

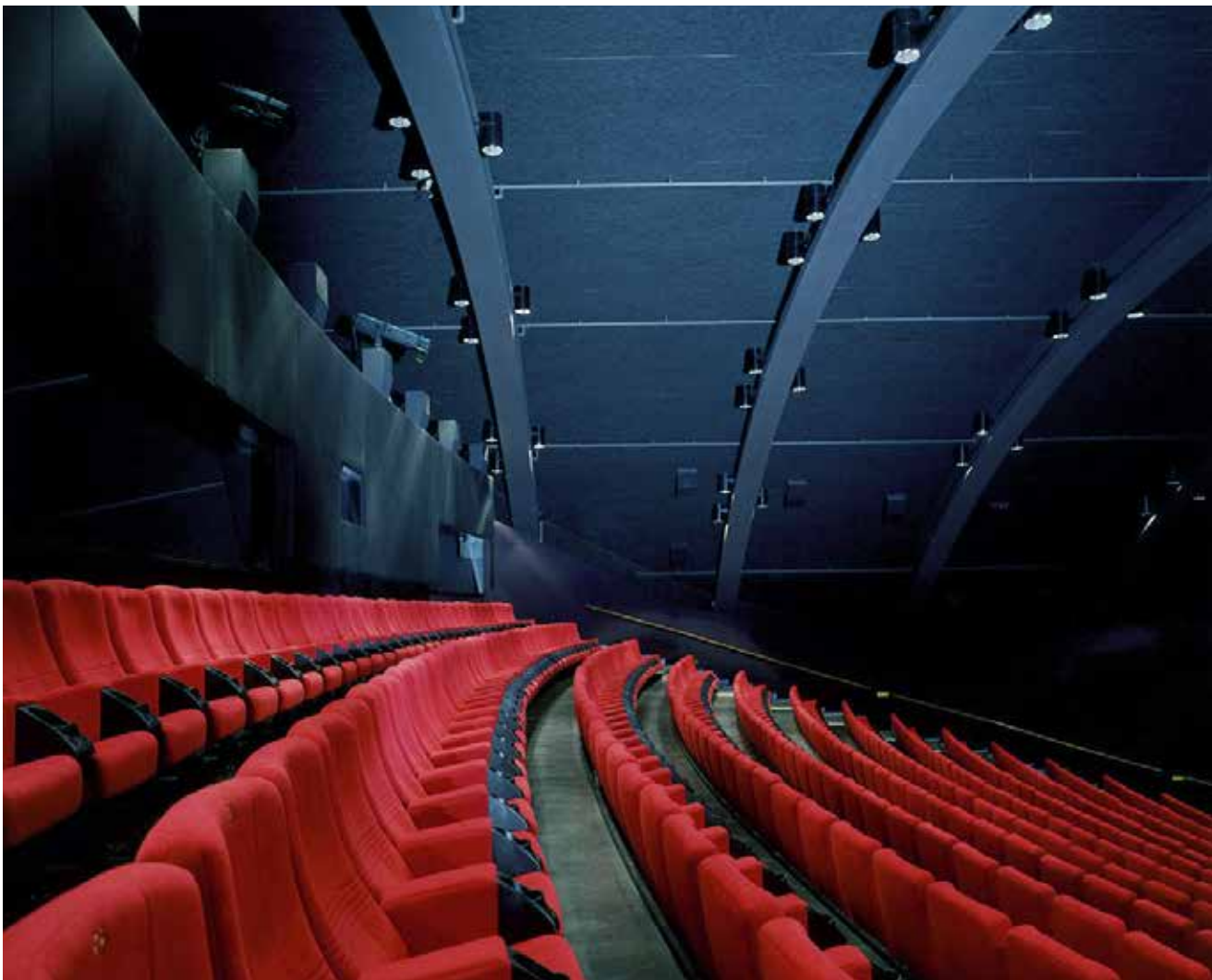
PROJEKTUOTOJO VADOVAS

4 SKYRIUS. Garso izoliacija



TURINYS

Garso izoliacijos problematika	3
Akustinių parametų vertinimo metodai	4
Tos pačios garso sugerties klasės izoliacijos naudojimas	5
Dangos vaidmuo garso izoliacijoje – palyginimas	6
Rekomenduojami gaminiai ir sprendimai	7
Triukšmo slopintuvai vėdinimo ortakiuose	9



GARSO IZOLIACIJOS PROBLEMATIKA

Triukšmo, suprantamo kaip nepageidaujami garsai, mažinantys pastatų naudotojų komfortą, izoliacija projektuotojams gali kelti nemažai problemų. Paprastai šį nepageidajamą reiškinį sukelia keletas veiksnių. Tai ypač akivaizdu didesnėse patalpose, kuriose yra stipraus triukšmo šaltinių (įrengimų patalpos ar oro skirstymo sistemos) bei vėdinimo sistemos paskirstymo mazgai tarp aukštų.

