

dBblue



ODHLUČNĚNÝ ODPADNÍ SYSTÉM
dBblue

Nicoll

dBlue - Komplexní a spolehlivý **SYSTEM** pro moderní stavebnictví



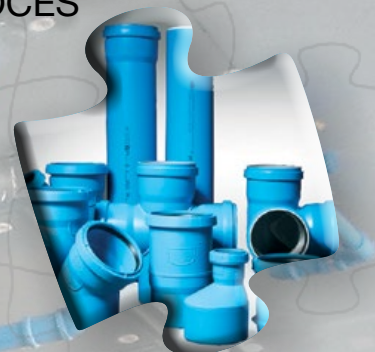
MATERIÁLOVÉ
SLOŽENÍ



KNOW-HOW



PROCES



PRODUKT



MONTÁŽ



KVALITA



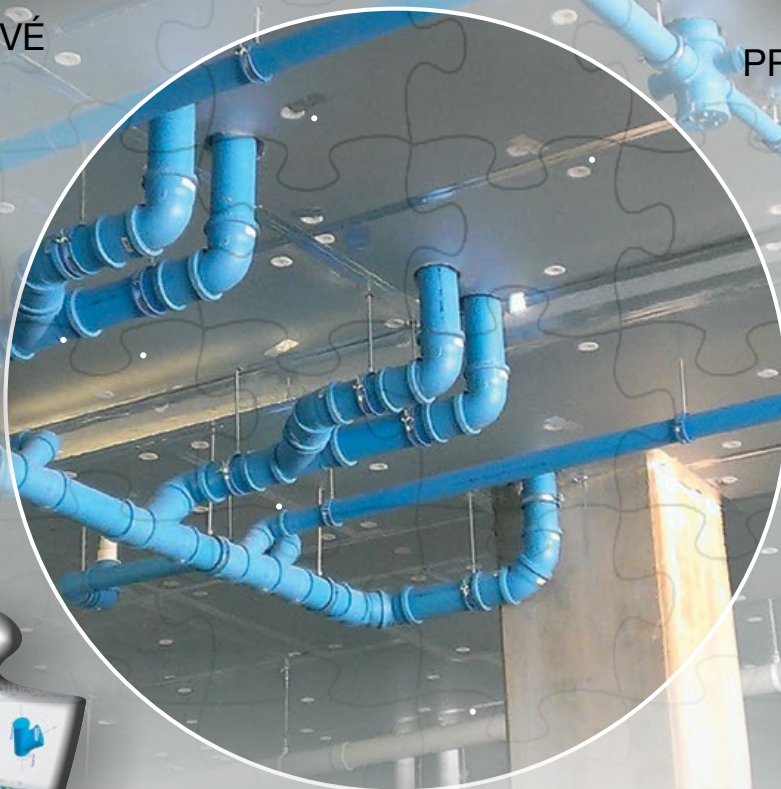
AKUSTICKÉ
ZKOUŠKY



TECHNICKÉ
PORADENSTVÍ



REALIZACE



ÚVOD

Stavebnictví v současnosti dynamicky směřuje k vyšší kvalitě, optimální funkčnosti, bezpečnosti a ekologickým aspektům realizovaných projektů. Jedním z nejrychleji se vyvíjejících odvětví je výstavba bytových domů, kanceláří, hotelů a rodinných domů, tj. projekty, kde je na prvním místě komfort a bezpečné užívání. Moderním výrobkem splňujícím oba požadavky je odpadní systém pro tichý a spolehlivý odvod splaškových vod. Systém, který se

obvykle označuje jako odhlučněná kanalizace, spojuje mnoho aspektů a technických řešení v oblasti akustiky a hydrauliky. Odhlučňový odpadní systém dBlue vyráběný společností Nicoll nově zahrnuje řadu inovativních řešení vhodných pro moderní stavebnictví. Nové aplikace a výjimečné vlastnosti tento systém řadí ke špičce ve své třídě. Věříme, že v tomto katalogu naleznete veškeré informace a řešení pro každodenní inženýrskou praxi.

