



LIETUVOS RESPUBLIKOS ENERGETIKOS MINISTRAS

**ĮSAKYMAS
DĖL ĮRENGINIŲ IR ŠILUMOS PERDAVIMO TINKLŲ ŠILUMOS IZOLIACIJOS
ĮRENGIMO TAISYKLIŲ PATVIRTINIMO**

2017 m. rugsėjo 18 d. Nr. 1-245

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos energetikos įstatymo 6 straipsnio 2 punktu:

1. T v i r t i n u Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisykles (pridedama).
2. N u s t a t a u, kad šis įsakymas įsigalioja 2018 m. sausio 1 d.

Energetikos ministras

Žygimantas Vaičiūnas

PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos energetikos ministro

2017 m. rugsėjo 18 d. įsakymu Nr. 1-245

ĮRENGINIŲ IR ŠILUMOS PERDAVIMO TINKLŲ ŠILUMOS IZOLIACIJOS ĮRENGIMO TAISYKLĖS

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės (toliau – Taisyklės) nustato statomų, rekonstruojamų, kapitališkai remontuojamų šilumos įrenginių ir vamzdynų, šilumos perdavimo tinklų vamzdynų ir jų elementų, vėsinimo įrenginių bei vamzdynų šilumos izoliacijos šilumos izoliacijos projektavimo ir įrengimo reikalavimus, kai terpės temperatūra yra nuo -60°C iki $+600^{\circ}\text{C}$.

2. Taisyklės taikomos visiems šilumos energijos gamybos, perdavimo magistraliniams, skirstomiejiems ir pastatų įvadiniam tinklams, kurių paklojimo būdas ir jais tiekiamo šilumnešio (termofikacinio vandens, garo, kondensato) parametrai atitinka Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklėse, patvirtintose Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. 1-160 „Dėl Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklių patvirtinimo“, nurodytus parametrus.

3. Turi būti įrengta tokia visų vamzdynų, uždarnosios armatūros, junges, kompensatorių ir kitų elementų bei įrenginių šilumos izoliacija, kad nebūtų viršyti Taisyklėse nurodyti norminiai šilumos nuostoliai, išskyrus iki šių Taisyklių patvirtinimo įrengtus ir eksploatuojamus vamzdynus, bei įrenginius. Juose šilumos nuostoliai gali viršyti norminius iki jų rekonstravimo arba artimiausio kapitalinio remonto.

4. Šilumos izoliacija turi būti projektuojama ir įrengiama pagal darbų saugos, priešgaisrinės saugos, sveikatos apsaugos, higienos ir šių Taisyklių reikalavimus.

5. Šilumos izoliacija turi būti tvirta, atspari įvairiam išoriniam poveikiui, chemiškai ir mechaniškai stabili, nedegi ir atitikti teisės aktuose nustatytus reikalavimus.

6. Armatūrą, junges reikia izoliuoti taip, kad izoliaciją būtų galima nuimti jos nesuardant.

7. Šilumos izoliacijai montuoti turi būti naudojami specialiai pagaminti izoliaciniai gaminiai (kevalai, dembliai, plokštės) ir detalės jiems tvirtinti.

8. Šilumos izoliacijos konstrukcija turi būti projektuojama ir įrengiama pagal teisės aktuose nustatytus reikalavimus. Izoliacinio sluoksnio storis skaičiuojamas pagal galiojantį standartą LST EN ISO 12241:2008 „Pastato įrangos ir pramonės įrenginių termoizoliacija skaičiavimo taisyklės“.

9. Šilumos izoliuojamosios konstrukcijos turi būti iš nedegiųjų medžiagų, atitinkančių Bendrųjų priešgaisrinės saugos taisyklių, patvirtintų Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2015 m. lapkričio 24 d. įsakymu Nr. 1-345 „dėl Bendrųjų priešgaisrinės saugos taisyklių patvirtinimo ir kai kurių Priešgaisrinės apsaugos departamento prie Vidaus reikalų ministerijos ir Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos įsakymų pripažinimo netekusiais galios“, reikalavimus.

10. Taisyklėse vartojami terminai ir apibrėžimai atitinka Lietuvos Respublikos energetikos įstatyme, Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatyme, Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatyme, Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme ir Lietuvos Respublikos statybos įstatyme vartojamus terminus ir apibrėžimus.

II SKYRIUS

ŠILUMOS IZOLIACIJOS KONSTRUKCIJAI, GAMINIAMS IR MEDŽIAGOMS KELIAM REIKALAVIMAI

PIRMASIS SKIRSNIS

BENDRIEJI REIKALAVIMAI

11. šilumos izoliacijos konstrukcijos pagrindinės sudedamosios dalys: šilumos izoliacijos sluoksnis, standinimo ir tvirtinimo detalės, garo izoliacija (jei galima vandens garų kondensacija iš aplinkos oro), šilumos izoliacijos sluoksnio apsauginė danga.

12. karšties paviršiams izoliuoti turi būti naudojamos tam tikslui skirtos medžiagos, parinktos pagal techninius ir ekonominius skaičiavimus, gamyklų gamintojų rekomendacijas ir projektinių techninių užduočių sąlygas.

13. paviršiams, kurių temperatūra siekia daugiau kaip 250 °C, izoliuoti negalima naudoti izoliuojamosios konstrukcijos, susidedančios tik iš vieno sluoksnio. naudojant daugiasluksnę konstrukciją kiekvienas paskesnis sluoksnis turi perdengti ankstesnio sluoksnio siūlės ne mažiau kaip 100 mm.

14. Šilumos izoliacijos konstrukcija turi būti parinkta tokia, kad šilumos srautas nuo izoliuoto paviršiaus per izoliaciją neviršytų norminio šilumos srauto tankio arba atitiktų įrenginio technologinio režimo nustatytą šilumos srauto tankį.

15. Šilumos izoliacijos medžiagos ir gaminiai projekte nustatytais eksploataavimo sąlygomis neturi skleisti žalingų sveikatai ir nemalonių kvapų, ligas arba puviną sukeliančių bakterijų.

16. Šilumos izoliacijos medžiagų ir gaminių iš jų (mineralinės vatos: akmens, stiklo vatos ir kitų izoliacinių medžiagų) paviršiai turi būti padengti patikima apsaugine danga, saugančia jas nuo išorinio poveikio, neleidžiančia iš šių medžiagų ir gaminių kilti dulkėms ir joms patekti į aplinką.

17. Neleidžiama šilumos izoliacijos konstrukcijose naudoti medžiagų ir gaminių, kurių sudėtyje yra asbesto.

18. Šilumos izoliacija turi būti chemiškai ir fiziškai stabili, kai temperatūra 10 °C aukštesnė už didžiausią leidžiamą izoliuojamo paviršiaus temperatūrą, taip pat jei 10 °C žemesnė už žemiausią leidžiamą izoliuojamo paviršiaus temperatūrą.

19. Šilumos izoliacijos medžiagų izoliacinės ir kitos cheminės bei fizinės savybės turi išlikti nepakitusios per ekonomiškai pagrįstą šilumos izoliacijos naudojimo trukmę.

20. Izoliuojant kietais (ne pluoštiniais) formuotais gaminiais, būtina užtikrinti siūlių sandarumą.

21. Garo izoliaciją reikia projektuoti ir įrengti, jei numatoma izoliuojamo paviršiaus temperatūra žemesnė nei 12 °C. Jei temperatūra gali kisti nuo 12 °C iki 20 °C, garo izoliacijos reikalingumas nustatomas skaičiavimais.

22. Garo izoliacijos sluoksnio sujungimo siūlės turi būti sandarios.

ANTRASIS SKIRSNIS

VAMZDYNŲ IR ĮRENGINIŲ ŠILUMOS IZOLIACIJOS ĮRENGIMAS

23. Vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliacijos konstrukcija turi būti tokia, kad izoliuojamoji medžiaga būtų apsaugota nuo atmosferinių kritulių, mechaninių pažeidimų, nesideformuotų ir nenuslystų nuo izoliuojamo paviršiaus.

24. Vamzdynas ir įrenginiai turi būti sumontuoti taip, kad juos būtų galima padengti tokia šilumos izoliacija ir tokio storio, kaip numatyta projekte.

25. Prieš atliekant vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliavimo darbus, vamzdynai ir įrenginiai turi būti išbandyti pagal galiojančius reikalavimus, padengti antikorozine danga, turi būti sumontuoti elektrocheminės antikorozinės apsaugos bei gedimų kontrolės ir kiti elementai, jeigu jie numatyti projekte.

26. Dėl vamzdynų ir įrenginių paruošimo šilumos izoliavimo darbams atlikti rezultatų turi būti surašytas paslėptų darbų aktas.

27. Jungiamųjų detalių ilgis tarp izoliuojamų talpų, įrenginių ir vamzdynų turi būti ne mažesnis kaip izoliacijos su danga storis plius 200 mm, kad būtų galima prieiti prie jungių, nepažeidžiant izoliacijos.