Tinkamai suprojektuoti išoriniai barjerai gali nuslopinti aplinkos garsus, tačiau patalpų viduje kylantis triukšmas išlieka problema.

Vienos rūšies triukšmą kelia oro kondicionieriai, kurių veikimui būtina tam tikra įranga (motorai, ventiliatoriai, siurbliai), kitos rūšies – oro judėjimas ortakiais.

Didžioji dalis nepageidaujamų garsų kyla ten, kur ženkliai padidėja oro perdavimo sistemų skerspjuvis arba oro srauto greitis. Pastarosios paprastai montuojamos atskiruose vertikaliuose kanaluose. Dažniausiai naudojamų kanalų tipai:

- technologiniai kanalai;
- vėdinimo kanalai – naudojami patalpų vėdinimui (įskaitant garažus) ir oro ar dūmų ištraukimui iš pastato;
- liftų šachtos;
- kaminių šachtos – naudojamos išmetamųjų dujų šalinimui katilinėse ir pan.

Siekiant atitikti pastato ir jo elementų akustinių savybių normų reikalavimus bei užtikrinti statybos reglamentų reikalaujamą pastato naudotojų akustinį komfortą dažnai būtina papildomai izoliuoti įrengimų patalpos sienas ir technologinius kanalus.

Kaip pasirinkti tinkamą sprendimą?

**DIDŽIOJI DALIS NEPAGEIDAUJAMŲ GARSŲ
ATSIRANDA TEN, KUR ŽENKLIAI PADIDĖJA
ORO PERDAVIMO SISTEMŲ SKERSPJŪVIS
ARBA ORO SRAUTO GREITIS.**

AKUSTINIŲ PARAMETRŲ VERTINIMO METODAI

Statybos techninis reglamentas STR 2.01.07:2003 nustato pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsaugos nuo triukšmo kokybės reikalavimus, pastato atitvarų ir jo dalių akustinių rodiklių vertes, kad pastatuose ir šalia jų girdimas triukšmo lygis nekeltų grėsmės žmonių sveikatai ir atitiktų darbui, poilsiui bei miegui būtino akustinio komforto kokybę. Jame buvo nustatytos **garso klasės** – A, B, C, D ir E. Garso klasė – supaprastinta pastatų apsaugos nuo triukšmo kokybės sistemos išraiška.

Garso izoliacijai skirtų gaminių susisteminiui EN ISO 11654:1999 standarte buvo nustatytos garso sugerties klasės – A, B, C, D ir E, kuriomis gaminiai žymimi pagal jų išmatuotą garso sugerties koeficientą. Toliau pateikiame klasių ir jų koeficientų lentelę.

Pagrindinis izoliacijos gaminių garso sugerties savybes lemiantis parametras yra garso aido sugerties koeficientas α_w . Jo dydžiai nustatomi 1/3 oktavos juostose 100–5000 Hz dažnio diapazone. Koeficientas gali būti nuo 0 iki 1, kur 1 reiškia, kad garsas visiškai sugeriamas, o 0 – kad visas garsas atspindimas.

GARSAUS SUGERTIES KLASĖ	KOEFICIENTAI
A	1,00; 0,95; 0,90
B	0,85; 0,80
C	0,75; 0,70; 0,65; 0,60
D	0,55; 0,50; 0,45; 0,40; 0,35; 0,30
E	0,25; 0,20; 0,15
NEKLASIFIKUOTI GAMINIAI	0,10; 0,05; 0,00

Garso izoliacijai skirtų gaminių susisteminiui EN ISO 11654:1999 standarte buvo nustatyti **supaprastinti** medžiagų garso sugerties savybių nustatymo parametrai.

1. garso sugerties koeficientas α_w – išreiškiamas skaitine reikšme, nepriklausančia nuo dažnio;
2. praktinis garso sugerties koeficientas α_p – nustatomas oktavos juostose; L, M, H formos veiksnys – rodo, kad praktinė garso sugerties koeficiento reikšmė viršija referencinę kreivę tokiose dažnio juostose 0,25 ar daugiau:
 - žemoje, 250 Hz (L (Low) veiksnys),
 - vidutinėje, 500 Hz (M (Medium) veiksnys),
 - aukštoje, 2000 Hz (H (High) veiksnys).