Tým Nicoll Polsko

- vysoká úroveň odhlučnění rozvodů

Jeden z nejlepších výsledků mezi odhlučňovacími systémy



- řada speciálních objímek pro objekty s nejvyšším akustickým komfortem

Odpružená akustická objímka „Phonoklip“



- řada speciálních objímek pro objekty s vysokým akustickým komfortem

Akustická odhlučňovací objímka „dBlue Clamp“



- nejlepší akustický výsledek mezi obdobnými odhlučňovacími systémy v oblasti samostatných průtoků

Splachovací zařízení
 $Q = 2 \text{ l/s}$



- řešení pro akustiku a větrání kanalizačních rozvodů ve vysokých a výškových stavbách

Větrací tvarovka Akavent



- možnost použití ve funkci uceleného systému odhlučňované dešťové kanalizace

Dešťové gravitační prvky dBlue



- řada akustických tvarovek, které snižují přímý hluk na vodorovných úsecích rozvodů

Snížení hluku
o 6 dB



- nejvyšší kvalita výrobků

Ověřeno odbornou zkušebnou



- technická podpora a poradenství pro výrobky a jejich použití

Výpočty, návrhy a kalkulace



- ucelená nabídka příslušenství

Systémová řešení



NICOLL – SVĚTOVÝ LÍDR V OBLASTI INSTALAČNÍCH VÝROBKŮ PRO STAVEBNICTVÍ

SKUPINA ALIAXIS

Je globálním lídrem v oblasti výroby a distribuce plastových řešení pro stavebnictví; jedná se o systémy pro:

- instalaci,
- vzduchotechniku,
- zásobování vodou,
- odstraňování a čištění splašků,
- odvádění a využití dešťových vod,
- zavodňování,
- veřejnou infrastrukturu.

V současnosti se jedná o více než 16 tisíc zaměstnanců ve 46 zemích a 100 distribučně-výrobních závodech.

NICOLL

Je jedním z prvních evropských výrobců kvalitních plastových systémů pro stavebnictví, který je od roku 1980 členem skupiny Aliaxis.

Hlavní sídlo společnosti se nachází ve Francii, kde tato společnost vznikla v roce 1956.

V současnosti Nicoll zahrnuje 14 firem v Evropě s více než třemi tisíci kvalifikovanými zaměstnanci.

Výroba je realizována v deseti výrobních závodech, z nichž největší vyrábí 12 000 výrobků různých řad denně.

NICOLL JE V SOUČASNOSTI:

- 10 výrobních závodů na ploše 30 hektarů,
- 5 typů zpracovávaných surovin: PVC, polypropylen, polyetylen, polyester i elastomer,
- 6 000 výrobků ve stálé nabídce,
- 5 způsobů zpracování umělé hmoty: extruze, koextruze, vstřikování, lepení a svařování,
- vlastní výzkum a vývoj,
- laboratorní a zkušební zázemí se specializovanou akustickou laboratoří.

NICOLL POLSKA

Společnost Nicoll Polska (dříve Poliplast) vznikla v roce 1989 jako jeden z prvních profesionálních výrobců odpadních systémů a systémů ochrany prostředí pro stavebnictví (Fot.1).

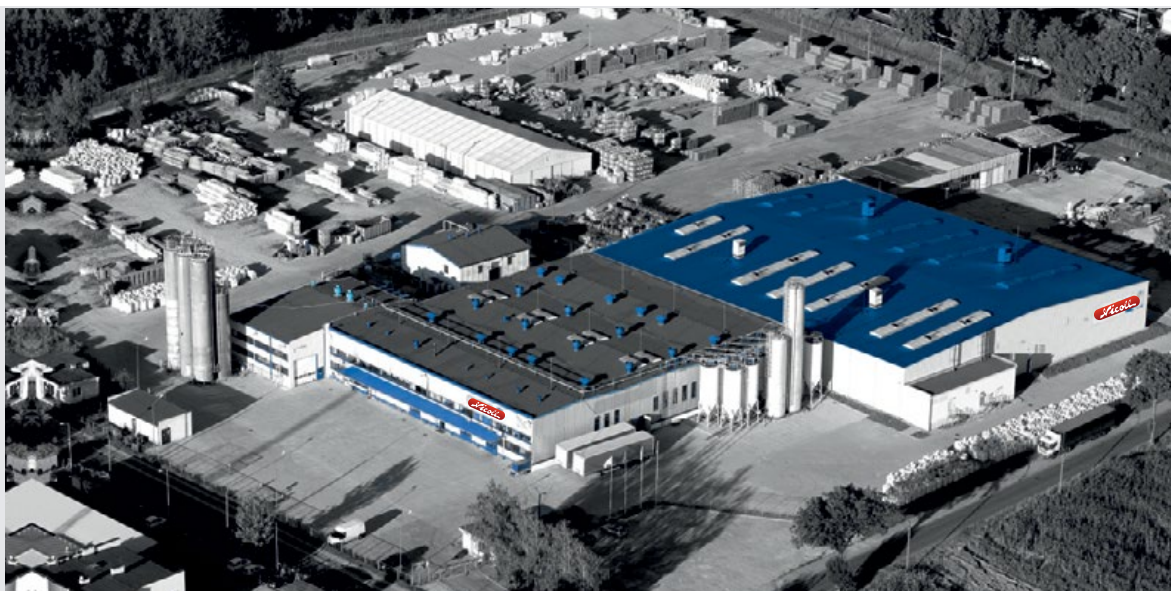
Od začátku činnosti je jejím hlavním cílem výroba vysoce kvalitních řešení pro hospodaření s vodou a zpracování odpadních vod.

