



Odpadní systémy
v budovách

Hluk a redukce hluku

Snižování hluku v projektech
vnitřní kanalizace



An Orbia business.

2023



Znáte rozdíl mezi zvukem šířeným konstrukcí a zvukem šířeným vzduchem?

Hledáte správná data při výběru tichého odpadového systému? Abychom Vám pomohli s výběrem správného produktu, vysvětlíme rozdíl mezi různými měřeními hluku.

Co je zvuk šířený konstrukcí a zvuk šířený vzduchem?

Při volbě kanalizačního potrubí si musíte být jistí, že splní hlukové a technicko-instalační požadavky podle norem pro vnitřní kanalizaci. Ale jak si můžete být jistí, že hledáte správná data o hluku při volbě tichého systému vnitřní kanalizace? Máte použít data pro zvuk šířený konstrukcí nebo pro zvuk šířený vzduchem? A v čem je rozdíl?

Tloušťka stěny a hustota materiálu určují, jak tiché je odpadní potrubí. Čím silnější a těžší je potrubí, tím nižší je hluk. Valná většina odpadních potrubí se testuje v nestranných zkušebních laboratořích - v mnoha případech v institutu Fraunhofer IBP Institute v Německu. Potrubí se namontují do zkušební budovy, čímž se zajistí jednotné zkušební metody u všech druhů potrubí.

Proč je rozdíl důležitý?

Zprávy institutu Fraunhofer IBP uvádějí dva výsledky testů: zvuk šířený konstrukcí a zvuk šířený vzduchem. Víme, že ne všichni rozlišují mezi oběma hodnotami. Namísto toho si potrubí volí na základě nejnižší naměřené hodnoty, kterou je zvuk šířený konstrukcí. V mnoha případech to představuje problém. Ale protože jsou výsledky ze zpráv institutu Fraunhofer IBP přebírány ze zkušebního prostředí se specifickými materiály konstrukce budovy, není možné zvuk šířený konstrukcí použít jako přímý ukazatel zvuku šířeného konstrukcí v jakékoli budově. V závislosti na výběru materiálu je ve skutečné budově zvuk šířený konstrukcí odlišný od výsledků zkoušek.

Následuje vysvětlení dvou typů měření a důsledky toho, pokud svou volbu potrubí založíte na nesprávných datech. Také Vám poskytneme podrobný pohled do zkušebního prostředí institutu Fraunhofer IBP a místa, kde byly naměřeny oba výsledky.



Věděli jste co udává zpráva institutu Fraunhofer IBP?

Zpráva institutu Fraunhofer IBP udává měření hluku podle dvou norem DIN 4109 a VDI 4100 pro různé průtoky odpadní vody v potrubí.

Běžně používané údaje odpovídají měření hluku při průtoku dvou litrů za sekundu, což je množství vody protékající potrubím při běžném spláchnutí toalety.

Zpráva institutu Fraunhofer IBP také podrobně popisuje zkušební sestavu trubek a tvarovek. Přesně specifikuje, jaké byly použity kotevní prvky potrubí a parametry stěny, na které je zkušební sestava upevněna. Dále popisuje normy, podle kterých se zkoušky provádějí.

Rozdíl mezi zvukem šířeným konstrukcí a zvukem šířeným vzduchem

Zvuk šířený vzduchem je množství hluku, který můžete slyšet, když stojíte ve stejné místnosti, ve které je namontováno potrubí. Zvuk šířený vzduchem snižuje objemová hmotnost materiálu nebo zvuková izolace.

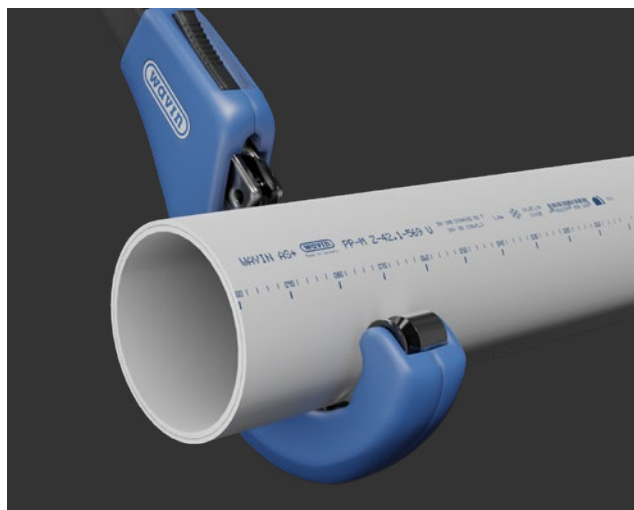
Zvuk šířený konstrukcí je množství hluku, který můžete slyšet z potrubí poté, co hluk z vody, která jím prochází, přestoupil do konstrukce budovy přes kotevní systém. Zvuk šířený konstrukcí se snižuje pomocí zvukových izolací kotevního systému a prostupů potrubí konstrukcemi budovy.