TOS PAČIOS GARSO SUGERTIES KLASĖS IZOLIACIJOS NAUDOJIMAS

Geriausiai izoliacijos gaminių akustinių savybių analizę pradėti nuo susipažinimo su **akustikos laboratorijos tyrimo ataskaita**. Gali būti, kad ieškant optimalaus gaminio lyginsime tokio paties sugerties koeficiento – taigi tos pačios garso sugerties klasės – gaminius. Ar tai reiškia, kad vienus tokius gaminius galima naudoti vietoj kitų?

Norėdami atsakyti į šį klausimą turime palyginti jų garso sugerties savybes. Gali būti, kad išsamesnė analizė atskleis, jog kiekvienas gaminyje pasižymi šiek tiek skirtingomis garso slopinimo savybėmis. Kitaip tariant, skirtingi gaminiai gali slopinti skirtingo dažnio garsą. To neįmanoma nustatyti remiantis tik garso sugerties klase.

Papildomos informacijos apie slopinimo savybes galima rasti gaminio aprašyme pagal formos veiksni – tuomet būtų aiškiau, kuriuos dažnius gaminyje slopina geriausiai.

Tačiau dažnai formos veiksnio duomenys yra tik informacinio pobūdžio. Jei tai yra vieno skaitmens garso sugerties koeficientas α_w , tai paprasta. Abu parametrai dažniausiai naudojami rinkodaros tikslais ir siekiant nustatyti bendruosius reikalavimus bei garso sugerties savybes gaminių, naudojamų patalpose, kur nebūtina atlikti akustinių skaičiavimų.

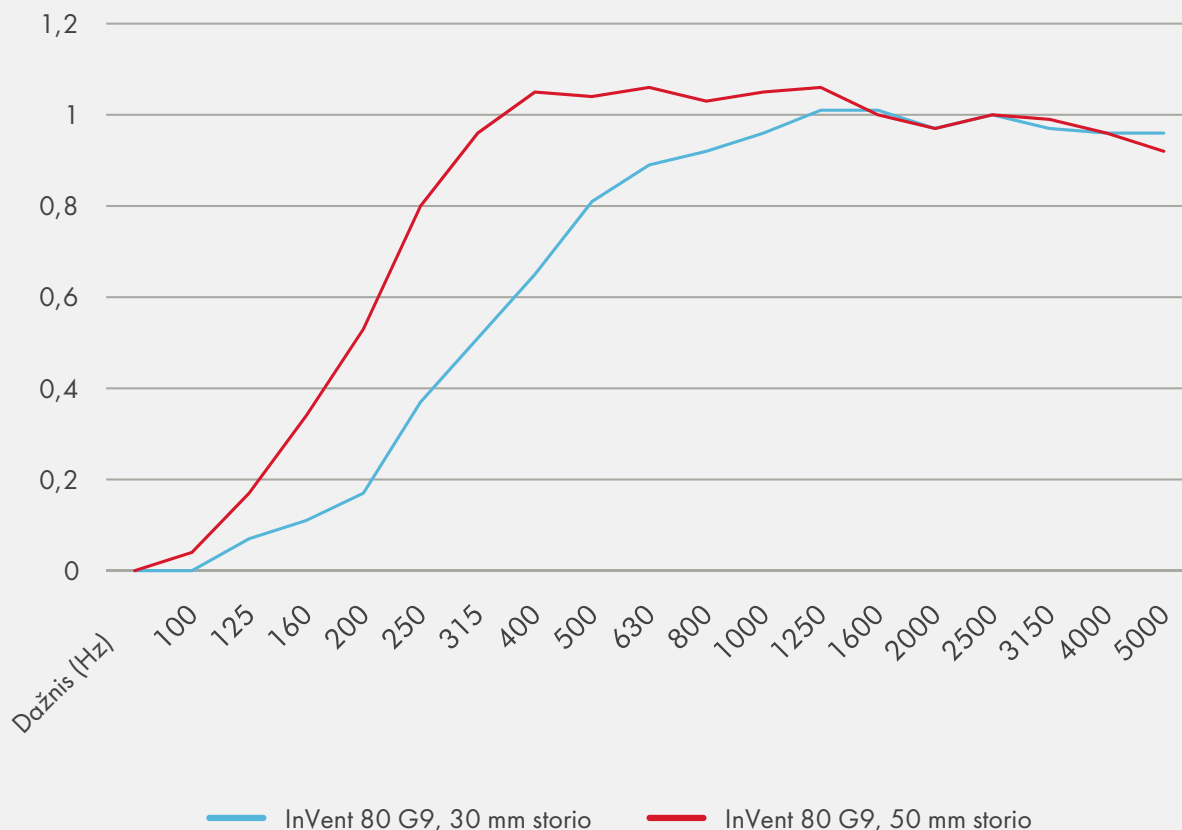
Jei ŠVOK sistemų elementams, įrengimų patalpoms, oro skirstymo sistemoms ar technologiniams kanalams reikia atlikti akustinius skaičiavimus, būtina išsiaiškinti tikslias garso sugerties koeficiento charakteristikas.

