

BUITINIŲ NUOTEKŲ SISTEMOS PASTATUOSE

# Triukšmas ir triukšmo slopinimas

Triukšmo valdymas projektuojant nuotekų sistemas



**wavin**

# Ar žinote skirtumą tarp konstrukcija ir oru sklindančio garso?



Ar rinkdamiesi mažatriukšmes buitinių nuotekų sistemas atsižvelgiate į teisingus parametrus? Norėdami padėti jums pasirinkti tinkamą produktą, paaiškinsime skirtumus tarp skirtingų triukšmo matavimų.

## **Kas yra konstrukcija ir oru sklindantis garsas?**

Renkantis buitinių nuotekų sistemų vamzdžius, turite būti tikri, kad jie atitiks techninio įrengimo ir triukšmo reikalavimus pagal statybos taisyklėse nustatytas ribines vertes. Bet kaip galite būti tikri, kad atsižvelgiate į teisingus triukšmingumo parametrus rinkdamiesi mažatriukšmius vamzdžius? Ar turėtumėte labiau atsižvelgti į konstrukciją, ar į oru sklindantį garsą? Ir koks skirtumas tarp jų?

Vamzdžių sienelių storis ir medžiagos tankis lemia kokio triukšmingumo vamzdis yra. Kuo didesnis sienelės storis ir medžiagos tankis, tuo mažesnis triukšmas sklis iš vamzdžio. Didžioji dalis buitinių nuotekų sistemų vamzdžių yra bandomi nepriklausomose bandymų laboratorijose - daugeliu atvejų Fraunhofer IBP institute Vokietijoje. Vamzdynai montuojami laboratorijos bandymų pastate, siekiant užtikrinti vienodas bandymo sąlygas visų gamintojų ir tipų vamzdžiams.

## **Kodėl skirtumas yra svarbus?**

Fraunhofer IBP ataskaitose pateikiami du bandymo rezultatų tipai: konstrukcija ir oru sklindančio garso. Suprantama, ne kiekvienas iš mūsų atskiriame šiuos matavimus. Dažniausiai publikavimui pasirenkama rodyti kuo mažesnius vamzdžių triukšmingumo duomenis, t.y. tik konstrukcija sklindančio garso. Daugeliu atvejų tai nėra problema, tačiau konstrukcija sklindantis garsas negali būti naudojamas kaip tiesioginis konstrukcija sklindančio garso rodiklis bet kuriame pastate bet kokiomis sąlygomis. Taip yra todėl, kad Fraunhofer IBP ataskaitų rezultatai yra gaunami laboratorinėje aplinkoje specifinėmis sąlygomis. Priklausomai nuo pasirinktų pastato konstrukcinių medžiagų, konstrukcija sklindančio garso rezultatai realiaime pastate skirsis nuo rezultatų bandymo laboratorijoje.

Toliau paaiškinami dviejų tipų matavimai ir pasekmė, kai pasirenkamas vamzdis vertinant neteisingus duomenis. Mes taip pat suteiksime jums supratimą apie Fraunhofer IBP bandymų aplinką ir kur matuojami du rezultatai.

## Ar žinote?

### KĄ ATSKLEIDŽIA FRAUNHOFER IBP ATASKAITA

Fraunhofer IBP ataskaitoje pateikiami skirtingi triukšmo matavimai. Be konstrukcija ir oru sklindančio garso, Fraunhofer IBP taip pat išbando skirtingus srautus vamzdžiuose.

**Vertinant triukšmingumą, dažniausiai atsižvelgiama į rezultatų duomenis, gaunamus prie 2 litrų srauto. Tai yra apytikslis vandens kiekis, nutekantis vamzdžiu, paspaudus nuleidimo mygtuką klozete.**

Fraunhofer IBP ataskaitoje taip pat išsamiai nurodomos bandymo sąlygos ir aplinka. Pavyzdžiui, ataskaitoje galite matyti kokios panaudotos vamzdžių tvirtinimo apkabos, kokie yra bandomų vamzdžių sienelių storiai, o taip pat apibūdinami standartai, kuriuos atitinka pats bandymas.