Od roku 2000 je společnost součástí mezinárodního koncernu Aliaxis, který je největší na světě. Zapojení do struktury celosvětového koncernu otevřelo rozsáhlý přístup na mezinárodní trhy a výměnu technologie, což umožnilo další dynamický rozvoj.

Dnes je Nicoll Polska jedním z největších výrobců instalačních a zdravotnických systémů. Své výrobky dodává na tuzemské i zahraniční trhy, a to do více než 30 zemí po celém světě, mezi které patří také velmi vzdálené a dynamické stavební trhy jako Austrálie, Nový Zéland, Spojené arabské emiráty, Singapur, Mongolsko nebo Vietnam.

Více než dvacetileté zkušenosti v oblasti výroby plastových systémů umožňují dále vyvíjet a zavádět do nabídky nová řešení a technologie vysoké kvality.

Společnost Nicoll Polska nepřetržitě zlepšuje stávající a vyvíjí nové inovativní výrobky pro odvětví zdravotnické.



Fot. 1

NABÍDKA VÝROBKŮ

Nabídka společnosti zahrnuje výrobky a řešení pro rozvody a infrastrukturu, které se používají v bytovém stavebnictví, průmyslu a zemědělství.

Řešení Nicoll jsou určena k:

- bezpečnému odvedení odpadních vod z domácností,
- gravitačnímu a podtlakovému odvádění dešťové vody,
- odvádění odpadních vod ve výškových budovách se zvýšeným akustickým standardem,
- zachycení odpadních vod z velkých povrchů,
- využití a vsakování dešťových vod a očištěných odpadních vod.

Specialisté z vývojového oddělení se neustále zabývají vývojem nabízených systémů.

Ke každému z nabízených systémů je k dispozici úplná projekční a technická podpora. Všechny výrobky jsou vyráběny a používány v souladu s evropskými normami nebo tuzemskými předpisy. Kvalita výroby se průběžně kontroluje s využitím firemní laboratoře.

V době, kdy péče o životní prostředí, čistotu vody a nakládání s jejich zdroji nabývá na významu, Nicoll zajišťuje v této oblasti spolehlivá řešení:

- | | |
|---|-------------|
| ● Systém odhlučnění vnitřní kanalizace | - dBlue |
| ● Systém odhlučnění dešťové kanalizace | - dBlue |
| ● Podtlakové odvodnění střech | - Akasison |
| ● Okapový systém | - MARLEY |
| ● Liniové odvodnění | - Kenadrain |
| ● Systém vsakovacích prvků | - Garantia |
| ● Speciální řešení – větrací tvarovka | - Akavent |
| ● Sanitární odtoky a sifony pro objekty | - Nicoll |



Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4

Účinná ochrana před hlukem z kanalizace...

dB *blue*
ODHLUČNĚNÝ
ODPADNÍ
SYSTÉM



S VYHLÍDKOU NA TICHŮ

STAVEBNÍ AKUSTIKA
- ZÁKLADNÍ POJMY**ZVUK**

Je to sluchový vjem způsobený změnou atmosférického tlaku, který je vnímán jako akustická vlna šířící se v pružném prostředí jako např. pevné těleso, plyn nebo kapalina.