1 pav. parodyta, kaip gali skirtis tos pačios garso sugerties klasės izoliacijos gaminiai. Lyginami produktai yra C sugerties klasės. Išanalizavus sugerties koeficientus nustatyta, kad „PAROC InVent 80 G9“

30 mm storio plokštės garso sugerties koeficientas α_w yra 0,65, o formos veiksnys – MH, t. y., plokštė veiksmingiausiai slopina **vidutinio ir aukšto dažnio garsus**. 50 mm storio „PAROC InVent 80 G9“ garso sugerties koeficientas α_w yra 0,60, o formos veiksnys – LH, t. y., plokštė veiksmingiausiai slopina **žemo ir vidutinio dažnio garsus**.

JEI ŠVOK SISTEMŲ ELEMENTAMS IR PATALPOMS REIKIA ATLIKI AKUSTINIUS SKAIČIAVIMUS, BŪTINA IŠSIAIŠKINTI TIKSLIAS GARSO SUGERTIES KOEFICIENTO CHARAKTERISTIKAS.

1 PAV. 30 MM IR 50 MM STORIO PAROC INVENT 80 SU G9 DANGA PLOKŠČIŲ GARSO SUGERTIES KOEFICIENTO CHARAKTERISTIKOS



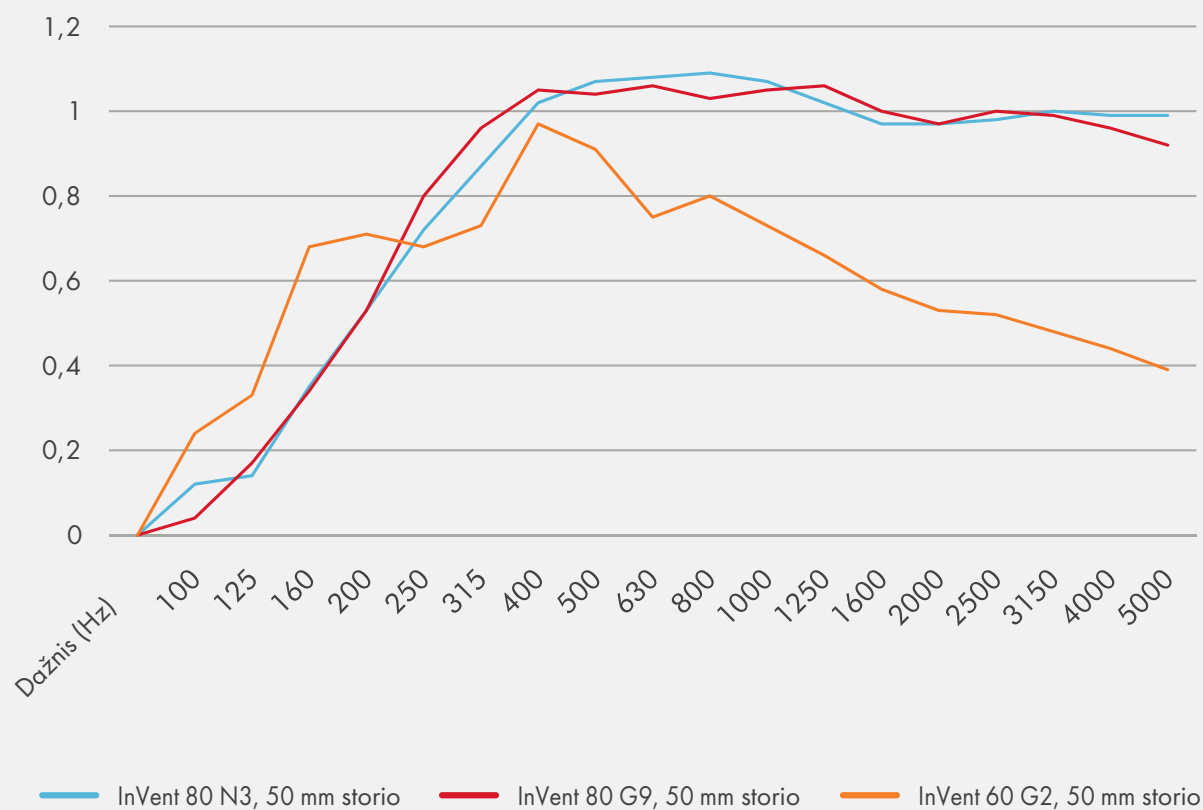
DANGOS VAIDMUO GARSO IZOLIACIJOJE

Izoliacijos gaminio akustiniai parametrai taip pat priklauso nuo jo išorinio sluoksnio apdailos. Toks izoliacijos plokštės išorinio sluoksnio apdailos poveikis pavaizduotas 2 pav. Jame parodytos dviejų tankių tipų 50 mm storio „PAROC InVent“ plokštės G2 ir G9 su stiklo pluošto danga (G) ir stiklo audinio danga (N).

Kaip parodyta diagramoje, dėl mažesnio tankio G9 danga pasižymi pastebimai geresnėmis savybėmis, kurios leidžia garso bangoms giliau įsiskverbti į akmens vatos sluoksnį ir ten nuslopti. Todėl atspindimas mažesnis garso energijos kiekis.