Zvuk šířený konstrukcí není jistota

Naměřené hodnoty zvuku šířeného konstrukcí vypadají často dobře na papíře, jelikož jsou často nižší než hodnoty zvuku šířeného vzduchem, a nižší než normové požadavky na hluk sanitárních instalací. Ale nenabízejí žádnou záruku toho, že splníte celkové požadavky na hluk v celém stavebním projektu. Zaprvé, kotevní systém a materiál stěn mají silný vliv na to, do jaké míry bude redukován hluk z potrubí. Zvuk šířený konstrukcí lze měřit pouze v těch místnostech, ve kterých proniká konstrukcí budovy a nikoli na aktuální straně instalace potrubí. Zadruhé výsledek testu lze použít pouze v případě, že je potrubí v daném stavebním projektu instalováno ve stejných podmínkách jako ve zkušebním zařízení institutu Fraunhofer IBP.

Zvuk šířený vzduchem se používá během montáže

Hodnoty zvuku šířeného vzduchem lze použít u všech budov, jelikož se jedná o mnohem spolehlivější údaj. Hluk, který vydává potrubí samo o sobě, bude stejný, bez ohledu na to, jak je instalováno. Hodnoty zvuku šířeného vzduchem můžete v jednotlivých místnostech regulovat pomocí zvukově izolačních materiálů. Pomocí výpočtu můžete vybrat vhodné izolační materiálu na stěny šachty, nebo potrubí, tak abyste splnili požadavky stavebních norem.



Nemůžete jednoduše akceptovat výsledky zkoušek

Použijete-li zvuk šířený konstrukcí jako měřítko při volbě tichého odpadního potrubí, můžete riskovat použití řešení, které nesplní požadavky stavebních norem ve všech místnostech. Avšak pokud použijete naměřené hodnoty zvuku šířeného vzduchem, získáte nad projektem určitou kontrolu. Co se týká snižování hluku v těch místnostech, ve kterých hluk proniká stavební konstrukcí, pak bude výpočet založený na materiálech, které budou použity v daném projektu.

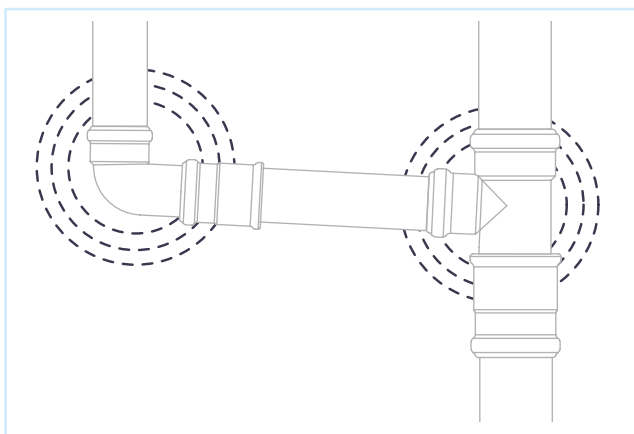
Prosté přijetí výsledků zkoušek představuje riziko, že při provedení kontrolního měření nebudou splněny požadavky stavebních norem, což může vést k tomu, že budete muset potrubí vyměnit nebo provést dodatečnou izolaci kolem potrubí - což zabere čas i peníze. **Použití hodnot zvuku šířeného vzduchem jako měřítka** znamená, že odečtete hodnotu redukce u stavebních materiálů, pokud je například potrubí namontováno za sádkarotone, stěnou nebo stropem. Výsledkem je hladina hluku, kterou potrubí vydává v místnosti za touto stěnou.

Jak vzniká hluk?