28. Vamzdynų ir įrenginių atramos turi būti suprojektuotos taip, kad jos išsikištų iš izoliacijos su danga ne mažiau kaip 25 mm.

29. Slėginių indų kontrolės ir valymo angų kaklelių ilgis turi išsikišti virš izoliacijos su danga ne mažiau kaip 25 mm.

30. Kopėčios prie talpų turi būti pritvirtintos ne mažesniu atstumu kaip izoliacijos su danga storis plius 200 mm.

31. Aikštelės laikančios konstrukcijos ant talpų turi būti pagamintos iš vamzdžių, kad užtikrintų gerą sandarumą įsiskverbiant per izoliaciją. Mažiausias atraminių vamzdžių ilgis turi būti lygus izoliacijos storiui su danga plius 200 mm. Konstrukcijos, saugančios nuo apledėjimo, turi būti suprojektuotos ant talpų stogų virš kiekvieno pėsčiųjų ar kitokio tako.

32. Mažiausias atstumas tarp slėginio indo ir talpyklos turi būti lygus izoliacijos su danga storiui plius 200 mm.

33. Mažiausias atstumas tarp kabelių lovelių, maitinimo paskirstymo dėžių ir talpyklų turi būti toks kaip izoliacijos su danga storis plius 200 mm.

34. Smaigai ir atramos izoliacijos tvirtinimui ant slėginių indų turi būti privirinti gamybos metu prieš atliekant bandymus slėgiu.

35. Vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliacija turi būti įrengta taip, kad, vykstant temperatūrų pokyčiams, joje neatsirastų plyšių ar įtrūkių.

36. Vamzdynų šilumos izoliacija kas 0,3 m tvirtinama suveržiant cinkuotos vielos žiedais arba metalinės (plastmasinės) juostos žiedais. Metalinės detalės turi būti apsaugotos nuo korozijos.

37. Izoliacinės medžiagos gaminius sujungiančios išilginės siūlės vamzdynų horizontaliuosiuose ruožuose turi būti atliktos žemiau horizontalios vamzdžio ašies. Tinklelio, kuriuo sutvirtinami dembliai, išilginės ir skersinės siūlės turi būti sujungtos tarpusavyje.

38. Šilumos izoliacijos metalinės dangos svoriui atlaikyti vamzdynuose turi būti įrengiami atraminiai žiedai iš metalinės juostos:

38.1. atraminiai žiedai įrengiami kas 0,9–1,2 m iš juostos 1,5(3,0) x 30 mm;

38.2. atraminiai žiedai turi būti sumontuojami ant vamzdžio ir izoliuoti nuo dangos ne mažiau kaip 2 mm storio stiklo pluošto ar panašios medžiagos juosta;

38.3. atraminiai žiedai nebūtini, jei izoliuojama kevalais ir kai tai nurodo izoliacinės medžiagos gamintojas.

39. Junginių jungčių vietose turi būti naudojamos nuimamosios šilumą izoliuojančios konstrukcijos. Izoliacija prie jungių turi būti įrengta taip, kad atlaisvinant varžtus ji nebūtų pažeidžiama (atstumas iki jungės ne mažesnis kaip varžto ilgis plius 20 mm).

40. Vamzdžiuose įmontuota reguliavimo ir uždarojoji armatūra bei kiti įrenginiai turi būti izoliuojami nuimamosiomis šilumą izoliuojančiomis konstrukcijomis, užtikrinant norminius šilumos nuostolius.

41. Jeigu šilumos izoliacija izoliuoti vamzdynai uždengiami (pvz., nepereinamuosiuose kanaluose), prieš tai turi būti surašomas paslėptų darbų aktas.

42. Izoliuojant vertikalius vamzdynų ruožus kas 3–4 m reikia įrengti izoliaciją palaikančius atraminius žiedus.

43. Vamzdynus, kurie vibruoja arba juose juntami smūgiai, rekomenduojama izoliuoti izoliacinių medžiagų kevalais.

44. Šilumos izoliacijos apsauginiai dangai naudojami lakštai, kurių medžiaga ir storis nurodyti Taisyklių 6 priede.

45. Vamzdynų ir įrenginių izoliacinės medžiagos turi būti parinktos pagal Taisyklių 7 priede pateiktas rekomendacijas.

46. Izoliuojant vertikalius įrengimus kas 2–3 m reikia įrengti izoliaciją laikančią konstrukciją.

47. Plokšties paviršiams izoliuoti gali būti naudojami pluoštinių medžiagų dembliai, plokštės arba kietų (ne pluoštinių) medžiagų plytos.

48. Izoliaciniai gaminiai prie plokščių paviršių tvirtinami specialiomis smeigėmis, kurių turi būti nemažiau kaip 6 vnt/m².

49. Smeigės turi užtikrinti, kad izoliacinis gaminyt būtų tvirtai prispaustas prie izoliuojamo paviršiaus.

50. Izoliuojant paviršius kietais (ne pluoštiniais) formuotais gaminiais, kas 2–3 m turi būti įrengtos 5–10 mm pločio temperatūrinės siūlės, kurios užpildomos pluoštinėmis izoliacinėmis medžiagomis.

51. Neigiamos temperatūros izoliacijos konstrukcijose naudojamos metalinės detalės turi būti padengtos korozijai atsparia danga arba pagamintos iš korozijai atsparių medžiagų.

TREČIASIS SKIRSNIS

BEKANALIŲ ŠILUMOS TIEKIMO VAMZDYNŲ IZOLIACIJOS ĮRENGIMAS

52. Bekanalių šilumos tinklų iš anksto izoliuoti vamzdžiai susideda iš pagrindinio plieninio vamzdžio, apvalkalinio vamzdžio, pagaminto iš polietileno ir tarp jų pripurkštų poliuretano putų izoliacijos.

53. Polietileninio apvalkalinio vamzdžio sujungimas ir jungčių izoliavimas turi būti atlikti pagal standarto EN 489 „Centralizuoto šilumos tiekimo vamzdžiai. Plieninių vamzdžių su poliuretanine šilumos izoliacija ir išoriniu polietileniniu apvalku jungtys“ reikalavimus ir laikantis gamintojo rekomendacijų, darbus gali atlikti tik specialiai apmokyti asmenys.

54. Bekanalių šilumos tinklų šilumos izoliacija turi būti ilgaamžė, su vandeniu nelaidžia apsaugine danga. Ji turi būti atlikta vadovaujantis standartu EN 253:2009+A2:2016 „Centralizuoto šilumos tiekimo vamzdžiai. Bekanalių karšto vandens tinklų iš anksto neardomai izoliuotos vamzdžių sistemos. Vamzdžio sąranka, sudaryta iš pagrindinio plieninio vamzdžio, poliuretaninės šiluminės izoliacijos ir išorinio polietileninio apvalkalo”.

55. Įrengiant šilumos perdavimo tinklus iš pramoniniu būdu izoliuotų vamzdžių labai svarbu laikytis vamzdžių apvalkalų sujungimo tvarkos ir reikalavimų, užtikrinančių ilgalaikę ir vandeniu nepralaidžią dviejų pramoniniu būdu izoliuotų vamzdžių ar jų elementų jungtį.

56. Bekanalių šilumos tiekimo vamzdynų sandūrų, posūkių, atšakų, uždaromosios armatūros ir kitų įrenginių šilumos izoliacijai turi būti naudojami tik gamykliniai gaminiai, turintys gamintojo išduotas eksploatacinių savybių deklaracijas.

57. Tais atvejais, kai vamzdynus nuolat veikia išorinis vandens slėgis, reikia apsaugoti juos nuo vandens prasisunkimo į jungtis.

58. Sujungimo darbų metu apvalkalas ir jungties elementai turi būti absoliučiai švarūs ir sausi. Iki pat jungčių montavimo sujungimo elementų įpakavimas negali būti pašalintas.

59. Sujungimo darbai turi būti atliekami tik esant sausam orui virš žemės paviršiaus arba sausoje tranšėjoje.

60. Jeigu reikia, vamzdžius galima pakelti nuo tranšėjos dugno arba sujungimo darbų vietą apdengti palapine.

61. Šlapią ar drėgną putplastį ir putas reikia išpjauti. Putų likučiai ir etiketės nuo apvalkalinių vamzdžių turi būti pašalinti mažiausiai 200 mm iki jungties vietos.

62. Apvalkalui ar jungčiai sudrėkus dėl lietaus ar rasos, visus sudrėkusius elementus reikia pašildyti silpna liepsna apytikriai iki 35 °C. Toks pašildymas reikalingas, kai aplinkos oro temperatūra būna žemesnė kaip 10 °C.

63. Jungties apvalkalo sandarumas turi būti išbandytas prieš oro tarpo užpildymą izoliacija. Bandoma paduodant į jungtį 0,2 bar slėgio orą ar kitas tam tinkančias dujas.