2 PAV. 30 MM IR 50 MM STORIO PAROC INVENT 80 SU G9 DANGA PLOKŠČIŲ GARSO SUGERTIES KOEFICIENTO CHARAKTERISTIKOS



GARSO IZOLIAVIMAS. REKOMENDUOJAMI GAMINIAI IR SPRENDIMAI

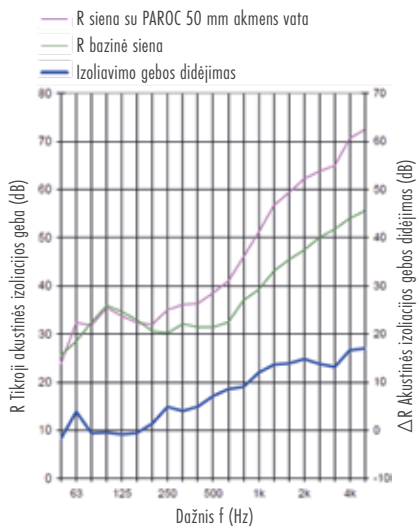
GARSO IZOLIACIJA VĒDINIMO ORTAKIUOSE

Jei būtina apriboti oro srauto ortakiais pernešamą triukšmą, tačiau neįmanoma arba sudėtinga naudoti garso slopintuvus, patariame naudoti garso slopintuvus, patariame naudoti **PAROC InVent** serijos gaminius. Šios plokštės, suprojektuotos ir išbandytos pagal akustines sąlygas, yra 60, 70 ir 80 kg/m³ tankio. Kadangi plokštės yra padengtos specialia stiklo pluošto danga, jos montuojamos vėdinimo ortakiuose, kuriuose gali atlaikyti net iki 20 m/s greičio oro srautą. **PAROC InVent** plokštės galima naudoti:

- garso izoliacijai vėdinimo ortakiuose;
- garso slopintuvuose;
- kaip garso sugerties izoliaciją plėtimosi dėžėse;
- kaip garso izoliaciją vėdinimo sistemų mazguose;
- kaip garso izoliaciją įrengimų patalpose ir technologiniuose kanaluose.

Naudojant **PAROC InVent** plokštes vidiniam vėdinimo ortakių izoliavimui vėdinimo įrangoje nebereikia naudoti garso slopintuvų, be to išorinėse vėdinimo sistemose nebereikia naudoti papildomos izoliacijos dangos.