### Skirtumas tarp konstrukcija ir oru sklindančio garso

Oru sklindantis garsas yra triukšmo kiekis, kurį galima išgirsti randantis toje pačioje patalpoje, kurioje sumontuotas vamzdis. Oru sklindantis garsas generuojamas vamzdžio viduje dėl smūgių ir srovės triukšmo. Garso energiją sugeria vamzdžio sienelės, todėl oru sklindantis triukšmas yra tiesiogiai įtakojamas vamzdžio medžiagos masės ir tankio.

Konstrukcija sklindantis garsas - tai garsas, sklindantis kietomis medžiagomis. Vamzdynuose jis generuojamas nuotekų srovei atsirenkiant į vamzdžių sienelės, ypač stovų krypties keitimo ir atsišakojimo vietose. Konstrukcija sklindantis triukšmas perduodamas nuo smūgio zonos per visą vamzdį. Vamzdyne atsiradusios vibracijos taip pat generuoja papildomą oru sklindantį triukšmą.

### Konstrukcija sklindantis garsas nėra vienintėlis esminis

Konstrukcija sklindančio garso matavimų rezultatai dažnai atrodo gerai popieriuje, nes decibelų skaičius daugeliu atveju yra kur kas mažesnis, nei lyginant rezultatus su oru sklindančio garso matavimais. Bet jie negarantuoja idealaus rezultato, kadangi sąlygos jūsų projekte nebūtinai atitiks sąlygas laboratorijoje. Labai svarbūs faktoriai yra tokie kaip vamzdžių tvirtinimo taškai, sieninės apkabos, pati sienų konstrukcijos medžiaga. Konstrukcija sklindančio garso parametrai labiausiai tinkami naudoti tik tose patalpose, kur jis prasiskverbia pro pastato konstrukciją, t.y. už sienos, o ne tikrojoje vamzdžių montavimo pusėje. Antra, bandymo rezultatai gali būti naudojami tik tuo atveju, jei vamzdžiai projekte yra sumontuoti iš tų pačių medžiagų bei pritvirtinti tais pačiais laikikliais, kaip ir Fraunhofer IBP bandymų patalpoje.



### Oru sklindančio garso duomenys naudingi montavimo aplinkoje

Oru sklindančio garso parametrai gali būti naudingi montavimo aplinkoje, nes tai daug patikimesnis matmuo. Pats vamzdžio skleidžiamas triukšmas bus vienodas, neatsižvelgiant į jo sumontavimo būdą, bet į oru sklindančio garso parametrus galima atsižvelgti tik jei vamzdis yra sumontuotas atviroje šachtoje ar kitu analogišku būdu. Ką galite padaryti jūs, tai parinkti tinkamas medžiagas vamzdžio uždengimui ar izoliavimui, kad šis atitiktų statybos normų reikalavimus.

### Nepriimkite bandymo rezultatų tiesiogiai vienareikšmiškai

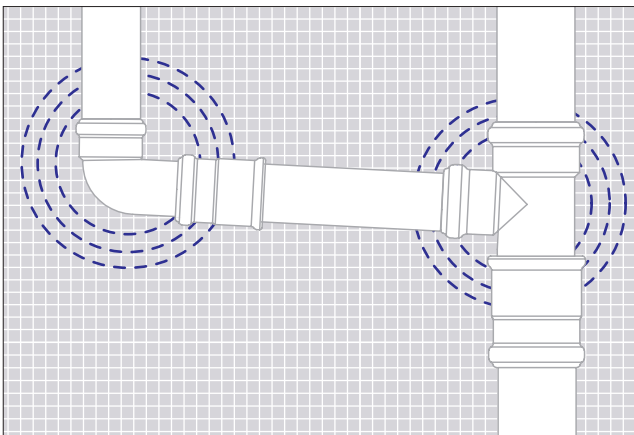
Jei renkantis mažatriukšmius buitinių nuotekų vamzdžius, kaip etaloną priimsite konstrukcija sklindantį garsą, galite rizikuoti pasirinkti sprendimą, kuris gali neatitikti statybos taisyklių reikalavimų visose patalpose. Tačiau jei naudojate oru sklindančio garso matavimus, jūs galite dalinai kontroliuoti projekto parametrus. Kalbant apie triukšmo mažinimą patalpose už sienos, skaičiavimas pagal faktines medžiagas, naudojamas projekte, bus geriausias būdas užtikrinti, kad bus išlaikyti visi triukšmo normų reikalavimai. Rizika akiai priimti bandymo rezultatus yra ta, kad vėliau atlikti triukšmingumo bandymai sumontavimo vietoje gali smarkiai skirtis nuo laboratorinių, ko pasekoje gali tekti permontuoti vamzdžius ar atlikti papildomą vamzdžių izoliavimą - visa tai užima laiko ir sąlygoja papildomus kaštus. Oru sklindančio triukšmo vertę priėmus kai etaloną, vėliau, įvertinus vamzdžio izoliacinių medžiagų dedamosios efektą (pvz vamzdis „apsiuvamas“ gipso kartono plokštėmis), galima apskaičiuoti koks bus galutinis triukšmo rezultatas vamzdyno sumontavimo patalpoje.