Hluk jsou mechanické vibrace, které lze definovat jako kolísání tlaku vzduchu, vody nebo vibrace stavebních prvků.

Jak vzniká hluk?

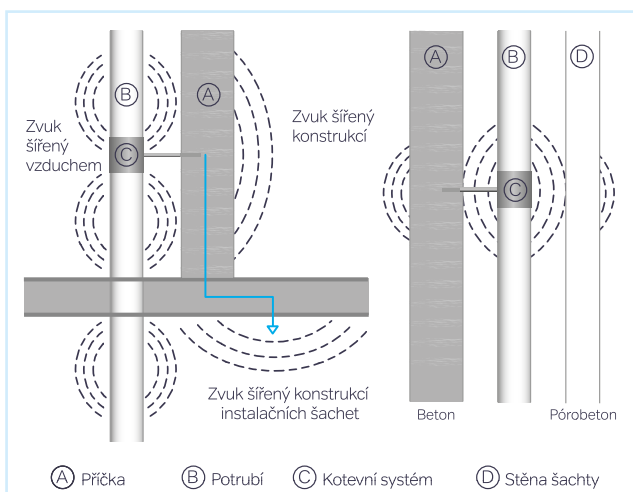
- ⊙ **Vzájemným mísením vody a vzduchu**
- ⊙ **Změnou směru proudění vody** v odbočkách, v kolenech, anebo průchodem přes redukci



Obrázek: Příklady, jak vzniká hluk.

Jak se hluk přenáší?

- ⊙ **Vodou**
- ⊙ **Stěnou potrubí a tvarovek**
- ⊙ **Vibracemi z trubek a tvarovek**
- ⊙ **Kotevním systémem** do stavební konstrukce
- ⊙ **Vibracemi** z okolních stavebních konstrukcí



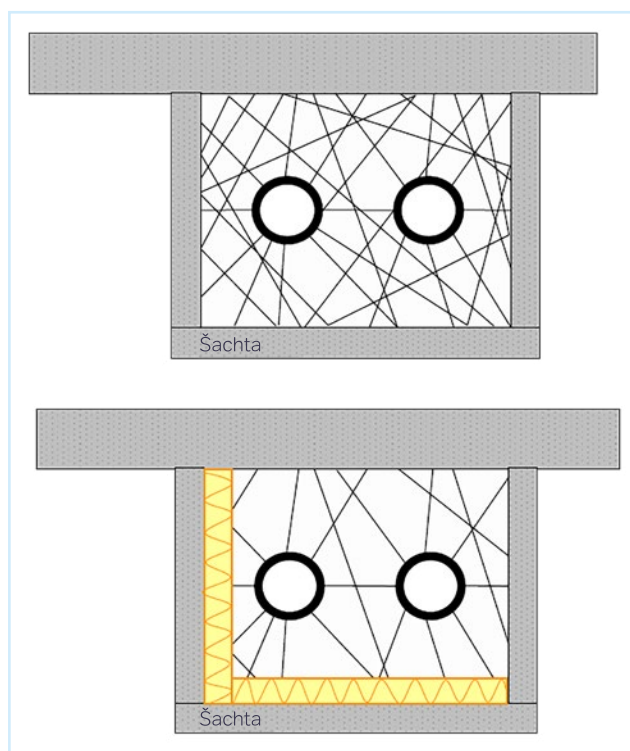
Obrázek: Příklad šíření hluku přes stavební konstrukce.

Jak lze hluk dále redukovat:

- ⊙ Pokud je to možné, **snižte průtok vody**
- ⊙ Je-li to možné, **snižte rychlost průtoku vody**
- ⊙ **Použitím pozvolných změn směru**, např. 2 kolena po 45°, namísto 1 kolena s 88,5°
- ⊙ Pokud to prostor dovolí, **používat mezi dvě 45° kolena potrubí délky 250 mm**
- ⊙ **Použijte kotevní systém s pryžovými vložkami** (snižují hluk až o 3 dB(A))
- ⊙ **Kotevní systém namontujte na nejsilnější stěnu**, která bude nejvíce odolávat otřesům
- ⊙ **Použijte co nejnižší možný počet podpěr potrubí**, čímž omezíte přenos hluku do stěny. Avšak musíte dodržet maximální vzdálenost mezi podpěrami
- ⊙ **Vyvarujte se pevného spojení** mezi trubkou a podlahou jen jak je to možné
- ⊙ **Oddělte potrubí od stavebních prvků**, např. tím, že potrubí obalíte dvěma nebo třemi vrstvami jehlové plsti nebo návlekovou izolaci