3 PAV. 50 MM STORIO PAROC INVENT 80 G9 PLOKŠTĖMIS IZOLIUOTOS SIENOS GARSO IZOLIAVIMO GĖBA

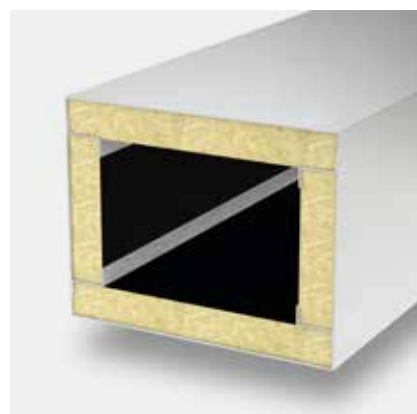


ĮRENGIMŲ PATALPŲ SIENŲ IR TECHNOLOGINIŲ KANALŲ GARSO SUGERTIES IZOLIACIJA

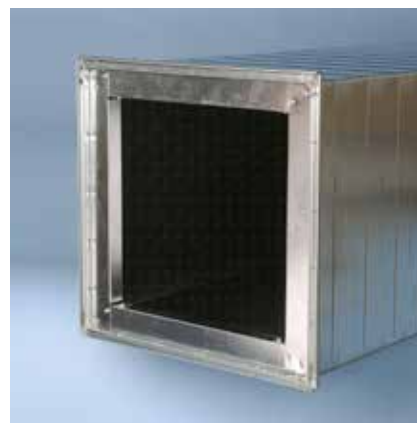
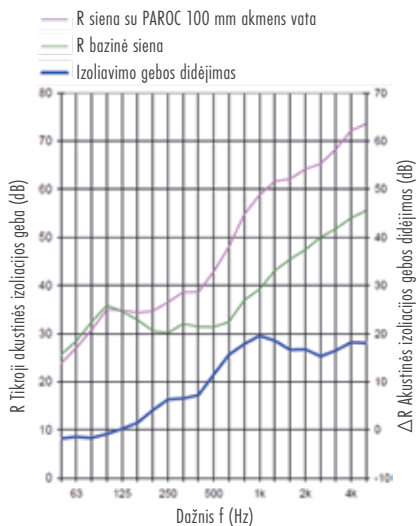
Norint sužinoti, ar „PAROC InVent G9“ plokštės tinka naudoti garso izoliacijai ant įrengimų patalpų sienų ir technologiniuose kanaluose, jos buvo išbandytos pagal standartą EN ISO 10140-2:2011 „Akustika. Statinio elementų garso izoliacijos laboratoriniai matavimai. 2 dalis: Ore sklindančio garso izoliacija“.

Atlikus daugybę bandymų, išskirtines akustines plokštės savybes patvirtino Varšuvoje įsikūręs Statybos tyrimų institutas.

Iš pradžių buvo ištirta neizoliuotos sienos garso sugerties gėba. Tada siena buvo izoliuota 50 mm ir 100 mm storio „PAROC InVent 80 G9“ akmens vatos plokštėmis ir išmatuota tokios sienos garso sugerties gėba R. Tyrimų rezultatai pateikti diagramose.



4 PAV. 100 MM STORIO PAROC INVENT 80 G9 PLOKŠTĖMIS IZOLIUOTOS SIENOS GARSO IZOLIAVIMO GĖBA



To paties bandymo metu apskaičiuotas ir tikrasis garso izoliavimo gebos koeficientas R_w bei spektro pataisos sandai C ir C_{TR} . Tai padaryta pagal EN ISO 717-1:1999 „Akustika. Statybinių elementų ir statinių vidaus garso izoliacijos vertinimas. Ore sklindančio garso izoliacija“. Spektro pataisos sandai C ir C_{TR} naudojami apibrėžti svertinius garso sugerties koeficientus:

$R_w + C$ gali būti naudojama:

- didelių ir vidutinių greičių judančio traukinio triukšmui
- kelių eismui virš 80 km/h
- pramonės triukšmui (vidutinio ir aukšto dažnio)

$R_w + C_{TR}$ gali būti naudojama:

- gatvės eismo triukšmui
- lėtai judančio traukinio triukšmui
- pramonės triukšmui (žemo ir vidutinio dažnio)

Bandymų rezultatai pateikiami

1 lent.

Galiausiai buvo apskaičiuotas akustinės izoliacijos gebos didėjimo koeficientas $>R_w$. Tai buvo padaryta pagal standartą EN ISO 10140- 1:2011: „Akustika. G priedas: Statinio elementų garso izoliacijos laboratoriniai matavimai. 1 dalis: Konkrečių gaminių taikymo taisyklės“. Bandymų rezultatai pateikiami 2 lent.

Šio tyrimo tikslas buvo nustatyti akytbetonio sienos, kurios viena pusė padengta gipso-kartono sluoksniu ir izoliuota akmens vatos plokštėmis, ore sklindančio garso izoliacijos gebos didėjimą.

Pagal tyrimo rezultatus galima daryti išvadą, kad „PAROC InVent 80 G9“ plokštės ženkliai pagerina technologinių kanalų ir įrengimų patalpų atitvarų garso izoliacijos gebą – taigi ir akustinį komfortą gretimose patalpose.