# Kaip atsiranda triukšmas?

Triukšmas yra mechaninė vibracija, kurią galima apibrėžti kaip oro, vandens ar pastato elementų vibracijos slėgio kitimą.

## Kaip atsiranda triukšmas?

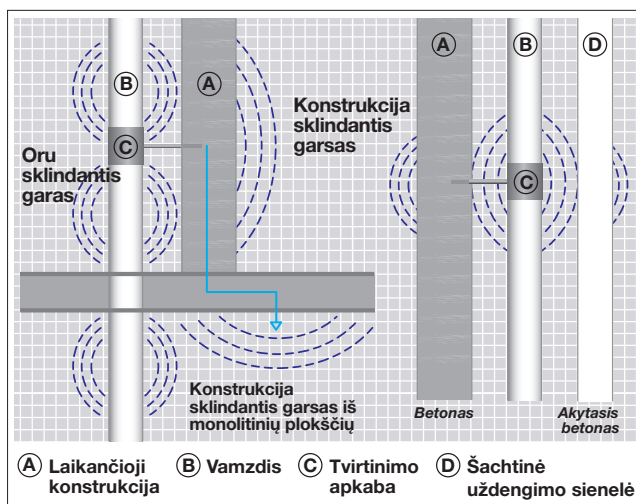
- Kai sąveikauja vanduo ir oras.
- Kai nuotekos keičia tekėjimo kryptį atsišakojimų vietose ar posūkiuose, arba redukcijos vietose.
- Kai nuotekos krenta vertikaliu vamzdžiu (stovu) ir trenkiasi į kietus paviršius apačioje, pvz. alkūnės krypties keitimo vietose.



Pavyzdžiai, kuriuose atsiranda triukšmas.

## Kaip keliauja triukšmas?

- Vandeniui.
- Vamzdžių sienelėmis.
- Vibruojant nuotekų sistemų vamzdynams.
- Per vamzdžių tvirtinimo apkalbas, sumontuotas prie pastato konstrukcijos.
- Vibruojant pastato konstrukcijoms.



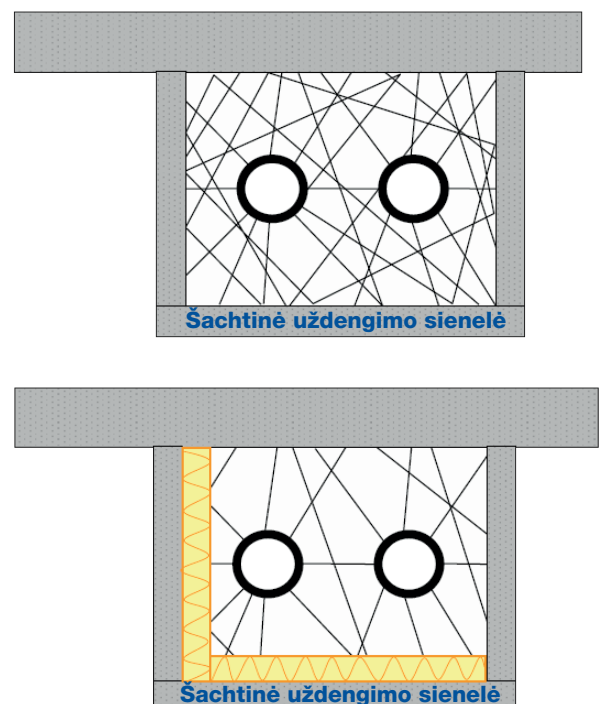
Vibracijos triukšmo pavyzdžiai.