64. Sandarumas tikrinamas naudojant indikacinį skystį, kuris neturi būti kenksmingas apvalkalui, jungties medžiagoms ir aplinkai.

65. Nustačius jungtyje defektą, jį turi būti pakeista ir atlikus visas privalomas procedūras iš naujo išbandyta.

66. Oro tarpas tarp apvalkalo movos ir vamzdžio izoliuojamas darbo vietoje, užpildant besiplečiančiomis poliuretano putomis ir siekiant užtikrinti tą pačią izoliacijos kokybę, kaip ir pramoniniu būdu izoliuotiems elementams.

67. Poliuretano putų kokybė turi atitikti standarto EN 489 „Centralizuoto šilumos tiekimo vamzdžiai. Plieninių vamzdžių su poliuretanine šilumos izoliacija ir išoriniu polietileniniu apvalkalu jungtys“ reikalavimams.

III SKYRIUS

ŠILUMOS IZOLIACIJOS SLUOKSNIO STORIO SKAIČIAVIMAS

PIRMASIS SKIRSNIS

VAMZDYNAI

68. Vamzdynų šilumos izoliacijos sluoksnio storis nustatomas skaičiuojant pagal toliau Taisyklėse išdėstytas sąlygas ir formules:

68.1. pagal norminius šilumos nuostolius, pateiktus Taisyklių 1 priede, kai izoliuojami vamzdynai yra pakloti patalpose, nurodytus Taisyklių 2 priede, kai izoliuojami vamzdynai pakloti atvira ore, nurodytus Taisyklių 3 priede, kai izoliuojami vamzdynai yra pakloti atvira ore, nepereinamuosiuose kanaluose ir pakloti bekanaliu būdu, nurodytus Taisyklių 4 priede;

68.2. pagal izoliuoto paviršiaus temperatūrą, kai būtina užtikrinti tam tikrą temperatūrą saugant personalą nuo nudegimo, o aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip 30 °C.

69. Kai izoliuoti paviršiai yra darbo arba aptarnavimo zonose ir terpės temperatūra aukštesnė kaip 100°C, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 45 °C, ir kai terpės temperatūra mažesnė kaip 100 °C arba lygi jai, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 35 °C esant projektinei aplinkos temperatūrai 20 °C. Tuo atveju, jei aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip 20 °C, izoliacijos sluoksnio storis turėtų būti perskaičiuojamas ir parenkamas papildomais skaičiavimais, o izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 55 °C, kai izoliuoti paviršiai yra darbo arba aptarnavimo zonose ir terpės temperatūra aukštesnė kaip 100 °C.

70. Kai izoliuoti paviršiai yra ne darbo ir ne aptarnavimo zonoje, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 55 °C, esant aplinkos temperatūrai 20 °C, išskyrus Taisyklių 71 punkte nurodytas sąlygas.

71. Kai aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip 30 °C, o izoliuoti paviršiai yra ne darbo ir ne aptarnavimo zonoje, izoliuoto paviršiaus temperatūra neturi viršyti aplinkos temperatūros daugiau kaip 10°C ir turi būti ne aukštesnė kaip 70 °C.

72. Pagalbinius vamzdynus (drenažo, prapūtimo ir kt.), kurių neizoliuotų paviršių temperatūra yra aukštesnė kaip 45 °C jiems dirbant, būtina izoliuoti tik darbo ir aptarnavimo zonoje (iki 2 m aukščio nuo grindų ir aptarnavimo aikštelių). Izoliuoto paviršiaus temperatūra darbo metu turi būti ne aukštesnė kaip 45 °C, esant aplinkos temperatūrai 20 °C.

73. Šilumos izoliacijos sluoksnio storis ant izoliuojamų vamzdynų, kai norminiai šilumos nuostoliai yra normuojamasis parametras, apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$\frac{2\lambda_{iz}}{\alpha_e} \times \frac{1}{d + 2\delta_{iz}} + \ln \frac{d + 2\delta_{iz}}{d} = \frac{2\pi\lambda_{iz}(t_t - t_a)}{q_n}, \quad (1)$$

δ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos storis, m;

d – izoliuojamo vamzdžio tikrasis išorinis skersmuo, m;

q_n – norminiai šilumos nuostoliai, W/m;

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C).

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2}, t_v = \frac{t_t + t_p}{2}$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C.

74. Šilumos izoliacijos sluoksnio storis ant izoliuojamų vamzdinių, kai izoliuoto paviršiaus temperatūra yra normuojamasis parametras, apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$\frac{d + 2\delta_{iz}}{d} \ln \frac{d + 2\delta_{iz}}{d} = \frac{2\lambda_{iz}(t_t - t_p)}{\alpha_e d(t_p - t_a)}, \quad (2)$$

δ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos storis, m;

d – izoliuojamo vamzdžio tikrasis išorinis skersmuo, m;

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai W/(m²·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2},$$

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C).

75. Šilumos srautas nuo izoliuoto vamzdinio paviršiaus apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$q = \frac{\pi(t_t - t_a)}{\frac{1}{2\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_e d_{iz}}}, \quad (3)$$

d – izoliuojamo vamzdžio tikrasis išorinis skersmuo, m;

d_{iz} – vamzdžio su izoliacija išorinis skersmuo, m;

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai W/(m²·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2}$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C).

76. Izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas nustatomas pagal vidutinę šilumos izoliacijos sluoksnio temperatūrą ir medžiagos gamintojo pateiktus duomenis. Dažniausiai vartojamų izoliacinių medžiagų savybės pateiktos Taisyklių 7 priedo 1, 2 ir 3 lentelėse. Vidutinė šilumos izoliacijos temperatūra apskaičiuojama kaip vamzdžio paviršiaus ir izoliuoto paviršiaus temperatūrų vidurkis.

77. Aplinkos projektine temperatūra, kai izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminius šilumos nuostolius, reikia laikyti:

77.1. vidutinę metinę oro temperatūrą, kai izoliuojami vamzdynai yra atvira ore arba kai jie pakloti nepereinamuosiuose kanaluose, jei nuo žemės paviršiaus iki kanalo viršaus ne daugiau kaip 0,7 m, ar bekanaliu būdu, jei nuo žemės paviršiaus iki vamzdžio ašies ne daugiau kaip 0,7 m;

77.2. statinio projektavimo užduotyje nurodytą projektavimui reikalingą temperatūrą, kai vamzdynai yra patalpose arba jeigu temperatūra nenurodyta: +20 °C šildomose patalpose, +10 °C nešildomuose rūsiuose ir +40 °C, kai vamzdynai pakloti pereinamuosiuose kanaluose;

77.3. vidutinę metinę grunto temperatūrą tokiam gylyje, kuriame yra vamzdžio ašis, kai vamzdynai pakloti nepereinamuosiuose kanaluose arba bekanaliu būdu, esant didesniai kaip 0,7 m gyliui;

77.4. šilčiausio mėnesio vidutinę didžiausią temperatūrą, kai izoliuojami vamzdynai yra atvira ore, o izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminę izoliuoto paviršiaus temperatūrą.

78. Cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas apskaičiuojamas vadovaujantis Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų nuostolių nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. vasario 5 d. įsakymu Nr. 1-26 „Dėl Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų šilumos nuostolių nustatymo metodikos patvirtinimo“, ir LST EN ISO 12241:2008 „Pastato įrangos ir pramonės įrenginių termoizoliacija skaičiavimo taisyklės“ nustatyta tvarka.

79. Aplinkos projektinė temperatūra Taisyklių 77.1 ir 77.4 papunkčiuose nurodytais atvejais nustatoma pagal statybos techninį reglamentą STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“, respublikinę statybos normą RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“.

80. Projektinė terpės temperatūra reikia laikyti jos vidutinę metinę temperatūrą, kai šilumos izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminius šilumos nuostolius, o visais kitais atvejais tokia, kokia nurodyta statinio projektavimo užduotyje.

ANTRASIS SKIRSNIS ĮRENGINIAI

81. Įrenginių šilumos izoliacijos sluoksnio storis nustatomas skaičiuojant pagal Taisyklėse toliau išdėstytas sąlygas ir formules:

81.1. pagal norminius šilumos nuostolius, kurie yra pateikti:

81.1.1. Taisyklių 1 priede, kai terpės temperatūra teigiama ir izoliuojami įrenginiai yra patalpose, ir šių Taisyklių 2 priede, kai izoliuojami įrenginiai yra atvira ore;

81.1.2. Taisyklių 5 priede, kai terpės temperatūra neigiama, priklausomai nuo įrenginių pastatymo vietos (patalpoje ir atvira ore);

81.2. pagal izoliuoto paviršiaus temperatūrą, kai reikia užtikrinti personalo apsaugą nuo nudegimo ir aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip 30 °C:

81.2.1. kai izoliuoti paviršiai yra darbo arba aptarnavimo zonose ir terpės temperatūra aukštesnė kaip 100 °C, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 45 °C, ir kai terpės temperatūra lygi ar mažesnė kaip 100 °C, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 35 °C, esant aplinkos temperatūrai 20 °C;

81.2.2. kai izoliuoti paviršiai yra ne darbo ir ne aptarnavimo zonoje, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 55 °C, išskyrus Taisyklių 81.2.3 papunktyje nurodytas sąlygas;

81.2.3. kai aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip 30 °C, o izoliuoti paviršiai yra ne darbo zonoje, izoliuoto paviršiaus temperatūra neturi viršyti aplinkos temperatūros daugiau kaip 10 °C ir turi būti ne aukštesnė kaip 70 °C;

81.3. šiluminės izoliacijos storio skaičiavimai, kai siekiama išvengti drėgmės kondensacijos ant įrenginių išorinių paviršių, atliekami tik patalpose esančių vamzdinių ar įrenginių, kuriuose terpės temperatūra žemesnė už patalpos temperatūrą; santykinė drėgmė šiuo atveju imama projekcinė, tačiau ne mažesnė kaip 60 %.