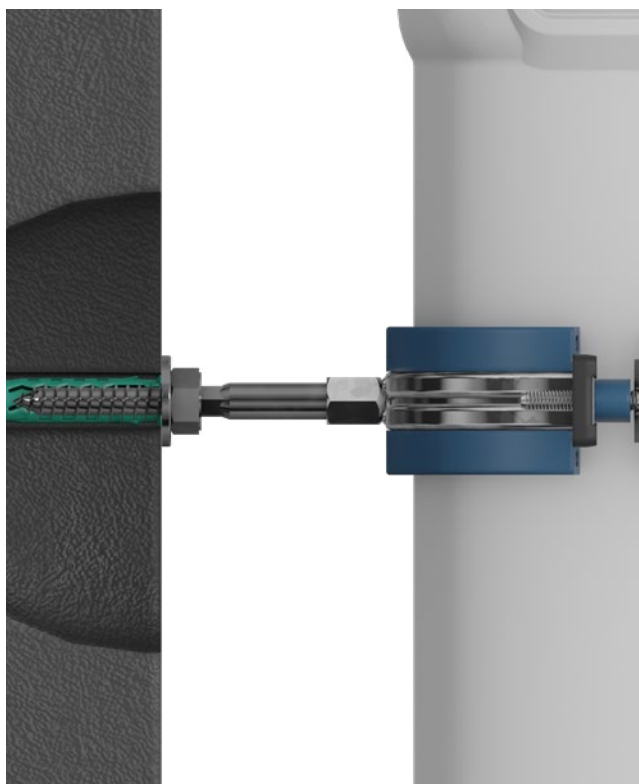
Zvuk šířený vzduchem v šachtách

Hluk v šachtách roste o 10 dB(A) díky odrazu od stěn šachty. Tomu zabrání izolace dvou stěn šachty minerální vlnou tloušťky min. 30 mm, což zlepší pohlcení hluku.





Obrázek: Zkušební prostředí Franhofer IBP



Zkušební prostředí institutu Fraunhofer IBP



Měření hluku se provádí ve zkušebním prostředí v institutu Fraunhofer IBP ve Stuttgartu v Německu u kanalizačního potrubí v místě montáže a v místnosti za montážní stěnou.

Kanalizační potrubí se instaluje ve zkušebním prostředí institutu Fraunhofer IBP na omítnuté 11,5 mm betonové stěně s hustotou 220 kg/cm² a podlaze z vyztuženého betonu s hustotou 440 kg/m². Místnosti jsou prázdné a zavřené.

Jak vypočítat redukci hluku

Všechny typy kanalizačního potrubí je nutné v místě montáže izolovat nebo jinak uzavřít, aby byly splněny požadavky.

Tiché potrubí Wavin má následující hladiny hluku při průtoku 2,0 l/s, což je hluk, který vzniká při běžném spláchnutí toalety, a lze jej použít jako přibližné měřítko pro požadavky na hluk dle stavebního zákona:

Produkt kotevní systém	 Šířený vzduchem Průtok 2,0 l/s	 Šířený konstrukcí Průtok 2,0 l/s
Wavin AS+ s objímkami kotevního systému Wavin	48 dB(A)	< 10 dB(A)
Wavin AS+ se standardními objímkami	48 dB(A)	12 dB(A)
Wavin SiTech+ s objímkami kotevního systému Wavin	52 dB(A)	13 dB(A)
Wavin SiTech+ se standardními objímkami	52 dB(A)	20 dB(A)

Výpočet zvuku šířeného vzduchem

Jakmile znáte naměřené hodnoty zvuku šířeného vzduchem u svého odpadního potrubí, můžete vypočítat, jak jej redukovat pomocí izolace a konstrukce budovy, abyste splnili požadavky u každé místnosti.

Pomocí hodnoty zvuku šířeného vzduchem z potrubí odečtete hodnotu redukce u stavebních materiálů, pokud je potrubí např. za sádrokartonovou stěnou nebo stropem. Výsledkem je hladina hluku, který potrubí vydává v místnosti za touto stěnou. Tabulka ukazuje hodnoty redukce u různých druhů materiálů ve stěnách a stropěch – nebo nakolik zeslabují zvuk šířený vzduchem z potrubí.