## Kaip galima dar labiau sumažinti triukšmą:

- Jei įmanoma, sumažinkite nutekančio vandens srautą.
- Kiek įmanoma sumažinkite nutekančio vandens greitį.
- Venkite staigaus krypties keitimo, pvz. naudokite dvi alkūnes po 45°, vietoj vienos 88,5°.
- Jei yra galimybė posūkyje tarp dviejų 45° alkūnių įterpkite ~250 mm vamzdžio atkarpą, ypač aukštenių nei 10 m stovų atvejais.
- Vamzdžio tvirtinimui naudokite tik apkalbas su guminiu įdėklu. Tokia apkalba, lyginant su analogiška be guminio įdėklo, ženkliai sumažina vamzdžio sklaidžiamo triukšmo lygį.
- Vamzdžius tvirtinkite prie sunkiausių pastato konstrukcijų. Jos yra atspariausios vibracijoms.
- Norėdami apriboti triukšmo perdavimą į pastato konstrukcijas, naudokite mažiausią leistiną vamzdžio tvirtinimo apkalbų skaičių (maks. atstumas tarp dviejų apkalbų nurodomas montavimo instrukcijose).
- Venkite tiesioginio vamzdžio kontakto su pastato konstrukcijomis, pvz. perdanga tarp aukštų.
- Atskirkite vamzdžius nuo kitų pastato elementų (vamzdyną su pastato elementais turėtų sieti tik tvirtinimo apkalbos).

## Oru sklindantis garsas šachtose

Triukšmas šachtose, dėl garso atspindžio jose, padidėja apie 10 dB(A). Izolijuojant dvi šachtos kraštines 30 mm mineraline vata, padidėjęs triukšmas bus eliminuotas.





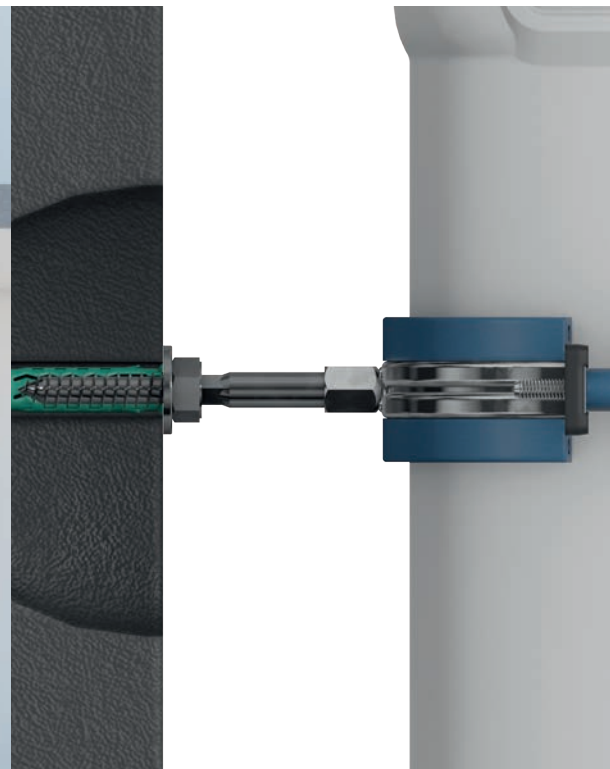
Nuotekų įvadas

**Konstrukcija sklindantis garsas**

Konstrukcija sklindančio garso matavimas, kai triukšmas prasiskverbia pro sienas ir tvirtinimo apkalbas. .