HLUK

Je soubor pro člověka obtěžujících zvuků, které mohou v krátké době poškodit zdraví, v delším období mohou způsobit trvalé poškození sluchu.

SNÍŽENÍ HLUKU

Spočívá v:

- omezení výkonu zdroje jeho vzniku,
- izolaci šíření vln a zvuků,
- pohlcování vln akustickou absorpcí.

DECIBEL [dB]

Jedná se o logaritmickou veličinu, která se všeobecně používá pro měření zvuku. Tato veličina, odlišně od jednotek jako kilogram nebo metr, neoznačuje konkrétní hodnotu. Tato hodnota uvádí poměr mezi hodnotami, kde první je úroveň měřeného zvuku a druhá naměřená referenční úroveň.

AKUSTICKÉ POZADÍ

Jedná se o hluk, který se vyskytuje na určitém místě po vypnutí zkoumaného zdroje hluku.

SČÍTÁNÍ HLUKU

Je výsledkem sčítání akustických úrovní vyjádřených v decibelech. Vzhledem k tomu, že se jedná o logaritmické veličiny, nelze je sčítat přímo.

PRAVIDLA SČÍTÁNÍ HLUKU:

- součet decibelů stejných hodnot se rovná jedné z nich zvýšené o 3 decibely
Příklad: 16 dB + 16 dB = 19 dB,
- součet různých hodnot decibelů, jestliže jejich rozdíl je > 10dB, se rovná větší z těchto hodnot
Příklad: 16 dB + 28 dB = 28 dB,
- sčítání různých hodnot decibelů, když jejich rozdíl je ≤ 10dB, se vypočte dle vzorce.

$$dB = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right),$$

L - úroveň akustického tlaku;

n - počet sčítaných zdrojů;

HLUK VYCHÁZEJÍCÍ Z ROZVODŮ

Jedná se o součet zvukových vln generovaných technickým vybavením staveb. Jeho nejčastějšími zdroji jsou vodoinstalační kanalizace, vzduchotechnická zařízení, čerpadla, ochlazovací zařízení a výtahy.

PŘÍMÝ HLUK ŠÍŘÍCÍ SE VZDUCHEM

Je obtěžující zvuková vlna vydávaná konkrétním zdrojem (pevným tělesem), který je vnímán lidským uchem (např. kanalizační potrubí při průtoku splašků).

STRUKTURÁLNÍ HLUK ŠÍŘÍCÍ SE KONSTRUKCÍ

Je obtěžující zvuková vlna vzniklá přenosem akustických vibrací z jednoho pevného tělesa (kanalizačního rozvodu při průtoku splašků) na druhé těleso, v jejímž důsledku toto těleso vydává zvukové vlny (stěna objektu, na které je nainstalován rozvod).

PŘÍPUSTNÁ ÚROVEŇ HLUKU

Dle platných norem je nutné, aby stavba, její umístění a zařízení zajišťovala pro své uživatele klid pro práci i odpočinek. Normy specifikují přípustnou úroveň hluku [dB] podle denní doby:

- den (6.00 až 22.00 h),

- noc (22.00 až 6.00 h).

Hluk z instalovaného rozvodu odpadního potrubí přijímá lidské ucho velmi negativně.

Měření skutečné úrovně hladiny hluku a hodnocení jeho vlivu na uživatele objektu provádí Hygienická stanice.

ZMĚNA ÚROVNĚ HLUKU ZDROJE**- AKUSTICKÁ BILANCE**

Je výsledkem součtu velikostí úrovně hluku v daném místě nebo místnosti pro určení její finální akustické charakteristiky [dB].

Srovnání s přípustnou úrovní hluku umožňuje ověření akustické bezpečnosti příslušného místa (místnosti) dle platných předpisů.

SNÍŽENÍ AKUSTICKÉ BILANCE

Dosahuje se zejména prostřednictvím snížení výkonu zdroje hluku nahrazením standardních systémů systémy se sníženou hlučností. Příkladem je zde nahrazení obvyklé kanalizace systémem odhlučněné kanalizace (Tab. 1).

Akustika místnosti a změna úrovně hluku jednoho ze zdrojů.

Příklad: Snížení bilance akustické úrovně v ložnici v noci (přípustná úroveň hluku 25 dB) pomocí nahrazení obvyklého kanalizačního systému systémem odhlučněným.