Příklad

Normou předepsaných 30 dB(A) hluku šířeného vzduchem nedokáže splnit žádné potrubí samo o sobě. Ale zvuk šířený vzduchem lze redukovat pomocí dalších materiálů, aby bylo možné splnit tyto požadavky.

- ☉ Wavin AS+ vykazuje hodnotu zvuku šířeného vzduchem 48 dB(A), a pokud jej nainstalujete za 13 mm sádrokarton, hladina hluku klesne o 20 dB(A). Tak dosáhnete hladiny 28 dB(A) a splníte požadavky normy.

- ☉ Pokud použijete Wavin SiTech+, nebude stačit 13mm sádrokarton. Potrubí má hodnotu vzduchem šířeného zvuku 52 dB(A) a dokonce i s 13mm sádrokartonem nebude hladina hluku nižší než 30 dB(A). Problém vyřeší dva 13mm sádrokartony (-25 dB(A)), stejně jako 16mm dřevotříška (-24 dB(A)).

Konstrukce stěn a stropu	Doporučené redukční údaje
Perforované kovové panely, strop	0 dB(A)
Pevné kovové panely, strop	5 dB(A)
12mm tvrdé lisované panely z minerální vlny, strop	10 dB(A)
40mm beton	35 dB(A)
60mm beton	40 dB(A)
100mm beton	40 dB(A)
70mm pórobeton	25 dB(A)
100mm Leca + omítka	35 dB(A)
1/2 cihlová stěna	35 dB(A)
1 x 13mm sádrokarton	20 dB(A)
2 x 13mm sádrokarton	25 dB(A)
3 x 13mm sádrokarton	30 dB(A)
16mm dřevotříška	24 dB(A)
22mm dřevotříška	25 dB(A)

Výpočet zvuku šířeného konstrukcí

Zvuk šířený konstrukcí je mnohem komplikovanější záležitostí, jelikož se může měnit podle materiálů kolem potrubí.

Jak je uvedeno výše, zvuk šířený konstrukcí je ve zprávě institutu Fraunhofer IBP založen výhradně na zkouškách provedených v jeho vlastním prostředí. Hladina hluku se bude v jakékoli jiné stavbě lišit. Proto nelze vytvořit žádný samostatný vzorec či praktickou pomůcku, která by uvedla, zda bude pomocí daného potrubí splněn požadavek na hluk. To bude vždy záviset na konkrétním výpočtu každého projektu na základě materiálů zvolených pro stěny, stropy atd.

Do jaké míry můžete ovlivnit hladinu hluku?

Aktuální hladina hluku bude záviset na počtu kritérií, která můžete a nemůžete ovlivnit. Jsou takové, které můžete ovlivnit, a které jsou dány předem, ale ty jsou součástí Vašich výpočtů a výběru potrubí. Abyste zajistili, že Vaše instalace splní požadavky na hluk, musíte si obstarat informace o těch faktorech, které můžete ovlivnit.

Potrubní systém

✓ Splňuje	Typ potrubního systému
✓ Splňuje	Typ kotevního systému
✗ Nesplňuje	Průměr potrubí

Šachta/podhled

✓ Splňuje	Volba materiálu pro obložení stěny šachty
✓ Splňuje	Volba materiálu pro podhledy
✗ Nesplňuje	Hmotnost nosných stěn
✓ Splňuje	Instalace zvukové izolace v šachtě
✗ Nesplňuje	Velikost šachty



Důležité: Hluk a izolace jsou komplexní záležitosti. V případě pochybností, zda je redukce dostatečná, se poraďte s oddělením technické podpory. Také si můžete promluvit s technikem nebo odborníkem na akustiku.