82. Šilumos izoliacijos sluoksnio storis ant visų izoliuojamų plokščių paviršių, cilindro ar kitos formos įrenginių, kurių tikrasis ar ekvivalentinis skersmuo didesnis kaip 2 m, apskaičiuojamas:

82.1. kai norminiai šilumos nuostoliai yra normuojamasis parametras, izoliacijos storis apskaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$\delta_{iz} = \lambda_{iz} \left(\frac{t_t - t_a}{q_n} - \frac{1}{\alpha_e} - R_s \right), \quad (4)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2};$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

q_n – norminiai šilumos nuostoliai, W/m²;

α_e – plokščio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

R_s – įrenginio sienelės šiluminė varža, (m²·°C)/W; ši varža skaičiuojant šilumos izoliacijos storį neįvertinama, jei įrenginio sienelė metalinė;

82.2. kai izoliuoto paviršiaus temperatūra yra normuojamasis parametras, izoliacijos storis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$\delta_{iz} = \frac{\lambda_{iz}}{\alpha_e} \times \frac{t_t - t_p}{t_p - t_a} - R_s, \quad (5)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2};$$

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

α_e – plokščio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

R_s – įrenginio sienelės šiluminė varža, (m²·°C)/W; ši varža skaičiuojant šilumos izoliacijos storį neįvertinama, jei įrenginio sienelė metalinė.

83. Šilumos izoliacijos sluoksnio storis ant visų izoliuojamų cilindro ar kitos formos įrenginių, kurių tikrasis ar ekvivalentinis skersmuo mažesnis kaip 2 m, apskaičiuojamas:

83.1. kai norminiai šilumos nuostoliai yra normuojamasis parametras, izoliacijos storis apskaičiuojamas pagal (6) formulę:

$$\frac{2\lambda_{iz}}{\alpha_e} \times \frac{1}{d + 2\delta_{iz}} + \ln \frac{d + 2\delta_{iz}}{d} = \frac{2\pi\lambda_{iz}(t_t - t_a)}{q_n}, \quad (6)$$

δ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos storis, m;

d – izoliuojamo įrenginio tikrasis ar ekvivalentinis išorinis skersmuo, m;

q_n – norminiai šilumos nuostoliai, W/m;

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2}.$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

83.2. kai izoliuoto paviršiaus temperatūra yra normuojamasis parametras, šilumos izoliacijos sluoksnio storis apskaičiuojamas pagal (7) formulę:

$$\frac{d + 2\delta_{iz}}{d} \ln \frac{d + 2\delta_{iz}}{d} = \frac{2\lambda_{iz}(t_t - t_p)}{\alpha_e d(t_p - t_a)}, \quad (7)$$

δ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos storis, m;

d – izoliuojamo įrenginio tikrasis ar ekvivalentinis išorinis skersmuo, m;

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2};$$

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

83.3. kai terpės tiekimo galima didžiausia pertraukimo trukmė, per kurią terpė negali užšalti ar pasidaryti neleistinai klampį, yra normuojamasis parametras, izoliacijos storis apskaičiuojamas pagal (8) formulę:

$$\delta_{iz} = \frac{d}{2}(e^A - 1), \quad (8)$$

d – izoliuojamo įrenginio tikrasis ar ekvivalentinis išorinis skersmuo, m;

e – natūraliojo logaritmo pagrindas;

A – dydis, apskaičiuojamas pagal (9) formulę:

$$A = 2\pi\lambda_{iz} \left(\frac{3,6Z}{\frac{2(t_t - t_u)(V_t\rho_t c_t + V_s\rho_s c_s)}{t_t + t_u - 2t_a} + \frac{0,25V_t\rho_t r_t}{t_u - t_a}} - \frac{1}{\alpha_e\pi(d + 0,1)} \right), \quad (9)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2}$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

Z – terpės tiekimo pertraukimo trukmė, h;

t_t – terpės temperatūra, °C;

t_u – terpės užšalimo arba neleistino klampio atsiradimo temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

V_t ir V_s – atitinkamai terpės ir talpyklos (indo, vamzdyno) sienelės masės, esančios 1 m ilgio talpoje, tūris, m³/m;

ρ_t ir ρ_s – atitinkamai terpės ir talpyklos sienelės tankis, kg/m³;

c_t ir c_v – atitinkamai terpės ir talpyklos sienelės savitoji šiluma, kJ/(kg·°C);

r_t – terpės tirpimo (užšalimo) arba kietėjimo šiluma, kJ/kg;

α_e – cilindrinio paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

d – izoliuojamo įrenginio tikrasis ar ekvivalentinis išorinis skersmuo, m.

84. Kanalų, kuriais teka dūmai ar kitokie dujiniai produktai, šilumos izoliacija, jeigu ant jų vidinių paviršių galima vandens garų kondensacija, skaičiuojama pagal toliau Taisyklėse pateikiamas formules:

84.1. apvalių ar kitos formos kanalų, kurių tikrasis ar ekvivalentinis skersmuo didesnis kaip 2 m, šilumos izoliacijos sluoksnio storis, esant šių Taisyklių 84 punkte nurodytai sąlygai, apskaičiuojamas pagal (10) formulę:

$$\delta_{iz} = \frac{d}{2} (e^B - 1), \quad (10)$$

d – izoliuojamo kūno išorinis skersmuo, m;

e – natūraliojo logaritmo pagrindas;

B – dydis, apskaičiuojamas pagal (11) formulę:

$$B = 2\pi\lambda_{iz} \left(\frac{t_{vp} - t_a}{\alpha_{vp}(t_t - t_{vp})} - \frac{1}{\alpha_e\pi(d_e + 0,1)} \right), \quad (11)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2};$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_{vp} – kanalo vidinio paviršiaus temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

t_t – terpės temperatūra, °C;

α_{vp} ir α_e – atitinkamai šilumos atidavimo koeficientas nuo kanale esančios terpės į kanalo vidinį paviršių ir šilumos atidavimo koeficientas nuo izoliuoto kanalo paviršiaus į aplinką, W/(m²·°C);

d_e – izoliuojamo kūno išorinis ekvivalentinis skersmuo, m;

84.2. apvalių ar kitos formos kanalų, kurių tikrasis ar ekvivalentinis išorinis skersmuo ne didesnis kaip 2 m, šilumos izoliacijos sluoksnio storis, esant šių Taisyklių 84 punkte nurodytai sąlygai, apskaičiuojamas pagal (12) formulę:

$$\delta_{iz} = \frac{d}{2} (e^D - 1), \quad (12)$$

d – izoliuojamo kanalo skersmuo, m;

e – natūraliojo logaritmo pagrindas;

D – dydis, apskaičiuojamas pagal (13) formulę:

$$D = 2\pi\lambda_{iz} \left(\frac{t_{vp} - t_a}{\alpha_{vp}\pi d(t_t - t_{vp})} - \frac{1}{\alpha_e\pi(d + 0,1)} \right), \quad (13)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C);

$$t_v = \frac{t_t + t_p}{2}$$

t_p – izoliuoto paviršiaus temperatūra, °C;

t_{vp} – kanalo vidinio paviršiaus temperatūra, °C;

t_a – aplinkos temperatūra, °C;

t_t – terpės temperatūra, °C;

α_{vp} ir α_e – atitinkamai kanale esančios terpės šilumos atidavimo koeficientas kanalo vidiniam paviršiui ir izoliuoto kanalo paviršiaus šilumos atidavimo aplinkai koeficientas, W/(m²·°C);

d – izoliuojamo kanalo skersmuo, m.

85. Šilumos įrenginių šilumos izoliacija, kai ant jų išorinių paviršių galima vandens garų kondensacija, skaičiuojama pagal Taisyklių 86 punkte nurodytą formulę.