**Oru sklindantis garsas**

Oru sklindančio garso matavimas, kai vamzdis atviras.



**Fraunhofer IBP bandymo aplinka**

Triukšmo matavimai atliekami bandymo aplinkoje Fraunhofer IBP institute Štutgarte, Vokietijoje, matuojant triukšmo lygį tose pačiose patalpose, kur ir įrengti vamzdžiai bei už sienos. Matavimai atliekami dviejuose aukštuose.

Bandymo aplinkos supratimo svarba yra suprasti skirtumą apie medžiagas, matmenis, elementų vietas ir išdėstymą bandymo aplinkoje, bei palyginti su situacija, su kuria susiduria montuotojas realiomis sąlygomis.

Buitinių nuotekų vamzdžiai įrengiami Fraunhofer IBP bandymų aplinkoje ant 115 mm pločio tinkuotos betoninės sienos, kurios svoris 220 kg/m<sup>2</sup> ir grindų arba gelžbetonio, kurio svoris 440 kg/m<sup>2</sup>.

Kambariai tušti ir uždari.

Fraunhofer IBP bandymų aplinka.

# Kaip apskaičiuoti triukšmo mažinimą

Visų tipų buitinių nuotekų vamzdžiai turėtų būti izoluoti ar kitaip uždengti tam, kad atitiktų reikalavimus.

Wavin mažatriukšmiai vamzdžiai turi žemiau nurodytą triukšmo lygį, kai srautas yra 2,0 l/s. Šis srautas atitinka tokį, kurį sukelia klozeto nuleidimo mygtuko papaudimas ir jis gali būti naudojamas kaip etalonas nustatant triukšmo reikalavimus statybose:

Sistema	Oru sklindantis garsas Srautas 2,0 l/s	Konstrukcija sklindantis garsas Srautas 2,0 l/s
Wavin AS+ su Wavin vamzdžių tvirtinimo apkabomis	48 dB(A)	< 10 dB(A)
Wavin AS+ su standartinėmis vamzdžių tvirtinimo apkabomis	48 dB(A)	12 dB(A)
Wavin SiTech+ su Wavin vamzdžių tvirtinimo apkabomis	50 dB(A)	11 dB(A)
Wavin SiTech+ su standartinėmis vamzdžių tvirtinimo apkabomis	51 dB(A)	19 dB(A)

## Oru sklindančio garso skaičiavimas

Kai žinosite buitinių nuotekų vamzdžio oru sklindančio garso vertę, galite apskaičiuoti kaip jį sumažinti naudojant vamzdžio izoliaciją ar pertvaras.

Priimant oru sklindančio garso vertę kaip etaloną, galite pasirinkti skirtingas statybines medžiagas izoluoti ar atskirti vamzdynus patalpoje, matydami kokią įtaką šios priemonės duoda. Pavyzdžiui, galima įrengti gipso kartono plokščių pertvarą, sienelę ar įrengti pakabinamas lubas. Rezultatas yra triukšmo lygis, kurį vamzdis skleis įrengimo pusėje esančioje patalpoje. Lentelėje pateikiamos skirtingų medžiagų rūšių sienose ir lubose redukcijos vertės - arba kiek jos sumažina vamzdyno skeidžiamą garsą.

## Pavyzdys

Jei nuotekų sistemos vamzdynui keliamas triukšmas neturi viršyti 30 dB(A), nei vienas atviras vamzdis negalės atitikti šio reikalavimo. Tačiau ore sklindantį garsą galima sumažinti naudojant kitas medžiagas, kad būtų galima įvykdyti reikalavimą.

- Wavin AS+ oru sklindantis garsas yra 48 dB(A), tačiau jei vamzdyną uždengsite 13 mm gipso kartono plokščių pertvara, triukšmo lygis sumažės 20 dB(A). Taigi, pasieksite 28 dB(A) lygį ir atitiksime reikalavimą.

