemas ir šio įpareigojimo įvykdymą.

Laikantis šios Tvarkos, rekonstruojamos daugiabučių namų šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos, kad atitiktų šioms sistemoms nustatytus privalomuosius reikalavimus, kai namuose viršijama Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatyta maksimali šilumos suvartojimo norma.

Namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos rekonstravimas (pertvarkymas) – daugiabučio namo karšto vandens sistemos remonto darbai, priskiriami statinio kapitaliniam remontui arba statinio paprastajam remontui, priklausomai nuo šių darbų sudėties, nurodytos statybos techniniame reglamente STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“, patvirtintame aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 5 d. įsakymu Nr. 622 (Žin., 2002, Nr. 119-5372).

Tvarka parengta vadovaujantis Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymo (Žin., 2003, Nr. 51-2254) 31 straipsniu ir Lietuvos Respublikos statybos įstatymu (Žin., 1996, Nr. 32-788; 2001, Nr. 101-3597).

Daugiabučių namų šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų atitiktį privalomiesiems reikalavimams nustato Valstybinė energetikos inspekcija prie Ūkio ministerijos (toliau vadinama – Valstybinė energetikos inspekcija), gavusi argumentuotą gyventojų prašymą.

Į Valstybinę energetikos inspekciją šiuo klausimu gali kreiptis šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjai, šių sistemų priežiūros įmonės, savivaldybių institucijos.

Atitiktis fiksuojama pažymoje, kurią pasirašo Valstybinės energetikos inspekcijos teritorinio skyriaus viršininkas ir vertinimą atlikęs inspektorius (ar grupės vadovas). Nustačius, kad sistema neatitinka privalomųjų reikalavimų, pažymoje turi būti nurodyti konkretūs pertvarkytini sistemos elementai. Ši pažyma įteikiama prašymą pateikusiam subjektui, o jos kopija – savivaldybės institucijai.

Daugiabučio namo, kurio šildymo ir (ar) karšto vandens sistema neatitinka privalomųjų reikalavimų, butų ir patalpų savininkai pertvarkyti namo šildymo ir (ar) karšto vandens sistemą įpareigojami savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymu, kuriame nurodomas įpareigojimo įvykdymo terminas – ne trumpesnis kaip 18 mėnesių.

Savivaldybės institucija nurodytąjį įpareigojimą gali duoti gavusi Valstybinės energetikos inspekcijos pažymą, fiksuojančią neatitiktį privalomiesiems reikalavimams.

Gali būti įpareigojama pertvarkyti tik šildymo, tik karšto vandens sistemą ar abi sistemas.

Apie įpareigojimą daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkai informuojami išsiunčiant savivaldybės institucijos sprendimą registruotu laišku daugiabučio namo savininkų bendrijos valdybai (bendrijos pirmininkui) arba daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų (bendrasavininkų) jungtinės veiklos sutarties dalyvių įgaliotam asmeniui, arba daugiabučio namo butų ir kitų patalpų savininkų (bendrasavininkų) bendrosios nuosavybės administratoriui, pastato šildymo ir karšto vandens sistemos prižiūrėtojui ir šilumos tiekėjui.

Analizuojant Tvarkos veikimą praktikoje avarių ir sutrikimų atvejais pripažinta, kad Sąlygose kaip ir kituose teisės aktuose konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų atitikimą privalomiesiems reikalavimams. Šiuos klausimus nagrinėja kiti teisės aktai (statybos įstatymas ir jo įgyvendinimą lydintys teisės aktai). Įvykusių avarių ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmai, kurie privalomi šalims vykdyti, bet nebuvo aiškiai harmonizuoti šilumos ūkio ir statybos įstatymų įgyvendinimą lydiniuose teisės aktuose.

Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos privalomieji reikalavimai (Žin., 2003, Nr. 65-2975)

Privalomieji reikalavimai nustatomi daugiabučių namų šildymo ir karšto vandens sistemoms (toliau – Sistemos): daugiabučių namų, kurių projektavimo, statybos ar rekonstravimo darbai pradėti po šio įsakymo įsigaliojimo (toliau – Nauji namai); daugiabučių namų, kurie pastatyti arba kurių statybos darbai buvo pradėti iki šio įsakymo įsigaliojimo (toliau – Seni namai).

Naujų namų, gaunančių šilumą iš miesto ar gyvenvietės šilumos tinklų arba grupinių katilinių, Sistemos privalo atitikti statybos techninių reglamentų STR 2.09.02:1998 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ (Žin., 1999, Nr. 13-333) ir STR 2.09.01:1998 „Šilumos tiekimo tinklai ir šilumos punktai“ (Žin., 1998, Nr. 34-923) reikalavimus.

Senuose namuose turi būti: šių namų projektinėje dokumentacijoje arba, jeigu tokios dokumentacijos nėra, normatyviniuose dokumentuose nustatytus reikalavimus atitinkanti Sistema (šildymo prietaisų galia, šilumnešio debitų paskirstymas, vamzdynų šiluminė izoliacija); hidraulinio balansavimo priemonės; atsiskaitomieji apskaitos prietaisai suvartojamos šilumos ir (ar) karšto vandens kiekiui nustatyti ties tiekimo-vartojimo riba; įrenginiai reguliuoti šilumos suvartojimą pastate.

Analizuojant Reikalavimų veikimą praktikoje avarių ir sutrikimų atvejais pripažinta, kad Reikalavimuose kaip ir kituose teisės aktuose konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų atitikimą privalomiesiems reikalavimams. Šiuos klausimus nagrinėja kiti teisės aktai (statybos įstatymas ir jo įgyvendinimą lydintys teisės aktai). Įvykusių avarių ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmai, kurie privalomi šalims vykdyti, bet nebuvo aiškiai harmonizuoti šilumos ūkio ir statybos įstatymų įgyvendinimą lydintuose teisės aktuose.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3195)

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių (toliau – sutartys) standartinės sąlygos (toliau – sąlygos) reglamentuoja šilumos bei karšto vandens vartotojų ir šilumos bei karšto vandens tiekėjų tarpusavio šilumos pirkimo-pardavimo santykius bei karšto vandens pirkimo-pardavimo santykius, teises, pareigas, atsakomybę.

Sąlygos parengtos vadovaujantis Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymu (Žin., 2003, Nr. 51-2254) ir yra privalomos šilumos tiekėjams, karšto vandens tiekėjams, šilumos vartotojams, karšto vandens vartotojams, pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojams bei šilumos ūkio sektoriuje veikiantiems kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims.

Šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo: užtikrinti jam priklausančių šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių būklę ir priežiūrą atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Analizuojant Sąlygų veikimo avarių ir sutrikimų atvejais nuostatas pripažinta, kad Sąlygose kaip ir kituose teisės aktuose konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų priežiūrą.

Sąlygose nepakankamai aiškiai pasisakyta dėl šilumos ūkyje veikiančių subjektų sutartinių santykių, atitinkančių Sąlygų nuostatas, įgyvendinimo mechanizmo. Įvykusių

avarijų ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmai, kurie privalomi šalims vykdyti, bet nebuvo aiškiai reglamentuoti galiojančiuose sutartyse.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių su buitinais šilumos vartotojais standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3201)

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių su buitinais šilumos vartotojais (toliau – sutartys) standartinės sąlygos (toliau – sąlygos) reglamentuoja buitinių šilumos ir karšto vandens vartotojų bei šilumos ir karšto vandens tiekėjų tarpusavio šilumos vartojimo pirkimo-pardavimo santykius, teises, pareigas, atsakomybę.

Sąlygos parengtos vadovaujantis Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymu (Žin., 2003, Nr. 51-2254) ir yra privalomos šilumos tiekėjams, karšto vandens tiekėjams, buitiniams šilumos vartotojams, buitiniams karšto vandens vartotojams, pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų prižiūrėtojams bei šilumos ūkio sektoriuje veikiantiems kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims.

Šilumos tiekėjas pagal šias sąlygas privalo: nenutrūkstamai tiekti buitiniam šilumos vartotojui šilumą, išskyrus teisės aktuose nustatytus atvejus;

Buitinis šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo: laikytis projekte nurodytų ir teisės aktuose nustatytų šilumos ir (ar) karšto vandens vartojimo režimų; užtikrinti jam priklausančių buto ir kitų patalpų bei bendrosios nuosavybės teise pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių būklę ir priežiūrą, atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Analizuojant Sąlygų veikimo avarijų ir sutrikimų atvejais nuostatas pripažinta, kad Sąlygose kaip ir kituose teisės aktuose konkrečiai nieko nekalbama, apie pastato išorės atitvarų priežiūrą.

Sąlygose nepakankamai aiškiai pasisakyta dėl šilumos ūkyje veikiančių subjektų sutartinių santykių, atitinkančių Sąlygų nuostatas, įgyvendinimo mechanizmo. Įvykusių avarijų ir sutrikimų analizė rodo, kad daugeliu atveju jų išplitimą sąlygojo ir veiksmai, kurie privalomi šalims vykdyti, bet nebuvo aiškiai reglamentuoti galiojančiuose sutartyse.

Įvykus, ypač esant ekstremalioms lauko oro sąlygoms, šilumos gamybos šaltiniuose, perdavimo tinkluose ar stambių vartotojų sistemose rimtam sutrikimui ar avarijai ir laikinai sustabdžius šilumnešio tekėjimą vamzdynais, visada iškyla uždavinys priklausomai nuo vamzdynų paklojimo būdo, šiluminės izoliacijos konstrukcijos, lauko oro parametrų nustatyti nepavojingą įrengimų sugadinimui (pvz., šilumnešio neužšalimui) laiko tarpą sutrikimui ar avarijai likviduoti, nesumontant kitų papildomų veiksnių (vamzdyno ar atskirų atkarpų drenavimo ir pan.). Tokių uždavinių sprendimui nesukurtos tinkančios praktiniam naudojimui rekomendacijos ar situacijos įvertinimo metodai, nepakankamai norminiuose ir eksploatacijoje teisės aktuose reglamentuoti atsakingų asmenų veiksmai. Būtina artimiausiu metu atlikti tiriamuosius darbus ir parengti rekomendacijas ar situacijos įvertinimo metodus, skirtus nustatyti nepavojingą įrengimų sugadinimui laiko tarpą, priklausomai nuo vamzdynų paklojimo būdo, šiluminės izoliacijos konstrukcijos ir lauko oro parametrų.

Pastatų savininkų ir ypač daugiabučių namų bendrasavininkų, pastatų bei jų inžinerinių sistemų priežiūros ir administravimo institucijų pareigos ir atsakomybė už jų būklę, projektinių charakteristikų išlaikymą, sutrikimų ir avarijų išvengimo prevencinių priemonių įgyvendinimą, veiksnių koordinavimą ekstremalių situacijų atvejais teisės aktuose nėra aiškiai išreikštos, atskirų teisės aktų nuostatos tarpusavyje nepakankamai harmonizuotos. Tokia situacija sudaro prielaidas nekoordinuotiems veiksams, ko pasekoje sutrikimų ar avarijų mastai padidėja, atsiranda nepamatuotai didelė žala ar nuostoliai. Būtina artimiausiu metu atlikti atitinkamų teisės aktų nuostatų analizę ir

parengti rekomendacijas dėl jų harmonizavimo koncepcijos bei pateikti pasiūlymus dėl teisės aktų tobulinimo.

Analizuojant pastatų, kuriuose šildymo sistemos funkcionavimo po įvykusių avarių nebuvo galima atstatyti, atlikus šilumnešio išleidimą nutraukus šilumos tiekimą ir užpildymą atstačius šilumos tiekimą į pastato įvadą, dažniausiai nustatomi grubūs teisės aktų: Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. birželio 21 d. įsakymu Nr. D1-347 patvirtinto **STR 01.12.07:2004 „Statinių techninės priežiūros taisyklės, kvalifikaciniai reikalavimai statinių techniniams prižiūrėtojams, statinių techninės priežiūros dokumentų formos bei jų pildymo ir saugojimo tvarkos aprašas“**, Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. 351 **STR 1.12.05:2002 ” Gyvenamųjų namų naudojimo ir priežiūros privalomieji reikalavimai ir jų įgyvendinimo tvarka”**, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2001 m. gegužės 23 d. nutarimu Nr. 603 (Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. sausio 5 d. nutarimo Nr. 3 redakcija) patvirtinti **„Butų ir kitų patalpų savininkų bendrosios nuosavybės administravimo pavyzdiniai nuostatai“** pažeidimai.

Šiais teisės aktais nustatyta, kad:

- išlaikyti gyvenamojo namo konstrukcijų ir inžinerinių sistemų savybes, atitinkančias esminius statinio reikalavimus, tame tarpe energijos taupymo ir šilumos išsaugojimo
- privalomųjų reikalavimų įgyvendinimas užtikrinamas nuolatiniu namo ir jo aplinkos būklės stebėjimu bei jų nuolatine priežiūra (namo konstrukcijų ir inžinerinės įrangos techniniu aptarnavimu, ir kitais prevenciniais darbais), avarinės būklės likvidavimo darbais
- gyvenamojo namo priežiūrą organizuoja namo savininkas (bendraturčiai) ar naudotojas
- gyvenamojo namo būklė ir jos atitikimas privalomųjų reikalavimų visumai įvertinami atliekant: nuolatinius stebėjimus, kasmetines pastato, atskirų jo konstrukcijų ir inžinerinės įrangos apžiūras, kurios atliekamos pasibaigus žiemos sezonui ir inžinerinės įrangos apžiūros pasirengiant žiemos sezonui
- namo priežiūros administratorius turi paskirti už nuolatinę namo priežiūrą atsakingą asmenį – namo priežiūros vadybininką, kurio uždavinys būtų vykdyti nuolatinį namo būklės stebėjimą, organizuoti pastebėtų defektų šalinimą, kontroliuoti kitų specialistų atliekamus nuolatinės priežiūros ar remonto darbus
- administratorius, vadovaudamasis gyvenamųjų namų bendrojo naudojimo objektų naudojimo ir priežiūros privalomaisiais reikalavimais, jų įgyvendinimo tvarka ir šios priežiūros paslaugų (darbų) kainos ir kokybės kriterijais, organizuoja namo bendrojo naudojimo objektų techninę priežiūrą, avarių lokalizavimą ir likvidavimą,

Atlikus apžiūras buvo nustatyti šių teisės akto pažeidimai, dėl kurių įtakos, atliekant šilumnešio išleidimo iš sistemų ir jų užpildymo darbus, nepamatuotai greitai patalpų temperatūra nukrinta žemiau 0 °C, o tai sąlygoja, kad neįmanoma pilnai šilumnešį išleisti iš šildymo sistemų ir jas naujai užpildyti:

- rūsiuose langai be stiklų;
- laiptinėse išdaužyti langai;
- laiptinės durys nesandarios, be langų, neužsidaro;
- rūsių durys nesandarios;
- rūsiuose pažeista arba pasenusi šilumos tiekimo vamzdynų šilumos izoliacija;
- viršutinio paskirstymo sistemos sumontuotos palėpėse, kurios nėra apšiltintos ir neužsandarintos.

Analizuojant pastatų, kuriuose šildymo sistemos funkcionavimo po įvykusių avarijų nebuvo galima atstatyti, atlikus šilumnešio išleidimą nutraukus šilumos tiekimą ir užpildymą atstačius šilumos tiekimą į pastato įvadą, nustatyti grubūs teisės aktų: Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 4-258 patvirtintos **“Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės”**, Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 4-259 patvirtinta **“Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros tvarka”**, Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2005 m. rugpjūčio 5 d. įsakymu Nr. 4-291 patvirtintos **„Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksplotavimo) taisyklės“**, pažeidimai.

Šiais teisės aktais nustatoma, kad:

- daugiabučių namų butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius sudaro pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros instrukciją, kurioje nurodoma saugos ir avarijų procedūros. Nustatytos saugaus veikimo ir avarinių atvejų procedūros
- pastato savininkas – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas privalo imtis priemonių sumažinti žalą, daromą dėl šilumos, šilumnešio ir (ar) karšto vandens tiekimo nutraukimo ar apribojimo
- pastato savininkas privalo tikrinti šildomų patalpų apšiltinimą, jų būklę (viršulangių, durų, langų), patalpų vidaus temperatūrą ir šildymo prietaisų šilimą stebėti atliekant nuolatinį gyvenamojo namo ir jo elementų stebėjimą.

Atlikus apžiūras nustatyti šių teisės akto pažeidimai, dėl kurių įtakos, atliekant šilumnešio išleidimo ir užpildymo darbus, nepamatuoti greitai patalpų temperatūra nukrito žemiau 0 °C, o tai sąlygojo, kad nebuvo įmanoma pilnai šilumnešį išleisti iš šildymo sistemų ir jas naujai užpildyti:

- pastatų savininkai sistemingai netikrina patalpų apšiltinimo būklės (viršulangių, durų, langų), neturėjo tokių pažeidimų patikros aktų, apimčių ir darbų atlikimo planų;

Pastatų, kuriuose šildymo sistemos funkcionavimo įvykus avarijai nebuvo galima atstatyti, atlikus šilumnešio išleidimą, nutraukus šilumos tiekimą, ir užpildymą, atstačius šilumos tiekimą į pastato įvadą, priežastys būna sąlygotos tokių veiksnių:

1. Avarinė pastatų apšiltinimo elementų, ypač viršulangių, durų, langų būklė;
2. Nepatenkinama, pažeidžiant teisės aktų reikalavimus, pastatų apšiltinimo elementų, ypač viršulangių, durų, langų priežiūra;
3. Nepatenkinama šilumos tiekimo ir karšto vandens tiekimo vamzdynų šiluminės izoliacijos būklė;
4. Pastatų šilumos sąnaudos viršija norminius poreikius, todėl ekstremalių klimatų sąlygų momentu įvykus šilumos tiekimo sutrikimui, temperatūra pastatų viduje nukrenta greičiau, nei galima buvo prognozuoti;
5. Nėra objektyvių rekomendacijų (metodų) ar teisės aktų reglamentuojančių pastatui ir jo viduje esančioms inžinerinėms sistemoms nepavojingo klimatinio režimo palaikymo trukmės nustatymui, nutrūkus šilumos tiekimui,
6. Neįmanoma iš šilumos atidavimo prietaisų (radiatorių) iki galo išleisti vandens.

4.2. TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIŲ ATSAKOMYBĖ UŽ ŠILUMOS TIEKIMO UŽTIKRINIMĄ IR PASTATŲ PRIEŽIŪROS KOKYBĖ ŠILUMOS IŠSAUGOJIMO EKSTREMALIOSE SĄLYGOSE ASPEKTU ANALIZĖ

Pagrindinis dabar galiojančių teisinių dokumentų reikalavimas yra: pastatai ir jų inžinerinės sistemos turi būti taip suprojektuoti, kad nutraukus šilumos tiekimą pastatui, jo šildymo, karšto ir šalto vandens sistemos išliktų nepažeistos iki bus atnaujintas šilumos tiekimas. Trumpalaikio šilumos tiekimo nutraukimo atveju pastatas turi būti pakankamai sandarus, kad temperatūra patalpose nenukristų žemiau $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki bus atnaujintas šilumos tiekimas.

Tačiau nėra aiškiai nurodyta, atsakomybė už pastato projektinės kokybės pažeidimus.

Kaip žinoma, temperatūrinį šildomos patalpos režimą lemia klimato veiksniai (temperatūra, vėjo greitis, kryptis, saulės spinduliuotė ir kita), šilumos šaltinių (šildymo sistemos, žmonių, buitinių prietaisų) poveikis. Visų šių poveikių (išskyrus šildymo sistemos) kitimas atsitiktinis, skirtingoms patalpoms nevienodas. Iš to seka, kad šildymo sistema kiekvienoje šildomoje patalpoje keičiantis šiluminį režimą formuojantiems veiksniams, turi atitinkamai reguliuoti atiduodamos šilumos kiekį (srautą) taip, kad temperatūra šildomoje patalpoje išliktų pastovi.

Patalpų vidaus oro temperatūrą nustato higienos normos.

Pastatų šildymo sistemos galia projektuojama taip, kad būtų užtikrinama patalpų vidaus oro temperatūra t_{in} , esant norminių sąlygų lauko oro temperatūrai (skaičiuojamajai temperatūrai šildymui) t_{en} .

Maksimali į šildymo prietaisus tiekiamo šilumnešio temperatūra standartizuojama pagal higienos normų nustatytas leidžiamąsias šildymo prietaisų paviršiaus temperatūras $t_{špn}$. t_{3n} – tai į šildymo prietaisą tiekiamo šilumnešio temperatūra esant t_{en} . Lietuvoje pasirinkta, kad gyvenamųjų patalpų t_{3n} turi būti tokia, kad šildymo prietaiso paviršiaus temperatūra $t_{šp} \leq +95^{\circ}\text{C}$

Išorės oro temperatūros ir tiekiamo šilumnešio temperatūrų tiesinės priklausomybės teisingos tik stacionariosiomis sąlygomis, kai stabilizuojasi pereinamieji šilumos mainų procesai atitvarose. Šie procesai didelės šiluminės talpos atitvarose (sienos, stogas) trunka dešimtis valandų, mažos šiluminės talpos atitvarose (langai, lengvos karkasinės konstrukcijos) – kelias valandas. Tuo tarpu išorės oro temperatūros kitimo greitis skaičiuojamas valandomis. Jeigu tiekiamo šilumnešio temperatūra kiekvienu laiko momentu atitiktų išorės oro temperatūrą, tai dėl šilumos mainų procesų inercijos, oro temperatūra šildomose patalpose nuolat keistųsi. Mažėjant lauko oro temperatūrai patalpų oro temperatūra didėtų, o didėjant – mažėtų. Svyravimų amplitudė būtų tuo didesnė, kuo didesnis būtų išorės oro temperatūros kitimo greitis ir kuo didesnė atitvarų šiluminė talpa.

Šilumos tiekimo sistemose šis neatitikimas (inercija) dalinai kompensuojamas diskrečiai, tik kelis kartus per parą, keičiant tiekiamo šilumnešio temperatūrą pagal praėjusio laikotarpio lauko oro temperatūrų vidurkį, be to, dar tam tikrą laiką užtrunka šilumnešio tiekimas vamzdynais. Šildymo sistemos įvade automatiniais regulatoriais reguliuojant tiekiamo šilumnešio temperatūrą, nustatomą pagal lauko oro termometro rodmenis, minėti procesai įvertinami, atsižvelgiant į kiekvieno pastato charakteristikas.

Vienas iš pastatų nestacionaraus šilumos mainų procesų režimo analizės ir valdymo tikruoju laiku būdų yra matematinis modeliavimas ir tokio modelio naudojimas šiuolaikinėmis aukštosiomis technologijomis sukurtuose reguliavimo prietaisuose. Naudojantis matematiniu

modeliu galima ne tik teoriškai tyrinėti procesus, bet ir sukurti patalpos (reguliuojamo objekto) modelį, parinkti reguliavimo schemą, reguliatorių programavimui.

Pastatas arba jo patalpa, kaip automatinio reguliavimo objektas, yra tam tikras tūris, apribotas sienomis, langais, pertvaromis, jis turi šilumos šaltinį (šildymo sistema, būtiniai prietaisai, apšvietimas, žmonės), taip pat šilumą akumuliuojančius daiktus (balnai). Šildoma patalpa yra sudėtingų dinaminių savybių objektas. Gaunama šiluma nuolat prarandama per išorines atitvaras, vėdinimo sistemą. Pažeidus pusiausvyrą tarp šilumos srauto ir nuostolių keičiasi patalpų oro temperatūra. Padidinus šilumos srautą į patalpą perteklinė šiluma padidina oro temperatūrą. Tam trukdo šilumos akumuliacija atitvarinėse konstrukcijose ir kituose daiktuose, esančiuose patalpoje. Sumažinus šilumos srautą sumažėja oro temperatūra, tam trukdo akumuliuotos šilumos išsiskyrimas. Nestacionariųjų šilumos mainų patalpose procesai apibūdinami nepertraukiama energijos kaita tarp atskirų talpų (atitvarų, baldų, šildymo sistemos ir t.t.).

Šilumos mainų nestacionariose sąlygose procesai vykstantys pastate, kuriam atjungiamas šilumos tiekimas, šiluminės fizikos požiūriu identiški bendram pastato šiluminės būklės nustatymo matematiniam modeliui, tik šiuo atveju šilumos mainuose aktyviai dalyvauja vidinės atitvaros ir kiti šilumai imlūs daiktai bei oro masės mainai dėl infiltracijos.

Šilumos išsaugojimo aspektu (atjungus šilumos tiekimą) šilumos mainų stacionariose sąlygose pagrindinis veiksnys yra atitvarų šiluminė varža R , o mainų greičio (šiluminės inercijos) nestacionariose sąlygose pagrindinis veiksnys yra atitvarų šilumos imlumo koeficientas C . Šie dydžiai objektyviai charakterizuoja pastato šilumos išsaugojimo trukmę.

Be to pastate objektyviai atsiranda labiausiai pažeidžiamos vietos, kurių temperatūra šilumos atjungimo laikotarpiais sąlygotų viso pastato šilumos ir karšto vandens tiekimo sistemų veikimo gyvybinės funkcijos išsaugojimą. Tokių vietų įvertinimas atskirų tipų ir pagrindinių statybinių konstrukcijų pastatams būtinas, norint nustatyti galimybes išlaikyti pastate nepažeistas inžinerines sistemas.

Teisės aktuose, projektuojant, statant ir naudojant pastatus pagal paskirtį, normuojama yra tik atitvarų šiluminė varža R arba atitinkamai šilumos perdavimo koeficientas U . Tuo tarpu ekstremaliose situacijose tampa ir svarbus atitvarų šilumos imlumo koeficientas C bei atitvarų sandarumas. Šilumos tiekimo sistemų ekonomiškai pagrįsto patikimumo lygio nustatymui tikslinga būtų teisės aktuose (reglamentuojančiuose pastatų projektavimą, statybą ir naudojimą) nustatyti norminį pastato atitvarų visuminį šilumos imlumo koeficientą C , arba kaip nors kitaip apibrėžti pastato savybes išlaikyti šilumą.

Pastatų savininkų ir ypač daugiabučių namų bendrasavininkų, pastatų bei jų inžinerinių sistemų priežiūros ir administravimo institucijų pareigos ir atsakomybė už jų būklę, projektinių charakteristikų išlaikymą, sutrikimų ir avarijų išvengimo prevencinių priemonių įgyvendinimą, veiksnių koordinavimą ekstremalių situacijų atvejais teisės aktuose nėra aiškiai išreikštos, atskirų teisės aktų nuostatos tarpusavyje nepakankamai harmonizuotos. Tokia situacija sudaro prielaidas nekoordinuotiems veiksniams, ko pasekoje sutrikimų ar avarijų mastai padidėja, atsiranda nepamatuotai didelė žala ar nuostoliai. Būtina artimiausiu metu atlikti atitinkamų teisės aktų nuostatų analizę ir parengti rekomendacijas dėl jų harmonizavimo koncepcijos bei pateikti pasiūlymus dėl teisės aktų tobulinimo.

4.3. GALIOJANČIŲ TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIŲ ATSAKOMYBĘ UŽ ŠILUMOS TIEKIMO UŽTIKRINIMĄ IR PASTATŲ PRIEŽIŪROS KOKYBĘ ŠILUMOS IŠSAUGOJIMO EKSTREMALIOSE SĄLYGOSE ASPEKTU, PAKEITIMO IR PAPILDYMO REKOMENDACIJOS

Pastatai ir jų inžinerinės sistemos turi būti taip suprojektuoti, kad nutraukus šilumos tiekimą pastatui, jo šildymo, karšto ir šalto vandens sistemos išliktų nepažeistos iki bus atnaujintas šilumos tiekimas. Trumpalaikio šilumos tiekimo nutraukimo atveju pastatas turi būti pakankamai sandarus, kad temperatūra patalpose nenukristų žemiau +3 °C iki bus atnaujintas šilumos tiekimas. Projektuojant sistemas labai svarbu įvertinti tai, kad atnaujinus šilumos tiekimą, šildymo sistemos būtų saugiai įvedamos eksploatacijon. Atsižvelgiant į išdėstytus reikalavimus ir pavedimą peržiūrėti ir esant reikalui parengti teisės aktų pataisas, reglamentuojančius naujų gyvenamųjų namų šildymo sistemų projektavimo, įrengimo ir pripažinimo tinkamomis naudotis nuostatas siūloma atlikti žemiau nurodytuose dokumentuose teikiamus pakeitimus, pirmiausia pateikiama statybos techninių reglamentų, susijusių su šildymo ir karšto vandens sistemomis taisytinių nuostatų analizė ir galima jų redakcija.

„Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės“ (Žin., 2003, Nr. 70-3193),

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus taisyklių punktus.

Šilumos tiekėjas neatsako už šilumos tiekimo nutraukimą, ribojimą, taip pat už šilumnešio parametrų neleistinus nukrypimus, įvykusius lokalizuojant avarijos židinį šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo ar pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose, dėl avarijos šilumos šaltinyje, šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo arba pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose arba dėl nenugalimos jėgos poveikio, sutrikus šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo įrenginių darbo režimui taip, kad yra jų sugadinimo, avarijos pavojus arba gresia pavojus žmonių gyvybei, sveikatai ar turtui, **be to** šiuo atveju **šilumos tiekėjas, laikinai sustabdęs šilumos tiekimą, neatsako už pastatų šilumos įrenginių ir kitų sistemų sugadinimą dėl jų užšalimo, jeigu sustabdymo laikotarpis neviršijo norminio pastato atvėsimo laiko iki užšalimo temperatūros, arba jeigu nebuvo įvykdytos šilumos įrenginių savininko (bendrasavininkų) ar prižiūrėtojo prievolės dėl pastatų šilumos įrenginių ir išorės atitvarų atitikimo privalomiesiems reikalavimams ar veiksnių avarijų ir sutrikimų atvejais;**

Pastato savininkas (daugiabučio gyvenamojo namo buto ir kitų patalpų savininkas) – šilumos ir (ar) karšto vandens (buitinis) vartotojas atsako už: jam nuosavybės teise priklausančių šilumos įrenginių **bei pastato išorės atitvarų būklę** ir priežiūrą;

Pastato savininkas (daugiabučio gyvenamojo namo buto ir kitų patalpų savininkas) – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas (buitinis) privalo Taisyklėse ir teisės aktuose nustatyta tvarka prižiūrėti **pastato išorės atitvarų būklę**, jam priklausančius šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginius arba sudaryti sutartį su šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėju arba kita įmone, turinčia Valstybinės energetikos inspekcijos leidimą (atestatą) šilumos įrenginių eksploatavimo (priežiūros) verslui, atlikti šiose taisyklėse nurodytas šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų priežiūros pareigas;

„Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros tvarka“ (Žin., 2003, Nr. 70-3194)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Tvarkos punktus.

Pastato, išskyrus daugiabučius gyvenamuosius namus, šildymo ir karšto vandens sistemų **bei išorinių atitvarų (langų, durų, sienų, stogo ir pan.)** priežiūrą organizuoja ir už ją atsako pastato savininkas (bendrasavininkai), vadovaudamasis teisės aktų nuostatomis.

Daugiabučio gyvenamojo namo šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą **bei išorinių atitvarų (langų, durų, sienų, stogo ir pan.)** organizuoja ir už ją atsako butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius, vadovaudamasis teisės aktų nuostatomis.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3195)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Sąlygų punktus.

Šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo užtikrinti jam priklausančių šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių **bei išorinių atitvarų** būklę ir priežiūrą atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių su buitinais šilumos vartotojais standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3201)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Sąlygų punktus.

Buitinis šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo laikytis projekte nurodytų ir teisės aktuose nustatytų šilumos ir (ar) karšto vandens vartojimo režimų, užtikrinti jam priklausančių buto ir kitų patalpų bei bendrosios nuosavybės teise pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių **bei išorinių atitvarų** būklę ir priežiūrą, atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Būtų tikslinga įvesti norminę pastato atšalimo trukmę, per kurią likviduojama avarija ir atnaujinamas šilumos tiekimas, nepažeidžiant inžinerinių sistemų gyvybinių funkcijų.

Atitinkamuose statybos techniniuose reglamentuose būtų tikslinga įvesti pastato norminio atšalimo reglamentavimui būtinus dydžius, kad galima būtų atskirti atsakomybės ribas tarp pastato savininkų arba naudotojų iš vienos pusės ir šilumos tiekėjų iš kitos.

4.4. IŠVADOS

1. Šilumos perdavimo tinklų ir pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų optimalių, saugių, efektyvių darbo režimų užtikrinimo kompleksinė ekstremalių situacijų problema turi būti nustatoma tokiais aspektais:

- pastatų inžinerinių sistemų patikimumas;
- pastatų būklė ir jos įtaka neigiamų pasekmių dydžiui;
- teisės aktų reglamentuojančių valstybės ir savivaldos institucijų, tiekėjų ir pastatų savininkų pareigas ir atsakomybę, harmonizavimas ir tobulinimas.

2. Konstatuota, kad nėra pakankamai reglamentuoti atsakingų asmenų (savininkas, prižiūrėtojas, tiekėjas ir pan.) veiksmai avarių ir sutrikimų atvejais, todėl būtina padaryti atitinkamus pakeitimus, nukreiptus avarių ir sutrikimų išvengimo prevencinių priemonių įgyvendinimui, tikslesniam atsakingų asmenų veiksmų koordinavimui, parengti. Pateikiami dalies būtinų teisės aktų pataisų arba jų naujos redakcijos projektai.