86. Plokščių paviršių, cilindro, stačiakampio ar kitos formos įrenginių, kurių tikrasis ar ekvivalentinis skersmuo didesnis kaip 2 m, paviršių, esant Taisyklių 85 punkte nurodytai sąlygai, šilumos izoliacijos sluoksnio storis apskaičiuojamas pagal (14) formulę:

$$\delta_{iz} = \frac{\lambda_{iz}}{\alpha_e} \left(\frac{t_a - t_t}{t_a - t_p} - 1 \right), \quad (14)$$

λ_{iz} – izoliuojamosios medžiagos šilumos laidžio koeficientas, esant vidutinei temperatūrai t_v , W/(m·°C).

87. Aplinkos projektine temperatūra reikia laikyti:

87.1. vidutinę metinę temperatūrą, kai izoliuojami paviršiai yra atvirame ore, o izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminius šilumos nuostolius;

87.2. šilčiausio mėnesio vidutinę didžiausią temperatūrą, kai izoliuojami paviršiai yra atvirame ore, o izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminę izoliuoto paviršiaus temperatūrą arba kai izoliuojamų paviršių temperatūra yra neigiama;

87.3. vidutinę šalčiausio penkiadienio temperatūrą, kai izoliuojami paviršiai yra atvirame ore, jų temperatūra teigiama ir jie izoliuojami siekiant išvengti vandens garų kondensacijos ant jų vidinių paviršių arba terpės užšalimo ar jos neleistino klampio atsiradimo;

87.4. techninėje užduotyje nurodytą projektavimui reikalingą temperatūrą, kai įrenginiai yra patalpose arba +20 °C, jeigu temperatūra nenurodyta, ir +40 °C, kai vamzdynai pakloti pereinamuosiuose kanaluose.

88. Aplinkos projektinė temperatūra Taisyklių 87.1–87.3 papunkčiuose nurodytais atvejais nustatoma vadovaujantis respublikine statybos norma RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“.

89. Projektinė terpės temperatūra reikia laikyti jos vidutinę metinę temperatūrą, kai šilumos izoliacijos storis skaičiuojamas pagal norminius šilumos nuostolius, o visais kitais atvejais tokią, kokia nurodyta techninėje projektavimo užduotyje.

90. Šilumos nuostoliai per įrenginių atramas įvertinami padidinus apskaičiuotus šilumos nuostolius 10 %, todėl įrenginių apskaičiuoti šilumos nuostoliai dauginami iš pataisos koeficiento $K = 1,1$.

IV SKYRIUS BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

91. Taisyklėse nurodomi norminiai šilumos srautai, pateikti vadovaujantis standartu LST EN ISO 12241:2008 „Pastato įrangos ir pramonės įrenginių termoizoliacija skaičiavimo taisyklės“ ir Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų nuostolių nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos

Respublikos energetikos ministro 2016 m. vasario 5 d. įsakymu Nr. 1-26 „Dėl Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų šilumos nuostolių nustatymo metodikos patvirtinimo“.

92. Pereinamuosiuose kanaluose sumontuotų vamzdynų norminiai šilumos nuostoliai laikomi tokiais, kaip ir patalpose sumontuotų vamzdynų.

93. Taisyklių prieduose pateiktas orientacinis šiluminės izoliacijos storis, kurį kiekvienu konkrečiu atveju būtina tikslinti parinkus izoliacinę medžiagą ir šilumos izoliacijos konstrukciją.

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos
izoliacijos įrengimo taisyklių
1 priedas

PATALPOSE ESANČIŲ VAMZDYNŲ IR ĮRENGIMŲ NORMINIAI ŠILUMOS NUOSTOLIAI IR ORIENTACINIS ŠILUMINĖS IZOLIACIJOS STORIS

Vamzdyno skersmuo		Šil. izoliac. storis	40 °C	Šil. izoliac. storis	60 °C	Šil. izoliac. storis	80 °C	Šil. izoliac. storis	100 °C	Šil. izoliac. storis	120 °C	Šil. izoliac. storis	150 °C	Šil. izoliac. storis	200 °C
D _{sqł.}	D _{išor.}	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m
25	32	30	6,0	40	10,0	40	16,0	50	20,0	60	23,0	70	29	70	42,0
32	38	30	7,0	40	12,0	40	18,0	50	22,0	60	26,0	70	32	80	45,0
40	45	30	7,0	40	13,0	40	20,0	50	24,0	60	28,0	80	33	80	48,0
50	57	30	8,0	40	15,0	40	22,0	50	27,0	70	29,0	80	37	80	54,0
65	73	40	8,0	40	17,0	50	23,0	60	28,0	80	31,0	90	39	90	58,0
70	76	40	8,0	40	18,0	50	24,0	60	29,0	80	32,0	90	40	90	59,0
80	89	40	9,0	40	19,0	60	25,0	70	29,0	80	34,0	90	43	90	63,0
100	108	50	10,0	50	20,0	60	27,0	70	34,0	80	40,0	100	47,0	100	69,0
125	133	50	11,0	50	22,0	60	31,0	70	39,0	90	43,0	100	54	100	79,0
150	159	50	13,0	60	23,0	60	35,0	70	44,0	90	48,0	100	61	110	82,0
200	219	50	15,0	80	23,0	80	36,0	90	45,0	90	58,0	110	67	110	99,0
250	273	60	16,0	80	28,0	80	42,0	90	54,0	100	64,0	110	79	120	110,0
300	325	60	18,0	80	31,0	80	48,0	90	61,0	100	73,0	110	90	120	124,0
350	377	60	20,0	80	34,0	80	52,0	90	66,0	100	78,0	110	96	130	126,0
400	426	60	22,0	80	38,0	80	58,0	90	73,0	100	87,0	120	100	130	139,0
450	478	60	25,0	80	41,0	100	54,0	100	75,0	110	87,0	120	110	130	153,0
500	529	60	27,0	100	41,0	100	59,0	100	81,0	110	95,0	120	120	140	158,0
600	630	60	31,0	100	45,0	100	67,0	100	95,0	110	110,0	120	139	140	185,0
700	720	60	36,0	100	51,0	100	79,0	100	108,0	110	126,0	120	160	140	210,0
800	820	60	40,0	100	57,0	100	88,0	100	123,0	110	142,0	120	180	140	235,0
900	920	60	45,0	100	63,0	100	99,0	100	136,0	110	158,0	120	199	140	260,0
1000	1020	60	50,0	100	71,0	100	109,0	100	150,0	110	174,0	120	220	140	287,0
1200	1224	60	60,0	100	83,0	100	127,0	100	178,0	110	205,0	130	242	140	338,0
1400	1420	60	68,0	100	95,0	100	148,0	100	204,0	110	235,0	130	277	140	359,0

2000	2032	80	77,0	100	134,0	100	208,0	100	253,0	110	329,0	130	387	150	538,0
Plokšti paviršiai		60	16 W/m ²	90	21 W/m ²	90	32 W/m ²	100	39 W/m ²	110	44 W/m ²	120	54 W/m ²	130	75 W/m ²

Vamzdyno skersmuo		Šil. izoliac. storis	250 °C	Šil. izoliac. storis	300 °C	Šil. izoliac. storis	350 °C	Šil. izoliac. storis	400 °C	Šil. izoliac. storis	450 °C	Šil. izoliac. storis	500 °C	Šil. izoliac. storis	550 °C
D _{sal.}	D _{išor.}	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m
25	32	80	53	90	65	90	80	110	97	130	110	150	125	150	123
32	38	80	60	90	72	100	86	110	97	140	117	160	134	160	135
40	45	80	64	100	74	100	91	110	104	140	124	170	138	170	142
50	57	80	72	100	83	110	96	120	113	150	133	180	148	180	152
65	73	90	77	110	88	120	106	130	122	160	144	190	160	200	163
70	76	90	78	110	89	120	108	130	124	160	146	190	162	200	165
80	89	90	85	110	96	120	115	140	130	170	151	200	168	210	168
100	108	100	94	120	107	130	126	150	142	180	167	210	186	220	189
125	133	110	98	130	115	140	139	160	157	190	181	230	197	240	202
150	159	110	111	130	129	150	148	170	171	200	195	240	213	250	221
200	219	130	120	150	141	160	171	180	195	220	215	240	236	260	256
250	273	130	140	150	165	170	192	190	219	230	240	240	262	270	289
300	325	140	152	170	173	180	208	200	238	230	270	240	295	280	317
350	377	140	163	170	185	180	223	200	255	230	289	250	307	280	337
400	426	150	171	170	204	180	247	200	282	230	313	260	329	290	363
450	478	150	187	170	224	180	270	200	308	240	330	260	358	300	385
500	529	150	204	170	244	180	293	200	334	240	356	270	377	310	408
600	630	150	238	170	282	190	326	210	359	250	396	280	422	320	456
700	720	150	270	180	305	190	369	210	406	250	445	280	463	330	498
800	820	150	303	180	342	190	413	210	453	260	479	290	514	340	541
900	920	150	335	180	377	200	437	220	482	260	512	300	550	340	580
1000	1020	160	351	180	415	200	480	220	529	260	561	310	587	340	606
1200	1224	160	412	190	465	200	562	230	595	270	635	310	682	340	689
1400	1420	160	471	190	530	210	593	230	678	270	720	320	753	350	779
2000	2032	160	656	190	734	210	819	240	900	280	957	340	974	370	1010

Plokšti paviršia i		140	95 W/m²	160	109 W/m²	180	124 W/m²	190	147 W/m²	220	151 W/m²	270	152 W/m²	330	152 W/m²
--------------------------	--	-----	---------	-----	----------	-----	----------	-----	----------	-----	-------------	-----	-------------	-----	-------------

Pastaba. Šiluminės izoliacijos storį būtina patikslinti, pasirinkus pagal gamintojų rekomendacijas izoliacinę medžiagą ir konstrukciją.