- Jei naudojate Wavin SiTech+, 13 mm gipso kartono pertvaros nepakanka. Šio vamzdžio oru sklindantis garsas yra 52 dB(A), ir net naudojant 13 mm gipso kartono plokščių pertvarą triukšmo lygis nebus žemesnis nei 30 dB(A). Pertvara iš dviejų 13 mm gipso kartono plokščių (-25 dB(A)) išspręs problemą, kaip ir pvz. pertvara iš 16 mm medžio drožlių plokštės (-24 dB(A)).

Sienos ir lubų konstrukcija	Garso sumažinimo vertė
Perforuotos metalinės plokštės, lubos	0 dB(A)
Pilnavidūrės metalinės plokštės, lubos	5 dB(A)
12 mm kietai presuotos mineralinės vatos plokštės, lubos	10 dB(A)
40 mm betonas	35 dB(A)
60 mm betonas	40 dB(A)
100 mm betonas	40 dB(A)
70 mm akytojo betono	25 dB(A)
100 mm keramzitas Leca + tinkas	35 dB(A)
½ plytų siena	35 dB(A)
1 x 13 mm gipso kartono plokštė	20 dB(A)
2 x 13 mm gipso kartono plokštės	25 dB(A)
3 x 13 mm gipso kartono plokštės	30 dB(A)
16 mm medžio drožlių plokštė	24 dB(A)
22 mm medžio drožlių plokštė	25 dB(A)

## Konstrukcija sklindančio garso skaičiavimas

Konstrukcija sklindantis garsas yra daug sudėtingesnis reikalas, nes jis gali skirtis nuo daugybės faktorių.

Kaip minėta anksčiau, Fraunhofer IBP ataskaitoje konstrukcija sklindantis garsas yra pagrįstas tik jos pačios bandymų aplinkoje atliktais bandymais. Triukšmo lygis kitokioje statybų aplinkoje gali skirtis. Todėl negalima sudaryti vienos formulės ar taisyklės, kuri nurodytų, ar triukšmo reikalavimas bus įvykdytas naudojant tam tikrą vamzdį. Tai visada priklausys nuo konkretaus kiekvieno projekto skaičiavimo pagal medžiagas, pasirinktas sienoms, luboms ir kt.

### Kiek jūs turite įtakos triukšmo lygio sumažinimui?

Faktinis triukšmo lygis priklausys nuo daugelio kriterijų, kuriems galite arba negalėsite daryti įtakos. Galite pamatyti, kur jūs galite turėti įtakos ir kurie veiksniai neįtakojami. Kad įsitikintumėte, jog jūsų projektas atitinka triukšmo reikalavimus, turėtumėte gauti informacijos apie tuos veiksnius, kuriems galite turėti įtakos.

Vamzdžių sistema	
✓	Vamzdžių sistemos tipas
✓	Tvirtinimo apkabų tipas
✗	Vamzdžio skersmuo

Šachta/pakabinamos lubos	
✓	Šachtos uždengimo medžiagos
✓	Medžiaga pakabinamoms luboms
✗	Laikančiųjų pastato konstrukcijų svoris
✓	Triukšmą sugeriančios izoliacijos įrengimas šachtoje
✗	Šachtos dydis

# SVARBU!

Triukšmas ir jo sumažinimas yra sudėtingas reikalas. Jei abejojate, ar priemonės triukšmo sumažinimui yra pasirinktos teisingai, kreipkitės artimiausią Wavin atstovybę patarimo.

Nuotekų srautas	
✗	Dimensinis nuotekų srautas
✗	Nuotekų kritimo aukštis

Kiti faktoriai	
✓	Triukšmą izoliuojančių medžiagų panaudojimas
✗	Kambario dydis

✓ Veiksniai, kuriems galite turėti įtakos

✗ Neįtakojami veiksniai



## Įrankis Wavin SoundCheck

Naudokite nemokamą įrankį, kad apskaičiuotumėte triukšmo lygį savo projekte naudojant Wavin SiTech+ arba Wavin AS+ vamzdynus, bei imituojant realias sąlygas.

Ieškokite triukšmo skaičiavimo įrankio Wavin internetinėje svetainėje.