3. Konstatuota, kad nėra pakankamai norminės, metodinės medžiagos, kuri padėtų kvalifikuotai įmonėms parengti veiksmus pagal tvarkos reikalavimus atlikimo instrukcijas ypač veiksmų avarių ir sutrikimų atvejais instrukcijas.

4. Atsižvelgiant į analizės išvadas, ateityje turėtų būti parengti (nepatekę į šio darbo užduotį ir apimtis) šilumos perdavimo tinklų eksploatavimo bei prevencinių priemonių, leidžiančių išvengti avarių ir sutrikimų šilumos perdavimo tinkluose ir pastatuose, taikymo teisinio reglamentavimo projektai, kuriuose turi būti nurodyta:

- Techninių ir organizacinių priemonių, įgalinančių pasiekti maksimalų šilumos tiekimo tinklų bei visos sistemos patikimumą, darbo režimų užtikrinimą, atlikimo tvarka, esant ekstremalioms sąlygoms, kurioje turi būti nustatyta laiko trukmė, būtina avarijai ar sutrikimui likviduoti, per kurią priklausomai nuo vamzdynų paklojimo būdo, šiluminės izoliacijos konstrukcijos, lauko oro parametrų bei neatliekant kitų papildomų veiksmų (vamzdyno ar atskirų jo atkarpų drenavimo ir pan.) nesugadinami įrengimai,
- Pastatai ir jų inžinerinės sistemos turi būti taip suprojektuoti, kad nutraukus teisės aktuose normatyvais nustatytam šilumos išsaugojimo laikotarpiui šilumos tiekimą pastatui, jo šildymo, karšto ir šalto vandens sistemos išliktų nepažeistos, jeigu per šį laikotarpį bus atnaujintas šilumos tiekimas. Kai šilumos tiekimas nutraukiamas ilgesniam laikotarpiui, sistemos turi būti suprojektuotos taip, kad iš jų būtų galima išleisti vandenį ir nesusidarytų galimybė susprogti vamzdžiams ir šildymo prietaisams. Projektuojant ir įrengiant bei prižiūrint sistemas labai svarbu įvertinti tai, kad atnaujinus šilumos tiekimą, šildymo sistemos būtų saugiai įvedamos eksploatacijon.

5. Atsižvelgiant į analizės išvadas, ateityje turėtų būti reglamentuota norminė pastatų atšalimo trukmė, priklausomai nuo atitvarų rūšies, šiluminės varžos, šilumos inlumo ir pastato sandarumo, atsižvelgiant į blogiausių sąlygų susidarymą pastate. Būtų naudinga nurodyti būtiną avarių likvidavimo trukmę kiekvieno pastato šilumos tiekimo sutartyje bent pagal pastatų grupę.

5. ĮVERTINTI AUŠIMO RIBINĮ LAIKĄ DAUGIABUČIŲ GYVENAMŲJŲ PASTATŲ PATALPOSE (SENOS MASINĖS STATYBOS IR NAUJUOSE, IŠ TRISLUOKSNIŲ KONSTRUKCIJŲ), ATSIŽVELGIANT Į PASTATO ŠILUMINĘ INERCIJĄ, IŠORĖS ORO INFILTRACIJOS LYGĮ, ESANT RIBINĖMS IŠORĖS ORO TEMPERATŪROMS ŠILUMOS TIEKIMO NUTRAUKIMO METU (-15, -20, -25, -30 °C);

5.1. TEMPERATŪROS KITIMO PASTATUOSE ĮVERTINIMO METODIKA

5.1.1. Temperatūros kitimo nustatymo metodika ir pagrindinės skaičiavimo schemos

Vertinant temperatūros kitimą patalpose, vertinama:

1. šilumos srautai per vertikalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (sienas);
2. šilumos srautai per horizontalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (stogą);
3. šilumos srautai per išorines atitvaras, neturinčias šiluminės inercijos (langus);
4. šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose;
5. šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos;
6. Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių;
7. šilumos srautai per I aukšto perdangą;
8. šilumos akumuliacija patalpos balduose ir įrangoje;
9. Šilumos srautai nuo šildymo prietaisų (radiatoriaus) patalpoje;
10. Šilumos srautai nuo neizoliuoto arba izoliuoto vamzdžio patalpoje.

Atitinkama nagrinėjama patalpa gali būti:

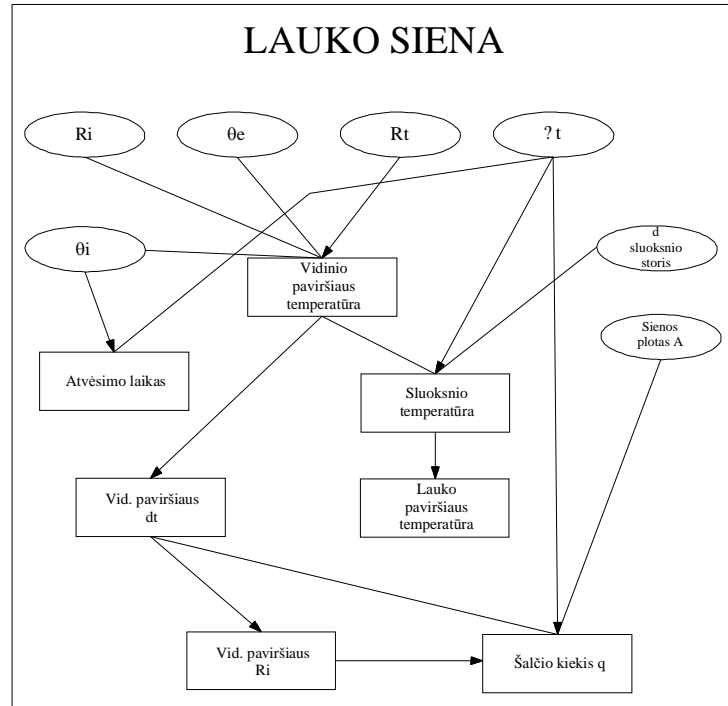
- viduriniame aukšte; tada vertinama išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis šildymo sistemos vamzdis (stovas);
- viršutiniame aukšte; tada vertinama stogas, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis šildymo sistemos vamzdis (stovas);
- apatiniame aukšte; tada vertinama I a. perdanga, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis šildymo sistemos vamzdis (stovas);
- rūsyje; tada vertinama išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, ir magistraliniai šildymo sistemos vamzdžiai, bei siena ir grindys, turintys tiesioginį kontaktą su gruntu;

Sprendžiant aušimo ir komforto patalpose uždavinius, tikslingiausia nagrinėti blogiausių sąlygų atvejus, būtent, kampines patalpas.

Modeliuojama patalpa pasirinktas 3x5 m, 15 m² kambarys su dviem išorinėms sienomis, lango plotas užima 18 % nuo grindų ploto, balkono nėra. Vidinių sienų tiek pat, kaip išorinių.

5.1.2. Šilumos srautai per išorines atitvaras

Šilumos srautus per išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją, sąlygoja atitvaros šiluminės varžos vertė, šiluminė talpa, atitvaros storis, ir patalpos didumas (atitvarų plotai ir jų santykis). Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.1 pav.



5.1 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo per išorines sienas skaičiavimo schema

Šilumos kiekiai, patenkantys arba prarandami per atitvaras, skaičiuojami per laiko tarpus, pasirenkant priklausomai nuo atitvarų temperatūrinio laidžio, kaip būtina sąlygą išpildant:

$$a \cdot \Delta z < d_{\text{sluoksniu}}^2, \quad (5.1)$$

čia: Δz – skaičiuojamasis temperatūros kitimo laikotarpis, s;

$d_{\text{sluoksniu}}$ – atitinkamo atitvaros sluoksniu storis, m;

a – atitvaros sluoksniu temperatūrinis laidis, nustatomas :

$$a = 3,6 \cdot \lambda_{\text{sluoksniu}} / (\rho_{\text{sluoksniu}} \cdot c_{\text{sluoksniu}}) \quad (5.2)$$

$\lambda_{\text{sluoksniu}}$ – sluoksniu medžiagos šilumos laidumo koeficientas, W/(m·K);

$\rho_{\text{sluoksniu}}$ – sluoksniu medžiagos tankis, kg/m³;

$c_{\text{sluoksniu}}$ – sluoksniu medžiagos šiluminė talpa, J/(kg·K)

Visam skaičiavimui parenkamas mažiausia iš visų atitvarų sluoksnių pasirinktame modelyje vertė.

Skaičiuojamųjų sluoksnelių, į kuriuos dalinamas atitvaros sluoksniu, storis irgi parenkamas, kad būtų tenkinama (1) sąlyga.

Pagal šilumos kiekių balansus, patenkančius į modeliuojamą patalpą, apskaičiuojamas temperatūros pokytis joje per skaičiuojamąjį laikotarpį.

Kai atitvaros sluoksniu yra pakankamai didelis, ir jis dalinamas į kelis skaičiuojamuosius sluoksnelius, temperatūra ant atskirų atitvaros sluoksnių ribos apskaičiuojama:

$$\theta_{i,j} = \theta_{i,j-1} + (\theta_{i-1,j} - \theta_{i,j-1}) / \Delta R_i - (\theta_{i,j-1} - \theta_{i+1,j-1}) / \Delta R_j - 3600 \cdot \Delta z / (\Delta R_i \cdot \rho_i \cdot c_i); \quad (5.3)$$

čia:

$\theta_{i,j}$ - sluoksnelio i temperatūra j laikotarpiu;

$\theta_{i,j-1}$ - sluoksnelio i temperatūra (j-1) laikotarpiu, t.y. prieš tai buvusių laikotarpiu;

$\theta_{i-1,j}$ - sluoksnelio (i-1) temperatūra j laikotarpiu, t.y. prieš skaičiuojamąjį sluoksnelį esančio sluoksnelio temperatūra j laikotarpiu;

$\theta_{i+1,j-1}$ - sluoksnelio i+1 temperatūra j-1 laikotarpiu (sekančio sluoksnelio temperatūra prieš skaičiuojamąjį laikotarpį)

ΔR_i - skaičiuojamojo sluoksnelio šiluminė varža;

c_i - skaičiuojamojo sluoksnelio šiluminė talpa;

ρ_i - skaičiuojamojo sluoksnelio tankis;

Kai skaičiuojamasis atitvaros tarp sluoksnis yra tarp skirtingų medžiagų, temperatūra ant atskirų atitvaros sluoksnių ribos apskaičiuojama:

$$\theta_{i,j} = \theta_{i,j-1} + (\theta_{i-1,j} - \theta_{i,j-1}) / \Delta R_i - (\theta_{i,j-1} - \theta_{i+1,j-1}) / \Delta R_i \cdot 2 \cdot 3600 \cdot \Delta z / (\Delta R_i \cdot \rho_i \cdot c_i + \Delta R_{i-1} \cdot \rho_{i-1} \cdot c_{i-1}); \quad (5.4)$$

Kai skaičiuojama temperatūra ant vidinio išorinės atitvaros paviršiaus:

$$\theta_{vp,j} = (\theta_{oro,j} \cdot \Delta R_i + (\theta_{i+1,j-1} \cdot R_v)) / (R_v + \Delta R_i); \quad (5.5)$$

čia:

$\theta_{vp,j}$ - temperatūra (j) laikotarpiu ant vidinio išorinės atitvaros paviršiaus;

$\theta_{oro,j}$ - patalpos oro temperatūra j laikotarpiu;

Kai skaičiuojama temperatūra ant išorinio išorinės atitvaros paviršiaus:

$$\theta_{lp,j} = (\theta_{oro,j} \cdot \Delta R_i + (\theta_{i+1,j-1} \cdot R_v)) / (R_v + \Delta R_i); \quad (5.6)$$

čia:

$\theta_{oro,j}$ - patalpos oro temperatūra (j) laikotarpiu;

$\theta_{lp,j}$ - temperatūra (j) laikotarpiu ant išorinio išorinės atitvaros paviršiaus;

$\theta_{iš,j}$ - išorės oro temperatūra j laikotarpiu;

Skaičiavimo pradžioje visos temperatūros apskaičiuojamos pagal pastovias pradines sąlygas: užsiduodamą patalpos temperatūrą, užsiduodamą išorės oro temperatūrą ir standartinės paviršių šilumos atidavimo varžas, bei sluoksnelių šiluminių varžų vertes.

Šilumos kiekis, patenkantis, arba prarandamas per išorinę atitvarą skaičiuojamuoju laikotarpiu, nustatomas:

$$Q_j = A_{at} \cdot (\theta_{oro,j} - \theta_{vp,j}) \cdot \Delta z / R'_{vp}; \quad (5.7)$$

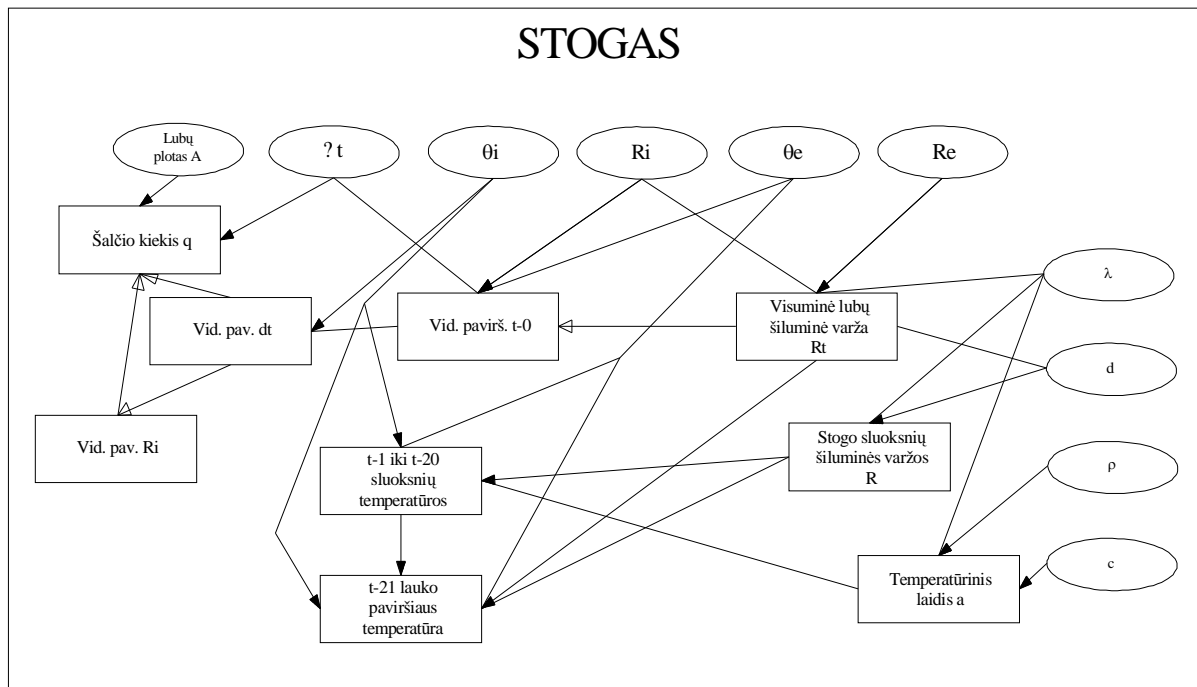
čia:

A_{at} - atitvaros plotas, m²;

R'_{vp} - patikslinta vidinio atitvaros paviršiaus šilumos atidavimo varža, priklausanti nuo temperatūros skirtumo, tarp paviršiaus ir oro patalpoje temperatūrų.

$$R'_{vp,j} = 0,0028 \cdot \text{ABS}(\theta_{oro,j} - \theta_{vp,j}) + 0,16305; \quad (5.8)$$

Stogo skaičiavimo atveju skaičiavimo eiga analogiška, skiriasi vidinio ir išorinio atitvaros paviršių šilumos atidavimo koeficientų vertės. Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.2 pav.



5.2 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo per stogą skaičiavimo schema

Šilumos srautai per išorines atitvaras, neturinčias šiluminės inercijos (langus):

Šilumos kiekiai per skaidriąją lango dalį skaičiuojama, kaip per apribotą dviem paviršiais nevedinamą oro tarpą. Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.3 pav.

Priklausomai nuo išorės oro, ir patalpos vidaus oro ir vidinio stiklo paviršiaus temperatūrų skirtumo, nustatoma lango vidinio paviršiaus šilumos atidavimo koeficiento vertė ieškamu laiko momentu pagal išvestą polinomine priklausomybę:

$$h_{v \text{ lango, } j} = 0,0000132777 \cdot (0,30715 \cdot \theta_{oro,j} + 7,69124)^2 - 0,002968 \cdot (0,30715 \cdot \theta_{oro,j} + 7,69124) + 0,1633216 \quad (5.9)$$

Tada apskaičiuojamos vidinio lango paviršiaus temperatūra ir lango oro tarpo vidinių paviršių temperatūros:

$$\theta_{vp.lango,j} = (\theta_{oro,j} \cdot d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo} + (\theta_{1,j-1} \cdot h_{v,j})) / (h_{v,j} + d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo}) \quad (5.10)$$

$$\theta_{1,j} = \theta_{1,j-1} + ((\theta_{vp.lango,j} - \theta_{1,j-1}) / (d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo} - (\theta_{1,j-1} - \theta_{2,j-1}) / \Delta R_{oro \text{ tarpo}}) - 3,6 \cdot 2 \cdot \Delta z / (d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo} \cdot 0,75 \cdot \rho_{stiklo} + 0,048 \cdot 1,008 \cdot \rho_{oro \text{ tarpo, } j})) \quad (5.11)$$

$$\theta_{2,j} = \theta_{2,j-1} + ((\theta_{1,j} - \theta_{2,j-1}) / \Delta R_{oro \text{ tarpo}} - (\theta_{2,j-1} - \theta_{iš.p.lango,j-1}) / (d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo})) - 3,6 \cdot 2 \cdot \Delta z / (d_{stiklo} \cdot \lambda_{stiklo} \cdot 0,75 \cdot \rho_{stiklo} + 0,048 \cdot 1,008 \cdot \rho_{oro \text{ tarpo, } j}) \quad (5.12)$$

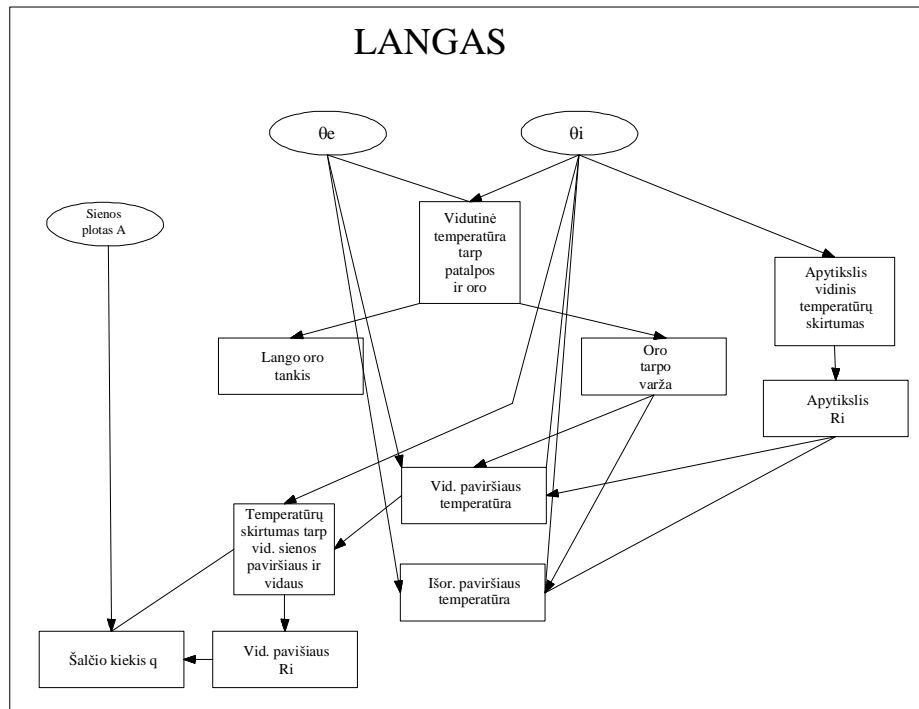
čia:

$\Delta R_{oro \text{ tarpo}}$ - oro tarpo šiluminė varža, priklausanti nuo vidutinės oro temperatūros tarpe;

ρ_{stiklo} - stiklo tankis;

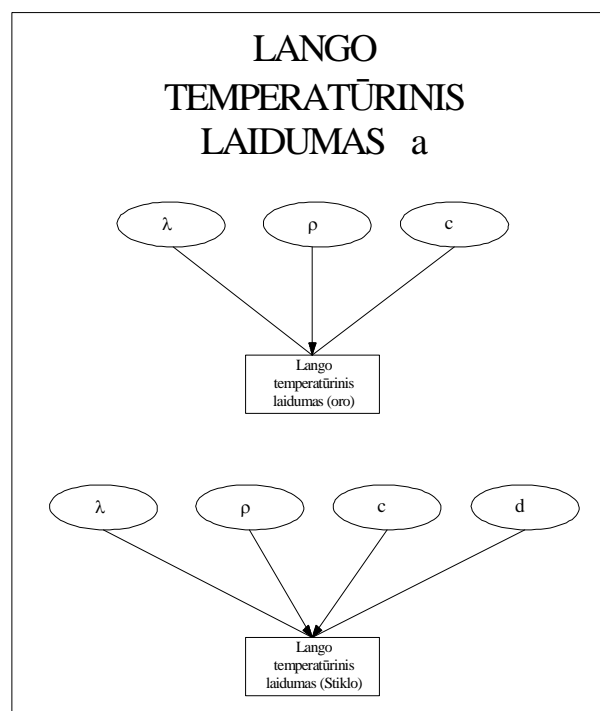
$\rho_{\text{oro tarpo, j}}$ - oro tankis tarpe skaičiuojamuoju momentu, priklausantis nuo vidutinės temperatūros tarpe;

d_{stiklo} ir λ_{stiklo} - stiklo storis ir šilumos laidumo koeficientas;



5.3 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo per langus skaičiavimo schema

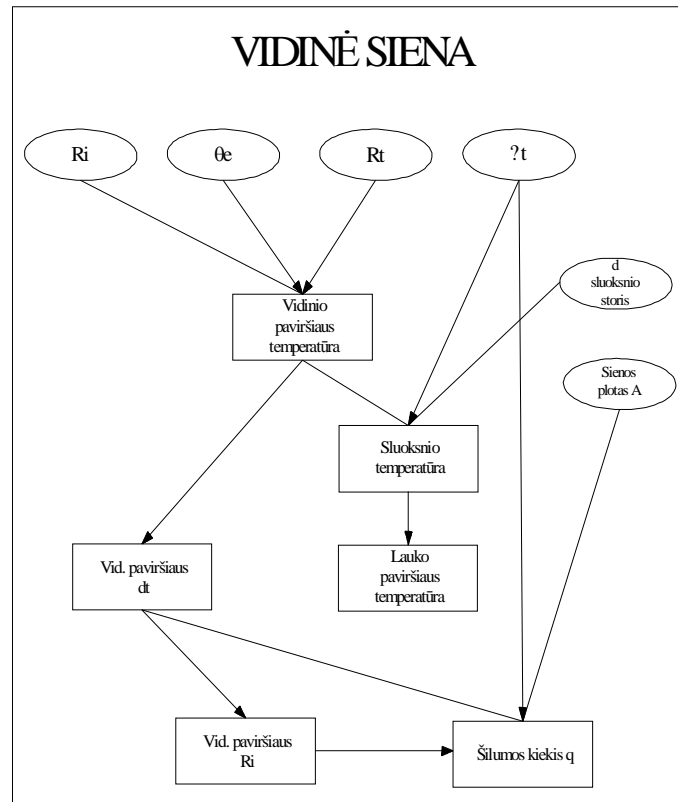
Lango, kaip pastato elemento, suvedimo į sluoksninę konstrukciją, schema pateikiama 5.4 pav. Analogiškai apskaičiuojami šilumos srautai, patenkantys į patalpą arba prarandami per langą.



5.4 pav. Lango savybių priklausomybės nuo temperatūros skaičiavimo schema

5.1.3. Šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose, balduose ir įrangoje

Analogiškai 5.1.2 p., apskaičiuojamos temperatūros ant vidinių pertvarų paviršių ir susidarantys šilumos srautai, keičiantis oro temperatūrai patalpoje. Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.5 pav.



5.5 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo ant vidinių sienų paviršių skaičiavimo schema

Šiuo metodu skaičiuojant temperatūras patalpoje, baldų ir vidaus įrenginių sukauptą ir atiduodamą šilumą įvertinama vidinių atitvarų kiekiu. Priimta, kad vidutiniškai butuose esantys baldai ir juose esanti įranga gali atstoti 5 m² pertvarų patalpoje.

5.1.4. Šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos;

Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.6 pav. Šilumos srautas, įnešamas į patalpą su išorės oru dėl infiltracijos per plyšius ir su vėdinimo oru (esant natūralaus vėdinimo sistemai):

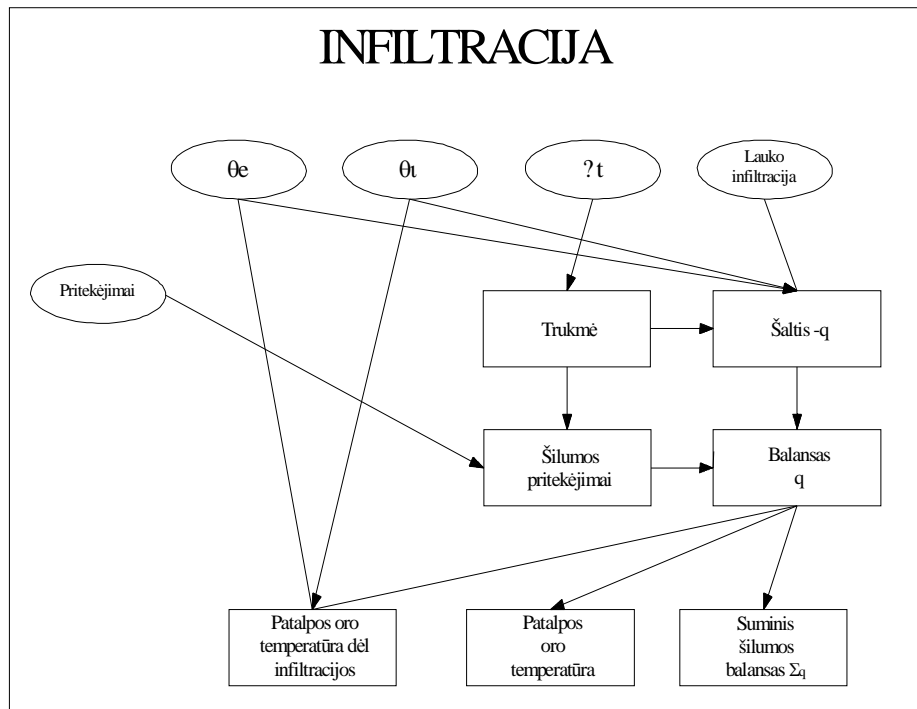
$$Q_{inf} = 0,35 \cdot V_{patalpos} \cdot n \cdot (\theta_{oro,j} - \theta_{iš.oro,j}) \cdot \Delta z ; \quad (5.13)$$

Čia:

0,35 – pastovus dydis, oro tankio ir šiluminės talpos sandauga;

$V_{patalpos}$ -patalpos tūris m³;

n - oro apykaita patalpoje m³/h;



5.6 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo patalpoje, įnešant šilumos srautus su išorės oro infiltracija skaičiavimo schema

5.1.5. Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių

Šilumos srautas nuo vidinių šaltinių užduodamas kaip tiesinė funkcija, priklausomai nuo patalpos ploto:

$$Q_{v.š} = A_{patalpos} \cdot q_{v.š} \cdot \Delta z ; \quad (5.14)$$

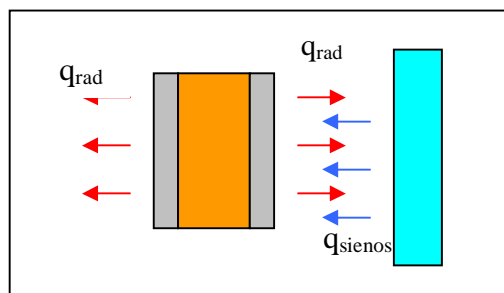
čia:

$A_{patalpos}$ -patalpos plotas m^2 ;

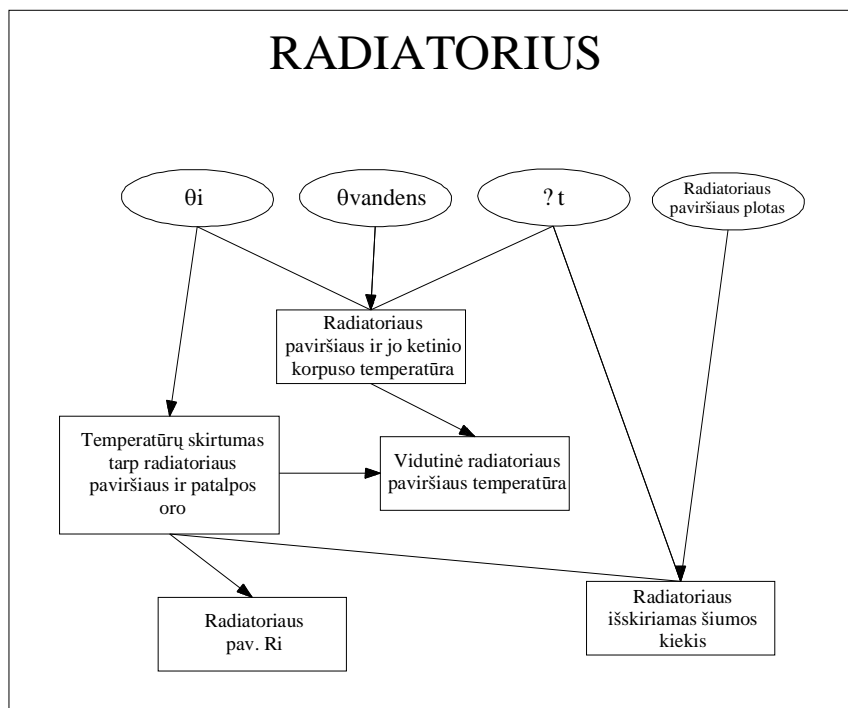
$q_{v.š}$ – šilumos srauto tankis patalpoje nuo vidinių šilumos šaltinių, W/m^2 ; Priimamas priklausomai nuo patalpų paskirties, vertė gali keistis nuo 0 iki $15 W/m^2$, įprastinė vertė $5 W/m^2$.

5.1.6. Šilumos srautai nuo šildymo prietaisų (radiatoriaus) patalpoje

Skaičiavimo patogumui radiatorius prilygintas stačiakampiui kūnui, iš vienos pusės apiplaunamam oru, iš kitos – papildomai veikiamam spinduliuotės nuo išorinės sienos paviršiaus (schema 5.7 pav.). Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.8 pav.



5.7 pav. Šilumos atidavimo nuo radiatoriaus skaičiavimo schema



5.8 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo per išorines sienas skaičiavimo schema

Kadangi šilumos atidavimas nuo šiltų paviršių priklauso nuo paties paviršiaus aplinkos ir temperatūrų, tai šilumos atidavimo nuo radiatoriaus varžos vertė nustatoma pagal polinominę empirinę lygtį:

$$R_{v.rad.,j} = -0,00000072 \cdot (\theta_{vid.p.rad,j} - \theta_{oro,j})^3 + 0,0000884 \cdot (\theta_{vid.p.rad,j} - \theta_{oro,j})^2 - 0,0037987 \cdot (\theta_{vid.p.rad,j} - \theta_{oro,j}) + 0,1642 \quad (5.15)$$

čia:

$\theta_{vid.p.rad,j}$ - vidutinė radiatoriaus paviršių temperatūra skaičiuojamu laiko momentu j;

Šilumos srautas nuo radiatoriaus skaičiuojamuoju laiko momentu j bus lygus:

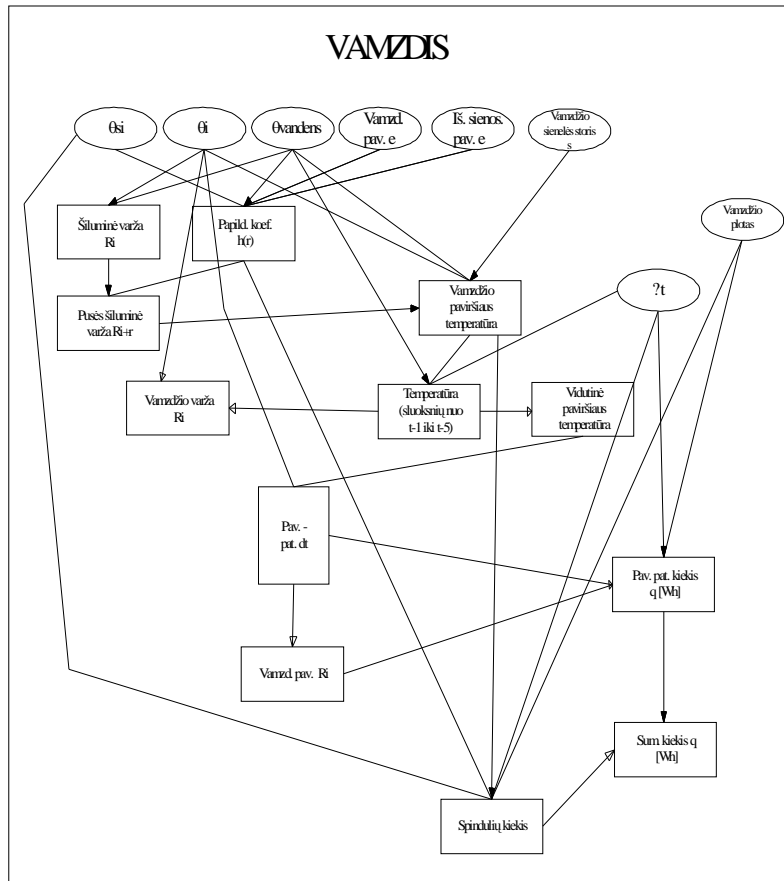
$$Q_{rad.,j} = A_{rad.} \cdot (\theta_{vid.p.rad,j} - \theta_{oro,j}) \cdot \Delta z / R_{v.rad.,j} \quad (5.16)$$

čia:

$A_{rad.}$ - radiatoriaus šilumos atidavimo plotas, m²;

5.1.7. Šilumos srautai nuo neizoliuoto arba izoliuoto vamzdžio patalpoje

Analogiškai kaip p. 5.1.6, nustatoma temperatūra ir šilumos atidavimas neizoliuotame jungiamajame vamzdyje. Ryšių tarp vertinamų dydžių sistema parodyta 5.9 pav. Šilumos atidavimo plotas apskaičiuojamas pagal dažniausiai pasitaikantį daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose stovų skersmenis ($\phi 20$ mm) ir sienelių storį, vamzdžių ilgį. Vamzdis pagal skersmenį privedamas iki stačiakampio pavidalo, iš vienos pusės apiplaunamam oru, iš kitos – papildomai veikiamam spinduliuotės nuo išorinės sienos paviršiaus.