	Akustická bilance Před změnou	Akustická bilance Po změně
Zdroj hluku - č.1	21 dB	21 dB
Zdroj hluku - č.2	21 dB	21 dB
Zdroj hluku - č.3	25 dB	25 dB
Kanalizace - č.4	33 dB (obyčejná)	16 dB (odhlučněná)
Součet zdrojů hluku	28,4 dB > 25 dB	23 dB < 25 dB

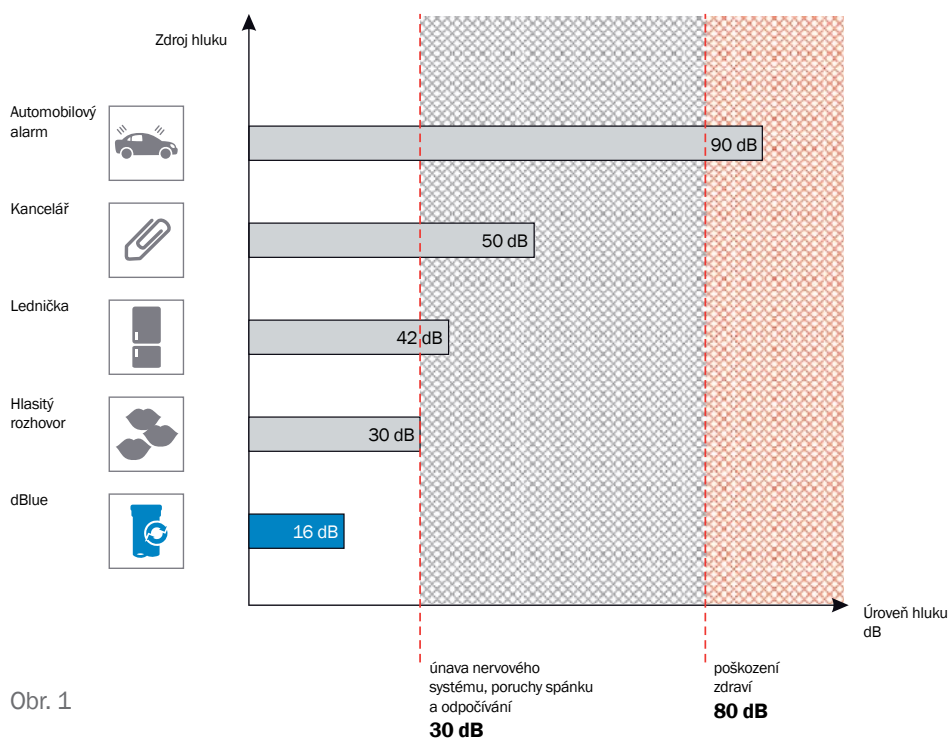
Tab. 1



HLUK V NAŠEM KAŽDODENNÍM OKOLÍ

Pro představu o velikosti snížení hluku pomocí systému dBlue stojí za to ji srovnat s každodenním hlukem v našem okolí. Systém dBlue při ověřování rozsahu útlumu hluku ve zkušebně Fraunhofer Institut dle normy EN 14366 (informace o zkoušce a výsledcích – část „Měření úrovně hluku – odhlučňovací systém dBlue“) dosáhl maximální vydávaný hluk na úrovni 16 dB. Nižší uvedený graf vztahuje tuto hodnotu k hodnotě hluku, který se každodenně vyskytuje v našem okolí. Uvedený graf (Obr. 1) také uvádí, v jaké míře jednotlivé zdroje ovlivňují zdraví a stav lidského organismu.

Lidské ucho jako orgán sluchu je schopno vnímat velmi malý hluk, je také schopno vydržet zvuk velmi silný. Z grafu je patrné, že rozdíl mezi úrovní hluku vydávaného systémem dBlue a hlasitým hovorem činí 14 dB. Minimální úroveň hluku, kterou vnímá lidské ucho, činí 3 dB. To znamená, že zvýšení úrovně hluku o 14 dB představuje pro ucho několikanásobný a velmi znatelný rozdíl, který v delším období představuje iritující úroveň. Při stanovení přípustných norem hluku v různých místnostech stavby se vychází z toho, že minimální redukce hluku zlepšující jejich akustiku a vnímání lidským uchem je 5 dB. Proto se normy přípustného hluku ve stavebnictví, které jsou popisovány v následujícím odstavci, liší v jednotlivých místnostech o 5 dB.