ATLIKUS DAUGYBĘ BANDYMŲ, IŠSKIRTINES AKUSTINES PLOKŠTĖS SAVYBES PATVIRTINO VARŠUVOJE ĮSIKŪRĘS STATYBOS TYRIMŲ INSTITUTAS.

1 LENTELĖ.

PAROC INVENT 80 G9 PLOKŠČIŲ

SVERTINIS GARSO IZOLIACIJOS RODIKLIS R_w IR PATAISOS SANDAI C IR C_{TR} .

TRUMPAS IZOLIUOTOS SIENOS APRAŠYMAS	SVERTINIS GARSO IZOLIACIJOS RODIKLIS
10 cm storio akytbetonis - bazinė siena; 10 mm gipso kartono sluoksnis, vienoje pusėje	R_w (C; C_{TR}) 38 (0; -2) dB
10 cm storio akytbetonis + 100 mm „PAROC InVent G9“; GLA-1130/13 tipo siena su sumontuotomis 100 mm „PAROC InVent 80 G9“ plokštėmis	R_w (C; C_{TR}) 48 (-1; -5) dB
10 cm storio akytbetonis + 50 mm „PAROC InVent G9“; GLA-1130/13 tipo siena su sumontuotomis 50 mm „PAROC InVent 80 G9“ plokštėmis	R_w (C; C_{TR}) 45 (-1; -4) dB

2 LENTELĖ.

PAROC INVENT 80 G9 PLOKŠČIŲ SVERTINIS GARSO IZOLIACIJOS GEBOS DIDĖJIMO RODIKLIS $>R_w$.

GARSO IZOLIACIJOS GEBOS DIDĖJIMAS		
$\Delta R_{w, direct}$ (dB)	$\Delta(R_w+C)_{direct}$ (dB)	$\Delta(R_w+C_{TR})_{direct}$ (dB)
10	9	7
7	6	5



TRIUKŠMO SLOPINTUVAI VĒDINIMO ORTAKIUOSE

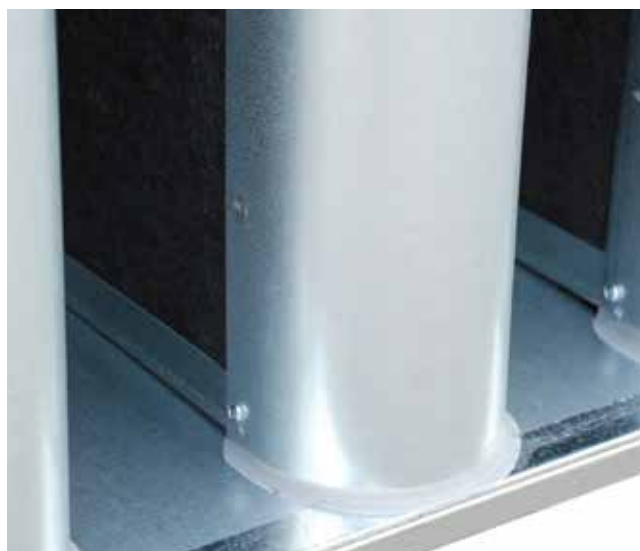
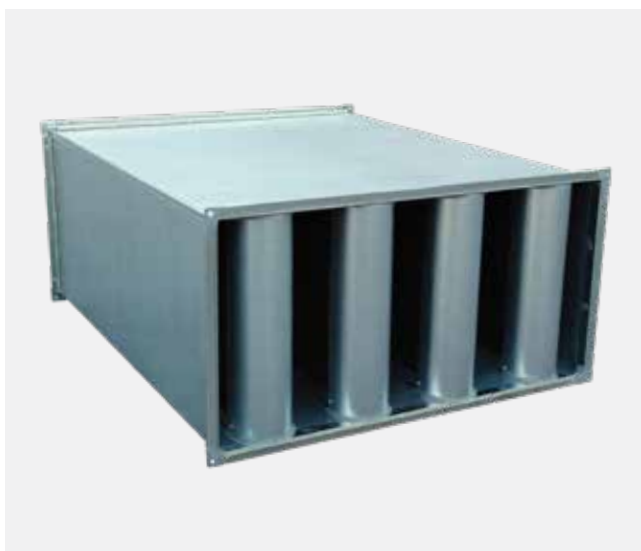
Garso slopintuvai yra svarbus bet kokios vėdinimo sistemos komponentas. Paprastai jie montuojami tarp ventiliatoriaus ir oro įsiurbimo ar išleidimo kanalų bei virš oro difuzorių. Apvalių ortakių slopintuvams galima naudoti **PAROC Silencer 60 G5** akmens vatos gaminius.