5.9 pav. Šilumos srauto ir temperatūros kitimo per išorines sienas skaičiavimo schema

Izoliuotiems magistraliniams vamzdžiams papildomai įvedami izoliacijos sluoksniai (80 mm), apribojantys šilumos atidavimą nuo tokio vamzdžio iki norminės vertės, atitinkančios pastato pastatymo laikotarpio reikalavimus, skaičiavimuose vamzdžio vidutinis išorinis skersmuo priimtas 32 mm, kaip atkarpu, esančių magistralinio vamzdžio galuose.

5.1.8. Šilumos balansas patalpoje ir oro temperatūros joje nustatymas

Šilumos suminis kiekis, gaunamas arba prarandamas patalpoje, nustatomas iš momentinės šilumos balanso lygties skaičiuojamuoju laiko momentu:

$$\Delta Q_j = Q_{inf.,j} + Q_{stog.,j} + Q_{sien.,j} + Q_{lang.,j} + Q_{grind.,j} + Q_{vid.sien.,j} + Q_{rad.,j} + Q_{vid.salt.,j} + Q_{vamzd.,j} ; \quad (5.17)$$

Patalpos oro temperatūros pokytis per skaičiuojamąjį laikotarpį tada bus lygi:

$$\Delta \theta_{oro,j} = \Delta Q_j / (V_{patalpos} \cdot 0,35) ; \quad (5.18)$$

Patalpos oro temperatūra skaičiuojamojo laikotarpio pabaigoje tada bus lygi:

$$\theta_{oro,j} = \theta_{oro,j-1} + \Delta \theta_{oro,j} ; \quad (5.19)$$

Pagal sudarytą skaičiavimo metodiką buvo sudaryta skaičiavimo programa, panaudojant Microsoft Office skaičiavimo lenteles MS Excell. Pagrindinis programos duomenų langas parodytas 5.10 pav.

Lauko sienos			Vidaus sienos			Stogas			Langai		
plotis, m	aukštis, m	plotas, A, m ²	plotis, m	aukštis, m	plotas, A, m ²	plotis, m	ilgis, m	plotas, A, m ²	plotis, m	aukštis, m	plotas, A, m ²
3	2,5	7,50	3	2,5	7,50	0	0	0,00			2,70
5	2,5	12,50	5	2,5	12,50			0,00			0,00
		0,00			0,00			0,00			0,00
		0,00			0,00			0,00			0,00
Suma:			Suma:			Suma:			Suma:		
20,00			20,00			0,00			2,70		

Vidaus grindys			Vidaus lubos		
plotis, m	ilgis, m	plotas, A, m ²	plotis, m	ilgis, m	plotas, A, m ²
3	5	15,00	5	3	15,00
		0,00			0,00
Suma:			Suma:		
15,00			15,00		

Patalpos oro tempr.:	18	patalpos baldų	
Lauko oro tempr.:	-30	paviršiaus plotas A, m ²	5,00
		rekomend. apie 5 m ²	

Radiatorius (1 sekcijos plotas 0,299 m ²)				
vand. tempr.	sekciju skaic.	galia, W/sekc.	bandr. galia, W	rad. plotas, m ²
75	12	160	1920	3,588

Oro infiltracija, k/h	0,0
-----------------------	-----

Skaiciavimo laiko	0,03
zingsnis dz, h	
Pastaba: neviršyti 0,05 h; rekomenduojama imti 0,03 h.	

isoninis φ, mm	ilgis, m
27	3,1

ATLIKTO SKAICIAVIMO REZULTATAI:				
Lauko t	patalpos t	infiltracija n	q pritekejimai	Laikas, h, kai temperatura nukrinta iki T°C
-30	18	0,0	0	oras pavirsius radiatorius vamzdis
				5,91 5,91 5,91 5,91

temperatura T °C	0,000
------------------	-------

GELTONUOSE LANGELIUOSE IRASYTI PASIRINKTUS SKAICIAVIMO ISEITIES DUOMENIS

5.10 pav. Patalpos oro temperatūros skaičiavimo programos pagrindinis langas su duomenų uždavimu

Atlikus skaičiavimą, randamas laikas, per kurį oras patalpoje pasiekia ieškomą vertę. Atitinkamai parodoma, kokia tuo metu bus temperatūra ant išorinės sienos vidinio paviršiaus ir vandens radiatoriuje ir jungiamajame vamzdyje temperatūra.

5.2. SKAIČIAVIMO REZULTATŲ PATIKIMUMO PATIKRINIMAS PAGAL NATŪRINIUS DUOMENIS

Skaičiavimo rezultatų patikrinimui buvo pastatyti temperatūros kaupikliai patalpoje praktiškai be vidinių šilumos šaltinių, ir patalpoje, kurioje vidiniai šaltiniai gali būti įvertinami 10 W/m^2 lygiu. Šių patalpų skaičiavimo ir tiesioginių matavimų rezultatai pateikiami 5.1 lentelėje.

I patalpa – 30 m^2 kambarys, aukštis 3,2 m, turintis tris vidines sienas, ir perdangas į kitus aukštus. Langų plotas $6,4 \text{ m}^2$, į šiaurę. Sienos skylėtų plytų mūro, tinkuotos 51 cm storio, pertvaros plytų mūro, 25 cm storio. Patalpoje praktiškai nėra vidinių šilumos šaltinių, joje labai retai būna žmonės.

II patalpa – $9,1 \text{ m}^2$ ploto, turintis dvi išorines sienas, ir perdangas į kitus aukštus, Langų plotas $4,0 \text{ m}^2$, į šiaurę. Sienos skylėtų plytų mūro, tinkuotos 51 cm storio, pertvaros plytų mūro, 25 cm storio. Patalpoje darbo metu būna vienas žmogus, dirba vienas kompiuteris, matavimo laikotarpio pabaigoje buvo įjungiamas vietinis elektrinis šildymas.

Gauti temperatūros kitimo duomenys pateikti 5.11 ir 5.12 pav., priklausomai nuo išorės oro temperatūros kitimo. Iš pateikiamų duomenų buvo išrinktos vidutinės paros vertės. Atitinkamai patalpų matmenys, atitvarų charakteristikos ir išorės oro temperatūros vertės buvo panaudoti skaičiavimui pagal sudarytą programą.

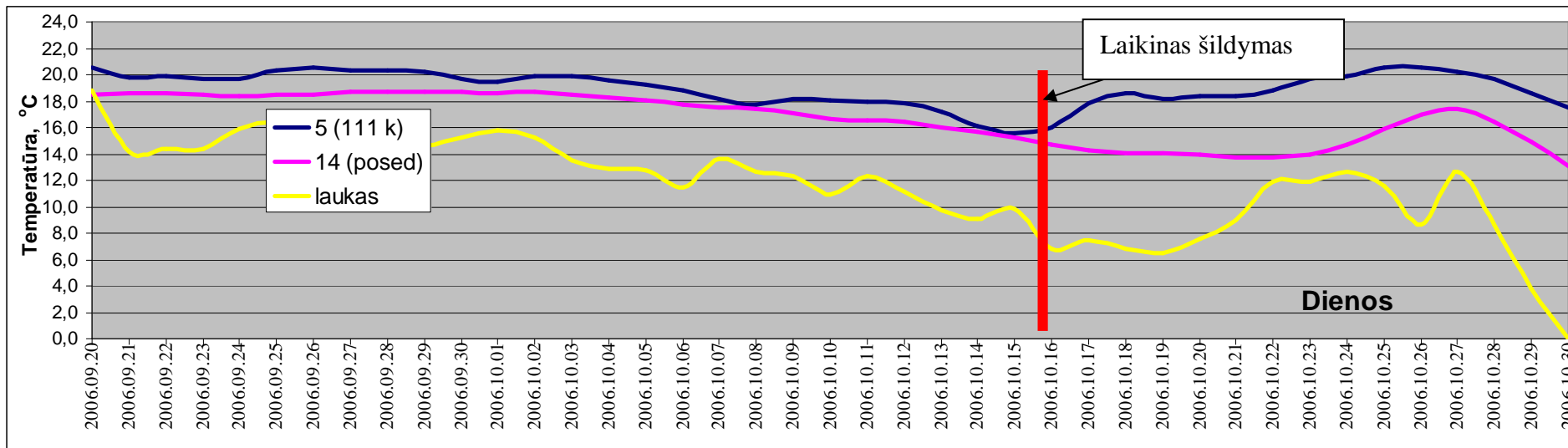
5.1 lentelė. Patalpos oro temperatūra tiriamose patalpose pagal matavimų duomenis ir skaičiavimo rezultatus

Patalpa	Išorės oro temperatūra		Patalpos oro temperatūra, °C			Skirtumas, %
	vidutinė paros vertė, °C	Amplitudė, °C	vidutinė paros vertė	Maks.p aros vertė	Min. paros vertė	
I patalpa, matavimai	15,3	1,39	18,5	18,7	18,3	2,2
I patalpa, skaičiavimas			18,1	18,4	17,9	
I patalpa, matavimai	12,3	1,97	16,6	17,1	16,4	2,4
I patalpa, skaičiavimas			16,2	16,3	15,9	
I patalpa, matavimai	9,7	1,06	16,0	16,4	16,0	2,5
I patalpa, skaičiavimas			15,6	16,2	14,2	
II patalpa, matavimai	15,3	1,39	19,8	20,6	19,4	1,1
II patalpa, skaičiavimas*			19,7	21,3	19,8	
II patalpa, matavimai	12,3	1,97	18,0	18,7	17,1	1,1
II patalpa, skaičiavimas*			18,2	18,4	18,0	
II patalpa, matavimai	9,7	1,06	17,2	17,9	16,8	5,8
II patalpa, skaičiavimas**			16,2	16,7	15,8	

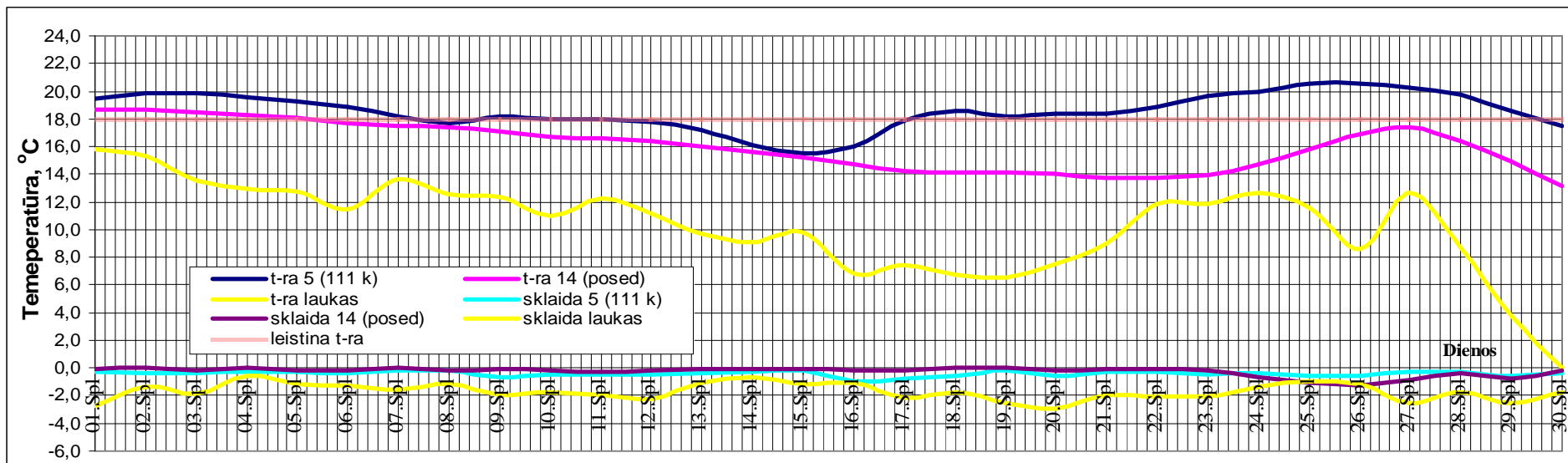
Pastabos: * vidiniai šilumos šaltiniai 10 W/m^2 , ** vidiniai šilumos šaltiniai 5 W/m^2

Kaip matyti iš pateikiamų duomenų, skaičiavimo rezultatų ir matavimų duomenys pakankamai artimi, paklaida siekia apie 5 %. Pasiektas patikimumas pakankamas tolesniam prognozavimui.

Avarijos likvidavimo ataskaitoje pažymėta, kad po 12 val. atnaujinus šilumos tiekimą, esant išorės oro vidutinei paros temperatūrai apie $-25 \text{ }^\circ\text{C}$, jau buvo užšalę šildymo sistemų vamzdiniai ir radiatoriai. Šie duomenys irgi atitinka gaunamus skaičiavimus.



5.11 pav. Temperatūrų kitimas tiriamose patalpose.



5.12 pav. Temperatūrų kitimas tiriamose patalpose ir jų sklaida (deviacija).

5.3. RIBINIO AUŠIMO LAIKO NUSTATYMAS PASIRINKTOMS SKAIČIAVIMO SĄLYGOMS

Skaičiavimai buvo atlikti šioms pastatų grupėms, ir panaudojant jų šiluminius-techninius parametrus, kaip parodyta 5.2 lentelėje:

5.2. lentelė. Šiluminiai-techniniai gyvenamųjų namų atitvarų parametrai

Pastato atitvarų apibūdinimas	Storis, mm	Medžiagos			Šiluminė varža, m ² K/W
		Pavadinimas	Tankis, kg/m ³	Šilumos imlumas*	
Išorinės sienos					
Keramzibetonio sienos	450	keramzibetonis	1250	0,84	1,02
	400				0,94
	350		0,85		
	300		1400		0,76
Plytų mūro sienos	510	Plytų mūras	1600	0,88	1,02
Renovuotos sienos	510+100	Plytų mūras + min.vata	1600 35	0,88 0,84	3,5
Naujos trisluoksnės	250+150+120	Plytų mūras+ min.vata + plytų mūras	1600 35 1800	0,88 0,84 0,88	4,6
Stogai					
Senas, blogas	200+200	Tuštuminė plokštė+ aktytas betonas+danga	1000 600	0,88 0,84	1,2
Senas, geras	200+200	Tuštuminė plokštė+ aktytas betonas+danga	1000 600	0,88 0,84	1,6
Renovuotas stogas	200+200+100	Tuštuminė plokštė+ aktytas betonas+ min.vata+danga	1000 600 300	0,88 0,84 0,84	4,0
Naujas stogas	200+200	Tuštuminė plokštė + min.vata+danga	1000 300	0,88 0,84	6,0
Perdangos					
I a. perdanga	200	Tuštuminė plokštė+ linoleumas	1000	0,88	0,44
I a. trisluoksnė perdanga	200+100+50	Tuštuminė plokštė+ polistirenas+ išlyg. sluoksnis	1000 25 1600	0,88 1,34 0,88	2,66

Langų šilumos perdavimo koeficientas: senų langų - 2,4, naujų - 1,6 W/(m²·K).

Vertinant temperatūros kitimą patalpose, vertinama:

1. šilumos srautai per vertikalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (sienas);

2. šilumos srautai per horizontalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (stogą);
3. šilumos srautai per išorines atitvaras, neturinčias šiluminės inercijos (langus);
4. šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose;
5. šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos;
6. Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių;
7. šilumos srautai per I aukšto perdangą;
8. šilumos akumuliacija patalpos balduose ir įrangoje;

Išorės oro temperatūra: **-30, -25, -20 ir -15 °C.**

Atitinkama nagrinėjama patalpa:

- viduriniame aukšte; tada vertinama išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis vamzdis (stovas);
- viršutiniame aukšte; tada vertinama stogas, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis vamzdis (stovas);
- apatiniame aukšte; tada vertinama I a. perdanga, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis vamzdis (stovas);

Sprendžiant aušimo patalpose uždavinius, tikslingiausia nagrinėti blogiausių sąlygų atvejus, būtent, kampines patalpas.

Modeliuojama patalpa pasirinktas 3x5 m, 15 m² kambarys su dviem išorinėms sienomis, lango plotas užima 18 % nuo grindų ploto, balkono nėra. Vidinių sienų tiek pat, kaip išorinių.

Skaičiuojamieji variantai:

Keramzitbartonio **450** mm sienoms buvo apskaičiuota aušimo trukmė šiems variantams:

- 1 - Lauko siena su langu
- 2 - Lauko siena su langu ir vidinės atitvaros
- 3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius
- 4 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai 5 W/m²
- 5 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0.2)
- 6 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, naujų langų oro infiltracijos lygis (0.28)
- 7 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus oro infiltracijos lygis (0.5)
- 8 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0.7)
- 9 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0.9) kai vertinama tik viena išorės siena;

Skaičiavimai pateikti 5.3 – 5.7 lentelėse, aušimo iki 0 °C trukmė nustatyta patalpos oro temperatūrai, paviršiaus ant vidinio išorinės sienos paviršiaus, radiatoriuje ir jungiamajame vamzdyje.

Sekančios skaičiavimų serijos buvo skaičiuojamos, vertinant:

- 1- Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius
- 2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai

4 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)

5 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langu oro infiltracijos lygis (0,5)

6 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langu oro infiltracijos lygis (0,7)

7 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langu oro infiltracijos lygis (0,9).

Skaičiavimų rezultatai pateikti vidurinio aukšto patalpoms: I priedo I-1 – I-16 lentelėse keramzitbartonio plokščių namams, pats blogiausias variantas I-13 – I-16 lentelėse. Žemiausios temperatūros gaunamos ant vidinio išorinės sienos paviršiaus, šiek tiek aukštesnės – patalpos oro. Vandens jungiamajame vamzdyje temperatūros aušimo trukmė tik vos vos (per 0,1 - 0,2 val.) beveik visada žemesnė už temperatūros radiatoriuje aušimo trukmę, o vandens pačiuose radiatoriuose – apie 1 val didesnė už patalpos oro aušimo iki 0 °C trukmę.

Esant išorėje -25 °C, keramzitbartonio namuose kampinėse patalpose oro temperatūra turėtų nukristi iki 0 °C per 33 -23 val, priklausomai nuo išorės oro infiltracijos lygio, kai šiluminė varža arti 1,0 m²K/W. Šilumos pritekėjimų indėlis, kai šilumos srautas 5 W/m², aušimo trukmėje 4 – 6 valandos. Kai šiluminė varža apie 0,76 m²K/W (dalis stambiaplokščių namų, statytų Klaipėdoje ir Šiauliuose 1980 -1990 metais), aušimo trukmė dar sumažėja ir gali siekti tik 20,5 -17,2 valandų, ant vidinio išorinės sienos paviršiaus – jau tik 17,3 – 12,8 valandų.

Skaičiavimai rodo, kad oro infiltracijos padidėjimas nuo 0,5 iki 0,9 karto per valandą sumažina aušimo trukmę apytikriai 15 -20 %, ir šis poveikis didesnis, kai atitvaros geresnės kokybės.

Gautų skaičiavimo metu temperatūros kitimo aušimo metu pavyzdžiai pateikti keramzitbartonio plokščių pastato kampinei patalpai. Patalpos oro temperatūros kitimas - 13 pav., vidinio išorinės sienos paviršiaus – 14 pav., visais nagrinėtais stambiaplokščių keramzitbartonio namų vandens temperatūros perėja per 0 °C radiatoriuje ir jungiamajame vamzdyje – 15 pav. Kaip matyti iš grafikų, mažiausia trukmė nesiekia 24 h.

Plytų mūro namuose aušimo trukmė (I-17-I-20 lentelės) iki 0 °C priklausomai nuo infiltracijos lygio gali trukti 30,8 -24,5 valandų, ant vidinio išorinės sienos paviršiaus – 28,0 – 23,2 val., esant -25 °C išorėje, ir tai būtų 10 – 15 % geresnis rezultatas, lyginant su panašios šiluminės varžos keramzitbartonio plokščių namais.

Papildomai apšiltinus sienas, tokios kampinės patalpos viduriniame aukšte aušimo iki 0 °C trukmė padidėja iki 58 – 43 val, o vidinio išorinės sienos paviršiaus iki 57 – 40 val, kai išorės oro temperatūra -25 °C.

Skaičiavimų rezultatai viršutinio aukšto patalpoms pateikti II priedo 1-24 lentelėse. Šioje skaičiavimo serijoje stogo perdangos savybės vertinamos keturiais variantais, kaip parodyta 5.2 lentelėje (blogos kokybės senas stogas, šiluminė varža 1,2 m²K/W, geras norminės šiluminės varžos stogas, R_o=1,8 m²K/W, papildomai apšiltintas, R_o =1,8 m²K/W, ir naujas trisluoksni stogo perdanga, R_o =6,0 m²K/W. Išorinių sienų savybės ir infiltracija vertinami analogiškai, kaip kampinių patalpų viduriniame aukšte skaičiavimuose.

Geriausi rezultatai seniau statytų namų atveju yra gauti, esant -25 °C: patalpos oro aušimo trukmė iki 0 °C 19,4 – 15,7 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 17,3 – 14,6 val. keramzitbartonio namuose, ir patalpos oro 21,5 – 17,3 val. bei vidinio išorinės sienos paviršiaus 20,4 – 17,2 val.

Pagal skaičiavimo rezultatus, aušimo iki 0 °C trukmė viršutiniuose aukštuose yra blogiausiomis sąlygomis, esant -25 °C: patalpos oro aušimo trukmė iki 0 °C 11,9 – 11,7 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 10,0 – 8,6 val. keramzitbartonio namuose. Apšiltinus stogą, viršutiniuose

aukštuose yra, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 20,2 – 16,3 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 18,4 – 15,4 val. Apšiltinus stogą ir išorines sienas, viršutiniuose aukštuose yra, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 42,2 – 28,5 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 42,9 – 29,2 val.

Naujai pastatytuose namuose, trisluoksnių sienų ir atitinkamai šiltu stogu aušimo iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trukmė viršutiniuose aukštuose yra, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 50,7 – 38,1 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 48,8 – 35,4 val.

Skaičiavimų rezultatai apatinio aukšto patalpoms pateikti III priedo 1-13 lentelėse. Išorinių sienų savybės ir infiltracija vertinami analogiškai, kaip kampinių patalpų viduriniame aukšte skaičiavimuose.

Geriausi rezultatai seniau statytų namų atveju yra gauti, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 19,4 – 15,7 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 20,2 – 17,2 val. keramzitbartonio namuose, ir patalpos oro val. bei vidinio išorinės sienos paviršiaus 20,4 – 17,2 ir 19,3 – 16,8 val. plytų mūro namuose.

Pagal skaičiavimo rezultatus, aušimo iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trukmė apatiniuose aukštuose yra blogiausiomis sąlygomis, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 14,9 – 13 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 10 -9 val. keramzitbartonio namuose (lentelės III-6 ir III-7). I a. patalpų aušimo trukmei įtakos turi ir išorės oro infiltracija į rūšio patalpą. Trukmė sumažėja dar apytikriai 2 – 3 val. keramzitbartonio namuose, ir apie 1 val. plytų mūro namuose.

Apšiltinus išorines sienas, aušimo trukmė apatiniuose aukštuose yra, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 23,7 – 20,7 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 20,8 – 18,8 val. Lyginant su gautais duomenimis neapšiltinus pastato, pagerėjimas sudaro apie 4 val., o vidinio išorinės sienos paviršiui apie 1 val. Toks nedidelis pagerėjimas gautas todėl kad I a. perdangos šiluminė varža labai nedidelė, o šią perdangą papildomai apšiltinti palyginti keblu ir paprastai ši priemonė į renovacijos planus neįtraukiama.

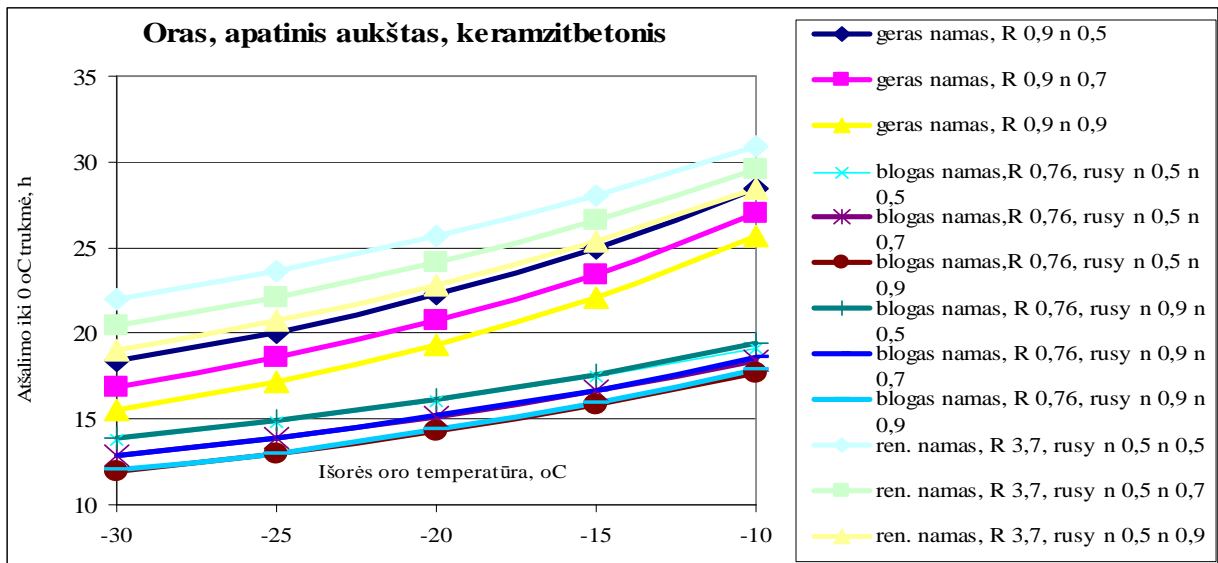
Naujai pastatytuose namuose, trisluoksnių sienų ir atitinkamai šiltu stogu aušimo iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trukmė apatiniuose aukštuose yra, esant $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$: patalpos oro aušimo trukmė iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 65,6 – 51,4 val, vidinio išorinės sienos paviršiaus 64,3 – 49,4 val.

Suvestiniai aušimo trukmės rezultatai pateikti 5.13 -5.15 pav. keramzitbartonio namams, 5.16 ir 5.17 pav.– aušimo trukmės palyginamos priklausomai nuo keramzitbartonio namų kokybės (vertinama sienų ir stogo šiluminė varža, infiltracijos lygis).

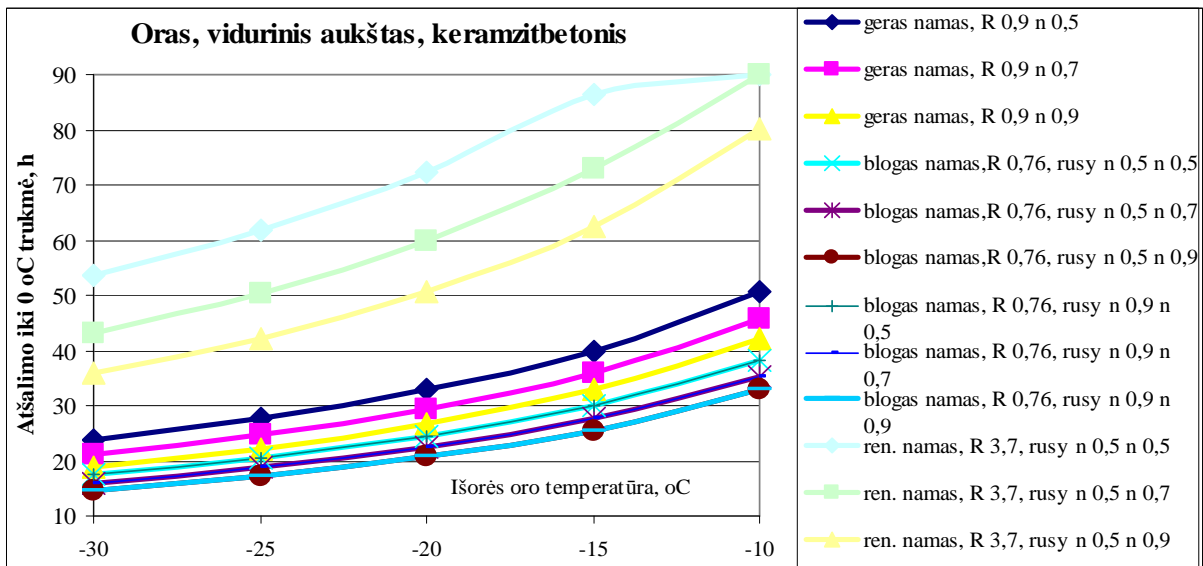
Analogiškas palyginimas plytų mūro namas pateiktas 5.18 ir 5.19 pav. , o 5.20 pav. Ir 5.21 pav. – renovuotiems ir naujai statytiems namams iš trisluoksnių atitvarų.

Lyginant visų aukštų gautus aušimo trukmės duomenis, pastebėta, kad esant išorės oro temperatūrai $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, mažesnės aušimo vertės yra viršutinio aukšto patalpoje, o esant $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ aušimas greitesnis I a. patalpoje (5.22 – 5.24 pav.). Kaip matyti iš pateikiamų grafikų, blogos kokybės keramzitbartonio name viduriniame aukšte aušimo trukmė labai panaši į geros kokybės name aušimo trukmės I a.

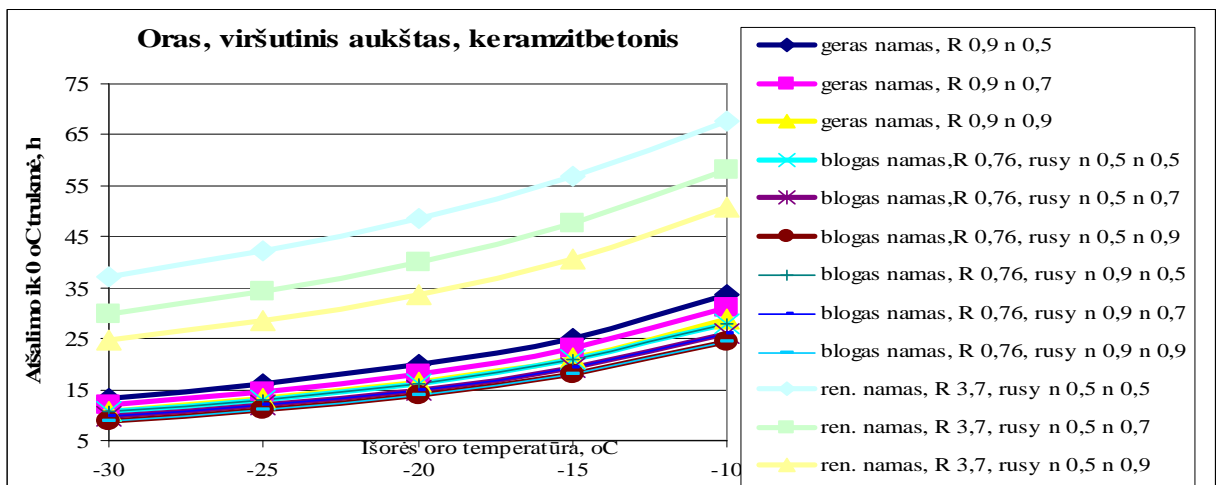
Blogiausiomis sąlygoms išrinktos aušimo trukmės pateikiamos 5.25 ir 5.26 pav. keramzitbartonio ir plytų mūro namams.