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo
taisyklių
2 priedas

LAUKE ESANČIŲ VAMZDYNŲ IR ĮRENGIMŲ NORMINIAI ŠILUMOS NUOSTOLIAI IR ORIENTACINIS ŠILUMINĖS IZOLIACIJOS STORIS

Vamzdyno skersmuo		Šil. izoliac. storis	40 °C	Šil. izoliac. storis	60 °C	Šil. izoliac. storis	80 °C	Šil. izoliac.st oris	100 °C	Šil. izoliac. storis	120 °C	Šil. izoliac. storis	150 °C	Šil. izoliac. storis	200 °C
D _{sqł.}	D _{išor.}	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m
25	32	50	9	50	13	50	19	50	25	60	27	70	33	70	47
32	38	50	10	50	15	50	21	50	27	60	31	80	35	80	49
40	45	50	10	50	17	50	23	50	29	60	33	80	37	80	53
50	57	50	11	60	17	50	26	60	34	80	32	80	42	90	56
65	73	60	12	60	20	60	27	60	35	80	37	90	45	90	64
70	76	60	12	60	21	60	30	70	35	90	37	90	45	90	65
80	89	60	13	60	22	60	30	80	35	90	37	90	49	90	70
100	108	60	16	70	23	70	32	80	38	90	44	100	54	110	71
125	133	60	18	70	26	70	37	80	44	100	47	100	62	110	81
150	159	70	18	80	27	70	42	80	50	100	54	110	64	110	91
200	219	70	23	100	28	90	43	100	52	100	70	120	73	110	110
250	273	70	27	100	33	90	51	100	61	110	69	120	85	120	122
300	325	80	27	100	38	90	56	100	70	110	79	120	97	130	130
350	377	80	31	100	41	90	63	100	76	110	85	120	104	130	140
400	426	80	34	100	45	90	70	100	84	110	94	130	109	140	147
450	478	80	38	100	50	110	64	110	84	120	97	130	119	140	161
500	529	80	41	100	54	110	70	110	91	120	106	130	130	150	166
600	630	80	48	110	59	110	82	110	107	120	123	130	151	150	193
700	720	90	50	110	67	120	87	110	122	120	141	130	172	150	219
800	820	90	57	110	75	120	98	110	137	120	158	130	193	150	246
900	920	90	63	110	83	120	108	110	152	120	175	130	214	150	272
1000	1020	90	69	110	92	120	119	110	167	120	193	130	236	150	299
1200	1224	90	82	110	108	120	141	110	198	120	228	140	261	150	352
1400	1420	90	93	110	124	120	161	110	227	120	261	140	299	150	403

2000	2032	100	120	110	173	120	225	110	317	120	365	140	416	160	529
Plokšti paviršiai		70	24 W/m²	90	30W/m²	100	36W/m²	110	40W/m²	120	46 W/m²	130	55 W/m²	140	74 W/m²

Vamzdyno skersmuo		Šil. izoliac. storis	250 °C	Šil. izoliac. storis	300 °C	Šil. izoliac. storis	350 °C	Šil. izoliac. storis	400 °C	Šil. izoliac. storis	450 °C	Šil. izoliac. storis	500 °C	Šil. izoliac. storis	550 °C
D _{sal.}	D _{išor.}	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m	h, mm	W/m
25	32	90	55	100	67	100	82	110	93	130	111	150	128	160	127
32	38	90	62	100	75	100	92	120	99	140	118	160	136	170	139
40	45	90	66	110	76	110	92	120	106	140	125	170	140	180	142
50	57	90	74	110	85	120	99	130	113	150	135	180	151	190	155
65	73	100	80	120	92	130	106	140	125	160	148	190	163	210	161
70	76	100	83	120	96	130	110	140	128	160	153	190	163	210	166
80	89	100	87	120	100	130	116	140	136	170	157	210	165	220	171
100	108	110	95	130	110	140	130	150	150	180	170	210	180	230	191
125	133	120	102	140	118	150	140	160	165	190	185	230	196	250	206
150	159	120	116	140	133	160	153	170	180	210	196	240	208	260	226
200	219	140	125	150	151	170	176	190	198	230	228	250	232	270	260
250	273	140	146	160	168	180	196	200	222	240	242	250	269	280	293
300	325	150	157	170	181	180	221	200	250	240	266	260	303	290	321
350	377	150	168	180	187	190	228	200	268	240	290	270	315	300	335
400	426	160	178	180	205	190	251	200	295	240	320	280	337	310	361
450	478	160	195	180	224	190	275	200	322	240	335	280	367	320	384
500	529	160	212	180	244	190	298	210	326	240	365	290	387	320	414
600	630	160	246	180	282	200	330	220	363	250	406	300	433	330	459
700	720	160	279	190	305	200	374	220	410	260	447	300	475	340	506
800	820	160	313	190	342	200	418	220	458	260	483	310	527	350	549
900	920	160	346	200	400	200	461	230	486	260	532	310	564	360	588
1000	1020	170	362	210	446	200	506	230	532	280	570	320	619	360	616
1200	1224	170	425	230	492	210	549	240	601	280	639	320	698	360	618

1400	1420	170	485	230	560	210	625	240	683	280	725	330	773	360	700
2000	2032	170	673	240	745	220	829	240	940	290	963	350	1025	370	928
Plokšti paviršiai		150	100W/m²	170	112W/m²	190	127W/m²	200	150W/m²	230	154W/m²	280	155W/m²	340	156W/m²

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos
įrengimo taisyklių
3 priedas

**POŽEMINIAME NEPEREINAMAJAME KANALE DVIEJŲ GRETA VIENAS KITO PAKLOTŲ VIENODŲ VAMZDŽIŲ SU SKIRTINGŲ
TEMPERATŪRŲ ŠILUMNEŠIU NORMINIAI ŠILUMOS NUOSTOLIAI**

Vamzdžio skersmuo		Izoliacijos storis, mm		Norminiai šilumos nuostoliai, W/m, esant nurodytai šilumnešio temperatūrai, °C,											
sutarinis, mm	išorinis, mm	tiekimo vamzyne	grąžinimo vamzdyne	kai izoliacijos šilumos laidžio koeficientas 0,05 W/m°C											
				150	70	130	70	120	60	100	65	90	50	70	50
25	32	60	40	26,3	13,1	22,6	13,3	20,8	11,1	17,1	12,5	15,4	9,2	11,6	9,4
32	38	60	40	28,6	14,4	24,5	14,4	22,6	9,9	19,3	13,6	16,7	10,0	12,6	10,3
40	45	60	40	31,1	15,4	26,6	15,7	24,6	10,6	21,0	14,8	18,1	10,9	13,7	11,2
50	57	60	40	35,1	17,4	30,1	17,8	27,8	11,8	23,9	16,8	20,5	12,3	15,4	12,7
70	76	80	50	35,4	18,3	30,3	18,7	28,0	11,9	24,0	17,7	20,6	13,0	15,5	13,4
80	89	80	50	38,6	19,9	33,0	20,4	30,5	12,8	26,3	19,3	22,4	14,1	16,9	14,6
100	108	80	50	43,6	22,9	37,4	23,4	34,5	14,5	29,6	22,2	25,4	16,3	19,1	16,8
125	133	80	50	49,4	25,7	42,3	26,4	39,1	16,0	33,6	25,1	28,7	18,3	21,6	19,1
150	159	80	50	55,2	28,3	47,2	29,3	43,6	17,5	37,6	28,0	32,0	20,3	24,0	21,3
200	219	80	50	69,3	35,9	59,2	37,1	54,8	21,7	47,1	35,5	40,2	25,8	30,1	27,1
250	273	100	60	69,6	37,2	59,4	38,5	55,0	21,7	46,8	36,9	40,3	26,8	30,1	28,1
300	325	100	60	80,3	44,1	68,6	45,5	63,5	25,4	53,9	43,5	46,6	31,6	34,9	33,0
350	377	100	60	89,1	48,1	76,0	49,8	70,4	27,5	59,6	47,8	51,6	34,6	38,5	36,4
400	426	100	60	97,1	51,5	82,8	53,6	76,7	29,4	64,6	51,7	56,2	37,3	41,8	39,4
450	478	100	60	105,4	54,7	89,7	57,3	83,2	31,1	69,8	55,5	60,9	39,9	45,2	42,4
500	529	100	60	118,4	65,3	101,0	67,7	93,5	36,8	77,8	64,9	68,6	47,0	51,2	49,4
600	630	120	80	118,8	60,6	101,4	62,7	93,8	37,1	77,6	60,1	68,9	43,6	51,5	45,8
700	720	120	80	125,3	57,1	106,5	60,5	98,8	35,2	81,8	59,3	72,3	42,1	53,5	45,5
800	820	120	80	144,6	70,4	123,2	73,6	114,1	42,9	94,0	71,3	83,6	51,2	62,2	54,5
900	920	120	80	157,7	74,7	134,1	78,6	124,4	45,5	100,7	76,6	91,1	54,7	67,5	58,7
1000	1020	120	80	170,3	78,5	144,8	83,1	134,3	47,8	107,4	81,5	98,3	57,9	72,7	62,6