Množství vody

✗ Nesplňuje	Množství odpadní vody
✗ Nesplňuje	Výška spádu svodu

Ostatní faktory

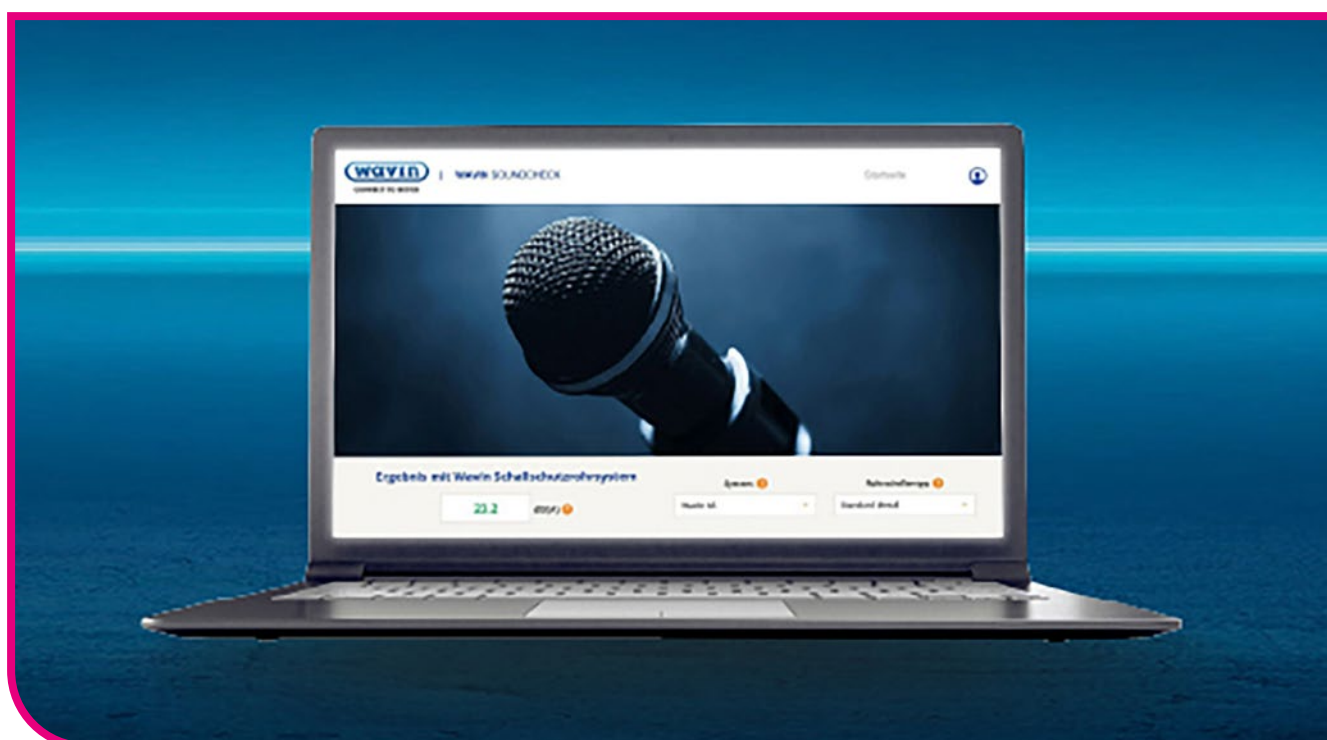
✓ Splňuje	Použití protihlukové izolační materiály
✗ Nesplňuje	Velikost místnosti

✓ Faktory, které můžete ovlivnit ✗ Faktory, které nemůžete ovlivnit

* DS 490 se používá pro domy, včetně hotelů, studentského ubytování, penziony, hostince, apartmány, internáty, pečovatelské domy, domovy důchodců, dětské domovy a podobné budovy užívané k ubytování. Hodnota klasifikace hluku je hluk třídy C, což odpovídá dřívějšímu minimálnímu požadavku stavební legislativy pro řadové domy. „Obytné místnosti“ jsou obývací pokoj/jídelna a ložnice apod. v domě. Pozn.: malé pokoje, jako je předstíň, vstupní hala, kuchyně, koupelna atd. nejsou podle DS 490 klasifikovány jako obytné místnosti.

Nástroj Wavin SoundCheck

Použijte náš zdarma dostupný nástroj pro výpočet redukce hluku Wavin SiTech+ a Wavin AS+ pro svůj stavební projekt. Nástroj Wavin SoundCheckTool najdete na wavin.com.



Tiché potrubí Wavin v budovách

SiTech+ | AS+



Běžné a tiché

Společnost Wavin vyrábí a dodává dva systémy odhlučňovacího odpadního potrubí. Oba dva lze použít ve všech typech budov, ale v závislosti na požadavcích na hluk u dané budovy, může být výhodné (nebo nezbytné) zvolit tenkostěnné, nebo silnostěnné tiché potrubí.