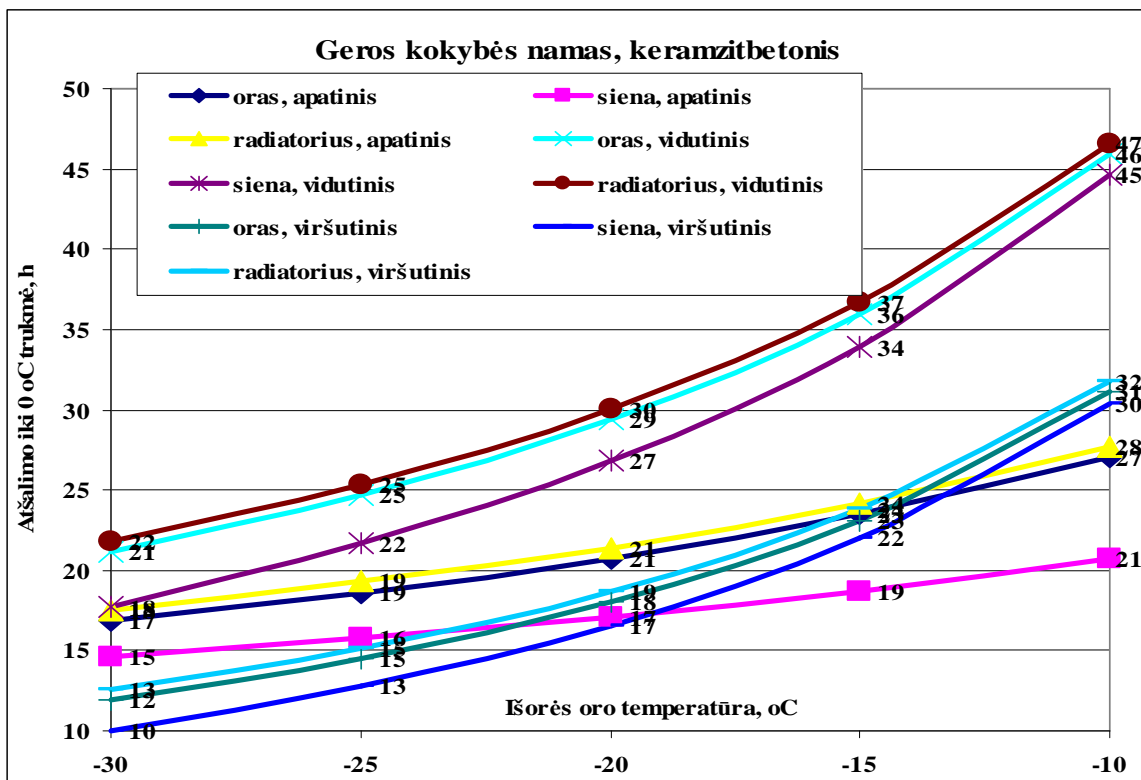
5.13 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės keramzībetonio namuose, patalpa apatiniame aukšte



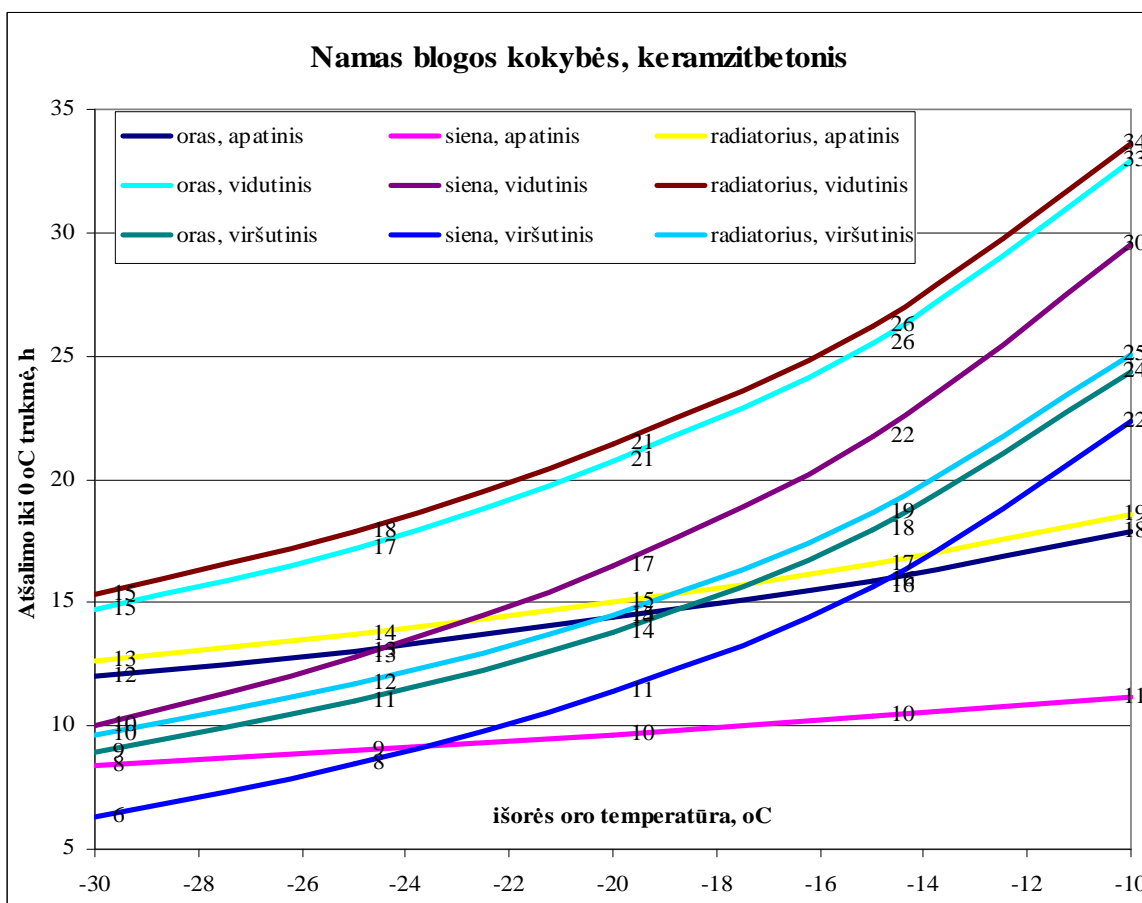
5.14 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės keramzībetonio namuose, patalpa viduriniame aukšte



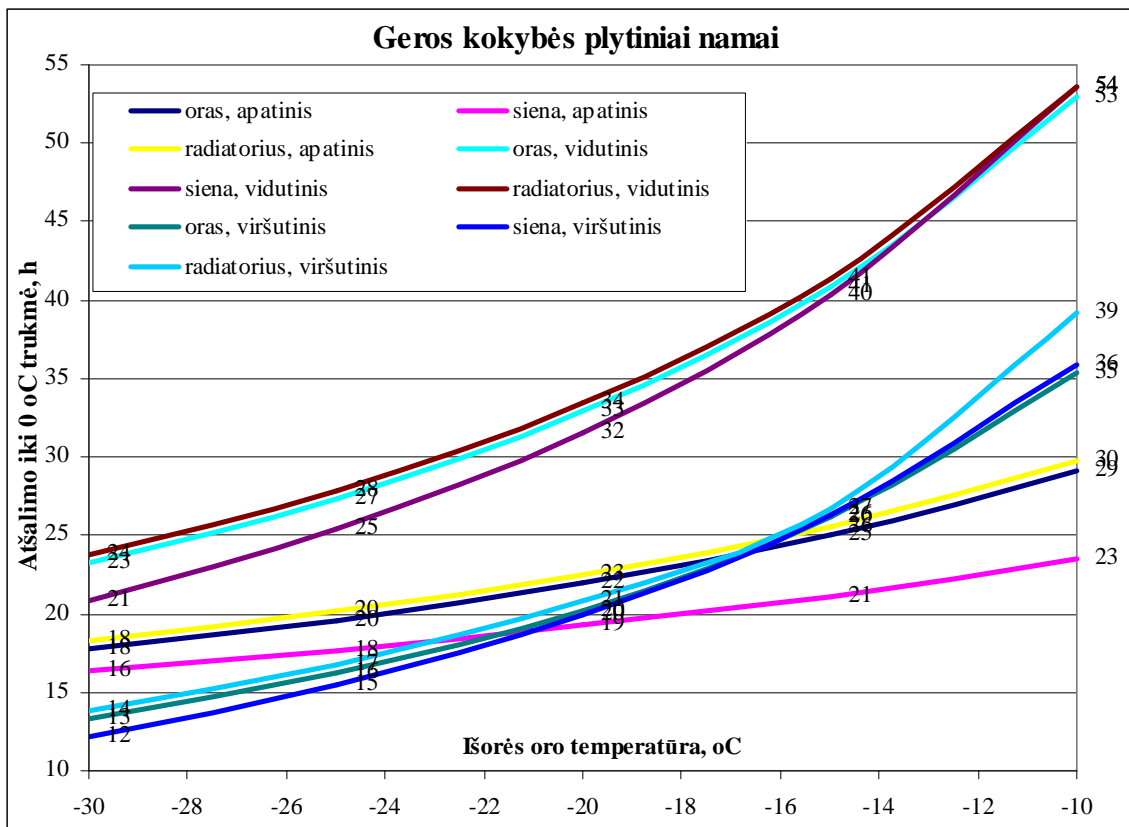
5.15 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės keramzībetonio namuose, patalpa viršutiniame aukšte



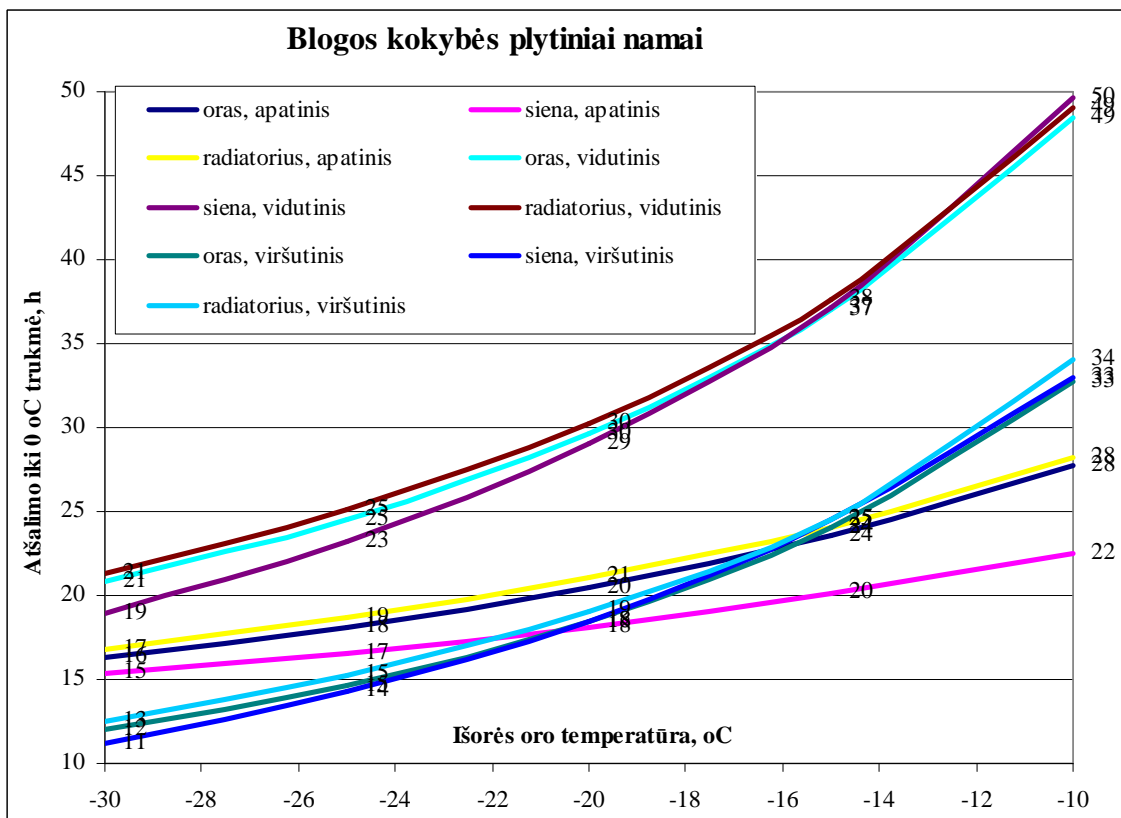
5.16 pav. Temperatūros patalpoje aušīmo iki 0 °C trukmēs keramzītbetonio namuose, jei išorēs oro infiltrācija 0,7, sienu šiluminē varža 0,9



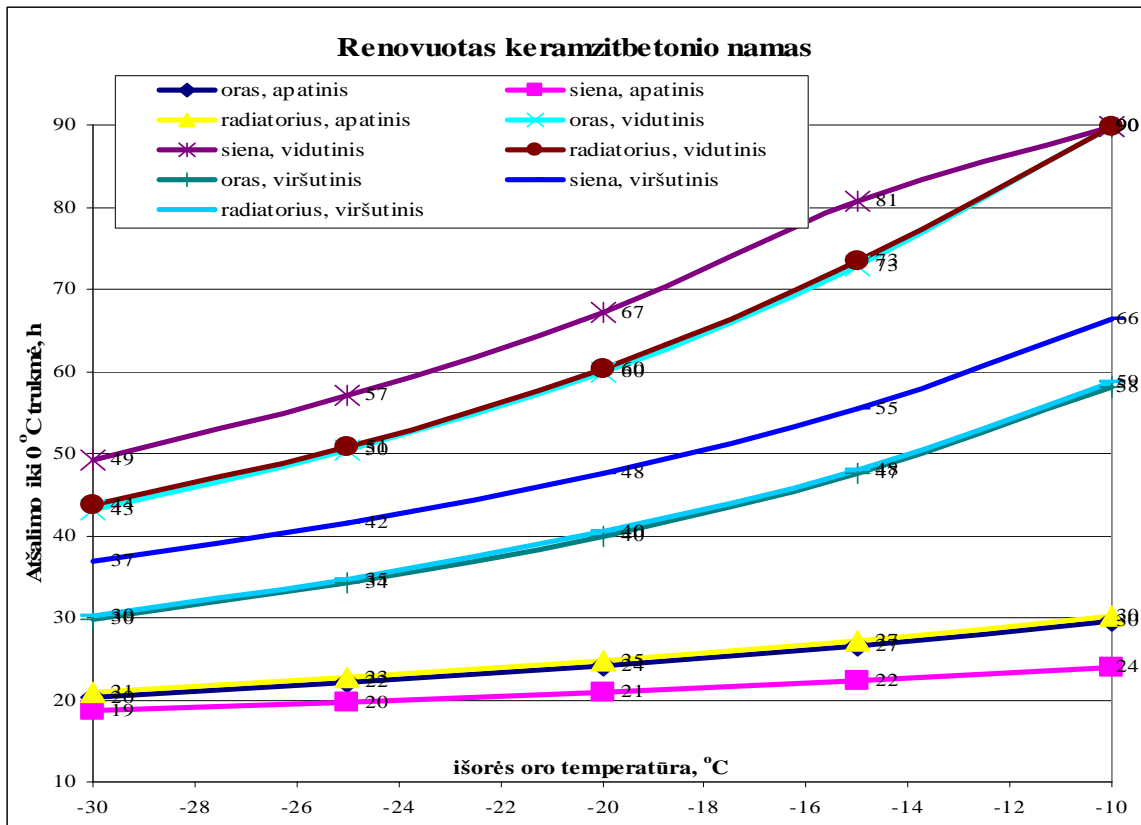
5.17 pav. Temperatūros patalpoje aušīmo iki 0 °C trukmēs keramzītbetonio namuose, jei išorēs oro infiltrācija 0,9, sienu šiluminē varža 0,75



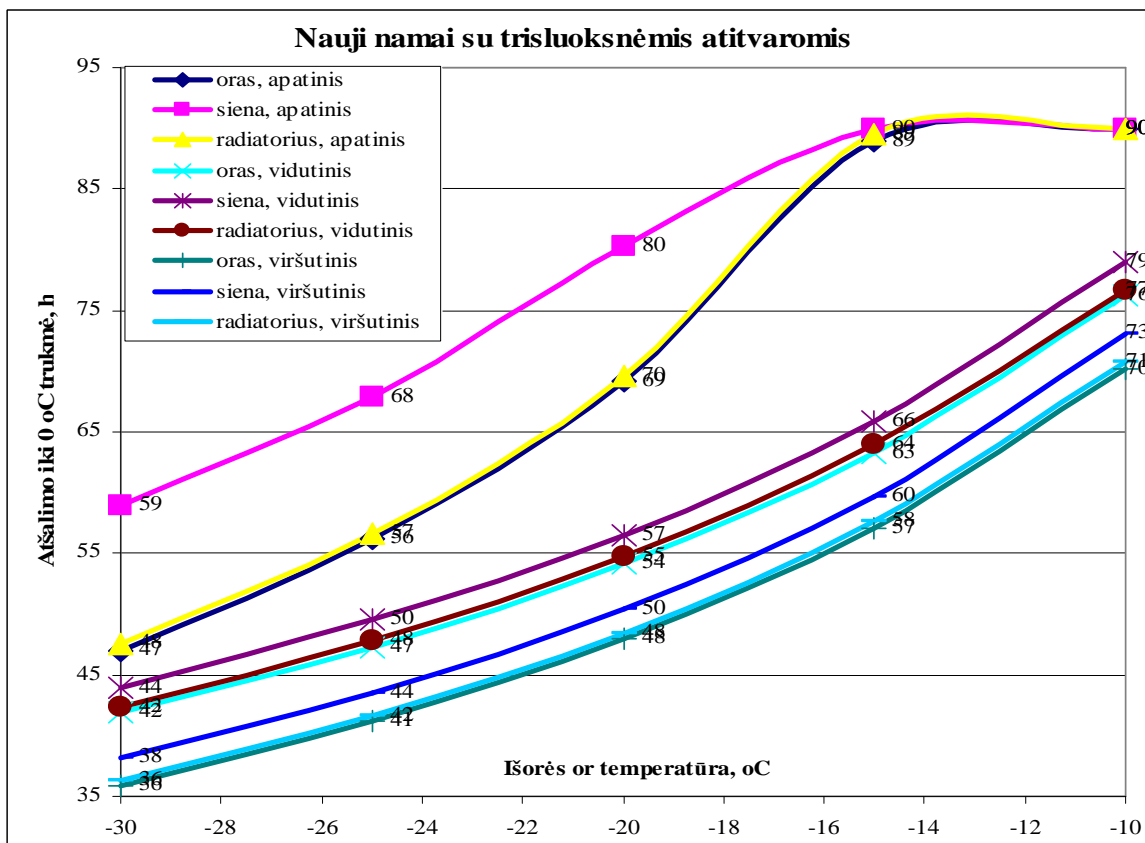
5.18 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės plytų mūro namuose, jei išorės oro infiltracija 0,7, sienų šiluminė varža 1,0



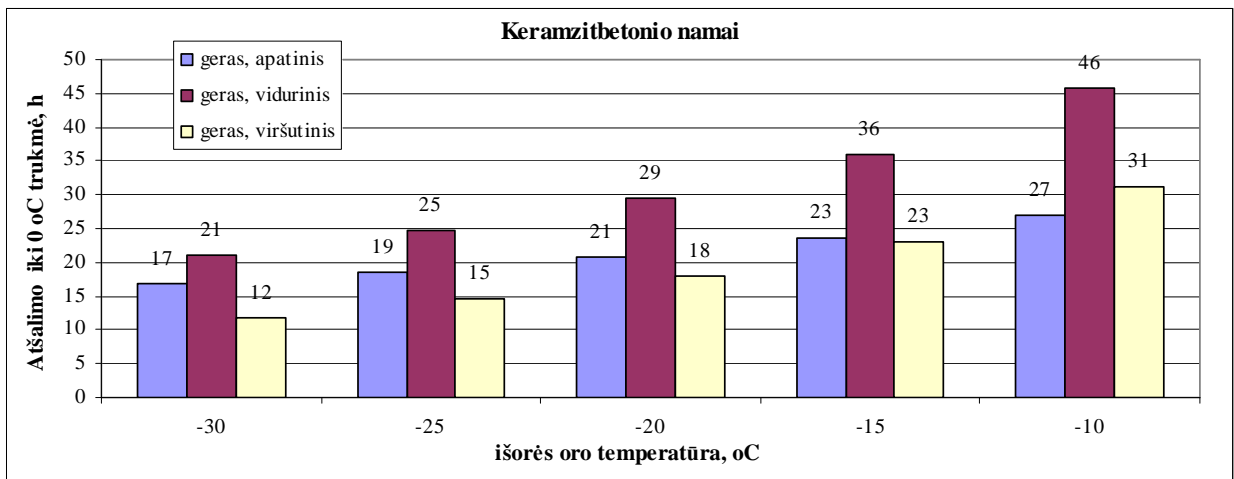
5.19 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės plytų mūro namuose, jei išorės oro infiltracija 0,9, sienų šiluminė varža 1,0



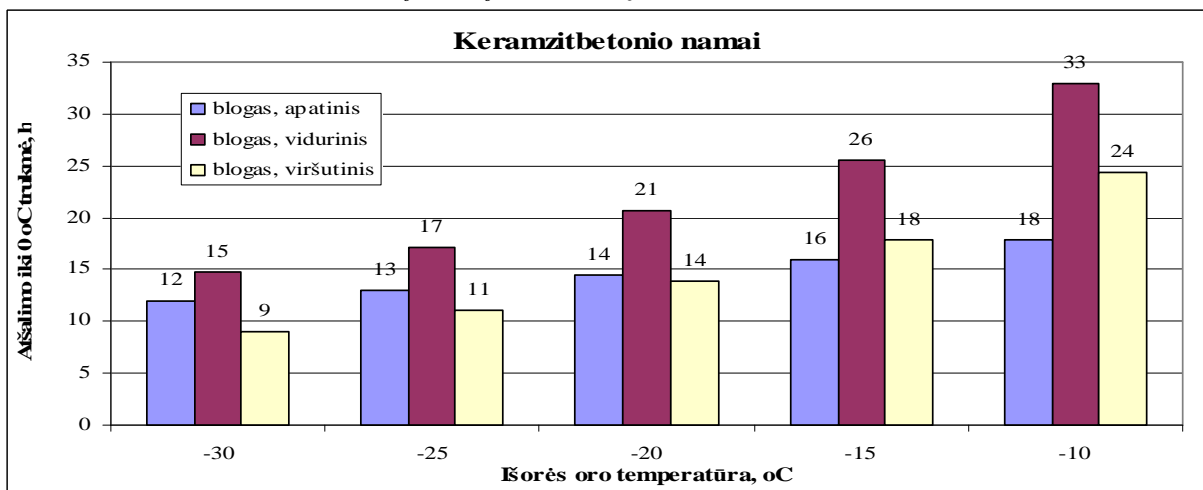
5.20 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės papildomai apšiltintuose keramzitbetonio namuose, jei išorės oro infiltracija 0,7, sienų šiluminė varža 3,5, stogo 4,8



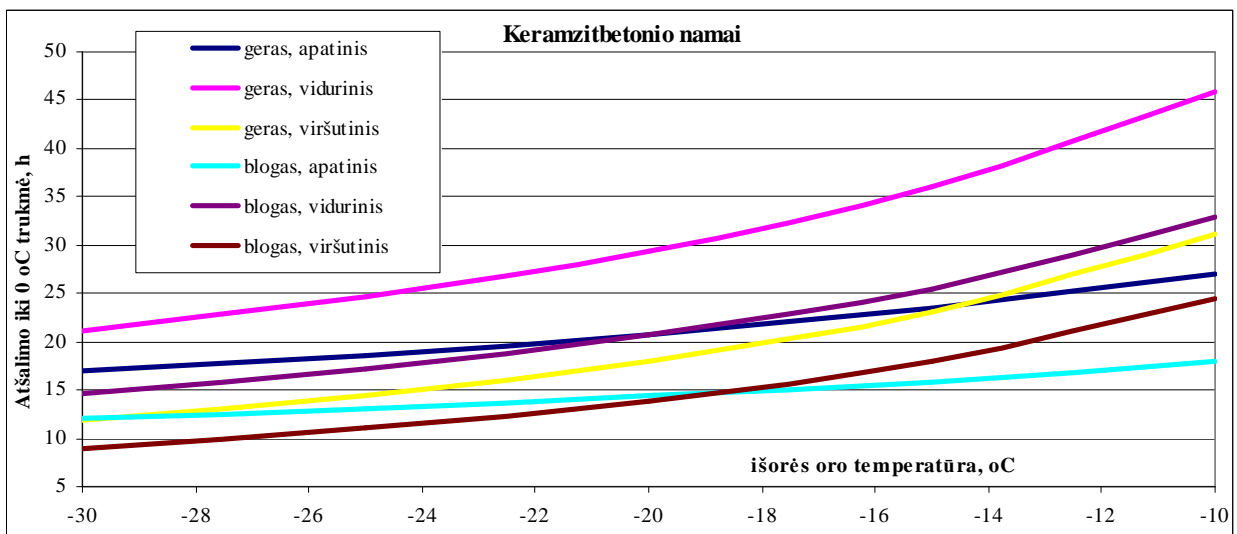
5.21 pav. Temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės naujai statytuose namuose iš trisluoksnių atitvarų namuose, jei išorės oro infiltracija 0,7, sienų šiluminė varža 4,75, stogo 6,0



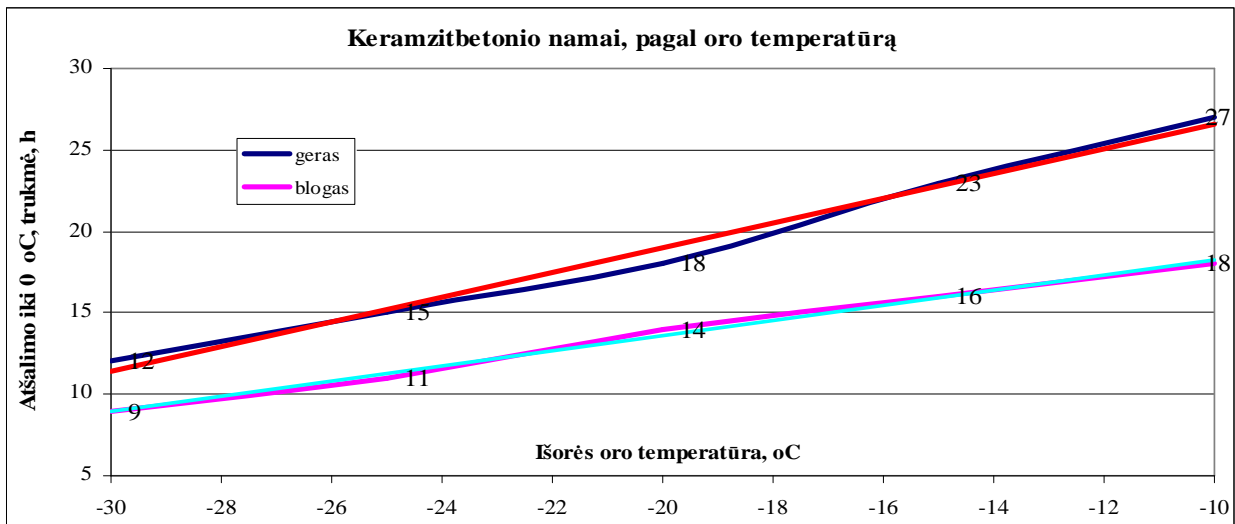
5.22 pav. Oro temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės keramzitbartonio namuose, jei išorės oro infiltracija 0,7, sienų šiluminė varža 0,9



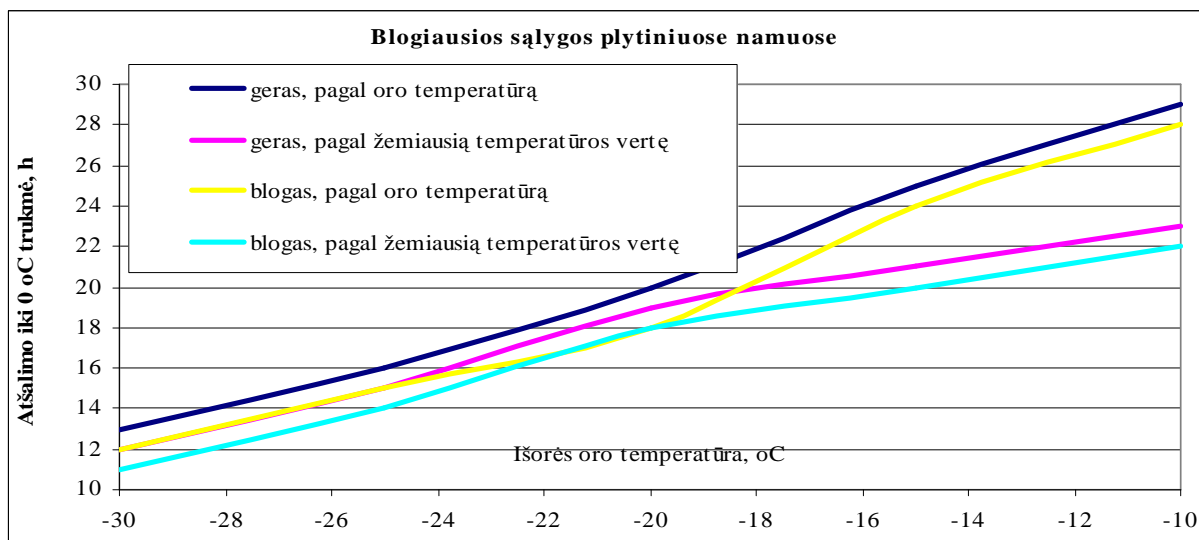
5.23 pav. Oro temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C trukmės keramzitbartonio namuose, jei išorės oro infiltracija 0,9, sienų šiluminė varža 0,75



5.24 pav. Oro temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C tikėtinosios trukmės keramzitbartonio namuose pagal patalpos vietą



5.25 pav. Oro temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C tikėtinosios trukmės keramzitbetonio namuose



5.26 pav. Oro temperatūros patalpoje aušimo iki 0 °C tikėtinosios trukmės plytų mūro namuose

Kadangi radiatoriai, kaip taisyklė, įrengiami po langais, krintanti nuo beinerčinio lango atšalusio oro srovė, dar papildomai atšaldyta infiltruojamu oru, patekusi per lango nesandarumus, turėtų kur kas labiau juos atšaldyti. Gautoji šiame skaičiavime radiatorių aušimo trukmė būtų labiau artima praktinėms sąlygoms, jei radiatorius stovėtų vidury patalpos, ne prie lango. Todėl tikslinga minimalią aušimo iki 0 °C trukmę patalpoje vertinti bent pagal vidinio išorinės sienos paviršiaus atšalimo vertę. Aušimo trukmės patikimumas būtų labiau pagrįstas.

Atlikti skaičiavimai rodo, kad patalpų aušimą tikslinga vertinti pagal temperatūros ant vidinio išorinės sienos kitimą. Kitų skaičiavimų galima būtų nevertinti.

Patalpų aušimui didžiausią įtaką turi išorės oro infiltracijos lygis, ir esant panašiai šiluminės varžos vertei, pačios sienos šiluminis imlumas.

5.4. IŠVADOS

1. Patalpų aušimo trukmę tikslinga vertinti pagal temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus trukmę.
2. Patalpų aušimui didžiausią įtaką turi išorės oro infiltracijos lygis, ir esant panašiai šiluminės varžos vertei, pačios sienos šiluminis imlumas.
3. Keramzitbartonio namuose mažiausia aušimo iki 0 °C trukmė sudaro nuo 12 val. geros kokybės, prižiūrimuose namuose iki 9 val. prasčiau prižiūrimuose, blogesnių šiluminių savybių namuose, kai išorės oro temperatūra -30 °C.
4. Plytų mūro namuose mažiausia aušimo iki 0 °C trukmė sudaro nuo 13 val. geros kokybės, prižiūrimuose namuose iki 11 val. prasčiau prižiūrimuose, blogesnių šiluminių savybių namuose, kai išorės oro temperatūra -30 °C.
5. Renovuotuose namuose aušimo trukmė, vertinant pagal blogiausias sąlygas, sudaro 19 val., kai išorės oro temperatūra -30 °C. Naujai pastatytuose trisluoksnių atitvarų namuose aušimo trukmė prie tos pačios išorės oro temperatūros sudaro apie 38 val. Renovuoto namo aušimo trukmės vertei I a. atveju įtakos turi I a. perdangos šiluminės varžos vertė.

6. ĮVERTINTI AUŠIMO RIBINĮ LAIKĄ DAUGIABUČIŲ GYVENAMŲJŲ PASTATŲ ŠILUMOS TIEKIMO MAGISTRALINIUOSE VAMZDYNUOSE (SENOS MASINĖS STATYBOS IR NAUJUOSE, IŠ TRISLUOKSNIŲ KONSTRUKCIJŲ), ATSIŽVELGIANT Į PASTATO ŠILUMINĘ INERCIJĄ, IŠORĖS ORO INFILTRACIJOS LYGĮ, VAMZDYNO IZOLIACIJOS BŪKLĘ, ESANT RIBINĖMS IŠORĖS ORO TEMPERATŪROMS ŠILUMOS TIEKIMO NUTRAUKIMO METU (-15, -20, -25, -30 °C);

6.1. TEMPERATŪROS KITIMO NUSTATYMO METODIKA IR PAGRINDINĖS SKAIČIAVIMO SCHEMOS

Skaičiavimui panaudota metodika, aprašyta p.5.1.