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos
įrengimo taisyklių
4 priedas

**ŽEMĖJE (BEKANALIU BŪDU) PAKLOTŲ VAMZDYNŲ, KAI GRETA DU VIENODI VAMZDŽIAI SU SKIRTINGŲ TEMPERATŪRŲ
ŠILUMNEŠIU, NORMINIAI ŠILUMOS NUOSTOLIAI**

Vamzdžio skersmuo sutartinis, mm	išorinis, mm	Izoliacijos storis, mm	Izoliacijos skersmuo, mm	Apvalkalo skersmuo, mm	Atstumas tarp vamzdžių ašių, m	Šilumos nuostoliai, W/m, kai izoliacijos šilumos laidžio koeficientas 0,03 W/m·°C, aplinkos temperatūra +5 °C, vamzdžių porose esant nurodytoms šilumnešio temperatūroms															
						130	70	120	60	100	65	80	55	70	50	110	50	90	50	65	50
25	32	26	84	90	0,24	22,6	11,0	20,9	9,2	17,1	10,3	13,5	8,6	11,7	7,8	19,1	7,5	15,4	7,6	10,8	7,8
32	42	31	104	110	0,26	24,1	11,7	22,2	9,8	18,2	11,0	14,4	9,2	12,4	8,3	20,3	7,9	16,4	8,1	11,5	8,3
40	48	28	104	110	0,26	27,9	13,4	25,7	11,2	21,1	12,6	16,6	10,5	14,4	9,5	23,5	9,0	19,0	9,3	13,2	9,6
50	57	30,5	118	125	0,275	29,5	14,1	27,3	11,8	22,3	13,3	17,6	11,2	15,3	10,1	25,0	9,5	20,1	9,8	14,0	10,1
65	76	28,5	133	140	0,29	37,6	17,5	34,7	14,6	28,4	16,6	22,4	14,0	19,4	12,6	31,8	11,7	25,6	12,2	17,8	12,7
80	89	31,5	152	160	0,31	39,3	18,3	36,3	15,3	29,7	17,4	23,4	14,6	20,2	13,2	33,3	12,2	26,7	12,7	18,6	13,3
100	108	32	172	180	0,33	44,6	20,5	41,3	17,1	33,7	19,6	26,6	16,4	23,0	14,8	37,8	13,7	30,4	14,3	21,1	15,0
125	133	41,5	216	225	0,475	43,7	20,6	40,3	17,2	33,0	19,5	26,0	16,3	22,5	14,7	36,9	13,8	29,7	14,3	20,7	14,9
150	159	41	241	250	0,5	50,3	23,4	46,5	19,5	38,0	22,2	29,9	18,6	25,9	16,8	42,6	15,6	34,3	16,2	23,8	17,0
200	219	42,5	304	315	0,565	62,7	28,5	58,0	23,7	47,3	27,2	37,3	22,9	32,2	20,7	53,2	18,9	42,7	19,8	29,6	20,9
250	273	56	385	400	0,65	61,0	28,2	56,4	23,5	46,1	26,8	36,3	22,5	31,4	20,3	51,7	18,8	41,6	19,6	28,9	20,5
300	325	55	435	450	0,7	71,1	32,3	65,8	26,8	53,7	30,9	42,3	25,9	36,6	23,5	60,4	21,4	48,5	22,4	33,6	23,7
350	377	50,5	478	500	0,75	85,6	37,9	79,3	31,4	64,5	36,4	50,8	30,7	43,9	27,8	72,8	24,9	58,3	26,3	40,3	28,2
400	426	57	540	560	0,81	86,6	38,6	80,2	32,0	65,3	37,1	51,4	31,2	44,5	28,2	73,6	25,4	59,0	26,8	40,8	28,6
500	530	59	648	668	0,918	101,6	44,6	94,1	36,9	76,5	43,0	60,2	36,2	52,1	32,8	86,4	29,2	69,2	31,0	47,8	33,3

Pastabos:

1. Šioje lentelėje nurodyti vamzdžiai atitinka rekomendacijose (UAB „Naujasodžio energijos paslaugos“ R 01-04) aprašytuosius vamzdžius.
2. Izoliacijos storis nustatytas pagal rekomendacijose (UAB „Naujasodžio energijos paslaugos“ R 01-04) nurodytus standartinius tarpus tarp plieninių ir apvalkalinių vamzdžių.
3. Šilumos nuostoliai apskaičiuoti pagal (5.1) formulę, o šiluminės varžos – pagal (5.11) formulę, kurios pateiktos Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų nuostolių metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. vasario 5 d. įsakymu Nr. 1-26 „Dėl Šilumos tiekimo vamzdynuose patiriamų šilumos nuostolių nustatymo metodikos patvirtinimo“.
4. Didesnio kaip 500 mm skersmens izoliuotų vamzdžių norminiai šilumos nuostoliai neturi būti didesni, kaip nurodyta Taisyklių 3 priede.

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo
taisyklių
5 priedas

**PATALPOSE IR ATVIRAME ORE ĮRENGTŲ ĮRENGINIŲ AR VAMZDYNŲ, KURIAIS TIEKIAMA NEIGIAMOS TEMPERATŪROS TERPĖ,
NORMINIAI ŠILUMOS NUOSTOLIAI**

Įrenginio ar vamzdyno skersmuo		Izoliacijos storis, mm, kai temperatūra		Skersmuo su izoliacija, kai temperatūra		Norminiai šilumos nuostoliai W/m, esant nurodytai terpės temperatūrai, °C, kai:											
D sut. mm	D iš. mm	Nuo -30 °C iki +19 °C	Žemesnė kaip -30 °C	Nuo -30 °C iki +19 °C	Žemesnė kaip -30 °C	įrenginiai ar vamzdynai įrengti patalpose						įrenginiai ar vamzdynai įrengti atviraime ore					
						0	-10	-20	-30	-40	-60	0	-10	-20	-30	-40	-60
25	32	60	100	152	232	3,9	5,8	7,7	9,7	9,3	12,4	1,0	3,0	5,0	6,9	7,1	10,2
32	38	60	100	158	238	4,2	6,3	8,5	10,6	10,0	13,4	1,1	3,2	5,4	7,6	7,6	11,0
40	45	60	100	165	245	4,6	6,9	9,3	11,6	10,9	14,5	1,2	3,6	5,9	8,3	8,3	11,9
50	57	80	120	217	297	4,5	6,8	9,1	11,4	11,2	14,9	1,2	3,5	5,8	8,1	8,5	12,3
65	73	80	120	233	313	5,2	7,8	10,5	13,1	12,7	16,9	1,3	4,0	6,7	9,3	9,6	13,9
70	76	80	120	236	316	5,3	8,0	10,7	13,4	12,9	17,3	1,4	4,1	6,8	9,6	9,8	14,2
80	89	80	120	249	329	5,9	8,8	11,8	14,7	14,1	18,8	1,5	4,5	7,5	10,5	10,7	15,5
100	108	100	160	308	428	5,8	8,7	11,6	14,5	13,5	17,9	1,5	4,4	7,4	10,4	10,2	14,7
125	133	100	160	333	453	6,6	10,0	13,3	16,6	15,1	20,1	1,7	5,1	8,4	11,8	11,4	16,5
150	159	100	160	359	479	7,5	11,2	14,9	18,7	16,8	22,4	1,9	5,7	9,5	13,3	12,7	18,4
200	219	120	160	459	539	8,3	12,4	16,5	20,6	20,5	27,3	2,1	6,3	10,5	14,7	15,6	22,5
250	273	120	160	513	593	9,7	14,5	19,3	24,2	23,8	31,7	2,5	7,4	12,3	17,2	18,1	26,1
300	325	140	200	605	725	9,9	14,8	19,7	24,6	23,1	30,8	2,5	7,5	12,5	17,5	17,5	25,3
350	377	140	200	657	777	11,0	16,5	22,0	27,5	25,6	34,2	2,8	8,4	14,0	19,6	19,4	28,0
400	426	160	200	746	826	11,0	16,4	21,9	27,4	28,0	37,3	2,8	8,3	13,9	19,4	21,2	30,6
450	478	160	240	798	958	12,0	18,0	23,9	29,9	26,7	35,6	3,0	9,1	15,2	21,2	20,2	29,2
500	529	160	240	849	1009	13,0	19,4	25,9	32,4	28,8	38,3	3,3	9,9	16,4	23,0	21,8	31,4

Norminis šilumos srautas nuo plokščio paviršiaus arba nuo kreivinio paviršiaus, kurio tikrasis ar ekvivalentinis skersmuo $D > 0,5$ m, W/m^2 .