# Wavin pastato buitinių nuotekų sistemos

Optima | SiTech+ | AS+





## Standartinės ir mažatriukšmės sistemos

Wavin gamina ir tiekia skirtingas buitinių nuotekų sistemas. Visos jos gali būti naudojamos visų tipų pastatuose, tačiau atsižvelgiant į tam tikrus triukšmo reikalavimus pastatuose, gali būti pranašumas (arba būtinybė) pasirinkti mažatriukšmį vamzdį.



**Wavin Optima** yra daugiau standartinis storasienis vamzdis be išskirtinių triukšmo slopinimo savybių, todėl puikiai tinka visų tipų pastatuose, kuriuose nėra keliami griežti triukšmingumo reikalavimai. Kita vertus, Optima vamzdis yra trisluoksnis struktūrinis, o tokios sandaros vamzdis skleidžia mažiau triukšmo nei analogiško sienelės storio monolitinės sienelės vamzdis. Tai patvirtina ir laboratoriniai triukšmo bandymo rezultatai.

### Skersmuo ir sienelės storis

Skersmenys (mm)	Ø50	Ø75	Ø110
Sienelės storis (mm)	3,0	2,5	3,2

Pastaba: prie Optima sistemos taip pat siūlomi mažų skersmenų Ø32 ir Ø40 vamzdžiai, pagaminti iš polipropileno PP.



**Wavin SiTech+** naudojamas montuoti daugiaaukščiuose ir triukšmui jautriuose pastatuose, tokiuose kaip gyvenamieji namai, viešbučiai, biurai, ligoninės, slaugos namai, bibliotekos ir pan.

### Skersmuo ir sienelės storis

Skersmenys (mm)	Ø32	Ø40	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160
Sienelės storis (mm)	1,8	1,8	1,8	2,6	3,1	3,4	3,9	4,9

Premium klasės **Wavin AS+** dėl savo puikių triukšmo slopinimo charakteristikų idealiai tinka pastatams, kuriems keliami ypač griežti triukšmingumo reikalavimai, pvz., daugiabučiuose namuose, ligoninėse, biuruose, viešbučiuose ir pan. Wavin AS+ gaminiai yra šviesios spalvos, todėl užtikrina puikų estetinį vaizdą ten, kur reikia vamzdyną sumontuoti atviroje erdvėje.

### Skersmuo ir sienelės storis

Skersmenys (mm)	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200
Sienelės storis (mm)	3,0	3,5	4,6	5,3	5,3	5,6	6,0



# Pilnas asortimentas bet kokiai instaliacijai

## Optima



### Trisluoksniė struktūra

Viduje ir išorėje PVC, o viduryje suputintas PVC.

## SiTech+



### Viduje

Cheminiams medžiagoms atsparus lygus paviršius optimaliam srautui.

### Viduryje

Triukšmą slopinanti medžiaga.

## Wavin AS+



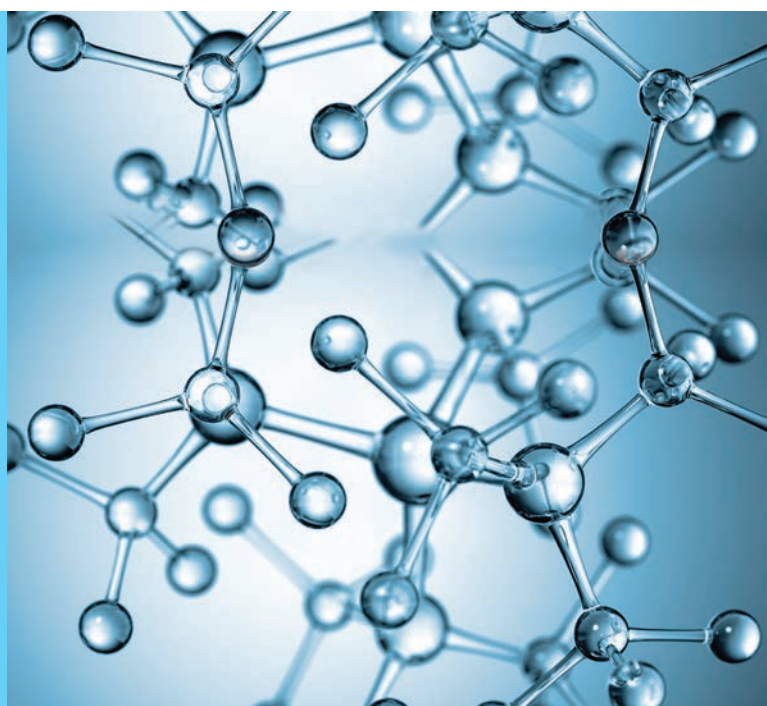
### Išorėje

Atsparus smūgiams, lygus ir lengvai valomas paviršius.