Vertinant temperatūros kitimą patalpose, vertinama:

11. šilumos srautai per vertikalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (sienas);
12. šilumos srautai per horizontalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (rūsio sienos, susisiekiančios su gruntu);
13. šilumos srautai per išorines atitvaras, neturinčias šiluminės inercijos (langus);
14. šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose;
15. šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos;
16. Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių;
17. šilumos srautai per I aukšto perdangą;
18. šilumos akumuliacija I a. patalpos balduose ir įrangoje;

Atitinkama nagrinėjama patalpa yra:

- apatiniame aukšte; tada vertinama I a. perdanga, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros, radiatorius ir jungiamasis vamzdis, infiltracijos lygis.
- Iš rūsio pusės vertinama įgilinta rūsio sienų dalis, sienos virš žemės paviršiaus, rūsio grindys, magistralinio vamzdžio atkarpa, vidinės atitvaros, šilumos išsiskyrimai priimami lygūs 0.

Sprendžiant aušimo patalpose uždavinius, tikslingiausia nagrinėti blogiausių sąlygų atvejus, būtent, kampines patalpas.

Modeliuojama patalpa pasirinktas 3x5 m, 15 m² kambarys I a. su dviem išorinėms sienomis, lango plotas užima 18 % nuo grindų ploto. Vidinių sienų tiek pat, kaip išorinių.

Rūsyje skaičiuojama analogiška patalpa, jos aukštis 2,2 m, įgilintos dalies aukštis 1,2 m. Lango rūsyje 0,6x1,2 m. Rūsio grindys neapšiltintos ir jas sudaro 100 mm storio betono sluoksnis ant smėlio pagrindo.

Nagrinėjami stambiaplokščiai keramzitbetonio daugiabučiai namai, plytiniai ir naujos statybos trisluoksnių atitvarų. Papildomo apšiltinimo įtaka taip pat įvertinta.

Skaičiavimui buvo panaudoti duomenys: keramzitbetonio sienos storis 300 ir 450 mm, šiluminė varža atitinkamai 0,76 ir 1,02 K·m²/W, plytų mūras 510 mm storio, šiluminė varža 1,02 K·m²/W.

Renovuotos sienos varža $3,5 \text{ K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$, skaitant, kad apšiltinama iš išorės 10 cm min. vatos sluoksniu. Pakeisto lango šilumos perdavimo koeficientas $1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. I aukšto grindys buvo paliktos, kaip senuose namuose.

Rūsio siena 400 mm g/b blokų. Renovuojant pastatą, rūsio sienos neapšiltinamos.

Rūsyje esančio magistralinio vamzdyno atkarpa priimta 3,5 m ilgio, iš dviejų vamzdžių su vienoda temperatūra. Šilumos izoliacija vertinama pagal tris lygius: 1 - dabartinių reikalavimų lygio, 80 mm storio min. vatos kevalai, 2 – izoliacija bloga, senus reikalavimus viršijanti 25 %, ir 3 – vamzdynas visai be izoliacijos.

Rūsio temperatūra skaičiavimo pradžioje lygi $10 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrai. Išorės oro temperatūra skaičiavimo pradžioje priimama lygi $0 \text{ }^\circ\text{C}$, nes žemės sluoksnis turi labai didelį šilumos imlumą. Grunto storis išorės sienos skaičiavimui imamas lygus 1,5 m, o rūsio grindų skaičiavimui – 3 m.

Vandens temperatūra vamzdyje skaičiavimo pradžioje $75 \text{ }^\circ\text{C}$.

Infiltracijos lygis vertinamas kartais per valandą: 0,5, 0,7 ir 0,9.

6.2. RIBINIO AUŠIMO LAIKO NUSTATYMAS PASIRINKTOMS SKAIČIAVIMO SĄLYGOMS

Skaičiavimai atlikti šioms išorės temperatūros sąlygoms: $-30, -25, -20, -15, -10 \text{ }^\circ\text{C}$ išorės oro temperatūrai.

Rūsio patalpos oro, rūsio išorės sienos įgilintos dalies ir esančios virš žemės dalies, magistralinio vamzdžio temperatūros aušimo iki $0 \text{ }^\circ\text{C}$ trukmės pateiktos IV priedo IV -1 IV- 5 lentelėse.

Pagal gautas oro ir patalpos aplinkos temperatūros vertes, aušimo iki $0 \text{ }^\circ\text{C}$ trukmė labiausiai priklauso nuo infiltracijos lygio, bei vamzdyno izoliacijos. Nuo sąlygų virš rūsio patalpos rūsyje esančių atitvarų ir vamzdyno aušimo trukmės praktiškai nepriklauso, šis poveikis labai mažas, apie 0,1- 0,2 val.

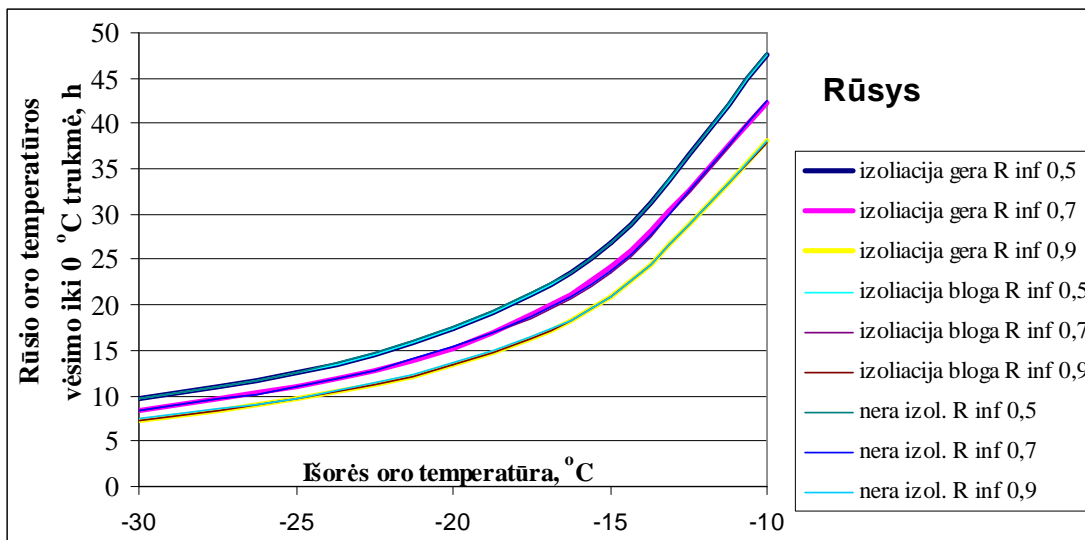
Blogiausiomis sąlygomis aušimo trukmė sudaro 9,7 val. patalpos orui, ant vidinio sienos paviršiaus 3,3 val, ant įgilintos dalies paviršiaus 30 val, jei išorės oro temperatūra $-25 \text{ }^\circ\text{C}$. Vamzdyno aušimo trukmė 10,5 val. Šios gautos vertės panašios į pateiktas Telšių m. 2006 m. sausio mėn. įvykusios šilumos tiekimo avarijos tyrimo ataskaitoje.

Tačiau reikia atsižvelgti į tai, kad vamzdynas būna nutiestas pagal išorinę sieną, ir virš lango, tokiu būdu, jo atšalimas atskiruose ruožuose dar turėtų būti spartesnis.

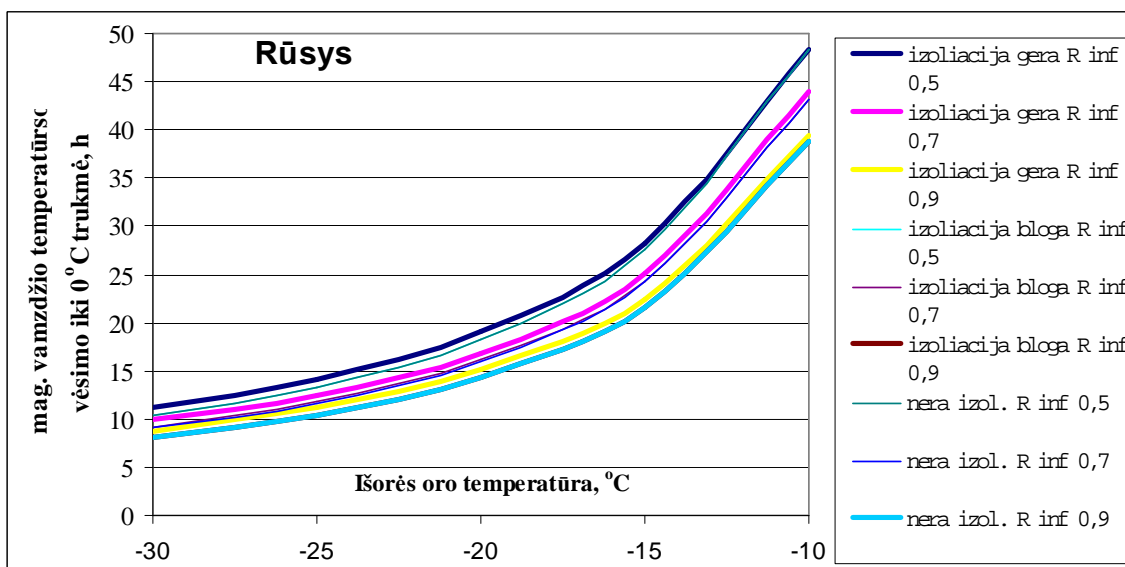
Renovuotuose namuose aušimo trukmė sudaro 12,6 val. patalpos orui, ant vidinio sienos paviršiaus 3,1 val, ant įgilintos dalies paviršiaus 32,8 val, jei išorės oro temperatūra $-25 \text{ }^\circ\text{C}$. Vamzdyno aušimo trukmė 14,1 val. Aušimo periodas pailgėja maždaug 3 valandomis, labiau pailgėja vamzdyno aušimo trukmė.

Naujai pastatytuose namuose aušimo trukmė sudaro 28,3 val, ant vidinio sienos paviršiaus 18,1 val, ant įgilintos dalies paviršiaus 39 val, jei išorės oro temperatūra $-25 \text{ }^\circ\text{C}$. Vamzdyno aušimo trukmė 30 val.

Aušimo trukmės vertės palyginimui pateiktos 6.1 ir 6.2 pav.



6.1 pav. Oro rūsyje temperatūros kitimo tempas, kai rūsio siena g/b, 400 mm storio, su langu, įskaitomos vidinės atitvaros



6.2 pav. Temperatūros mag. vamzdyje kitimo tempas, kai rūsio siena g/b, 400 mm storio, su langu, įskaitomos vidinės atitvaros

6.3. IŠVADOS.

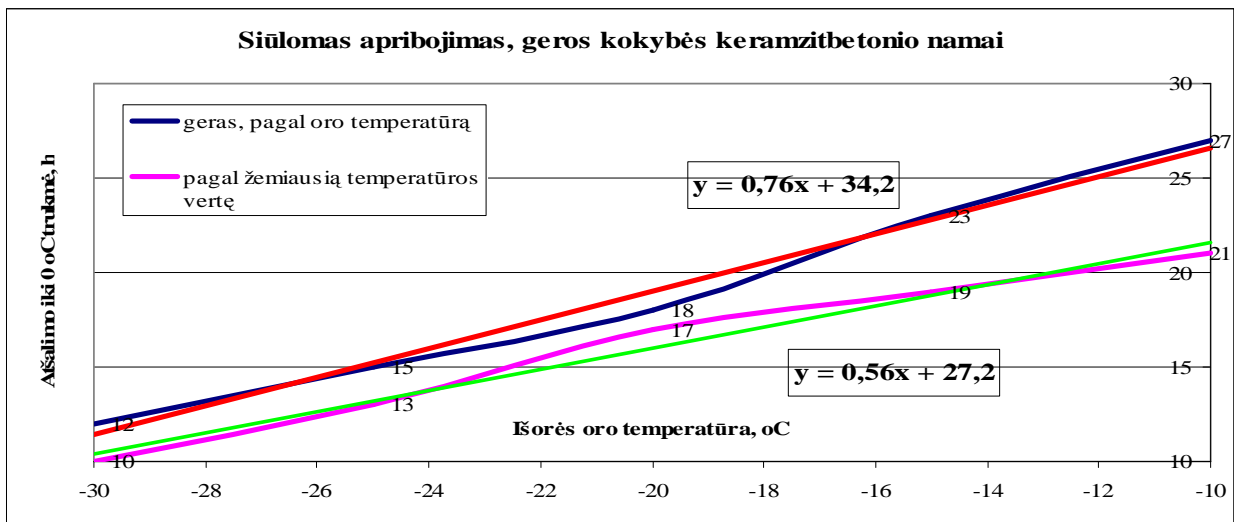
1. Aušimo trukmė rūsyje ypatingai priklauso nuo rūsio sienų, susisiekančių su išorės oru šiluminės varžos ir vamzdinio izoliacijos lygio. Kadangi senų namų išorinės rūsio sienos pasižymi maža šilumine varža, jų poveikis aušimui panašus į infiltracijos lygio didėjimo poveikį.
2. Jei vamzdinio izoliacijos nėra, skaičiavimo rezultatai beveik tokios vertės, kaip esant blogai šilumos izoliacijai. I a. poveikis rūsiui yra nevertintinas dėl labai mažos įtakos.
3. Blogiausiomis sąlygomis vamzdynui užšalti gali tereikėti mažiau negu 12 val., jei išorės oro temperatūra nukrenta žemiau skaičiuotinių sąlygų. Atitvarų priežiūra tokiu būdu įgauna didžiulę svarbą.

7. NUSTATYTI, KOKIOMIS RIBINĖMIS SĄLYGOMIS (PER KIEK LAIKO IR KOKIAM IŠORĖS TEMPERATŪROS PASIKEITIMUI) BŪTINA IMTIS NEATIDĖLIOTINŲ VEIKSMŲ ŠILDYMO SISTEMAI IŠSAUGOTI DAUGIABUČIUOSE GYVENAMUOSIUOSE PASTATUOSE (SENOS MASINĖS STATYBOS IR NAJUOSE, IŠ TRISLUOKSNIŲ KONSTRUKCIJŲ), ĮVYKUS AVARIJAI ENERGIJOS TIEKIME

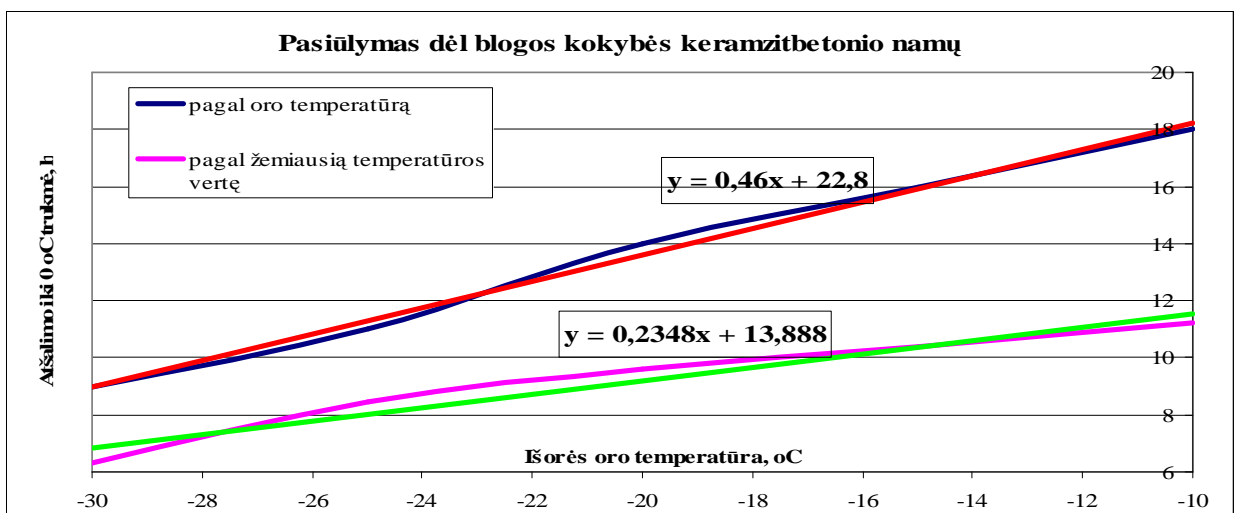
Kaip pateikiama 7.1 – 7.4 pav. ribinę aušimo iki 0 °C trukmę galima apskaičiuoti pagal juose išvestas aproksimuotas tiesines lygtis. Sprendžiant pagal gautus duomenis, keramzītbetonio namuose, jei jų sienų storis mažesnis už 400mm, leistinas aušimo laikas iki 0 °C gali būti ne artimas 6 val., esant -30 išorėje. Tokiuose namuose, tik nutraukus šilumos tiekimą, jei išorės oro temperatūra žemesnė už -20, rekomenduojama iš karto imtis papildomo šildymo elektra, ar autonominių šaltinių.

Bendra rezultatų suvestinė pagal minimalias aušimo iki 0 °C vertes parodyta 7.5. pav.

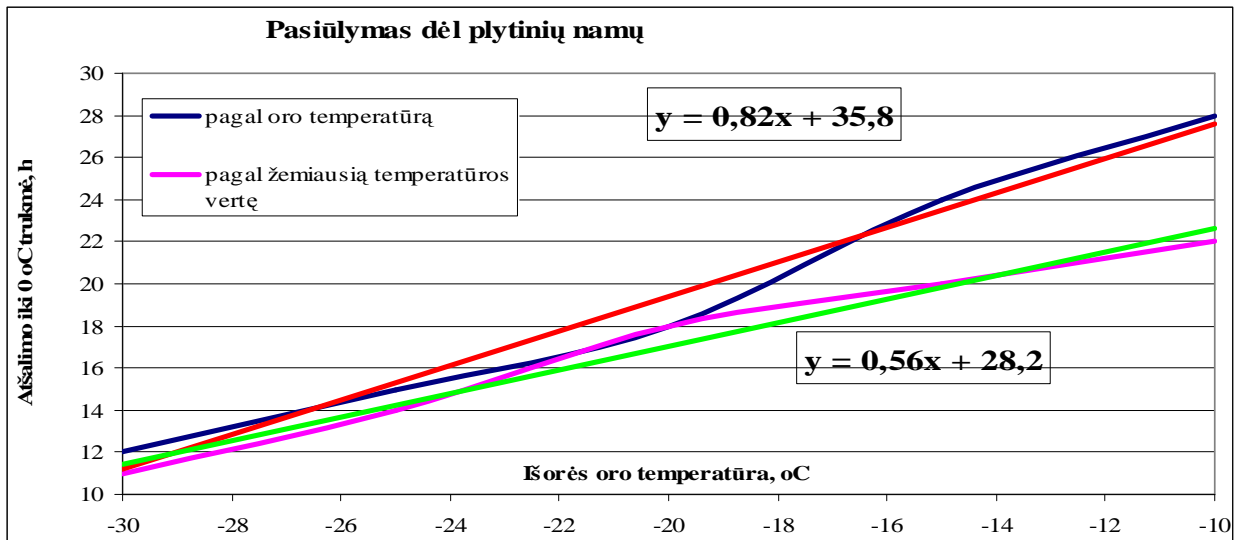
Jei pastatuose iš karto po šilumos tiekimo nutraukimo būtų papildomai tiekama šiluma, pvz. šildoma vietiniais elektros šildytuvais, tai aušimo iki 0 °C trukmė pailgėtų, kaip parodyta 7.1. lentelėje.



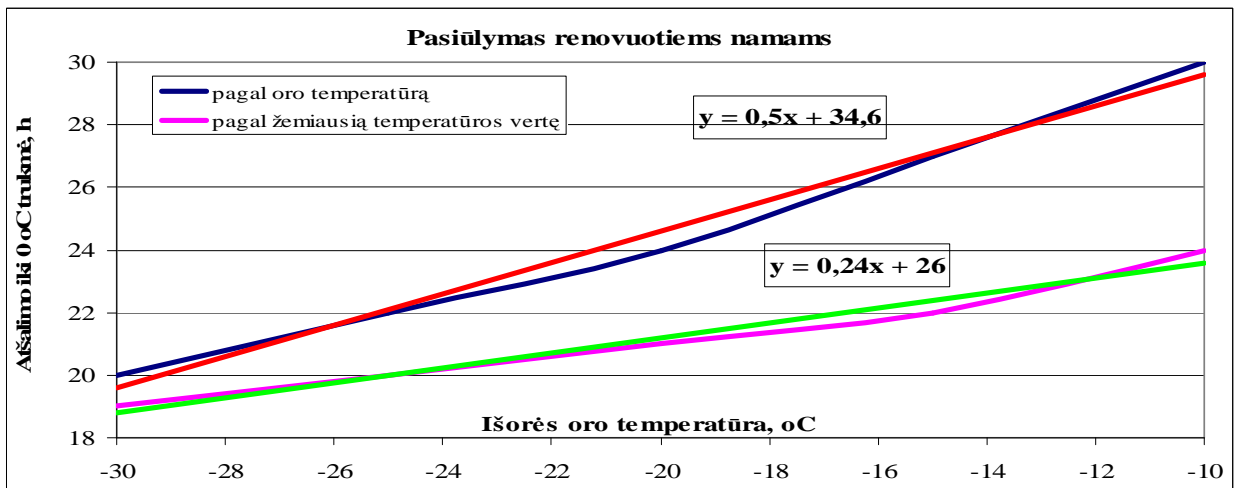
7.1 pav. Minimalios aušimo trukmės geros kokybės keramzītbetonio namuose, kurioms esant šilumos tiekimas turėtų būti atnaujintas



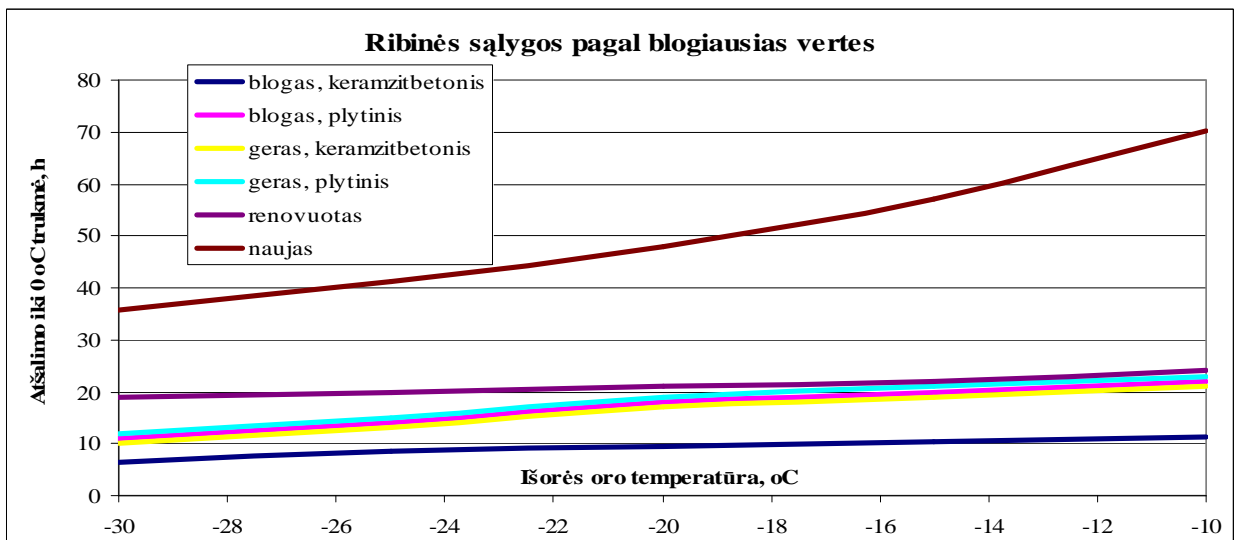
7.2 pav. Minimalios aušimo trukmės blogos kokybės keramzītbetonio namuose, kurioms esant šilumos tiekimas turėtų būti atnaujintas



7.3 pav. Minimalios aušimo trukmės plytų mūro namuose, kurioms esant šilumos tiekimas turėtų būti atnaujintas



7.4 pav. Minimalios aušimo trukmės renovuotuose namuose, kurioms esant šilumos tiekimas turėtų būti atnaujintas



7.5 pav. Minimalios aušimo trukmės daugiabučiuose namuose, kurioms esant šilumos tiekimas turėtų būti atnaujintas

7.1. lentelė. Aušimo ant vidinio sienos paviršiaus temperatūros trukmė, kai naudojamas papildomas šildymo srautas

Išorės oro temperatūra, °C	Keramzitbartonio namai, geros kokybės			Keramzitbartonio namai, blogos kokybės			Plytų mūro			Renovuoti		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
q=20 W/m²												
-30	19,4	17,7	16,3	11,0	10,2	9,51	22,0	20,2	18,6	22,7	21,4	20,2
-25	21	19,4	17,9	11,67	10,89	10,2	23,9	22,1	20,5	24,1	22,7	21,5
-20	23,0	21,4	19,9	12,45	11,7	11,0	26,3	24,5	22,8	25,7	24,4	23,2
-15	25,6	23,9	22,4	13,35	12,63	12,0	29,3	27,5	25,8	27,6	26,3	25,1
-10	28,8	27,2	25,7	14,37	13,74	13,1	33,2	31,4	29,7	29,8	28,6	27,5
q=20 W/m² po 6 val trūkio												
-30	15,8	14,6	13,6	9,3	8,7	8,2	18,0	16,6	15,5	19,7	18,7	17,7
-25	16,9	15,7	14,7	9,8	9,2	8,7	19,3	18,0	16,8	20,8	19,7	18,8
-20	18,2	17,1	16,1	10,4	9,8	9,3	20,8	19,6	18,4	21,9	20,9	20,0
-15	19,8	18,7	17,8	11,0	10,5	10,0	22,7	21,5	20,4	23,3	22,4	21,5
-10	21,7	20,7	19,8	11,7	11,3	10,8	24,9	23,8	22,8	24,8	24,0	23,2

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

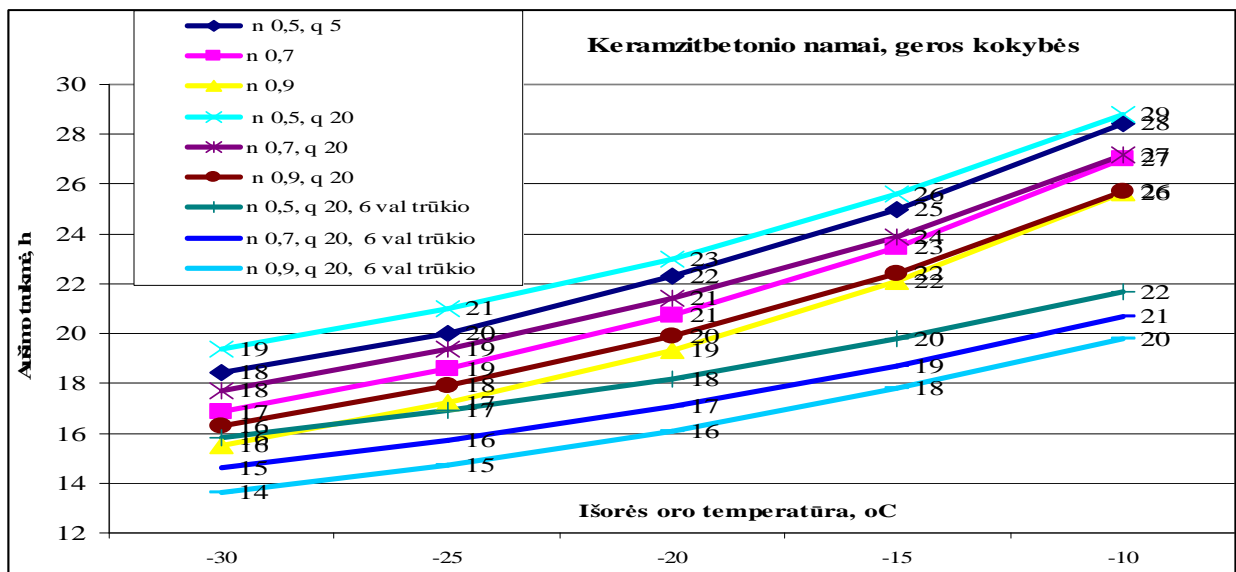
2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

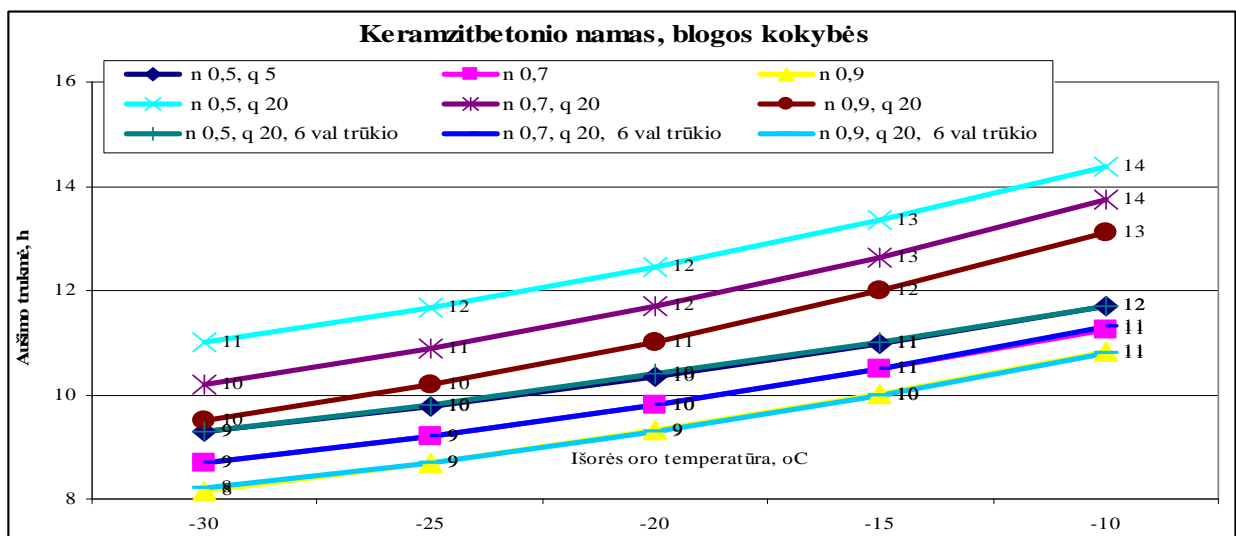
Aušimo trukmė pailgėja, jei iš karto pradedama šildyti iš kito, vietinio, šilumos šaltinio patalpoje, patiekiant į patalpą $20\text{W}/\text{m}^2$ šilumos srautą, nuo 3 iki 6 val., priklausomai nuo išorės temperatūros ir infiltracijos lygio keramzitbartonio namuose, jei jų sienų šiluminė varža 0,9, ir 2 - 4 val. jei sienų šiluminė varža 0,76. Plytiniuose namuose trukmės pailgėjimas sudaro nuo 4 iki 8 val. priklausomai nuo išorės oro temperatūros ir infiltracijos lygio.

Jei pradedama šildyti po 6 val. pertrūkio, šis atskiro šilumos šaltinio poveikis kur kas mažiau veiksmingas. Keramzitbartonio namuose trukmė praktiškai lieka tokia pat, kaip ir esant minimaliam šilumos srautui iš vidinių šaltinių patalpoje. Plytų mūro namuose trukmės pailgėjimas yra nuo 2 iki 6 val. priklausomai nuo išorės oro temperatūros ir infiltracijos lygio.

Papildomo šilumos šaltinio poveikio veiksmingumas parodytas 7.6 ir 7.7 pav. keramzitbartonio namams.



7.6 pav. Aušimo trukmės geros kokybės keramzitbartonio name, I a. patalpoje



7.7 pav. Aušimo trukmės blogos kokybės keramzitbartonio name, I a. patalpoje

Rūsio patalpose šildymo iš autonominių šilumos šaltinių poveikis pateikiamas 7.2 ir 7.3 lentelėse, įvertinant vamzdyno izoliacijos efektyvumą. Kai matyti iš duomenų, poveikis labai nedidelis, kai išorės oro temperatūra yra žema, nes rūsio patalpos turi didžiulę šiluminę inerciją. Rūsioose rekomenduojama šildyti papildomai, tik esant išorėje žemiau kaip $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ir šilumos srautas tada turėtų būti ne mažiau 10 W/m^2 .

7.2. lentelė. Aušimo trukmė rūsio patalpoje, kai naudojamas papildomas šilumos srautas

Išorės oro temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	Papildomas šilumos srautas, W/m^2	Infiltracija rūsyje, kartais per val.	Aušimo iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trukmė, h				
			Oro rūsio patalpoje	Sienos paviršiaus	Vandens vamzdyje	Rūsio įgiltintos sienos	
Vamzdyno izoliacija šiuolaikinė							
-30	5	0,5	11,0	2,6	12,5	29,9	
-25			11,1	3,1	12,7	31,6	
-20			21,2	4,9	22,7	42,6	
-15			34,4	7,6	35,9	54,8	
-10			65,7	14,9	67,2	79,2	
-30		0,7	9,5	2,5	11,1	28,3	
-25			12,7	3,3	14,3	33,2	
-20			18,4	4,6	19,9	40,4	
-15			29,9	7,1	31,3	51,9	
-10			57,9	13,7	59,4	74,7	
-30		0,9	8,3	2,4	9,8	26,9	
-25			11,1	3,1	12,7	31,6	
-20			16,0	4,4	17,6	38,4	
-15			26,1	6,8	27,6	49,4	
-10			51,3	12,7	52,8	70,9	
-30		10	0,5	12,7	2,8	14,2	31,8
-25				17,4	3,7	18,9	37,6
-20				26,1	5,2	27,6	46,3
-30	0,7		10,9	2,6	12,4	30,0	
-25			14,9	3,5	16,4	35,5	
-20			22,4	4,9	23,9	43,7	
-30	0,9		9,4	2,5	11,0	28,4	
-25			12,9	3,3	14,5	33,6	
-20			19,3	4,6	20,8	41,4	

Tik nutrūkus šilumos tiekimui į pastatą, pirmiausiai rekomenduojama užtaisyti ir uždaryti visus langus, duris. Paskui sektų papildomų šilumos šaltinių jungimas. Keramzitbartonio namuose iš karto nepradėjus papildomo šildymo, paskui neįmanoma ženkliau padidinti aušimo trukmės, arba tada turi būti užtikrinamas šilumos srautas apie $30\text{ -}50\text{ W/m}^2$. Elektros įvadų tokiais atvejais gali neužtekti.