Standard

Běžné HT potrubí je standardní potrubí bez aktuální redukce hluku. HT potrubí se hodí především pro samostatně stojící domy, suterény ve vícepodlažních budovách, místa, kde je odpadní potrubí instalováno v přízemí nebo je izolováno.

Hmotnost a tloušťka stěny

Rozměry (mm)	Ø32	Ø40	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø160
Hmotnost (kg) na m nepřerušovaného potrubí	0,17	0,21	0,27	0,52	0,80	1,11	2,72
Tloušťka stěny (mm)	1,8	1,8	1,8	1,9	2,3	2,7	3,9

Tichý

Wavin SiTech+ se používá k instalaci ve vícepodlažních budovách a budovách, které jsou výjimečně citlivé na hluk, jako jsou obytné domy, hotely, kanceláře, nemocnice, pečovatelské domy a knihovny. **V nabídce je i průměr 32, 40.**

Hmotnost a tloušťka stěny

Rozměry (mm)	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160
Hmotnost (kg) na m nepřerušovaného potrubí	0,44	0,78	1,09	1,54	2,11	3,20
Tloušťka stěny (mm)	2,1	2,6	3,1	3,6	4,0	5,0

Velmi tichý

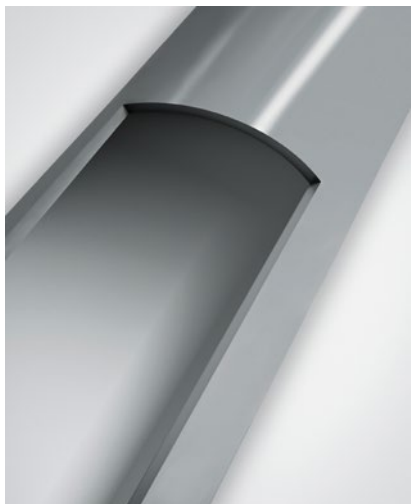
Wavin AS+ je díky své vynikající redukci hluku ideální pro budovy s velmi vysokými nároky na nízkou hladinu hluku, jako jsou činžárky, pečovatelské domy, nemocnice, kanceláře, hotely atd. Jelikož Wavin AS+ se vyrábí ve světlé barvě, systém je vhodný i k montáži na viditelná místa, např. v kuchyni a koupelně.

Hmotnost a tloušťka stěny

Rozměry (mm)	Ø50	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200
Hmotnost (kg) na m nepřerušovaného potrubí	0,83	1,49	2,37	3,41	3,90	5,33	7,49
Tloušťka stěny (mm)	3,0	3,5	4,6	5,3	5,3	5,6	6,0

Kompletní řada pro jakoukoli montáž

Standardní HT



Jeden materiál po celé délce

Odolné proti nárazům a chemickým látkám, hladký a snadno čistitelný povrch s optimálním průtokem

SiTech+



Uvnitř

Odolný proti chemickým látkám, hladký povrch pro optimální průtok

Střed

Tiché jádro

Wavin AS+



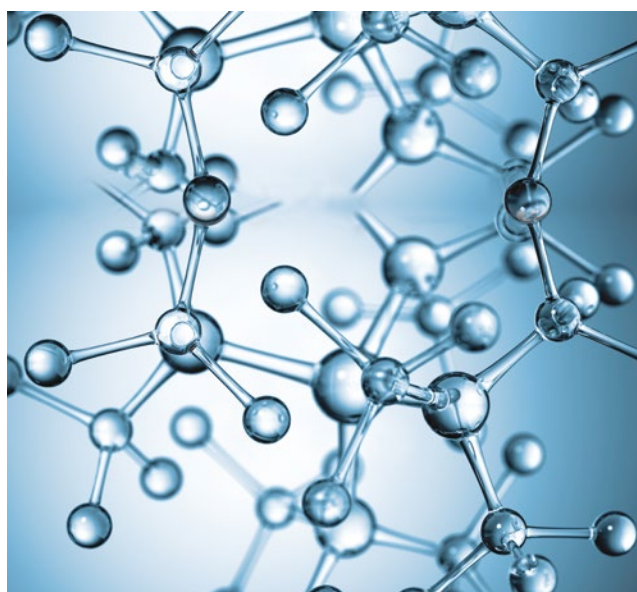
Na povrchu

Odolný proti nárazu, hladký a snadno čistitelný povrch

Konstrukce

Standardní HT je jednovrstvé polypropylenové potrubí (PP) bez požadavků na redukci hluku. Typicky se používá v samostatně stojících domech a bungalovech bez zvýšených požadavků na redukci hluku.