Stačiakampiuose ortakiuose naudojami stačiakampiai slopintuvai, atitinkantys konkretaus ortakio matmenis. Reikiamas slopintuvų skaičius priklauso nuo jų pločio, o ilgis nustatomas pagal pageidaujamus garso slopinimo parametrus. Stačiakampių ortakių garso slopintuvuose naudojamos **PAROC InVent** plokštės.

PASTABA!

JEI ORTAKIAI KERTA NEŠILDOMAS PATALPAS (PVZ., PALĖPĘ), JUOS REKOMENDUOJAMA IZOLIUOTI BENT 100 MM STORIO ŠILUMINE IZOLIACIJA. VĒDINIMO ORTAKIUS REKOMENDUOJAMA PAPILDOMAI IZOLIUOTI, KAD BŪTŲ IŠLAIKYTI PROJEKTINIAI SISTEMOS NAUDOJIMO PARAMETRAI. TAM GALIMA NAUDOTI „PAROC HVAC“ LAMELIŲ DEMBLIUS BEI PLOKŠTES SU „ALUCOAT“ IR „GREYCOAT“ DANGA. ŠIE GAMINIAI GARANTUOJA OPTIMALIĄ ŠILUMINĘ IZOLIACIJĄ BEI PASIŽYMI GEROMIS TRIUKŠMO SLOPINIMO SAVYBĖMIS.



TP plokštės slopintuvas, sumontuotas stačiakampiame ortakyje.

„Paroc“ yra viena iš energiškai efektyvių ir nedegių izoliacinių sprendimų gamybos lyderių Europoje. Per 80 veiklos metų, kurdamas efektyvius produktus, skleisdama technines žinias ir tvarumo principus tarp statybu ir pramonės specialistų, statytojų, architektų, rangovų ir statybinių medžiagų pardavėjų, kompanija įgijo puikią reputaciją.

Mūsų veikla orientuota į klientą ir darbuotojus, nuolat diegiamas naujoves, pelningą augimą ir tvarų vystymąsi. „Paroc“ gaminių asortimentą sudaro statybinė, techninė ir jūrinė izoliacija bei akustiniai gaminiai. Kompanija gamina produkciją gamyklose Suomijoje, Švedijoje, Lietuvoje, Lenkijoje ir Rusijoje. „Paroc“ pardavimų padaliniai aptarnauja klientus 14-oje Europos valstybių.



Statybinės izoliacijos produktų sąrašė - platus gaminių bei sprendimų pasirinkimas įvairių pastatų šiltinimui. Šie gaminiai dažniausiai naudojami kaip šilumos, ugnies bei garso izoliacija pastatų sienoms, stogams, grindims ir pamatams, perdangoms bei pertvaroms.



Didelė garsą sugeriančių lubų ir sienų plokščių pasiūla skirta geresnei patalpų akustikai bei pramoninio triukšmo slopinimui.



Techninė izoliacija naudojama kaip šilumos, ugnies bei garso izoliacija pastatų technologinėse sistemose, gamybos procesuose, vamzdynams, gamybos įrangai bei laivų konstrukcijoms.



Garantijos neteikimas. Šiame leidinyje pateikiama informacija apie jame paminėtų gaminių techninius duomenis bei savybes. Ši informacija galioja nuo šio dokumento paskelbimo iki tol, kol išleidžiama naujesnė spausdintinė ar skaitmeninė versija. Naujausią leidinio versiją visuomet rasite „Paroc“ interneto svetainėje. Šioje informacinėje medžiagoje nurodomos mūsų patvirtintos gaminių naudojimo sritys bei techninės šių gaminių savybės. Tačiau šio leidinio turinys nesuteikia vartotojui komercinės garantijos, nes mes negalime prisimti atsakomybės dėl trečiosios šalies kitų medžiagų naudojimo ir darbų atlikimo. Jei gaminyje naudojamas netinkamai ar ne pagal paskirtį, mes negalime garantuoti jo tinkamumo ir efektyvumo. Nuolat tobulinant mūsų gaminius, mes pasiliegame teisę keisti bei pildyti leidinio informaciją.

PAROC yra registruotas „Paroc Group“ prekės ženklas.

© Paroc Group 2017

Lapkritis, 2017
© Paroc Group 2017
1035TILU1117

UAB PAROC

Techninė izoliacija
Savanorių pr. 124
LT-03153 Vilnius, Lietuva
Telefonas +370 5 2740 000
Faksas +370 5 2740 003
www.paroc.lt

A MEMBER OF PAROC GROUP