Obr. 1

AKUSTICKÁ BEZPEČNOST MÍSTNOSTÍ PŘIJATELNÉ HLADINY HLUKU

Přijatelná hladina hluku, které je člověk vystaven při vykonávání každodenních činností nebo při odpočinku, je vymezena jako "prahová hodnota hladiny hluku". Dle platných nařízení existují dvě kategorie hlukových zkoušek:

I. KATEGORIE – hluk měřený vně objektu tj. v prostředí, v okolí, otevřeném prostoru.

Tuto oblast upravuje evropská směrnice (2002/49/ ES), která stanoví přípustnou úroveň hluku v obydlené zóně na 60 dB ve dne a 50 dB v noci*.)

* Den – 6.00 – 22.00 h
Noc – 22.00 – 6.00 h

II. KATEGORIE – hluk měřený uvnitř

Přípustnou hladinu hluku v místnostech uvnitř objektu určuje NV č. 272/2011 Sb.

Následující tabulka uvádí příklady hodnot přípustné hladiny hluku v místnostech, ve kterých se zdržují lidé**. Vzhledem k maximální úrovni hluku systému dBlue (16 dB) a níže uvedeným normám je možné konstatovat, že tento systém splňuje nejpřísnější požadavky.

PŘÍPUSTNÁ ÚROVEŇ HLUKU V MÍSTNOSTECH, VE KTERÝCH SE ZDRŽUJÍ LIDÉ

Druh místnosti	Přípustná střední úroveň zvuku – hluku pronikajícího do místnosti z technického zařízení budov a dalších zařízení v objektu a mimo objekt	
	přes den	v noci
Místnosti určené pro duševní práci, jež vyžaduje vysoké soustředění	30 dB	-
Pokoje v hotelech s nejvýše 3 hvězdičkami	40 dB	30 dB
Obytné místnosti v objektech pro bydlení, internátech, domovech pro seniory, dětských domovech, hotelech s nejméně 4 hvězdičkami	35 dB	25 dB
Místnosti na jednotkách lékařské péče	25 dB	25 dB
Nemocniční pokoje a pokoje v sanatoriích kromě místností na jednotkách intenzivní péče	30 dB	25 dB
Kuchyně a sociální místnosti v bytech	40 dB	40 dB

Tab. 2

** Uvedené úrovně přípustného zvuku v objektu (místnosti) určitého typu se vztahují na všechny zdroje hluku, což v případě hluku z instalací je hluk přímý a strukturální. Při zvažování použití odhlučněného odpadního systému dBlue v takových místech (objektech) je třeba zohlednit všechna řešení, která nabízí v oblasti:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) Přímého hluku | 2) Strukturálního hluku |
| - akustické koleno | - 16 dB (objímka Phonoklip) |
| - akustická manžeta | - stabilizační koleno |
| - funkce dešťové kanalizace | - tvarovka Akavent |

Tab. 3

VZNIK A SNIŽOVÁNÍ HLUKU ZPŮSOBENÉHO ODPADNÍMI SYSTÉMY

Každé těleso, které je v pohybu, vydává zvuk tak, že generuje akustické vlny a vibrace okolního vzduchu, které mají podobu tlakových vln. U odpadního systému je hlavním zdrojem generujícím tento jev odpadní voda, která proudí trubkami. Dochází k tomu zejména na svislých kanalizačních rozvodech a na vodorovných úsecích, které spojují a ukončují svislé rozvody. V obou případech vznikají dva druhy instalačního hluku (přímý a strukturální), před kterými je třeba místnosti, kterými rozvody vedou nebo které s rozvody sousedí, chránit. Tento úkol přísluší odhlučněnímu odpadnímu systému, který díky svému řešení a způsobu montáže snižuje hluk z kanalizačních rozvodů na úroveň povolenou příslušnými normami a předpisy.