## Konstrukcija

Optima PVC vamzdžiai yra storasieniai struktūrinės sienelės gaminiai be pridėtinių mineralų sudėtyje, todėl ši sistema laikoma daugiau standartine, puikiai tinkančia pastatuose be ypač aukštų triukšmo slopinimo reikalavimų.

SiTech+ ir AS+ sistemų vamzdžiai yra trisluoksniai, pagaminti iš mineralizuoto polipropileno. Tokia sudėtis užtikrina geras triukšmo slopinimo charakteristikas, todėl Sitech+ ir AS+ paprastai naudojamos daugiaaukščių gyvenamųjų pastatų, biurų, viešbučių, ligoninių ar panašios paskirties projektuose. SiTech+ yra gera alternatyva Optima sistemai ten, kur reikia slopinti vamzdinių triukšmavimą, tuo tarpu AS+ yra visiška premium klasė, idealiai tinkanti tiems pastatams, kuriems keliami griežčiausi triukšmo mažinimo reikalavimai.



# Techniniai parametrai

Wavin gamina ir tiekia skirtingas buitinių nuotekų sistemas. Visos jos gali būti naudojamos visų tipų pastatuose, tačiau atsižvelgiant į tam tikrus triukšmo reikalavimus pastatuose, gali būti pranašumas (arba būtinybė) pasirinkti mažatriukšmį vamzdį.

Žemiau esančioje lentelėje pateikiamos svarbiausios visų trijų nuotekų sistemų techninės charakteristikos. Norėdami gauti detalesnės informacijos apie produktus, kreipkitės į artimiausią Wavin atstovybę.

	Standartinis	Mažatriukšmis	
	Optima	SiTech+	AS+
Oru sklindantis garsas	–	52 dB(A)	48 dB(A)
Medžiaga	Polivinilchloridas (PVC)	Mineralizuotas polipropilenas (PP)	Mineralizuotas polipropilenas (PP)
Sandarinio žiedas	SBR	SBR	EPDM
Linijinis šilumos plėtimosi koeficientas	0,15 mm/mK	0,12 mm/mK	0,06 mm/mK
Maksimali trumpalaikė temperatūrinė apkrova	95°C (< 30 l/m, maks. 2 min.)	100°C (< 30 l/m, maks. 2 min.)	100°C (< 30 l/m, maks. 2 min.)
Maksimali ilgalaikė temperatūrinė apkrova	60°C	90°C	90°C
Spalva	Pilka (RAL 7037)	Matinė juoda	Šviesiai pilka (RAL 7035)
Vamzdžio tankis	1,4 g/cm <sup>3</sup>	1,3 g/cm <sup>3</sup>	1,9 g/cm <sup>3</sup>
Gali būti klijuojama	Ne	Ne	Ne
Gali būti virinama	Ne	Ne	Ne
Sluoksnių skaičius	3	3	3
Sujungimo tipas	Movinis	Movinis	Movinis

Water management | Heating and cooling | Water and gas distribution  
Waste water drainage | Cable ducting



„Wavin“ priklauso „Orbia“ tarpusavyje bendradarbiaujančių įmonių grupei, sprendžiančiai kai kuriuos esminius uždavinius. Mus jungia bendras tikslas: nuolatinis gyvenimo kokybės gerinimas.

© 2020 Wavin

„Wavin“ pasilieka teisę daryti pakeitimus be išankstinio įspėjimo. Dėl nuolatinio produktų tobulinimo techninės specifikacijos gali keistis. Įrengiant būtina laikytis montavimo instrukcijų.