SiTech+ a Wavin AS+ je třívrstvé potrubí složené z polypropylenu vyztuženého minerálním plnivem. Oba typy se tradičně používají u projektů ve vícepodlažních a kancelářských budovách, institucích, hotelích a nemocnicích. Tam, kde je SiTech+ často správnou alternativou k HT, je Wavin AS+ správnou volbou tam kde se požadavky na redukci hluku zvýší na základě zákona, nebo pokud stavební konstrukce brání použití dodatečné izolace.



Technické údaje

Společnost Wavin vyrábí a dodává dvě produktové řady odhlučného kanalizačního potrubí. Všechny tři lze použít ve všech typech budov, ale v závislosti na požadavcích na hluk u dané budovy, může být výhodné (nebo nezbytné) zvolit tiché potrubí.

Níže uvedená tabulka uvádí nejrelevantnější technické údaje všech tří systémů. Na informace o montáži a požární odolnosti se prosím obraťte na společnost Wavin.

	Standard	Tiché	
	HT	SiTech+	AS+
Zvuk nesený vzduchem	–	52 dB(A)	48 dB(A)
Materiál	Polypropylen (PP)	Polypropylen vyztužený minerálním vláknem (PP)	Polypropylen vyztužený minerálním vláknem (PP)
Těsnicí materiál	TPE	SBR pryž	EPDM pryž (NBR těsnění lze objednat)
Koeficient teplotní roztažnosti	0,15 mm/mK	0,12 mm/mK	0,06 mm/mK
Maximální přípustná teplota, krátkodobá	95 °C (< 30l/m, max. 2 minuty)	100 °C (< 30l/m, max. 2 minuty)	100 °C (< 30l/m, max. 2 minuty)
Maximální přípustná teplota, nepřetržitá	90 °C	90 °C	90 °C
Barva (přibližná hodnota)	Ø32-Ø160 Šedá (RAL 7037)	Matná černá	Světle šedá (RAL 7035)
Hustota	0,9 g/cm ³	1,3 g/cm ³	1,9 g/cm ³
Lze lepit	Ne	Ne	Ne
Lze svařovat	Ne	Ne	Ne
Počet vrstev v potrubí	1	3	3
Montážní postup	Objímkové spojky	Objímkové spojky	Objímkové spojky

Seznamte se s naším širokým portfoliem na wavin.cz

- Pitná voda
- Rozvody plynu
- Dešťová voda
- Kanalizace
- Odpadní voda
- Vytápění a klimatizace



Wavin je součástí skupiny Orbia, zahrnující společnosti, které se snaží nacházet řešení aktuálních světových problémů a výzev.

Sledujeme společný cíl:
To Advance Life Around the World.

Wavin Czechia s.r.o. | Rudeč 848 | 277 13 Kostelec nad Labem | Tel.: +420 326 983 111
Fax: +420 326 983 110 | E-mail: info.cz@wavin.com | Více informací na www.wavin.cz

Wavin Slovakia s.r.o. | Partizánska 73/916 | 957 01 Bánovce nad Bebravou | Tel.: +421 038 7605 895
Fax: +421 038 7605 896 | E-mail: info.sk@wavin.com | Více informací na www.wavin.sk

Společnost Wavin provozuje program neustálého vývoje produktů, a proto si vyhrazuje právo na změnu nebo doplnění specifikací svých produktů bez upozornění. Veškeré informace v této publikaci jsou poskytovány v dobré víře a považovány za správné v době jejího tisku. Nelze však přijmout jakoukoliv odpovědnost za jakékoliv chyby, opomenutí nebo nesprávné předpoklady.

© 2023 Wavin Společnost Wavin nabízí efektivní řešení nezbytných potřeb každodenního života: spolehlivou distribuci pitné vody, zpracování dešťové vody a odpadních vod na základě zásad trvale udržitelného rozvoje a ekologie.