PŘÍMÝ HLUK V KANALIZACI dBlue

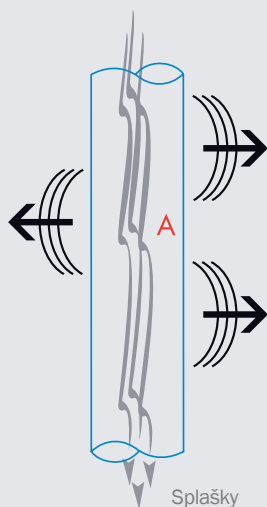
Přímý hluk šíří se vzduchem a vycházející z potrubí je generován odpadní vodou, která jím proudí (Obr. 2 - označení A). Lidské ucho jej vnímá přímo v místnosti, kde jsou rozvody vedeny. Úkolem odhlučnění odpadního systému je v takovém případě omezení šíření vzdušného zvuku, jeho pohlcení a uzavření v rozvodech. V případě odhlučnění odpadních systémů dBlue je tento úkol realizován několika souvisejícími technickými a technologickými řešeními. Prvním z nich je použití materiálu se speciálním složením, které obsahuje minerály a třívrstvou konstrukci trubky dBlue. Druhým je použití akustických manžet na vodorovných úsecích, které díky svému řešení pohlcují vznikající zvuky. Třetím prvkem je akustické koleno, které se používá k napojení svislých rozvodů na vodorovné úseky. Toto koleno díky svému řešení a tlumící zóně je překážkou pro šíření zvuku a akustických vibrací.

STRUKTURÁLNÍ HLUK V KANALIZACI dBlue

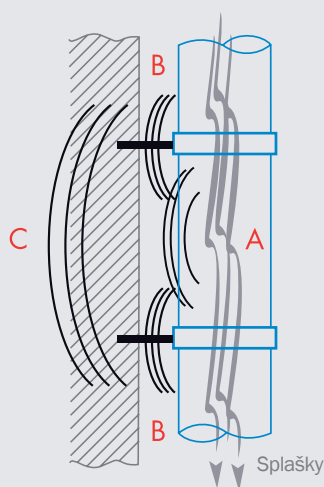
Strukturální hluk (Obr. 3 – označení B) vychází z trubek a tvarovek a systému upevnění rozvodů ke konstrukci objektu. Tento hluk je generovaný padající vodou uvnitř kanalizace (Obr. 3 – označení A), která způsobuje vibraci trubek a tvarovek, tj. akustickou rezonanci. Tuto rezonanci přenáší systém objímek na konstrukci objektu a v sousedících místnostech je vnímána jako obtěžující a zdraví škodlivá akustická vlna (Obr. 3 - označení C). V tomto případě je důležitým úkolem takové navržení upevnění trubek a tvarovek ke konstrukci objektu, které sníží přenos akustické rezonance na jeho stěny na minimální úroveň. To zajišťují speciálně navržené akustické objímky.

VIBRACE A AKUSTICKÝ MOST

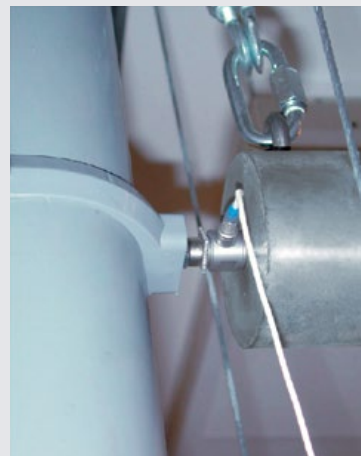
Za účelem ověření výše uvedených teoretických východisek byla provedena řada zkoušek, které nejprve umožnily určit místo vzniku maximálních akustických vibrací na svislém kanalizačním rozvodu. Hlavním místem jejich vzniku jsou svislé rozvody a místa připojení kanalizačních přípojek, které v další fázi přenášejí akustické vibrace na svislý rozvod. Uvedená zkouška potvrdila, že nejdůležitější při celkové redukci kanalizačního hluku v celém systému je jeho konstrukce a materiálové složení, druh a rozmístění montážních objímek a technická řešení bodové (úsekové) absorpce akustických vln a vibrací. Dalším krokem byla příprava modelu pro měření vibrací (Fot. 5) přenášených montážními objímkami na konstrukci objektu (akustický most). Při vývoji systému dBlue se prováděly také testy a bylo vyvíjeno optimální řešení akustických objímek. Hlavním cílem vývojových prací bylo nalezení uceleného a optimálního systému trubek, tvarovek a objímek s maximální redukcí [dB] přímého a strukturálního hluku v objektu.