Nėra orientacinių storių

7,8	11,7	15,6	19,5	21,4	23,1	2,0	5,9	9,9	13,8	15,6	18,9
-----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------

Pastabos:

1. Izoliacijos storis apskaičiuotas pagal (6) formulę ir šioje lentelėje pateiktus norminius šilumos nuostolius.
2. Izoliacijos storis apskaičiuotas, kai pagrindinio izoliacijos sluoksnio šilumos laidžio koeficientas $0,05$ W/m.

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos
izoliacijos įrengimo taisyklių
6 priedas

**IZOLIACINIŲ KONSTRUKCIJŲ MEDŽIAGOS IZOLIACIJOS SLUOKSNIO APSAUGINĖ
DANGA**

Izoliuojamo paviršiaus skersmuo su izoliacija, mm	Apsauginės dangos, naudojant lygios skardos lakštus, nominalus storis, mm		
	- cinkuota skarda (Zn)	Austenitinio plieno skarda (EN10028-7); (EN10083-3)	Aliuminio skarda (Al)
	- aliumo-cinko skarda (Al-Zn)		
≤ 400	0,5	0,5	0,6
400–800	0,5÷0,7	0,5	0,8
800–1200	0,7	0,6	0,8
1200–2000	0,7	0,6	1,0
2000–6000	0,7÷0,8	0,8	1,0
>6000	0,8÷1,0	0,8	1,0÷1,2

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos
izoliacijos įrengimo taisyklių
7 priedas

IZOLIACIJOS MEDŽIAGOS IR JŲ BŪDINGOS CHARAKTERISTIKOS

1 lentelė. Kevalai

Medžiagos kodas	Produktas, gaminys	Aukščiausioji panaudojimo temperatūra, °C	Šilumos laidumo koeficientas esant vidutinei temperatūrai					Tankis kg/m³
			10	50	100	200	300	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
K 1.1	Polistireno kevalai	90	0,04	0,05	-	-	-	20
K 2.1	Polistireno kevalai	105	0,04	0,05	-	-	-	30
K 3.2	Fenolio putų kevalai	150	0,03	-	0,03	-	-	35
K 3.1	Pūsto stiklo kevalai*	430	0,04	0,05	0,06	0,08	-	120
K 4.1	Stiklo vatos kevalai	500	0,04	0,04	0,05	0,07	-	75
K 5.1	Akmens vatos kevalai	640	0,04	0,04	0,05	0,06	0,09	100
K 5.2	Akmens vatos kevalai	680	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	140
K 6.1	Kalcio silikato kevalai*	800	-	-	0,08	0,1	0,12	190

*-kieti gaminiai

2 lentelė. Dembliai

Medžiagos kodas	Produktas, gaminys	Aukščiausioji panaudojimo temperatūra, °C	Šilumos laidumo koeficientas esant vidutinei temperatūrai					Tankis kg/m³
			10	50	100	200	300	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
M1.1	Stiklo vatos lamella demblys	250	0,04	0,05	0,06	0,09	-	25
M1.2	Akmens vatos lamella demblys	250	0,04	0,05	0,06	0,09	-	50
M2.2	Stiklo vatos demblys su tinkliuku (WM)	500	0,04	0,04	0,05	0,07	0,11	45
M2.4	Stiklo vatos demblys, dengtas Al folija	150	0,04	0,04	0,05	0,07	0,11	25
M3.1	Akmens vatos demblys su tinkliuku (WM)	640	0,04	0,04	0,05	0,07	0,1	80
M3.2	Akmens vatos demblys su tinkliuku (WM)	660	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09	100
M3.3	Akmens vatos demblys su tinkliuku (WM), dengtas Al folija	640	0,04	0,04	0,05	0,07	0,1	80
M3.4	Akmens vatos demblys su tinkliuku (WM), dengtas Al folija	660	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09	100

3 lentelė. Plokštės

Medžiagos kodas	Produktas, gaminys	Aukščiausioji panaudojimo temperatūra, °C	Šilumos laidumo koeficientas esant vidutinei temperatūrai					Tankis kg/m³
			10	50	100	200	300	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
L 1.1	Polistireno plokštės	90	0,04	0,05	-	-	-	20
L 2.2	Polietileno plokštės	105	0,04	0,05	-	-	-	30
L 3.1	Poliuretano plokštės	120	0,04	-	-	-	-	40
L 4.1	Fenolio putų plokštės	150	0,03	-	0,03	-	-	35
L 5.1	Stiklo vatos plokštės	250	0,04	0,05	0,055	0,09	-	25
L 5.2	Stiklo vatos plokštės	250	0,04	0,04	0,05	0,07	-	40
L 5.3	Akmens vatos plokštės	250	0,04	0,04	0,05	0,08	-	40
L 5.4	Stiklo vatos plokštės	250	0,04	0,04	0,05	0,09	-	60
L 5.5	Akmens vatos plokštės	640	0,04	0,04	0,05	0,07	-	80
L 6.1	Akmens vatos plokštės	350	0,04	0,04	0,05	0,07	-	60
L 7.1	Pūsto stiklo plokštė*	430	0,04	0,05	0,055	0,08	-	120
L 8.3	Kalcio silikato plokštė*	800			0,07	0,08	0,1	240

*-kieti gaminiai

4 lentelė. Kiti gaminiai

Medžiagos kodas	Produktas, gaminys	Aukščiausioji panaudojimo temperatūra, °C	Šilumos laidumo koeficientas esant vidutinei temperatūrai					Tankis kg/m³
			10	50	100	200	300	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
S 1.1	Poliuretanas dengtas polietilenu	120	0,035	-	-	-	-	60
S 1.2	Poliuretano putos (pūsto)	120	0,04					40
S 2.1	Akmens vatos Al folija laminuoti kevalai	250	0,035	0,04	0,045	0,06	-	80
S 2.2	Stiklo vatos Al folija laminuoti kevalai	250	0,035	0,04	0,045	0,065	-	75
S 3.1	Akmens vatos dembliai lamella su Al folija	350	0,04		0,05		-	50
S 3.2	Stiklo vatos lamella dembliai su Al folija	250	0,04		0,05		-	25

Pastaba. Konkretaus gaminio charakteristikas pateikia gamintojas.

Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos
izoliacijos įrengimo taisyklių
8 priedas

REKOMENDUOJAMAS IZOLIACINIŲ MEDŽIAGŲ PARINKIMAS

Medžiagų kodai, paskirtis	K1.1 K2.1 K2.2	K3.1 K3.2	K4.1	K5.1	K5.2	K6.2	M1.1 M1.2	M2.2 M2.4	M3.1 M3.2 M3.3 M3.4	L1.1 L2.1 L2.2	L3.1 L4.1	L5.1 L5.3	L5.2 L6.1 L6.2	L5.4 L5.5	L7.1	L8.1 L8.3	S1.1	S1.2	S2.1 S2.2	S3.1 S3.2
Vamzdynai ir kanalai (patalpoje ir lauke)																				
-50 °C +20 °C	+	+								+	+							+		
20 °C +90 °C			+	+			+											+	+	+
90 °C +250 °C			+	+					+										+	+
250 °C +350 °C			+	+					+											+
350 °C +500 °C				+	+	+			+											
500 °C +700 °C					+	+														
700 °C +800 °C						+														
Aparatai ir talpos																				
Patalpoje							+	+	+			+	+	+						
Lauke							+	+	+			+	+	+						
Stogai														+						
Šaldymo įreng.										+	+				+			+		
Garų katilai								ne	+				+			+				
Turbinos								ne	+											
Gaisro apsauga				+					+		+					+				

APLINKOS IR IZOLIUOTO PAVIRŠIAUS TEMPERATŪROS

Aplinkos oro temperatūra, °C	Aplinkos ir izoliuoto paviršiaus temperatūrų skirtumas $(t_a - t_p)$, kai aplinkos oro santykinis drėgnis, %				
	50	60	70	80	90
10	10,0	7,4	5,2	3,3	1,6
15	10,3	7,7	5,4	3,4	1,6
20	10,7	8,0	5,6	3,6	1,7
25	11,1	8,4	5,9	3,7	1,8
30	11,6	8,6	6,1	3,8	1,8