7.3. lentelė. Aušimo trukmė rūšio patalpoje, kai naudojamas papildomas šilumos srautas

Išorės oro temperatūra, °C	Papildomas šilumos srautas, W/m ²	Infiltracija rūsyje, kartais per val.	Aušimo iki 0 °C trukmė, h			
			Oro rūsio patalpoje	Sienos paviršiaus	Vandens vamzdyje	Rūsio įgilintos sienos
Vamzdyno izoliacija sena ir nekokybiška						
-30	5	0,5	11,0	2,6	11,8	29,9
-25			14,7	3,5	15,5	35,1
-20			21,2	4,9	22,0	42,6
-15			34,4	7,6	35,1	54,8
-10			65,7	14,9	66,5	79,1
-30		0,7	9,5	2,5	10,3	28,3
-25			12,7	3,3	13,5	33,2
-20			18,4	4,6	19,1	40,4
-15			29,8	7,1	30,6	51,9
-10			57,9	13,7	58,6	74,7
-30		0,9	8,3	2,4	9,1	26,9
-25			11,1	3,1	11,9	31,6
-20			16,0	4,4	16,8	38,4
-15			26,1	6,8	26,9	49,4
-10			51,3	12,7	52,0	70,9
-30	10	0,5	12,7	2,8	13,4	31,8
-25			17,4	3,7	18,1	37,6
-20			26,1	5,2	26,9	46,3
-30		0,7	10,9	2,6	11,7	30,0
-25			14,9	3,5	15,7	35,5
-20			22,4	4,9	23,1	43,7
-30		0,9	9,4	2,5	10,2	28,4
-25			12,9	3,3	13,7	33,6
-20			19,3	4,6	20,1	41,4

Nutraukus į daugiabučius pastatus šilumos tiekimą būtina iš karto uždaryti ir kiek galima labiau užsandarinti langus ir duris rūsyje ir kampinėse patalpose.

Taip pat turi būti organizuojamas papildomas šilumos tiekimas į patalpas, iš vietinių šildytuvų ar kaip nors kitaip. Kuo anksčiau pradedama tiekti nors nedidelius šilumos kiekius, tuo ilgesnė aušimo iki 0 °C trukmė.

Pastato langai ir durys turi būti pastoviai tikrinami, kad jie būtų kiek įmanoma sandarūs ir tvarkingi. Rekomenduojama, kaip veiksminga priemonė sumažinti pastatuose avarijų pasekmių mastus, atnaujinti ir apšiltinti senus pastatus. Tada ženkliai padidėja pastate aušimo trukmė, sumažėja tikimybė pažeisti šildymo ar karšto vandens tiekimo sistemą.

8. NUSTATYTI, KOKIOMIS RIBINĖMIS SĄLYGOMIS (PER KIEK LAIKO IR KOKIAM IŠORĖS TEMPERATŪROS PASIKEITIMUI) BŪTINA IMTIS NEATIDĖLIOTINŲ VEIKSMŲ ŠILDYMO SISTEMAI PALEISTI DAUGIABUČIUOSE GYVENAMUOSIUOSE PASTATUOSE (SENO MASINĖS STATYBOS IR NAUJUOSE, IŠ TRISLUOKSNIŲ KONSTRUKCIJŲ) ŠILDYMO SEZONO PRADŽIOJE;

8.1. Temperatūros kitimo nustatymo metodika ir pagrindinės skaičiavimo schemas

Skaičiavimui panaudota metodika, aprašyta p.5.1.

Vertinant temperatūros kitimą patalpose, vertinama:

19. šilumos srautai per vertikalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (sienas);
20. šilumos srautai per horizontalias išorines atitvaras, turinčias šiluminę inerciją (stogą);
21. šilumos srautai per išorines atitvaras, neturinčias šiluminės inercijos (langus);
22. šilumos akumuliacija vidinėse pertvarose;
23. šilumos srautai, susidarantys dėl išorės oro infiltracijos;
24. Šilumos srautai nuo vidinių šilumos šaltinių;
25. šilumos srautai per I aukšto perdangą;
26. šilumos akumuliacija patalpos balduose ir įrangoje;

Atitinkama nagrinėjama patalpa gali būti:

- viduriniame aukšte; tada vertinama išorinė siena, langai, vidinės pertvaros,
- viršutiniame aukšte; tada vertinama stogas, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros,
- apatiniame aukšte; tada vertinama I a. perdanga, išorinė siena, langai, vidinės pertvaros,

Sprendžiant aušimo ir komforto patalpose uždavinius, tikslingiausia nagrinėti blogiausių sąlygų atvejus, būtent, kampines patalpas.

Modeliuojama patalpa pasirinktas 3x5 m, 15 m² kambarys su dviem išorinėms sienomis, lango plotas užima 18 % nuo grindų ploto, balkono nėra. Vidinių sienų tiek pat, kaip išorinių.

Nagrinėjamas patalpos temperatūros režimas, kai išorės oro temperatūra laikosi 3 paras 15, 12 ir 10 °C su svyravimo amplitude 3 ir 5 °C. Svyravimo amplitudė iš dalies atspindi saulės radiacijos įtaką išorės orui. Oro temperatūra buvo vertinama pagal maksimalią ir minimalias vertes, gaunamas trečiąją ciklo parą. Šiam tikslui sudaroma skaičiavimo metodika, įvertinant išorės oro infiltraciją, pastatų atitvarų šiluminę inerciją ir šiluminę varžą. Nagrinėjami stambiaplokščiai keramzitbetonio daugiabučiai namai, plytiniai ir naujos statybos trisluoksnių atitvarų. Papildomo apšiltinimo įtaka taip pat įvertinta.

Skaičiavimui buvo panaudoti duomenys: keramzitbetonio sienos storis 300 ir 450 mm, šiluminė varža atitinkamai 0,76 ir 1,02 K·m²/W, plytų mūras 510 mm storio, šiluminė varža 1,02 K·m²/W. Renovuotos sienos varža 3,5 K·m²/W, skaitant, kad apšiltinama iš išorės 10 cm min. vatos sluoksniu. Pakeisto lango šilumos perdavimo koeficientas 1,6 W/(m²·K). I aukšto grindys buvo paliktos, kaip senuose namuose.

Naujos statybos namo atveju sienos šiluminė varža 4,75 K·m²/W, su 15 cm min. vatos sluoksniu tarp plytų apsauginio mūro ir pagrindinio laikančio sluoksnio. Langų šilumos perdavimo koeficientas 1,6 W/(m²·K), grindų perdangos šiluminė varža - 2,0 K·m²/W.

Patalpos oro temperatūra skaičiavimo pradžioje priimama lygi 18 °C. Rūšio temperatūra skaičiavimo pradžioje lygi vidutinei paros išorės oro temperatūrai.

Infiltracijos lygis vertinamas kartais per valandą: 0,5, 0,7 ir 0,9. Pasirinktos patalpos atveju patenkančio į patalpą oro kiekiai parodyti 8.1 lentelėje. 0,5 oro kaitos atveju langai būtų keisti naujais, II klasės. 0,7 oro kaitos atveju langai būtų seni, bet geros kokybės, atitinkantys norminius to meto reikalavimus. 0,9 oro kaitos atveju langai būtų palyginti nesandarūs, apie 25 % blogesni, negu turėtų būti.

8.1 lentelė. Oro kiekiai, patenkantys per langus, ir oro kaita modeliuotose patalpose

Lango apibūdinimas	Norminis oro pralaidumas, m ³ /m ² ·h	Patenkančio oro kiekis, m ³ /h	Patenkančio oro kiekis, kai oro kaita, kartais per val.:		
			0,5	0,7	0,9
Naujas langas, II klasė	5,77	15,6	18,5	25,9	33,3
Senas langas, geros kokybės	10,82	29,2			

Vidiniai šilumos šaltiniai vertinami: 5, 10, 15, 20 W/m². Saulėtos dienos poveikis gali būti įvertintas pagal spalio mėnesio vidutinius saulės kiekius į pietinius vertikalius paviršius, patenkančius per langus, ir perskaičiavus grindų plotui, vidutiniškai 10 W/m² per valandą. I var. kambaryje būtų tik vienas žmogus, ir praktiškai jokių įjungtų šviesos šaltinių. II var. galėtų būti žmogus ir veikti šaldytuvas, TV aparatas ir degti šviesa. III-ju atveju – dar būtų kompiuteris arba įskaitytas saulėtos dienos poveikis. IV atveju galėtų būti įvertinamas saulės poveikis ir didesnis elektrinių prietaisų skaičius.

Patalpos patenkinamo komforto sąlygos apibrėžiamos galiojančiomis higienos normomis yra 18 °C. Tačiau ši temperatūros vertė turėtų būti vertinama įskaitant visų patalpą supančių atitvarų paviršių temperatūras, t.y. svertinę vertę. Tada gaunama, kad didžiuma atveju, jei patalpos temperatūra ir neturėtų būti žemiau nustatytosios normomis, sąlygos patalpoje nebus patenkinamos.

Kaip skaičiavimo rezultatai, pateikiamos maksimalios ir minimalios paros patalpos oro temperatūros vertės ir patalpos aplinkos minimalios ir maksimalios paros temperatūros vertės nagrinėjamoms patalpoms.

Pagal pasirinktą patalpos modelį blogiausi rezultatai būtų patalpai I aukšte, priimant kad rūsyje pradžioje oro temperatūra yra lygi vidutinei išorės oro temperatūrai.

8.2. Temperatūros patalpose vertinimas, esant ribinėms išorės oro temperatūroms

Skaičiavimai atlikti šioms išorės temperatūros sąlygoms: 15, 12, 10 °C vidutinei oro temperatūrai, paros svyravimo amplitudei 5 ir 3 °C.

Vidurinės patalpos atveju viduriniame aukšte patalpos temperatūros vertės pateiktos 8.2 ir 8.3 lentelėse (mūriniuose ir keramzitbetonio daugiabučiuose namuose), kampinės viduriniame aukšte atveju tiems patiems pastatams – 8.4 ir 8.5 lentelėse.

Pagal gautas oro ir patalpos aplinkos temperatūros vertes, šiose patalpose patenkinamo komforto sąlygos dar bus išlaikytos, kai išorės oro temperatūra 10 °C, jei svyravimo amplitudė 5 °C, o patalpose būtų ne mažiau 10 W/m² vidinių šaltinių šilumos t.y. saulėtomis dienomis ir esant

vidutinio lygio vidinių šilumos šaltinių šilumos išsiskyrimui. Oro infiltracija turėtų būti ne didesnė kaip 0,5 keramzitbetonio namuose, mūriniuose ne daugiau 0,7.

Kampinėse patalpose mūrinių namų viduriniuose aukštuose patenkinamos sąlygos gaunamos esant 10 °C, jei svyravimo amplitudė 5 °C ir pakankamai didelio lygio (15 W/m²) šilumos išsiskyrimai. Esant 12 °C ir 3 °C svyravimo amplitudei, sąlygos patenkinamos, jei oro mainai ne didesni nei 0,7.

Kampinėse patalpose I aukšte tiek keramzitbetonio, tiek mūriniuose namuose, reiktų pradėti šildyti jau išorės oro temperatūrai krentant žemiau 15 °C. Patenkinama temperatūra jose gaunama, kai išorėje 12 °C, jei yra dideli šilumos išsiskyrimai, praktiškai vietinis šildymas, ir minimalūs oro mainai (lentelės 8.6- 8.8).

Apšiltintų namų Ia. kampinėse patalpose patenkinamą temperatūrą galima palaikyti esant 12 °C išorėje, bet esant svyravimų amplitudei 5 °C, ir 20 W/m² šilumos srautui (8.9 lentelė). Matyt, šiuo atveju lemia tai, kad rūsio perdanga neapšiltinta, pakankamai laidži šilumai, ir rūsio patalpų poveikis pakankamai žymus.

Naujai pastatytuose namuose kampinių patalpų I a. pakankamos temperatūrinės sąlygos gali būti esant 12 °C, ir 15 W/m² šilumos išsiskyrimams (8.10 lentelė), bet oro mainai turi būti minimalūs(0,5 k/h). Svyravimų poveikis mažesnis, beveik nežymus.

Maksimalios ir minimalios paros oro temperatūros ir patalpos aplinkos vertės, esant 0,7 karto oro mainams patalpoje per valandą, priklausomai nuo šilumos srauto vertės, parodyti 8.1 - 8.4 pav. Kaip matyti iš jų, renovuotuose pastatuose temperatūrinių sąlygų pagerėjimas, jei nešildoma, nėra tiek žymus, kaip naujos statybos namuose, nes I aukšto perdanga yra pakankamai masyvi, ir didelė lėtai reaguojančio į aplinkos pokyčius rūsio įtaka.

Reikia pažymėti, kad patalpos aplinkos temperatūra senuose namuose, kurių šiluminė varža mažesnė ar artima 1 K·m²/W, yra maždaug 1 °C mažesnė, nei oro joje ir patenkinamos sąlygos iš tikrųjų neišlaikomos.

Pagal gaunamas vertes šilumos tiekėjai turėtų pasiruošti šildymo pradžiai, kai išorės oro temperatūra tampa žemesnė už 15 °C, paleidimą derinant pagal pastatų sienų rūsį. Pirmiausiai šildyti reiktų pradėti keramzitbetonio plokščių namus, jei plokščių storis mažesnis už 400 mm.

Nusakant sąlygas, kuriomis reikia pradėti šildymą, reikia atsižvelgti į išorės oro temperatūros paros svyravimą, ne tik į vien vidutinę jos vertę ir į pastatų suminį šilumos imlumą arba šiluminę inerciją.

8.2 lentelė. Vidurinės patalpos viduriniame aukšte, plytų mūro name, temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C														
		15/5			15/3			12/5			12/3			10/5		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	28,7	27,7	26,9	28,8	27,6	26,7	26,8	25,7	24,8	26,9	25,6	24,6	25,6	24,4	23,5
1b		24,8	24,3	23,8	24,9	24,4	23,9	23,6	22,9	22,3	23,7	23,0	22,4	22,8	22,1	21,3
2a		27,6	26,6	25,9	27,7	26,6	25,8	25,7	24,7	23,8	25,8	24,6	23,7	24,5	23,4	22,5
2b		24,6	24,1	23,7	24,7	24,2	23,7	23,4	22,7	22,2	23,5	22,8	22,2	22,6	21,9	21,2
1a	15	25,7	24,9	24,3	25,7	24,8	24,1	23,8	23,0	22,3	23,8	22,8	22,0	22,6	21,7	20,9
1b		22,8	22,4	21,9	22,9	22,4	22,0	21,6	21,0	20,3	21,6	21,1	20,5	20,8	20,0	19,3
2a		24,8	24,1	23,5	24,8	24,0	23,4	22,9	22,1	21,5	22,9	22,0	21,3	21,8	20,9	20,2
2b		22,6	22,2	21,8	22,7	22,3	21,9	21,4	20,9	20,3	21,5	20,9	20,4	20,6	20,0	19,3
1a	10	22,6	22,1	21,8	22,5	22,0	21,5	20,8	20,2	19,7	20,7	20,0	19,4	19,7	19,0	18,4
1b		20,7	20,3	19,9	20,8	20,5	20,1	19,5	18,9	18,3	19,6	19,0	18,5	18,6	18,0	17,3
2a		21,9	21,5	21,1	21,9	21,4	21,0	20,2	19,6	19,1	20,1	19,5	18,9	19,1	18,4	17,9
2b		20,6	20,3	19,9	20,7	20,4	20,1	19,4	18,8	18,3	19,5	19,0	18,5	18,6	17,9	17,3
1a	5	19,5	19,3	19,2	19,4	19,1	18,9	17,8	17,4	17,2	17,7	17,2	16,9	16,7	16,3	15,9
1b		18,5	18,2	17,9	18,7	18,4	18,1	17,2	16,7	16,2	17,3	16,7	16,2	16,1	15,4	14,8
2a		19,2	19,0	18,8	19,1	18,8	18,6	17,4	17,1	16,8	17,5	17,1	16,8	16,7	16,2	15,8
2b		18,5	18,2	17,9	18,6	18,4	18,1	17,0	16,5	16,1	17,1	16,6	16,1	15,9	15,3	14,8

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.3 lentelė. Vidurinės patalpos viduriniame aukšte, keramzitbetonio name (sienos 300, R 0,76 Km²/W), temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C														
		15/5			15/3			12/5			12/3			10/5		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	25,2	23,9	22,9	28,9	27,7	26,7	26,8	25,5	24,5	26,5	25,2	24,1	25,2	23,9	22,9
1b		22,3	21,6	20,8	25,0	24,4	23,9	23,4	22,7	22,1	23,4	22,7	22,1	22,3	21,6	20,8
2a		24,1	22,9	21,9	27,8	26,7	25,8	25,7	24,5	23,6	25,4	24,2	23,2	24,1	22,9	21,9
2b		22,1	21,4	20,6	24,7	24,2	23,7	23,1	22,5	21,9	23,1	22,5	21,9	22,1	21,4	20,6
1a	15	22,1	21,1	20,3	25,8	24,8	24,0	23,6	22,6	21,9	23,4	22,3	21,5	22,1	21,1	20,3
1b		20,2	19,5	18,7	22,8	22,4	22,0	21,2	20,7	20,0	21,3	20,7	20,1	20,2	19,5	18,7
2a		21,3	20,3	19,6	24,9	24,1	23,4	22,8	21,9	21,2	22,5	21,6	20,8	21,3	20,3	19,6
2b		19,9	19,2	18,6	22,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,9	21,1	20,5	20,0	19,9	19,2	18,6
1a	10	18,9	18,2	17,7	22,5	21,9	21,4	20,1	19,8	19,3	20,1	19,4	18,9	18,9	18,2	17,7
1b		17,9	17,3	16,7	20,7	20,4	20,0	18,7	18,4	17,9	19,1	18,6	18,1	17,9	17,3	16,7
2a		18,4	17,7	17,2	22,0	21,4	20,9	19,4	19,2	18,8	19,6	18,9	18,4	18,4	17,7	17,2
2b		17,6	17,0	16,5	20,6	20,3	19,9	18,5	18,3	17,9	18,8	18,3	17,9	17,6	17,0	16,5
1a	5	16,0	15,6	15,2	19,3	19,0	18,7	17,2	16,9	16,6	17,0	16,6	16,3	16,0	15,6	15,2
1b		15,5	15,0	14,5	18,5	18,2	17,9	16,6	16,2	15,8	16,7	16,3	15,9	15,5	15,0	14,5
2a		16,0	15,5	15,2	19,0	18,7	18,4	17,0	16,6	16,3	16,9	16,6	16,3	16,0	15,5	15,2
2b		15,2	14,8	14,4	18,4	18,1	17,9	16,4	16,1	15,8	16,5	16,1	15,8	15,2	14,8	14,4

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.4 lentelė. Kampinės patalpos viduriniame aukšte, plytų mūro name, temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C														
		15/5			15/3			12/5			12/3			10/5		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	25,1	24,5	24,1	25,1	24,5	24,1	24,2	23,5	22,8	24,1	23,3	22,6	21,8	21,2	20,6
1b		23,0	22,7	22,3	23,0	22,7	22,3	21,6	21,1	20,6	21,7	21,2	20,7	20,6	20,0	19,4
2a		24,2	23,7	23,3	24,2	23,7	23,3	23,3	22,6	22,0	23,3	22,5	21,8	21,1	20,4	19,9
2b		22,8	22,5	22,1	22,8	22,5	22,1	22,2	21,3	20,6	22,3	21,6	20,9	20,4	19,8	19,3
1a	15	22,8	22,4	22,1	22,8	22,4	22,1	21,6	21,1	20,6	21,5	20,9	20,3	19,7	19,1	18,7
1b		21,3	21,0	20,7	21,3	21,0	20,7	19,9	19,4	18,9	20,0	19,6	19,1	18,9	18,3	17,8
2a		22,2	21,8	21,5	22,2	21,8	21,5	21,0	20,4	19,9	20,9	20,3	19,8	19,1	18,6	18,1
2b		21,2	20,9	20,6	21,2	20,9	20,6	20,0	19,3	18,6	20,2	19,5	18,9	18,7	18,2	17,7
1a	10	21,3	21,0	20,7	21,2	20,8	20,5	19,0	18,6	18,3	18,9	18,5	18,2	17,5	17,1	16,7
1b		19,6	19,3	19,0	19,8	19,5	19,2	18,1	17,6	17,2	18,3	17,8	17,6	17,1	16,6	16,1
2a		20,8	20,5	20,2	20,7	20,4	20,1	18,6	18,2	17,8	18,5	18,0	17,7	17,2	16,8	16,4
2b		19,8	19,3	18,9	20,1	19,6	19,2	17,8	17,2	16,6	18,0	17,4	17,1	16,8	16,3	15,8
1a	5	18,6	18,5	18,4	18,5	18,4	18,2	16,4	16,2	16,0	16,3	16,0	15,8	15,6	15,2	14,9
1b		17,8	17,5	17,3	18,0	17,8	17,5	16,0	15,7	15,4	16,1	15,8	15,5	14,8	14,4	14,0
2a		18,3	18,2	18,1	18,3	18,1	17,9	16,1	15,9	15,7	16,0	15,8	15,5	15,5	15,2	14,9
2b		17,6	17,2	16,9	17,8	17,5	17,2	15,5	15,0	14,6	15,7	15,3	14,9	14,7	14,3	14,0

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.5 lentelė. Kampinės patalpos viduriniame aukšte keramzitbetonio name (sienos 300, R 0,76 Km²/W), temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C														
		15/5			15/3			12/5			12/3			10/5		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	25,3	24,6	24,1	25,1	24,4	23,8	22,7	22,0	21,4	22,5	21,8	21,2	21,1	20,3	19,7
1b		23,1	22,7	22,4	23,2	22,8	22,4	21,2	20,6	20,1	21,2	20,7	20,2	19,8	19,2	18,6
2a		24,5	23,9	23,4	24,3	23,7	23,2	22,0	21,3	20,8	21,7	21,1	20,5	20,3	19,6	19,0
2b		22,9	22,5	22,2	22,9	22,5	22,2	20,8	20,3	19,8	20,8	20,3	19,9	19,3	18,7	18,3
1a	15	23,0	22,5	22,1	22,8	22,3	21,8	20,5	19,9	19,5	20,2	19,6	19,2	18,8	18,2	17,8
1b		21,4	21,0	20,6	21,4	21,1	20,8	19,3	18,8	18,3	19,4	18,9	18,5	17,9	17,3	16,8
2a		22,4	22,0	21,6	22,2	21,7	21,3	19,9	19,4	18,9	19,6	19,1	18,7	18,2	17,7	17,2
2b		21,2	20,8	20,5	21,2	20,9	20,6	18,9	18,5	18,2	19,0	18,6	18,2	17,4	17,0	16,6
1a	10	20,7	20,3	20,1	20,5	20,1	19,8	18,1	17,8	17,4	17,9	17,5	17,2	16,5	16,1	15,8
1b		19,5	19,1	18,9	19,6	19,3	19,0	17,3	16,9	16,5	17,4	17,0	16,7	15,9	15,5	15,1
2a		20,3	20,0	19,7	20,1	19,7	19,5	17,8	17,4	17,1	17,5	17,2	16,9	16,2	15,9	15,6
2b		19,3	19,0	18,8	19,4	19,1	18,9	17,0	16,7	16,4	17,1	16,8	16,5	15,6	15,2	14,9
1a	5	18,3	18,2	18,0	18,1	17,9	17,8	15,8	15,6	15,4	15,8	15,6	15,4	14,6	14,2	14,0
1b		17,5	17,3	17,1	17,6	17,4	17,2	15,3	15,0	14,8	15,4	15,1	14,9	13,9	13,5	13,3
2a		18,2	18,0	17,9	17,9	17,7	17,6	15,8	15,5	15,3	15,8	15,5	15,3	14,5	14,2	14,0
2b		17,4	17,2	17,0	17,5	17,3	17,2	15,1	14,9	14,7	15,2	15,0	14,8	13,7	13,4	13,2

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.6 lentelė. Kampinės patalpos keramzitbetonio namo (sienos 450, R 0,87 Km²/W) apatiniamėaukšte temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C											
		15/5			15/3			12/5			12/3		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	20,6	20,8	20,6	20,8	20,6	20,4	18,2	18,0	17,8	18,1	17,8	17,6
1b		19,4	19,7	19,4	20,2	20,0	19,7	17,2	16,9	16,6	17,4	17,2	16,9
2a		20,3	20,5	20,3	20,5	20,3	20,1	18,0	17,8	17,6	17,8	17,6	17,4
2b		19,2	19,4	19,2	20,0	19,7	19,5	16,9	16,7	16,4	17,2	16,9	16,7
1a	15	19,6	19,5	19,3	19,5	19,3	19,2	16,9	16,7	16,6	16,8	16,6	16,4
1b		18,6	18,4	18,2	18,9	18,7	18,5	15,9	15,6	15,4	16,1	15,9	15,7
2a		19,5	19,3	19,2	19,3	19,1	19,0	16,7	16,6	16,4	16,6	16,4	16,2
2b		18,4	18,2	18,0	18,7	18,5	18,3	15,7	15,4	15,2	15,9	15,7	15,5
1a	10	18,3	18,2	18,1	18,2	18,1	17,9	15,6	15,5	15,4	15,4	15,3	15,2
1b		17,3	17,1	17,0	17,5	17,4	17,3	14,5	14,3	14,2	14,8	14,6	14,4
2a		18,2	18,1	18,0	18,0	17,9	17,8	15,5	15,4	15,2	15,3	15,2	15,1
2b		17,2	17,0	16,9	17,4	17,3	17,1	14,4	14,2	14,1	14,6	14,5	14,3
1a	5	17,0	16,9	16,9	16,8	16,8	16,4	14,3	14,2	14,1	14,1	14,0	13,9
1b		15,9	15,8	15,7	16,2	16,1	16,4	13,2	13,0	12,9	13,4	13,3	13,2
2a		16,9	16,9	16,8	16,8	16,7	16,4	14,2	14,1	14,1	14,0	14,0	13,9
2b		15,9	15,8	15,7	16,1	16,0	16,3	13,1	13,0	12,9	13,3	13,2	13,1

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.7 lentelė. Kampinės patalpos keramzitbetonio namo (sienos 300, R 0,76 Km²/W) apatiniame aukšte temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C											
		15/5			15/3			12/5			12/3		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	20,7	20,5	20,3	20,5	20,3	20,1	17,8	17,6	17,5	17,6	17,4	17,2
1b		19,4	19,2	19,0	19,7	19,5	19,3	16,5	16,3	16,1	16,8	16,6	16,4
2a		20,4	20,3	20,1	20,2	20,0	19,8	17,6	17,4	17,2	17,3	17,1	17,0
2b		19,1	18,9	18,7	19,4	19,2	19,0	16,3	16,0	15,8	16,5	16,3	16,1
1a	15	19,5	19,3	19,2	19,2	19,1	18,9	16,6	16,5	16,3	16,4	16,2	16,1
1b		18,2	18,0	17,8	18,5	18,3	18,1	15,3	15,1	14,9	15,6	15,4	15,2
2a		19,3	19,1	19,0	19,0	18,9	18,8	16,4	16,3	16,2	16,2	16,0	15,9
2b		18,0	17,8	17,6	18,3	18,1	17,9	15,1	14,9	14,8	15,4	15,2	15,0
1a	10	18,2	18,1	18,0	18,0	17,9	17,8	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,9
1b		16,9	16,8	16,7	17,2	17,1	17,0	14,1	13,9	13,8	14,3	14,2	14,1
2a		18,1	18,0	17,9	17,9	17,8	17,7	15,2	15,1	15,1	15,0	14,9	14,8
2b		16,8	16,7	16,5	17,1	17,0	16,8	13,9	13,8	13,7	14,2	14,0	13,9
1a	5	17,0	16,9	16,9	16,7	16,7	16,6	14,1	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7
1b		15,7	15,6	15,5	15,9	15,9	15,8	12,8	12,7	12,6	13,0	13,0	12,9
2a		16,9	16,9	16,8	16,7	16,6	16,6	14,1	14,0	14,0	13,8	13,7	13,7
2b		15,6	15,5	15,4	15,9	15,8	15,7	12,7	12,6	12,6	13,0	12,9	12,8

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.8 lentelė. Kampinės patalpos plytinio namo apatiniame aukšte temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C											
		15/5			15/3			12/5			12/3		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	20,8	20,6	20,4	20,6	20,4	20,3	18,2	17,9	17,7	18,0	17,8	17,6
1b		19,8	19,5	19,3	20,1	19,8	19,6	17,1	16,8	16,6	17,4	17,1	16,9
2a		20,5	20,3	20,2	20,4	20,2	20,0	17,9	17,7	17,5	17,8	17,5	17,3
2b		19,5	19,3	19,1	19,8	19,6	19,4	16,9	16,6	16,4	17,1	16,9	16,7
1a	15	19,5	19,4	19,2	19,4	19,2	19,1	16,9	16,7	16,6	16,8	16,6	16,4
1b		18,5	18,3	18,1	18,8	18,6	18,4	15,9	15,6	15,4	16,1	15,9	15,7
2a		19,3	19,2	19,1	19,2	19,0	18,9	16,7	16,6	16,4	16,6	16,4	16,3
2b		18,3	18,1	17,9	18,6	18,4	18,2	15,7	15,4	15,2	15,9	15,7	15,5
1a	10	18,3	18,1	18,1	18,1	18,0	17,9	15,7	15,5	15,4	15,5	15,4	15,3
1b		17,2	17,1	16,9	17,5	17,4	17,2	14,6	14,4	14,2	14,8	14,7	14,5
2a		18,1	18,0	17,9	18,0	17,9	17,8	15,5	15,4	15,3	15,4	15,3	15,1
2b		17,1	16,9	16,8	17,4	17,2	17,1	14,4	14,3	14,1	14,7	14,5	14,4
1a	5	17,0	16,9	16,9	16,7	16,8	16,7	14,4	14,3	14,2	14,2	14,2	14,1
1b		15,9	15,8	15,7	16,0	16,1	16,0	13,3	13,2	13,0	13,5	13,4	13,3
2a		16,9	16,9	16,8	16,7	16,7	16,7	14,3	14,3	14,2	14,2	14,1	14,0
2b		17,0	16,9	16,9	16,0	16,0	16,0	13,2	13,1	13,0	13,5	13,4	13,3

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

8.9 lentelė. Kampinės patalpos renovuoto plytinio namo apatiniame aukšte temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

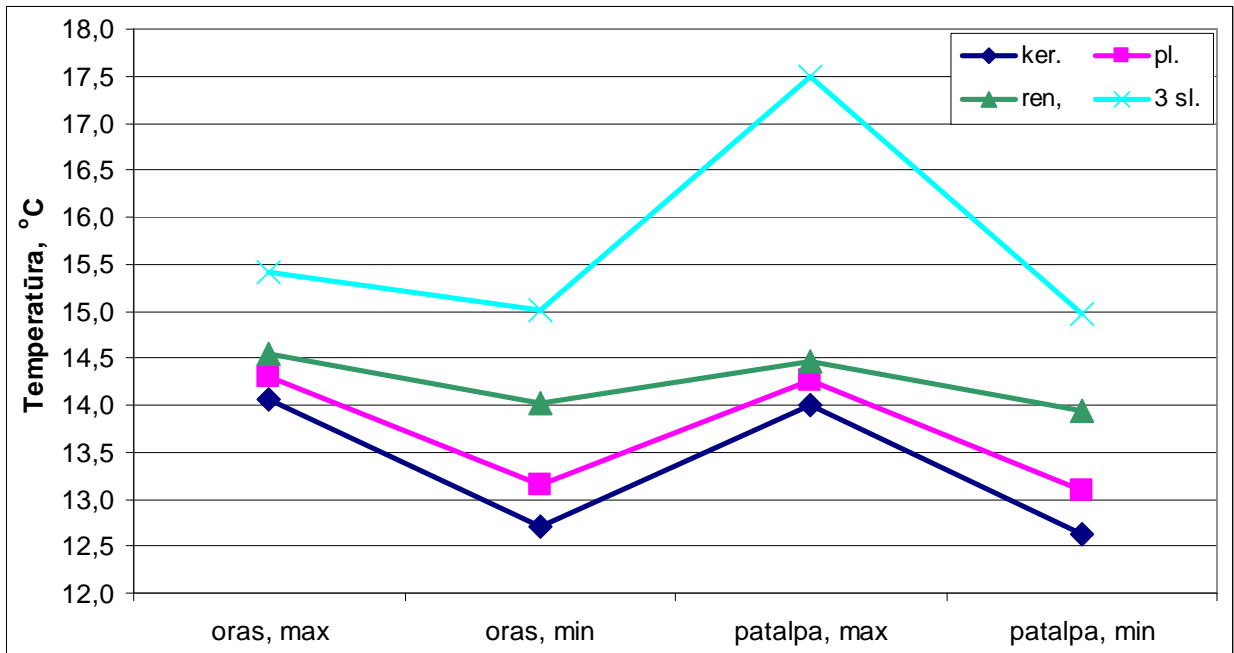
Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C											
		15/5			15/3			12/5			12/3		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	20,8	20,6	20,4	20,6	20,4	20,2	18,1	17,8	17,6	17,9	17,6	17,4
1b		19,7	19,5	19,3	20,0	19,8	19,5	16,9	16,7	16,4	17,2	16,9	16,7
2a		20,6	20,4	20,2	20,4	20,2	20,0	17,8	17,6	17,4	17,6	17,4	17,2
2b		19,4	19,2	19,0	19,7	19,5	19,2	16,6	16,3	16,1	16,9	16,6	16,4
1a	15	19,8	19,7	19,5	19,4	19,2	19,1	16,8	16,6	16,5	16,6	16,4	16,2
1b		18,7	18,5	18,3	18,7	18,5	18,3	15,6	15,4	15,2	15,9	15,7	15,5
2a		19,6	19,5	19,4	19,2	19,0	18,9	16,6	16,5	16,3	16,4	16,2	16,1
2b		18,5	18,2	18,1	18,5	18,3	18,1	15,4	15,2	15,0	15,3	15,2	15,0
1a	10	18,3	18,2	18,1	18,1	18,0	17,9	15,5	15,4	15,3	14,6	14,4	14,3
1b		17,2	17,0	16,9	17,4	17,3	17,1	14,3	14,2	14,0	15,2	15,1	14,9
2a		18,2	18,1	18,0	18,0	17,9	17,8	15,4	15,3	15,2	14,4	14,3	14,1
2b		17,0	16,8	16,7	17,2	17,1	17,0	14,2	14,0	13,9	14,0	13,9	13,8
1a	5	17,0	16,9	16,9	16,8	16,7	16,7	14,2	14,1	14,1	13,3	13,2	13,1
1b		15,9	15,8	15,7	16,1	16,0	15,9	13,0	12,9	12,8	14,0	13,9	13,8
2a		17,0	16,9	16,9	16,7	16,7	16,6	14,2	14,1	14,0	13,1	13,1	13,0
2b		15,7	15,6	15,6	16,0	15,9	15,8	12,9	12,8	12,7	14,0	13,9	13,8

Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .

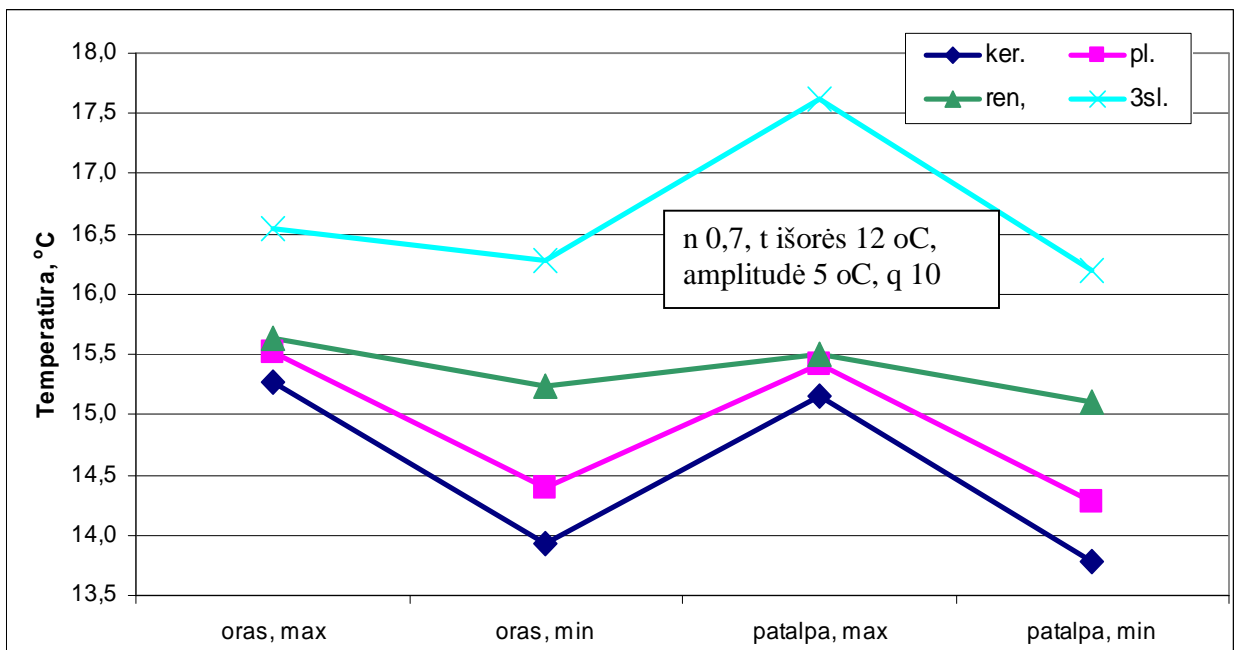
8.10 lentelė. Kampinės patalpos trisluoksnių atitvarų namo apatiniame aukšte temperatūros priklausomybė nuo išorės oro temperatūros

Žymuo	Vid. šaltiniai, W/m ²	Patalpos oro ir patalpos aplinkos temperatūra, kai išorės oro temperatūra ir amplitudė, °C											
		15/5			15/3			12/5			12/3		
		Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.			Oro kaita, kartais per val.		
		0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
1a	20	21,4	21,2	21,0	21,4	21,2	21,0	19,3	19,1	18,8	19,3	19,0	18,7
1b		20,9	20,6	20,3	20,9	20,7	20,4	19,0	18,7	18,3	19,0	18,7	18,4
2a		19,8	19,7	19,6	19,8	19,7	19,6	18,5	18,3	18,2	18,5	18,3	18,2
2b		20,6	20,4	20,2	20,6	20,4	20,2	18,8	18,5	18,2	18,8	18,5	18,2
1a	15	17,7	19,9	19,8	20,1	19,9	19,7	18,0	17,8	17,6	18,0	17,7	17,5
1b		0,0	19,4	19,2	19,7	19,5	19,3	17,8	17,5	17,2	17,8	17,5	17,3
2a		17,7	18,9	18,9	19,0	18,9	18,8	17,8	17,8	17,7	17,8	17,8	17,7
2b		0,0	19,3	19,1	19,5	19,3	19,2	17,6	17,3	17,1	17,6	17,4	17,1
1a	10	18,7	18,6	18,5	18,7	18,6	18,3	16,7	16,5	16,4	16,7	16,5	16,4
1b		18,4	18,2	18,0	18,5	18,3	17,9	16,5	16,3	16,0	16,5	16,3	16,1
2a		18,3	18,2	18,2	18,2	18,2	17,8	17,7	17,6	17,6	17,7	17,6	17,6
2b		18,3	18,2	18,0	18,4	18,2	17,7	16,4	16,2	16,0	16,4	16,2	16,0
1a	5	17,4	17,3	17,3	17,4	17,3	17,2	15,5	15,4	15,3	15,5	15,4	15,3
1b		17,2	17,0	16,9	17,2	17,1	17,0	15,2	15,0	14,9	15,1	15,0	14,8
2a		17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
2b		17,1	17,0	16,9	17,2	17,1	16,9	15,1	15,0	14,8	15,1	14,9	14,8

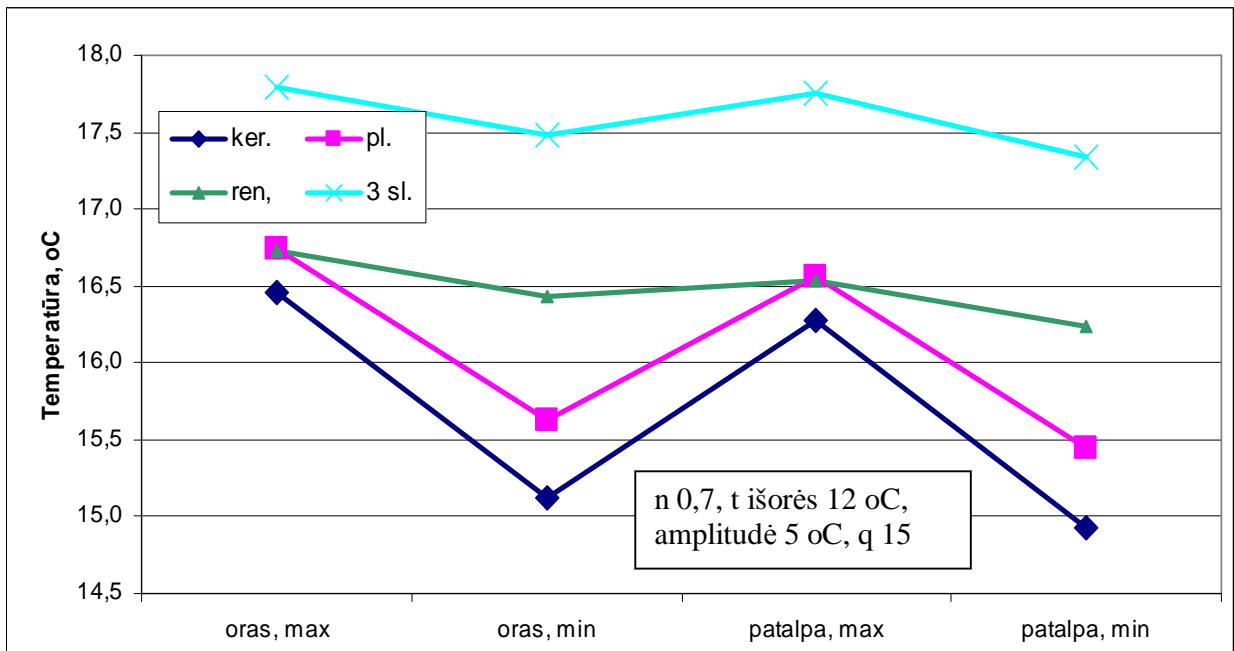
Pastabos: 1a –maksimali oro temperatūra patalpoje; 1b - minimali oro temperatūra patalpoje; 2a - maksimali patalpos aplinkos temperatūra; 2b - minimali patalpos aplinkos temperatūra .



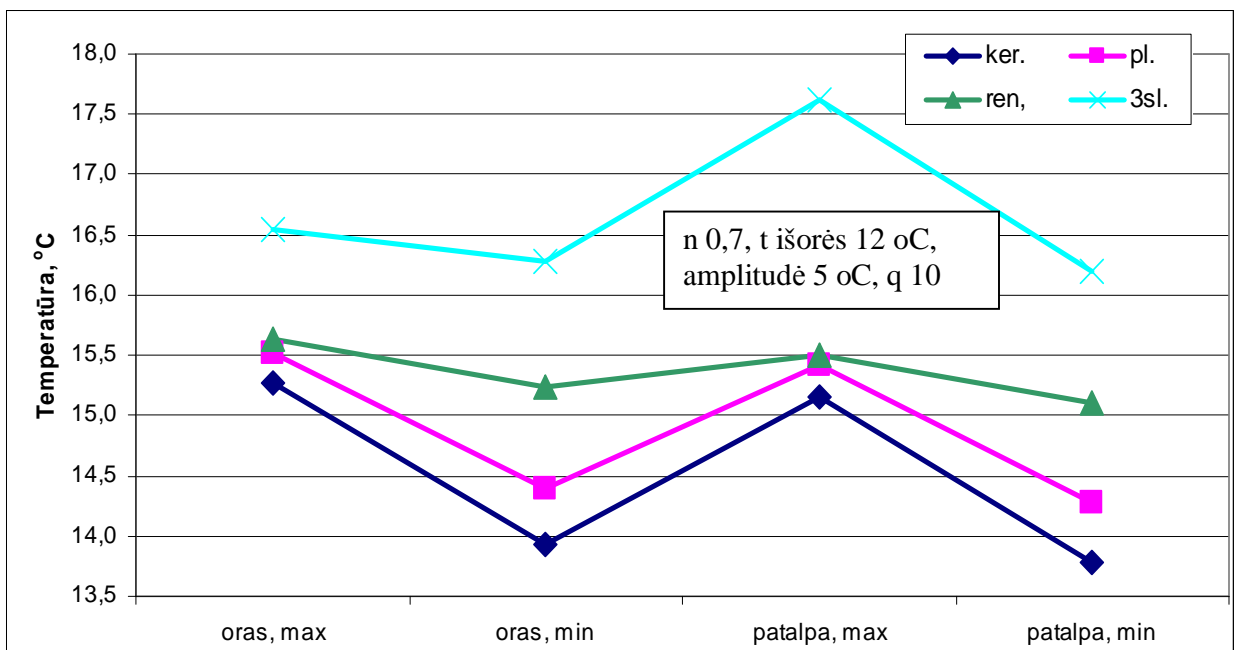
8.1 pav. Temperatūros kitimas daugiaaukščio namo kampinėje I a. patalpoje (šilumos srautas 5 W/m², oro mainai 0,7 kartų per valandą, išorės oro temperatūra 12 °C, amplitudė 5 °C)



8.2 pav. Temperatūros kitimas daugiaaukščio namo kampinėje I a. patalpoje (šilumos srautas 10 W/m², oro mainai 0,7 kartų per valandą, išorės oro temperatūra 12 °C, amplitudė 5 °C)



8.3 pav. Temperatūros kitimas daugiaaukščio namo kampinėje I a. patalpoje (šilumos srautas 15 W/m², oro mainai 0,7 kartų per valandą, išorės oro temperatūra 12 °C, amplitudė 5 °C)



8.4 pav. Temperatūros kitimas daugiaaukščio namo kampinėje I a. patalpoje (šilumos srautas 20 W/m², oro mainai 0,7 kartų per valandą, išorės oro temperatūra 12 °C, amplitudė 5 °C)

8.3. Išvados.

1. Šildymo pradžia priklauso nuo išorės oro temperatūros ir jos paros svyravimo vertės. Kuo svyravimai didesni, prie tos pačios vidutinės išorės oro temperatūros, tuo vėliau galima būtų pradėti šildymą.
2. Blogiausios patalpų sąlygos susidaro I a. kaminėse patalpose. Viršutinių aukštų kaminės patalpos gali būti joms prilygintos pagal susidarantį temperatūrinį režimą. Šildymą patartina pradėti pagal šių patalpų gyventojų poreikius, nors viso namo vidutinė patalpų oro temperatūra dar patenkinama.
3. Reikia pažymėti tai, kad patenkinamoms sąlygoms patalpose sudaryti turi įtakos patalpų oro temperatūra ir visų jas supančių paviršių temperatūra. Kai pastato atitvarų šiluminė varža artima artima $1 \text{ K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$, svertinė patalpų temperatūra daugiau nei $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ mažesnė, nei oro jose ir esant minimaliai patenkinamai oro temperatūrai pagal HN 69-2003, iš tikrųjų patenkinamos sąlygos neišlaikomos.
4. Patartina pradėti šildymą, esant vidutinei išorės oro paros temperatūrai žemiau $15 \text{ }^\circ\text{C}$, pirmiausiai jungiant šildymo sistemas senuose keramzitbartonio plokščių ar monolitiniuose daugiabučiuose namuose.

27. PATEIKTI PAGRINDINES REKOMENDACIJAS APSAUGOS PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMUI;

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Šilumos perdavimo tinklų ir pastatų vidaus šildymo, karšto vandens tiekimo sistemų optimalių, saugių, efektyvių darbo režimų užtikrinimo kompleksinė ekstremalių situacijų problema turi būti vertinama tokiais aspektais:

- pastatų inžinerinių sistemų patikimumas;
- pastatų būklė ir jos įtaka neigiamų pasekmių dydžiui;
- teisės aktų reglamentuojančių valstybės ir savivaldos institucijų, tiekėjų ir pastatų savininkų pareigas ir atsakomybę, harmonizavimas ir tobulinimas.

2. Nustatyta, kad nėra pakankamai reglamentuoti atsakingų asmenų (savininkas, prižiūrėtojas, tiekėjas ir pan.) veiksmai avarijų ir sutrikimų atvejais, todėl būtina padaryti atitinkamus pakeitimus, nukreiptus avarijų ir sutrikimų išvengimo prevencinių priemonių įgyvendinimui tikslesniam atsakingų asmenų veiksmų koordinavimui, parengti. Pateikiami dalies būtinų teisės aktų pataisų arba jų naujos redakcijos projektai.

3. Nustatyta, kad trūksta norminės, metodinės medžiagos, kuri padėtų kvalifikuotai įmonėms parengti veiksmus pagal tvarkos reikalavimus, ypač veiksmų avarijų ir sutrikimų atvejais instrukcijas.

4. Reikalinga parengti (į šio darbo užduotį ir apimtis nepateko) šilumos perdavimo tinklų eksploataavimo bei prevencinių priemonių, leidžiančių išvengti avarijų ir sutrikimų šilumos perdavimo tinkluose ir pastatuose, taikymo teisinio reglamentavimo projektai, kuriuose turi būti nurodyta:

- Techninių ir organizacinių priemonių, įgalinančių pasiekti maksimalų šilumos tiekimo tinklų bei visos sistemos patikimumą, darbo režimų užtikrinimą, atlikimo tvarka, esant ekstremalioms sąlygoms, kurioje turi būti nustatyta laiko trukmė, būtina avarijai ar sutrikimui likviduoti, per kurią priklausomai nuo vamzdynų paklojimo būdo, šiluminės izoliacijos konstrukcijos, lauko oro parametrų bei neatliekant kitų papildomų veiksmų (vamzdyno ar atskirų jo atkarpų drenavimo ir pan.) nesugadinami įrengimai,
- Pastatai ir jų inžinerinės sistemos turi būti suprojektuoti taip, kad nutraukus teisės aktuose normatyvais nustatytam šilumos išsaugojimo laikotarpiui šilumos tiekimą pastatui, jo šildymo, karšto ir šalto vandens sistemos išliktų nepažeistos, jeigu per šį laikotarpį bus atnaujintas šilumos tiekimas. Kai šilumos tiekimas nutraukiamas ilgesniam laikotarpiui, sistemos turi būti suprojektuotos taip, kad iš jų būtų galima išleisti vandenį ir nesusidarytų galimybė sutrūkti vamzdžiams ir šildymo prietaisams. Projektuojant ir įrengiant bei prižiūrint sistemas labai svarbu įvertinti tai, kad atnaujinus šilumos tiekimą, šildymo sistemos būtų saugiai įvedamos eksploatacijon.

5. Atsižvelgiant į analizės išvadas, ateityje turėtų būti reglamentuota norminė pastatų atšalimo trukmė, priklausomai nuo atitvarų rūšies, jų šiluminės varžos, vidinių atitvarų ir baldų kiekio, atitvarų šilumos imlumo ir pastato sandarumo, atsižvelgiant į blogiausių sąlygų susidarymą pastate. Reikalinga nurodyti būtiną avarių likvidavimo trukmę kiekvieno pastato šilumos tiekimo sutartyje bent pagal pastatų grupę arba numatyti atitinkamas apsaugos priemones.

6. Patalpų aušimo trukmę tikslinga vertinti pagal temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus trukmę. Patalpų aušimui didžiausią įtaką turi išorės oro infiltracijos lygis, ir esant panašiai šiluminės varžos vertei, sienos šiluminis imlumas.

Keramzitbartonio namuose mažiausia aušimo iki 0 °C trukmė sudaro nuo 12 val. geros kokybės, prižiūrimuose namuose iki 9 val. prasčiau prižiūrimuose, blogesnių šiluminių savybių namuose, kai išorės oro temperatūra -30 °C. Plytų mūro namuose mažiausia aušimo iki 0 °C trukmė sudaro nuo 13 val. geros kokybės, prižiūrimuose namuose iki 11 val. prasčiau prižiūrimuose, kai išorės oro temperatūra -30 °C. Renovuotuose namuose aušimo trukmė, vertinant pagal blogiausias sąlygas, sudaro 19 val., kai išorės oro temperatūra -30 °C. Naujai pastatytuose trisluoksnių atitvarų namuose aušimo trukmė prie tos pačios išorės oro temperatūros sudaro apie 38 val. Renovuoto namo aušimo trukmės vertei I a. atveju įtakos turi I a. perdangos šiluminės varžos vertė.

7. Šildymo pradžia priklauso nuo išorės oro temperatūros ir jos paros svyravimo vertės. Kuo svyravimai didesni, prie tos pačios vidutinės išorės oro temperatūros, tuo vėliau galima būtų pradėti šildymą.

8. Blogiausios patalpų sąlygos susidaro I a. kampinėse patalpose. Viršutinių aukštų kampinės patalpos gali būti joms prilygintos pagal susidarantį temperatūrinį režimą. Šildymą rekomenduojama pradėti pagal šių patalpų gyventojų poreikius, nors viso namo vidutinė patalpų oro temperatūra dar patenkinama.

9. Reikia pažymėti tai, kad patenkinamoms sąlygoms patalpose sudaryti turi įtakos patalpų oro temperatūra ir visų jas supančių paviršių temperatūra. Patartina pradėti šildymą, jei vidutinė išorės oro paros temperatūra pasiekia 15 °C, pirmiausiai jungiant šildymo sistemas senuose keramzitbartonio plokščių ar monolitiniuose daugiabučiuose namuose.

28. PATEIKTI REKOMENDACIJAS DĖL TEISINIŲ AKTŲ PAPILDYMO

Pastatai ir jų inžinerinės sistemos turi būti taip suprojektuoti, kad nutraukus šilumos tiekimą pastatui, jo šildymo, karšto ir šalto vandens sistemos išliktų nepažeistos iki bus atnaujintas šilumos tiekimas. Trumpalaikio šilumos tiekimo nutraukimo atveju pastatas turi būti pakankamai sandarus, kad temperatūra patalpose nenukristų žemiau +3 °C iki bus atnaujintas šilumos tiekimas. Projektuojant sistemas labai svarbu įvertinti tai, kad atnaujinus šilumos tiekimą, šildymo sistemos būtų saugiai įvedamos eksploatacijon. Atsižvelgiant į išdėstytus reikalavimus ir pavedimą peržiūrėti ir esant reikalui parengti teisės aktų pataisas, reglamentuojančius naujų gyvenamųjų namų šildymo sistemų projektavimo, įrengimo ir pripažinimo tinkamomis naudotis nuostatas siūloma atlikti žemiau nurodytuose dokumentuose teikiamus pakeitimus, pirmiausia pateikiama statybos techninių reglamentų, susijusių su šildymo ir karšto vandens sistemomis taisytinių nuostatų analizė ir galima jų redakcija.

„Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės“ (Žin., 2003, Nr. 70-3193),

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus taisyklių punktus.

Šilumos tiekėjas neatsako už šilumos tiekimo nutraukimą, ribojimą, taip pat už šilumnešio parametrų neleistinus nukrypimus, įvykusius lokalizuojant avarijos židinį šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo ar pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose, dėl avarijos šilumos šaltinyje, šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo arba pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginiuose arba dėl nenugalimos jėgos poveikio, sutrikus šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėjo įrenginių darbo režimui taip, kad yra jų sugadinimo, avarijos pavojus arba gresia pavojus žmonių gyvybei, sveikatai ar turtui, **be to šiuo atveju šilumos tiekėjas, laikinai sustabdęs šilumos tiekimą, neatsako už pastatų šilumos įrenginių ir kitų sistemų sugadinimą dėl jų užšalimo, jeigu sustabdymo laikotarpis neviršijo norminio pastato atvėsimo laiko iki užšalimo temperatūros, arba jeigu nebuvo įvykdytos šilumos įrenginių savininko (bendrasavininkų)**

ar prižiūrėjo prievolės dėl pastatų šilumos įrenginių ir išorės atitvarų atitikimo privalomiesiems reikalavimams ar veiksmų avarijų ir sutrikimų atvejais;

Pastato savininkas (daugiabučio gyvenamojo namo buto ir kitų patalpų savininkas) – šilumos ir (ar) karšto vandens (buitinis) vartotojas atsako už: jam nuosavybės teise priklausančių šilumos įrenginių **bei pastato išorės atitvarų** būklę ir priežiūrą;

Pastato savininkas (daugiabučio gyvenamojo namo buto ir kitų patalpų savininkas) – šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas (buitinis) privalo Taisyklėse ir teisės aktuose nustatyta tvarka prižiūrėti **pastato išorės atitvarų būklę**, jam priklausančius šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginius arba sudaryti sutartį su šilumos ir (ar) karšto vandens tiekėju arba kita įmone, turinčia Valstybinės energetikos inspekcijos leidimą (atestatą) šilumos įrenginių eksploatavimo (priežiūros) verslui, atlikti šiose taisyklėse nurodytas šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų priežiūros pareigas;

„Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros tvarka“ (Žin., 2003, Nr. 70-3194)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Tvarkos punktus.

Pastato, išskyrus daugiabučius gyvenamuosius namus, šildymo ir karšto vandens sistemų **bei išorinių atitvarų (langų, durų, sienų, stogo ir pan.)** priežiūrą organizuoja ir už ją atsako pastato savininkas (bendrasavininkai), vadovaudamasis teisės aktų nuostatomis.

Daugiabučio gyvenamojo namo šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūrą **bei išorinių atitvarų (langų, durų, sienų, stogo ir pan.)** organizuoja ir už ją atsako butų ir kitų patalpų savininkų bendrijos valdyba (bendrijos pirmininkas), namo bendrojo naudojimo objektams valdyti sudarytos jungtinės veiklos sutarties partnerių įgaliotas asmuo arba namo bendrojo naudojimo objektų administratorius, vadovaudamasis teisės aktų nuostatomis.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3195)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Sąlygų punktus.

Šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo užtikrinti jam priklausančių šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių **bei išorinių atitvarų** būklę ir priežiūrą atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Šilumos pirkimo-pardavimo sutarčių su buitinais šilumos vartotojais standartinės sąlygos (Žin., 2003, Nr. 70-3201)

Atlikus teisės akto analizę avarijų ir sutrikimų prevencijos aspektu, papildomai rekomenduojamos tokios nuostatos, papildančios ir pakeičiančios atskirus Sąlygų punktus.

Buitinis šilumos ir (ar) karšto vandens vartotojas pagal šias sąlygas privalo laikytis projekte nurodytų ir teisės aktuose nustatytų šilumos ir (ar) karšto vandens vartojimo režimų, užtikrinti jam priklausančių buto ir kitų patalpų bei bendrosios nuosavybės teise pastato šilumos ir (ar) karšto vandens įrenginių **bei išorinių atitvarų** būklę ir priežiūrą, atitinkančią teisės aktų nuostatas.

Reikalinga įvesti norminę pastato atšalimo trukmę, per kurią būtina likviduoti avarija ir atnaujinti šilumos tiekimą, nepažeidžiant inžinerinių sistemų gyvybinių funkcijų.

Atitinkamuose statybos techniniuose reglamentuose tikslinga įvesti pastato norminio atšalimo reglamentavimui būtinus dydžius, kad galima būtų atskirti atsakomybės ribas tarp pastato savininkų arba naudotojų iš vienos pusės ir šilumos tiekėjų iš kitos.

29. PANAUDOTA LITERATŪRA:

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.12.05:2002 „Gyvenamųjų namų naudojimo ir priežiūros privalomieji reikalavimai ir jų įgyvendinimo tvarka“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. liepos 1 d. įsakymu Nr. 351 (Žin., 2002, Nr. 81-3504);
2. Statybos techninis reglamentas STR 1.07.01:2002 „Statybos leidimas“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. balandžio 30 d. įsakymu Nr. 218 (Žin., 2002, Nr. 55-2203);
3. Statybos techninis reglamentas STR 1.11.01:2002 „Statinių pripažinimo tinkamais naudoti tvarka“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. gegužės 14 d. įsakymu Nr. 242 (Žin., 2002, Nr. 60-2475; 2003, Nr. 122-5551);
4. Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2005 m. vasario 24 d. įsakymu Nr. 4-80 (Žin., 2005, Nr. 30-945);
5. Statybos techninis reglamentas STR 2.09.03:1999 „Šilumos tiekimo tinklų šiluminė izoliacija“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. lapkričio 12 d. įsakymu Nr. 365 (Žin., 1999, Nr. 98-2833);
6. Statybos techninis reglamentas STR 2.09.02:1998 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. sausio 18 d. įsakymu Nr. 19 (Žin., 1999, Nr. 13-333);
7. Respublikinės statybos normos RSN 26-90 „Vandens vartojimo normos“;
8. Respublikinės statybos normos RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“, patvirtintos Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministro 1994 m. kovo 18 d. įsakymu Nr. 76 (Žin., 1994, Nr. 24-394);
9. Statybos techninis reglamentas STR 2.05.01:1999 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 m. balandžio 29 d. įsakymu Nr. 117 (Žin., 1999, Nr. 41-1297);
10. Statybos techninis reglamentas STR 2.09.04:2002 „Pastato šildymo sistemos galia. Energijos sąnaudos šildymui“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. spalio 22 d. įsakymu Nr. 552 (Žin., 2002, Nr. 118-5326);
11. Lietuvos higienos normos HN 24: 2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“, patvirtintos Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymu Nr. V-455 (Žin., 2003, Nr. 79-3606);
12. Lietuvos higienos normos HN 42:2004 „Gyvenamųjų ir viešojo naudojimo pastatų mikroklimatas“, patvirtintos Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. birželio 29 d. įsakymu Nr. V-479 (Žin., 2004, Nr. 105-3911);
13. Statybos techninis reglamentas STR 1.05.06:2002 „Statinio projektavimas“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. balandžio 23 d. įsakymu Nr. 199 (Žin., 2002, Nr. 54-2144, Nr. 89-3814);
14. Statybos techninis reglamentas STR2.02.01:2004 „Gyvenamieji pastatai“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 705 (Žin., 2004, Nr. 23-721);
15. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2001 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. 389 (Žin., 2002, Nr. 6-252);
16. Pastato šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros tvarka, patvirtinta Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 4-259 (Žin., 2003, Nr. 70-3194);
17. Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos privalomieji reikalavimai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 326/4-253 (Žin., 2003, Nr. 65-2975);
18. Namų šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos rekonstravimo pagal privalomuosius reikalavimus ir šių darbų rėmimo tvarka, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2003 m. liepos 25 d. nutarimu Nr. 982 (Žin., 2003, Nr. 75-3481);

19. Saugos taisyklės eksploatuojant šilumos vartojimo įrenginius, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 1999 m. rugsėjo 21 d. įsakymu Nr. 316 (Žin., 1999, Nr. 80-2372);
20. Šilumos energijos ir šilumnešio kiekio apskaitos taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 1999 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. 424 (Žin., 1999, Nr. 112-3270);
21. Šilumos perdavimo vamzdinių nuostolių nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2001 m. rugpjūčio 23 d. įsakymu Nr. 262 (Žin., 2001, Nr. 74-2613);
22. Pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų priežiūros sutarčių standartinės sąlygos, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 4-260 (Žin., 2003, Nr. 70-3195);
23. Šilumos tiekimo ir vartojimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. birželio 30 d. įsakymu Nr. 4-258 (Žin., 2003, Nr. 70-3193);
24. Įmonių, turinčių teisę eksploatuoti energetikos įrenginius, atestavimo tvarka ir sąlygos, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2003 m. gruodžio 22 d. įsakymu Nr. 4-482 (Žin., 2004, Nr. 9-246);
25. Energetikos įrenginių avarijų ir sutrikimų tyrimo ir apskaitos nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2006 m. balandžio 11 d. įsakymu Nr. 4-116 (Žin., 2006, Nr. 42-1535);
26. Darbuotojų, eksploatuojančių šilumos ir elektros įrenginius, priešavarinių treniruočių taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos ūkio ministro 1999 m. gegužės 14 d. įsakymu Nr. 183 (Žin., 1999, Nr. 44-1421);
27. Darbuotojų, atliekančių darbus veikiančiuose elektros ir šilumos vartojimo įrenginiuose, lavinimo ir atestavimo nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos energetikos ministro 1996 m. balandžio 23 d. įsakymu Nr. 102 (Žin., 1996, Nr. 39-972).
28. Atestatų eksploatuoti energetikos (elektros, šilumos, gamtinių dujų, suskystintų naftos dujų, naftos ir naftos produktų) įrenginius išdavimo tvarka. Valstybinės energetikos inspekcijos prie Ūkio ministerijos viršininko 2004 m. sausio 20 d. įsakymas Nr. 5 (Energetikos priežiūra Nr. 49, Vilnius, 2004).
29. Bogoslovski, V. Building thermal physic. Moscow, 1970. (in Russian).
30. Fokin, K. Building thermal physic. Moscow, 1973. (in Russian).
31. Ulgen K. Experimental and Theoretical Investigation of Effects of Wall's Thermophysical Properties on Time Lag and Decrement Factor. *Energy and Buildings* 34 2002: pp. 273 – 278.
32. Endriukaitytė, A; Parasonis, J; Samajauskas, R; Bliūdžius, R. Estimation of effect of thermal convection on heat transfer through the building partitions. *Journal of civil engineering and management* vol IX, suppl 1: 66-76, 2003.
33. Bliūdžius, R; Stankevičius, V; The Manual of Thermal Physics. Kaunas, Technologija, 2001. (in Lithuanian).
34. Koczyk, H. Selection of thermophysical properties of heat storage wall. *Journal of civil engineering and management* vol VIII, No 4, 281-285, 2002.
35. Heim, D; Klemm, P. Numerical solution of TIM-PCM solar thermal storage system with ESP-r. *Research in building physics*: 683-690, 2003.
36. Heinrich G. Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts – und Wohnungsbau, VEB Verlag Technik Berlin, 1982.
37. Richarts F.; Michler K. Wärmepumpenanlagen für die Raumheizung, Dusseldorf, VDI-Verl., 1982.
38. STR 2.05.01:2005 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“, Vilnius, 2005, p.133
39. SNIP II-3-79** Строительная теплотехника”, Gosstroj SSSR, Moscow, 1986, p.32
40. E. Juodis. Energy Saving and Airtightness of Blocks of Flat in Lithuania // *Indoor + Built Environment*, 9/3-4/00, May – August 2000, Basel, p. 143-148.
41. J. Juodvalkis, E. Blaževičius, R. A. Vipartas. The Possibilities Of The Heat Loss Minimization In Buildings. Proceedings of 8-th REHVA World Congress, 9-12 Oct. 2005, Lausanne, Switzerland.

I priedas

Kampinių patalpų viduriniame aukšte aušimo iki 0 °C trukmės

I-1 lentelē.Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzībetonio name, vidūrinis aukštās, (sienos storis 450 mm, R 1,02)

Išorēs oro temperatūra, °C	Tik lauko siena	Lauko siena su langu	Lauko siena su langu ir vidinēs atīvaros	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai, mīnīmālī oro īnfiltrāģīa (0.2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai, nauģū langu oro īnfiltrāģīos lģģīs	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai, normālī oro īnfiltrāģīos lģģīs (0.5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai, senģū langu oro īnfiltrāģīos lģģīs	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidīnīai prīteķējīmai, senģū prastģū langu oro īnfiltrāģīos lģģīs (0.0)
-30	6,9	3,1	27,3	29,6	33,8	29,0	27,4	23,7	21,1	19,0
-25	9,5	4,7	32,6	33,7	38,8	33,5	31,7	27,6	24,7	22,2
-20	13,6	7,3	40,0	38,7	45,3	39,3	37,4	32,8	29,4	26,6
-15	20,	11,7	50,8	44,8	54,0	47,3	45,1	39,9	36,0	32,8
-10	30,8	19,9	66,6	53,4	66,3	59,2	56,7	50,6	45,9	42,1

I-2 lentelē. Išorinēs sienas vidinjo paviršaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, vidurinis aukštas, (sienos storis 450 mm)

Išorēs oro temperatūra, °C	Tik lauko siena	Lauko siena su langu	Lauko siena su langu ir vidinēs atitvaros	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0.2)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, naujū langū oro infiltrācijas lygis (0.28)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normali oro infiltrācijas lygis (0.5)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senū langū oro infiltrācijas lygis (0.7)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senū prastū langū oro infiltrācijas lygis (0.9)
-30	6,8	4,1	22,1	24,1	26,7	23,4	22,3	19,6	17,7	16,2
-25	9,45	5,9	27,6	28,6	32,1	28,2	26,9	23,9	21,7	19,8
-20	13,5	8,7	35,0	33,2	39,3	34,6	33,0	29,4	26,8	24,6
-15	19,9	13,3	45,9	41,5	48,5	43,2	41,3	37,1	33,9	31,3
-10	30,7	21,6	63,2	51,5	62,1	56,0	53,8	48,7	44,6	41,3

I-3 lentelē. Radiatoriāus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, vidurinis aukštas, (sienos storis 450 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, naujų langų oro infiltracijos lygis (0,28)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	30,5	34,4	29,7	28,1	24,5	21,8	19,7
-25	34,4	39,5	34,2	32,5	28,3	25,3	22,9
-20	39,3	46,0	40,0	38,1	33,4	30,1	27,3
-15	45,5	54,7	48,2	45,8	40,6	36,7	33,5
-10	54,1	67,0	59,9	57,4	51,3	46,6	42,8

I-4 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 450 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, naujų langų oro infiltracijos lygis (0,28)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	27,8	34,3	29,6	27,9	24,3	21,6	19,5
-25	34,2	39,3	34,1	32,2	28,2	25,2	22,7
-20	39,1	45,8	40,0	37,9	33,3	29,9	27,1
-15	45,4	54,5	48,1	45,7	40,4	36,5	33,3
-10	54,0	66,8	59,7	57,2	51,2	46,5	42,7

I-5 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 400 mm, R 0,96)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	26,3	30,3	26,3	21,8	19,6	17,7
-25	30,6	34,8	30,4	25,5	23,	20,8
-20	35,2	40,8	35,8	30,2	27,3	24,9
-15	41,1	48,7	43,2	36,8	33,4	30,6
-10	49	60,1	53,9	46,6	42,7	39,3

I-6 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	20,9	22,9	20,2	17,2	15,6	14,3
-25	25	27,8	24,7	21,2	19,2	17,7
-20	30,2	34,2	30,4	26,2	24,0	22,1
-15	37,0	42,8	38,4	33,2	30,6	28,3
-10	46,4	55,3	50,	43,7	40,4	37,6

I-7 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	27,6	31,0	27	22,5	20,3	18,4
-25	31,3	35,5	31,1	26,2	23,6	21,5
-20	35,9	41,4	36,5	30,9	28,0	25,5
-15	41,7	49,4	43,9	37,5	34,1	31,3
-10	49,7	60,9	54,6	47,2	43,3	40,

I-8 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	27,5	30,8	26,8	22,4	20,1	18,2
-25	31,1	35,4	31	26,	23,5	21,3
-20	35,7	41,3	36,4	30,7	27,8	25,4
-15	41,6	49,3	43,7	37,3	34,0	31,2
-10	49,6	60,7	64,4	47,1	43,2	39,8

I-9 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 350 mm R 0,87)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	23,9	26,6	23,4	19,7	17,8	16,2
-25	27,2	30,7	27,1	23,0	20,8	19,0
-20	31,4	36	31,9	27,2	24,7	22,7
-15	36,7	43,1	38,4	33,1	30,3	27,8
-10	44	53,3	48,1	41,8	38,5	35,7

I-10 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 350 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	17,3	19,	16,9	14,5	13,2	12,1
-25	21,1	23,3	20,8	17,9	16,4	15,1
-20	25,8	28,9	26	22,5	20,6	19,1
-15	32	36,6	33	28,8	26,5	24,6
-10	40,4	47,7	43,3	38,1	35,4	33

I-11 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 350 mm,)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	24,6	27,3	24,1	20,4	18,5	16,9
-25	27,9	31,4	27,8	23,6	21,5	19,6
-20	32,1	36,6	32,6	27,9	25,4	23,4
-15	37,4	43,7	39,1	33,8	31	28,5
-10	44,7	54	48,7	42,5	39,2	36,4

I-12 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 350 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	24,5	27,1	23,9	20,2	18,3	16,7
-25	27,7	31,2	27,6	23,5	21,3	19,5
-20	31,9	36,5	32,4	27,7	25,3	23,2
-15	37,3	43,6	39,	33,6	30,8	28,4
-10	44,5	53,8	48,6	42,4	39,0	36,2

Blogiausios sąlygos

I-13 lentelē.Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, vidurinis aukštas, (sienos stors 300 mm, R 0,76)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimali oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	20,9	23	20,5	17,6	16,	14,7
-25	24	26,7	23,9	20,6	18,8	17,2
-20	27,9	31,5	28,3	24,5	22,5	20,7
-15	32,9	38	34,3	30	27,6	25,5
-10	39,9	47,5	43,3	38,1	35,3	32,9

I-14 lentelē.Temperatūros ant vidinio išorinēs sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, vidurinis aukštas, (siena 300 mm)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimali oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	13,9	15	13,5	11,8	10,8	10,0
-25	17,4	18,9	17,3	15	13,8	12,8
-20	21,7	24,1	21,8	19,2	17,7	16,5
-15	27,6	31,1	28,3	25	23,2	21,7
-10	36,7	41,4	38	33,8	31,5	29,5

I-15 lentelē.Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, vidurinis aukštas, (sienos stors 300 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	21,6	23,7	21,2	18,3	16,7	15,3
-25	24,7	27,4	24,6	21,2	19,5	17,9
-20	28,5	32,2	29	25,2	23,1	21,4
-15	33,6	38,7	35	30,6	28,3	26,2
-10	40,6	48,2	44	38,8	36,0	33,6

I-16 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, vidurinis aukštas, (sienos storis 300 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės aitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	21,4	23,5	21,1	18,1	16,5	15,2
-25	24,5	27,2	24,4	21,1	19,3	17,8
-20	28,4	32	28,8	25	23	21,2
-15	33,4	38,5	34,9	30,5	28,1	26,1
-10	40,4	48,1	43,8	38,7	35,9	33,4

I-17 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm., R 1,02)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	33,3	38,1	32,4	26,3	23,2	20,8
-25	38	44,1	37,8	30,8	27,4	24,5
-20	43,8	51,9	44,8	36,9	32,9	29,7
-15	51,4	62,5	54,5	45,5	40,8	37
-10	61,5	77,7	68,7	58,4	53,	48,5

I-18 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	28,2	31,3	27,4	23,0	20,8	18,9
-25	33,6	37,9	33,2	28	25,4	23,2
-20	40,4	46,4	40,9	34,7	31,6	29
-15	49,3	58	51,5	44,1	40,3	37,1
-10	61,4	74,7	67,0	58,2	53,6	49,7

I-19 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	34	38,8	33,1	27	23,9	21,5
-25	38,6	44,8	38,5	31,5	28,1	25,2
-20	44,6	52,6	45,5	37,6	33,6	30,4
-15	52,	63,2	55,2	46,2	41,5	37,7
-10	62,2	78,4	69,4	59,1	53,7	49,2

I-20 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	33,8	38,6	33,0	26,8	23,8	21,3
-25	38,5	44,6	38,3	31,4	27,9	25,1
-20	44,3	52,4	45,3	37,5	33,5	30,2
-15	51,9	63	55	46	41,4	37,6
-10	62,1	78,2	69,3	59	53,6	49

I-21 lentelē. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē plytiniame su izoliacija name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm., R 1,02)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	79,2	89,9	74,3	52,4	44,0	38,0
-25	83,2	89,9	81,5	58,5	49,5	43,0
-20	87,7	89,9	89,9	66,3	56,5	49,3
-15	89,9	89,9	89,9	76,5	65,9	58,0
-10	89,9	89,9	89,9	89,9	79,0	73,0

I-22 lentelē. Temperatūros ant vidinio išorinēs sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmē plytiniame su izoliacija name name, vidurinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	79,0	89,9	74,2	50,9	41,9	35,5
-25	83,6	89,9	81,7	56,9	47,3	40,4
-20	88,3	89,9	89,9	64,5	54,2	46,6
-15	89,9	89,9	89,9	74,4	63,3	55,1
-10	89,9	89,9	89,9	88,0	76,2	67,2

I-23 lentelē. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē plytīnīamē su izolīacīja name name, vidurīnīs aukštās, (sīenos storīs 510 mm)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, mīnīmālī oro īnfiltrācīja (0,2)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, normalūs langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,5)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, senū langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,7)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, senū prastū langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,9)
-30	79,9	89,9	75	51,6	42,6	36,2
-25	83,9	89,9	82,1	57,6	48,0	41,1
-20	88,4	89,9	89,9	65,2	54,9	47,3
-15	89,9	89,9	89,9	75,1	64,0	55,8
-10	89,9	89,9	89,9	88,7	76,9	67,9

I-24 lentelē. Jungīamojo vamzdžīo temperatūros kritimo īkī 0 °C trukmē plytīnīamē su izolīacīja name name, vidurīnīs aukštās, (sīenos storīs 510 mm)

Išorēs oro temperatūra, °C	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, mīnīmālī oro īnfiltrācīja (0,2)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, normalūs langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,5)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, senū langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,7)	Lauko sīena su langu, vidīnēs atīvīaros īr radiatoriūs, vidīnīai prītekējīmai, senū prastū langu oro īnfiltrācījos lygīs (0,9)
-30	79,7	89,9	74,8	51,4	42,4	36,1
-25	83,8	89,9	82,0	57,4	47,8	40,9
-20	88,3	89,9	89,9	65,1	54,7	47,2
	89,9	89,9	89,9	75,0	6,39	55,6
10	89,9	89,9	89,9	88,6	76,7	67,7

Kampinių patalpų viršutiniame aukšte aušimo iki 0 °C trukmės

II-3 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbartonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 450 mm, stogo R 1,8)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	20,6	23,1	20,2	16,8	15,1	13,6
-25	23,9	27,2	23,9	20,1	18,1	16,4
-20	28,2	32,6	28,9	24,6	22,3	20,3
-15	34,0	37,9	35,9	30,9	28,2	25,9
-10	35,9	37,8	35,9	35,9	35,9	34,7

II-4 lentelė. Jungiamoji vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbartonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 450 mm, stogo R 1,8)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	20,4	23,0	20,0	16,6	14,9	13,4
-25	23,8	27,1	23,8	20,0	17,9	16,3
-20	28,1	32,5	28,8	24,4	22,1	20,2
-15	33,8	36,2	35,8	38,7	28,1	25,8
-10	35,9	36,2	37,2	38,9	39,7	40,8

II-5 lentelē.Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos storis 400 mm, R 0,96)

Īsorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	17,9	20,0	17,6	14,7	13,2	11,94
-25	21,0	23,8	21,0	17,8	16,0	14,6
-20	25,0	28,7	25,6	21,9	19,9	18,1
-15	30,4	35,6	32,0	27,7	25,4	23,3
-10	35,9	35,9	38,31	35,9	33,8	31,4

II-6 lentelē.Temperatūros ant vidinio īšorinēs sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Īsorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	14,1	15,5	13,8	11,9	10,9	10,0
-25	17,5	19,4	17,4	15,1	13,9	12,8
-20	22,0	24,6	22,2	19,4	17,9	16,6
-15	27,9	31,9	29,0	25,6	23,7	22,1
-10	35,9	35,9	38,3	35,0	32,6	30,6

II-7 lentelē.Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Īsorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	18,6	20,7	18,3	15,4	13,9	12,6
-25	21,7	24,5	21,7	18,4	16,7	15,2
-20	25,7	29,4	26,3	22,6	20,6	18,8
-15	31,1	37,8	32,7	28,4	26,0	24,0
-10	35,9	36,2	35,9	35,9	34,5	32,1

II-8 lentelē.Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 400 mm)

Īsorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	18,4	20,6	18,1	15,3	13,8	12,5
-25	21,5	24,3	21,5	18,3	16,6	15,1
-20	25,6	29,3	26,1	22,4	20,4	18,7
-15	30,9	36,2	38,3	28,2	25,9	23,9
-10	35,9	36,0	35,9	38,9	40,1	41,0

II-9 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 350 mm R 0,87)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	15,9	17,6	15,6	13,2	12,0	10,9
-25	18,7	21,0	18,7	16,0	14,5	13,3
-20	22,4	25,4	22,8	19,7	18,0	16,6
-15	27,2	31,6	28,6	25,0	23,0	21,3
-10	34,2	35,9	38,31	33,1	30,8	28,7

II-10 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (sienos storis 350 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	11,6	12,6	11,4	9,8	9,0	8,3
-25	14,6	16,1	14,5	12,7	11,7	10,9
-20	18,6	20,7	18,8	16,6	15,3	14,3
-15	24,0	27,2	24,9	22,1	20,5	19,2
-10	31,8	35,9	38,31	30,6	28,6	26,9

II-11 lentelē.Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos stors 350 mm.)

Īšorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	16,6	18,3	16,3	13,9	12,7	11,5
-25	19,4	21,7	19,4	16,7	15,2	13,9
-20	23,0	26,1	23,5	20,4	18,7	17,2
-15	27,9	32,3	29,3	25,7	23,7	22,0
-10	34,9	35,9	38,31	33,8	31,4	29,4

II-12 lentelē.Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos stors 350 mm)

Īšorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	16,4	18,1	16,1	13,8	12,5	11,4
-25	19,2	21,5	19,2	16,5	15,1	13,8
-20	22,9	26,0	23,4	20,3	18,5	17,1
-15	27,8	32,2	29,2	25,5	23,6	21,8
-10	34,7	35,9	35,91	38,7	39,5	29,2

Blogiausios sąlygos

II-13 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (sienos 300 mm, R 0,76)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	13,6	14,9	13,3	11,5	10,5	9,6
-25	16,0	17,8	16,0	13,9	12,7	11,7
-20	19,3	21,8	19,7	17,2	15,8	14,6
-15	23,7	27,2	24,9	21,9	20,3	18,9
-10	30,1	35,5	32,7	29,2	27,2	25,5

II-14 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, viršutinis aukštas, (siena 300 mm)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	8,8	9,4		7,5	6,9	6,4
-25	11,4	12,4	8,6	10,0	9,2	8,6
-20	14,9	16,3	11,3	13,3	12,4	11,5
-15	19,7	22,0	15,0	18,1	16,9	15,9
-10	26,7	30,7	20,3	25,7	24,1	22,7

II-15 lentelē.Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos stors 300 mm)

Īšorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	14,2	15,6	14,0	12,2	11,1	10,3
-25	16,7	18,5	16,7	14,6	13,4	12,4
-20	20,0	22,4	20,4	17,9	16,5	15,3
-15	24,4	27,9	25,5	22,6	21,0	19,6
-10	30,8	35,9	33,39	29,9	27,9	26,2

II-16 lentelē.Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmē keramzītbetoniā name, viršutinis aukštas, (sienos stors 300 mm)

Īšorēs oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, minimāli oro infiltrācija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, normalus langu oro infiltrācijas lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų langu oro infiltrācijas lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinēs atīvaros ir radiatorius, vidiniai pritekējimai, senų prastų langu oro infiltrācijas lygis (0,9)
-30	14,1	15,4	13,9	12,0	11,0	10,1
-25	16,6	18,4	16,6	14,5	13,3	12,2
-20	19,9	22,3	20,3	17,8	16,4	15,2
-15	24,3	27,8	25,4	22,5	20,9	19,4
-10	30,6	35,9	33,24	29,8	27,8	26,1

II-17 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, viršutinis aukštas, (sienos storis 510 mm., R 1,02)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	22,0	24,9	21,5	17,7	15,7	14,1
-25	25,9	29,7	25,9	21,5	19,2	17,3
-20	31,0	36,6	31,8	26,7	24,0	21,8
-15	35,9	35,9	36,0	34,2	31,0	28,3
-10	35,9	35,9	36,6	35,9	36,8	35,9

II-18 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, viršutinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	19,4	21,4	19,0	16,2	14,8	13,6
-25	23,8	26,6	23,8	20,4	18,7	17,2
-20	29,7	33,6	30,2	26,2	24,0	22,2
-15	35,9	35,9	36,0	34,4	31,8	29,6
-10	35,9	35,9	36,6	35,9	36,8	35,9

II-19 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, viršutinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	22,7	25,6	22,2	18,4	16,4	14,8
-25	26,5	30,4	26,6	22,2	19,9	18,0
-20	31,6	36,6	32,5	27,4	24,7	22,4
-15	34,9	36,2	35,9	34,9	31,7	29,0
-10	36,3	35,9	35,9	36,3	35,9	35,9

II-20 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame name, viršutinis aukštas, (sienos storis 510 mm)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	22,5	25,5	22,1	18,2	16,3	14,7
-25	26,4	30,3	26,4	22,0	19,7	17,8
-20	31,5	36,5	32,3	27,2	24,5	26,2
-15	36,0	36,1	35,9	36,8	31,6	28,9
-10	36,2	35,9	36,4	36,1	36,7	35,9

II-21 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame su izoliacija name, viršutinis aukštas, (sienos storis 520 mm., R 4,8, stogo R 6.0)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	63,8	80,3	60,8	44,7	38,1	33,3
-25	69,0	88,3	67,9	50,7	43,5	38,1
-20	74,9	89,9	76,8	58,4	50,4	44,5
-15	81,8	89,9	88,2	68,5	59,7	53,1
-10	89,9	89,9	89,9	82,7	73,1	65,6

II-22 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame su izoliacija name name, viršutinis aukštas, (sienos storis 520 mm.,)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	63,2	81,2	60,2	42,9	35,9	30,6
-25	68,0	88,8	67,1	48,8	41,1	35,4
-20	73,5	89,9	75,8	56,3	47,9	41,7
-15	79,8	89,9	86,7	66,2	57,1	50,2
-10	87,3	89,9	89,9	80,0	70,2	62,5

II-23 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame su izoliacija name name, viršutinis aukštas, (sienos storis 520 mm.,)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	63,9	81,8	60,8	43,6	36,5	31,3
-25	68,7	89,5	67,8	49,5	41,8	36,1
-20	74,2	89,9	76,4	57,0	48,6	42,4
-15	80,5	89,9	87,4	66,9	57,8	50,9
-10	88,0	89,9	89,9	80,7	70,9	63,2

II-24 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytiniame su izoliacija name name, viršutinis aukštas, (sienos storis 520 mm.)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	63,8	81,7	60,7	43,5	36,4	31,2
-25	68,6	89,3	67,7	49,4	41,7	36,0
-20	74,0	89,9	76,3	56,9	48,5	42,2
-15	80,3	89,9	87,3	66,8	57,7	50,7
-10	87,8	89,9	89,9	80,6	70,7	63,1

III priedas

Kampinių patalpų apatiniame aukšte aušimo iki 0 °C trukmės

III-1 lentelė. Temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (sienos storis 450 mm, R₀ 1,02, rūsyje išorės oro infiltracija 0,5)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Radiatoriaus			Jungiamojo vamzdžio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	18,4	16,9	15,5	15,8	14,6	13,6	19,1	17,5	16,2	19,0	17,4	16,0
-25	20,2	18,6	17,2	16,9	15,7	14,7	20,9	19,3	17,9	20,7	19,1	17,8
-20	22,3	20,7	19,4	18,2	17,1	16,1	23,0	21,4	20,0	22,9	21,3	19,9
-15	25,0	23,5	22,1	19,8	18,7	17,8	25,7	24,2	22,8	25,5	24,0	22,6
-10	28,4	27,0	25,7	21,7	20,7	19,8	29,1	27,7	26,4	29,0	27,5	26,2

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

III-2 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas aukštas, (sienos storis 300 mm, R 0,76) (rūsyje išorės oro infiltracija 0, blogiausios sąlygos.)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	18,4	17,9	16,4	14,5	13,4	12,4
-25	17,4	18,8	17,4	15,6	14,5	13,6
-20	18,3	19,9	18,5	16,8	15,8	14,9
-15	19,3	21,1	19,9	18,3	17,4	16,5
-10	20,5	22,4	21,4	20,5	19,3	18,5

III-3 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (siena 300 mm)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	11,1	14,2	11	9,8	9,1	8,6
-25	11,5	12,3	11,4	10,4	9,7	9,2
-20	11,9	12,7	12	11	10,4	9,8
-15	12,4	13,2	12,5	11,6	11,1	10,6
-10	12,8	13,8	13,2	12,4	11,9	11,4

III-4 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (sienos storis 300 mm)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	17,2	18,6	17,1	15,2	14,1	13,1
-25	18,1	19,5	18,1	16,2	15,2	14,2
-20	19	20,5	19,2	17,5	16,5	15,6
-15	20	21,7	20,6	19	17,1	17,2
-10	21,1	23,1	22,1	20,8	20	19,2

III-5 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (sienos storis 300 mm)

Įšorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	17,1	18,4	16,9	15	14	13
-25	17,9	19,4	17,9	16,1	15,1	14,1
-20	18,8	20,4	19,1	17,4	16,4	15,4
-15	18,9	21,6	20,4	18,9	18	17,1
-10	21	22	22,1	20,6	19,8	19,1

III-6 lentelė. Patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas aukštas, (sienos storis 300 mm, R 0,76, rūsyje išorės oro infiltracija 0,9)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	15,8	14,6	15,6	13,9	12,9	12
-25	16,6	15,4	16,6	14,9	13,9	13
-20	15,4	16,4	17,7	16,1	15,2	14,4
-15	18,5	17,6	19	17,6	16,7	15,9
-10	19,7	18,9	20,6	19,4	18,6	17,9

III-7 lentelė. Temperatūros ant vidinio išorinės sienos paviršiaus kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (siena 300 mm, rūsyje išorės oro infiltracija 0,9)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	10,8	10,1	10,6	9,7	88,9	8,4
-25	11,2	10,5	11,1	10,1	9,5	9
-20	11,6	12	11,6	10,7	10,1	9,6
-15	12,1	11,5	12,2	11,4	10,9	10,4
-10	12,6	12,1	12,9	12,2	11,7	11,2

III-8 lentelė. Radiatoriaus temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (sienos storis 300 mm, rūsyje išorės oro infiltracija 0,9)

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	16,5	15,3	16,3	14,6	13,5	12,6
-25	17,2	16,1	17,2	15,4	14,6	13,7
-20	18,5	17,1	18,4	16,8	15,9	15
-15	19,2	18,2	19,7	18,3	17,4	16,6
-10	20,4	19,6	21,3	20	19,3	18,6

III-9 lentelė. Jungiamojo vamzdžio temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, apatinis aukštas, (sienos storis 300 mm, rūsyje išorės oro infiltracija 0,9),

Išorės oro temperatūra, °C	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, minimali oro infiltracija (0,2)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)	Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)
-30	16,4	15,1	16,1	14,4	13,4	12,5
-25	17,1	16	17,1	15,4	14,5	13,6
-20	18	17	18,2	16,6	15,7	14,9
-15	19	18,1	19,6	18,1	17,2	16,5
-10	20,2	19,4	21,1	19,9	19,1	18,4

III-10 lentelė. Temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytų mūro name, apatinis aukštas, (sienos storis 510 mm, R₀ 1,02, rūsyje išorės oro infiltracija 0,5)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Radiatoriaus			Jungiamojo vamzdžio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	19,9	18,1	16,6	18,0	16,6	15,5	20,6	18,8	17,3	20,4	18,7	17,2
-25	21,8	20,1	18,5	19,3	18,0	16,8	22,5	20,8	19,2	22,4	20,6	19,1
-20	24,3	22,5	20,9	20,8	19,6	18,4	25,0	23,2	21,6	24,8	23,0	21,5
-15	27,4	25,7	24,1	22,7	21,5	20,4	28,1	26,3	24,8	27,9	26,2	24,6
-10	31,5	29,8	28,3	24,9	23,8	22,8	32,2	30,5	29,0	32,0	30,4	28,9

III-11 lentelė. Temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytų mūro name, apatinis aukštas, (sienos storis 510 mm, R₀ 1,02, rūsyje išorės oro infiltracija 0,9)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Radiatoriaus			Jungiamojo vamzdžio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	19,4	17,7	16,3	17,7	16,4	15,3	20,1	18,4	17,	20,	18,3	16,8
-25	21,3	19,6	18,2	18,9	17,7	16,6	22,	20,3	18,8	21,8	20,2	18,7
-20	23,7	22,	20,5	20,5	19,3	18,2	24,4	22,7	21,2	24,2	22,5	21,0
-15	26,7	25,0	23,6	22,3	21,2	20,1	27,4	25,7	24,2	27,3	25,6	24,1
-10	30,7	29,2	27,7	24,5	23,5	22,5	31,4	29,8	28,4	31,3	29,7	28,3

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

III-12 lentelė. Temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė plytų mūro name, apatinis aukštas, sienos papildomai apšiltintos (R₀ 3,5, rūsyje išorės oro infiltracija 0,5)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Radiatoriaus			Jungiamojo vamzdžio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	22,0	20,4	19,0	19,7	18,7	17,7	22,7	21,1	19,7	22,5	20,9	19,5
-25	23,7	22,1	20,7	20,8	19,7	18,8	24,4	22,8	21,4	24,2	22,7	21,3
-20	25,7	24,2	22,8	21,9	20,9	20,0	26,3	24,9	23,5	26,2	24,7	23,4
-15	28,0	26,6	25,4	23,3	22,4	21,5	28,7	27,3	26,0	28,5	27,2	25,9
-10	30,9	29,6	28,5	24,8	24,0	23,2	31,5	30,3	29,2	31,4	30,2	29,0

III-13 lentelė. Temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė naujame trisluoksnių atitvarų name, apatinis aukštas, (R₀ 4,8, rūsyje išorės oro infiltracija 0,5)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Radiatoriaus			Jungiamojo vamzdžio		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	55,9	48,9	43,1	54,4	47,0	40,9	55,1	47,7	41,6	54,9	47,5	41,4
-25	65,6	57,8	51,4	64,3	56,2	49,4	65,0	56,9	50,0	64,9	56,7	49,9
-20	89,0	80,3	73,0	78,4	69,1	61,4	79,1	69,8	62,0	78,9	69,7	61,9
-15	89,9	89,9	89,9	89,9	89,0	79,7	89,9	89,6	80,4	89,9	89,5	80,3
-10	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros ir radiatorius, vidiniai pritekėjimai, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

IV priedas

Kampinių patalpų rūsyje aušimo iki 0 °C trukmės

IV-1 lentelė. Rūsio patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbartonio name, (sienos storis 300 mm, vamzdyno izoliacija gera)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Vidinio įgilintos dalies sienos paviršiaus temperatūros			Vamzdžių temperatūros		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	9,6	8,4	7,2	2,5	2,4	2,3	28,3	26,8	25,5	11,2	9,9	8,8
-25	12,6	11	9,7	3,3	3,1	3	32,8	31,2	29,7	14,1	12,5	11,2
-20	17,5	15,3	13,5	4,6	4,4	4,2	39,3	37,4	35,7	19	16,8	15,1
-15	26,8	24,2	20,9	7	6,6	6,3	49,5	47,2	45,1	28,3	25,1	22,4
-10	47,6	42,4	38	12,8	11,9	11,2	49,1	65,1	62,2	48,3	43,9	39,5

IV-2 lentelė. Rūsio patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbartonio name, (sienos storis 300 mm, vamzdyno izoliacija bloga)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Vidinio įgilintos dalies sienos paviršiaus temperatūros			Vamzdžių temperatūros		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	9,6	8,4	7,3	2,5	2,4	2,3	28,3	26,8	25,5	10,4	9,2	8,1
-25	12,6	11,0	9,7	3,3	3,1	3,0	32,8	31,2	29,7	13,3	11,8	10,4
-20	17,5	15,3	13,5	4,6	4,4	4,2	39,3	37,4	35,7	18,2	16,1	14,3
-15	26,8	23,6	20,9	7,0	6,6	6,3	49,5	47,2	45,1	27,6	24,4	21,7
-10	47,6	42,4	38,0	12,8	11,9	11,2	68,3	65,1	62,3	48,3	43,2	38,7

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

IV-3 lentelė. Rūsio patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė keramzitbetonio name, (sienos storis 300 mm, vamzdyno izoliacijos nėra)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Vidinio įgilintos dalies sienos paviršiaus temperatūros			Vamzdžių temperatūros		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	9,7	8,4	7,4	2,9	2,5	2,3	32,8	29,2	25,6	10,3	9,1	8,0
-25	12,7	11,1	9,7	3,9	3,6	3,1	37,9	33,8	29,8	13,3	11,7	10,4
-20	17,6	15,4	13,6	5,3	4,7	4,2	45,3	40,5	35,8	18,2	16,0	14,2
-15	26,9	23,7	21,0	8,2	7,4	6,3	56,9	51,0	45,2	27,6	24,3	21,6
-10	47,7	42,6	38,1	15,9	13,8	11,3	78,8	70,5	62,4	48,3	43,2	38,7

IV-4 lentelė Rūsio patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė name su apšiltintomis sienomis, (sienos storis 300 mm, vamzdyno izoliacija gera)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Vidinio įgilintos dalies sienos paviršiaus temperatūros			Vamzdžių temperatūros		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	9,6			2,5			28,3			11,2		
-25	12,6			3,3			32,8			14,1		
-20	17,5			4,6			39,3			19,0		
-15	26,8			7,0			49,5			28,3		
-10	47,6			12,8			68,3			49,1		

Pastaba: apšiltintos išorinės I a. sienos. Priimta, kad sutvarkius namą, rūsyje infiltracijos lygis tik 0,5 karto per val.

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

IV-5 lentelė Rūsio patalpos oro temperatūros kritimo iki 0 °C trukmė name su trisluoksnėmis šiuolaikinėmis atitvaromis, (sienos storis 400 mm, vamzdyno izoliacija gera)

Išorės oro temperatūra, °C	Patalpos oro temperatūros			Vidinio sienos paviršiaus temperatūros			Vidinio įgilintos dalies sienos paviršiaus temperatūros			Vamzdžių temperatūros		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
-30	20,8			11,9			38,9			22,3		
-25	28,3			18,1			45,0			29,8		
-20	39,5			28,3			53,7			41,0		
-15	57,6			45,5			67,6			59,1		
-10	89,9			77,9			89,9			89,9		

Pastaba: . Priimta, kad sutvarkius namą, rūsyje infiltracijos lygis tik 0,5 karto per val.

Skaičiavimo variantai: 1 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, normalus langų oro infiltracijos lygis (0,5)

2 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų langų oro infiltracijos lygis (0,7)

3 - Lauko siena su langu, vidinės atitvaros, senų prastų langų oro infiltracijos lygis (0,9)