Obr. 2



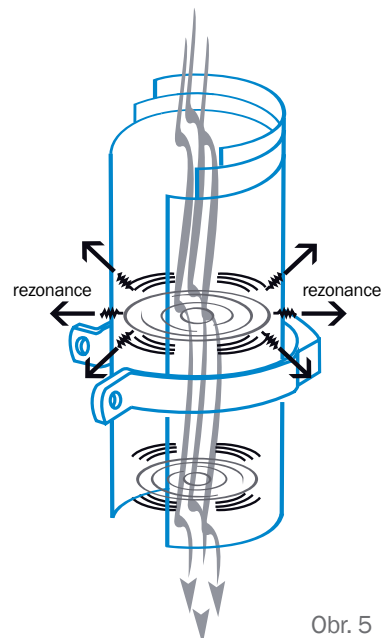
Obr. 3



Obr. 5

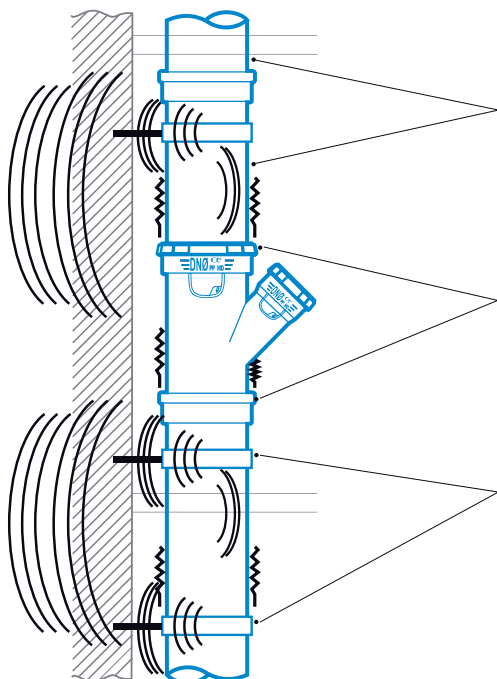
STRUKTURÁLNÍ HLUK - SNIŽOVÁNÍ HLUKU UVNITŘ KANALIZACE A JEHO PŘENOSU DO OKOLÍ

Třívrstvý systém trubek dBlue postavil do cesty šířícího se hluku uvnitř kanalizace tři prvky z rozdílného materiálu. Tyto prvky částečně pohlcují zvukové vlny, odrážejí je do vnitřku a významně redukuje jejich přenos do okolí. Pohlcované a odrážené vlny uvádí trubky a tvarovky, z nichž je odpadní systém složen, do stavu akustické rezonance. Rezonance (Obr. 5), která dynamicky roste ve směru splašků, je přenášena systémem upevnění (objímkami) na konstrukci objektu. Stavební prvky vystavené působení akustické rezonance ji, jako zvukové vlny, přenášejí do sousedící místnosti. Konstrukce systému dBlue včetně speciálních objímků umožňuje maximální snížení tohoto akustického jevu (Obr. 4). Úroveň přípustného hluku v místnostech typu denní místnost, nemocniční pokoj, ložnice, hotelový pokoj stanoví národní normy akustické bezpečnosti objektů. Z tohoto důvodu je při zpracování projektu včetně akustiky věnována těmto místům zvláštní pozornost z hlediska ochrany před strukturálním hlukem. Místnosti, kterými přímo vedou svislé odpadní rozvody, jsou nejčastěji vystaveny bezprostřednímu hluku. Zde je při zpracování projektu potřeba používat řešení, která splňují přípustné normy hluku.



Obr. 5

16dB



Obr. 4

SYSTÉM POTRUBÍ A TVAROVEK dBlue OMEZENÍ ŠÍŘENÍ HLUKU

- třívrstvá konstrukce stěny
- speciální složení materiálu

ZPŮSOB SPOJOVÁNÍ PRVKŮ PREVENCE PŘENOSU AKUSTICKÝCH VIBRACÍ

- těsné spojení hrdlo /těsnění mezi trubkami a tvarovkami

AKUSTICKÉ UPEVNĚNÍ ODSTRANĚNÍ AKUSTICKÝCH MOSTŮ

- řada speciálních akustických objímků Phonoklip

V nezávislých zkouškách redukce hluku z kanalizačních rozvodů uskutečněných v Institutu stavební fyziky Fraunhofer systém dBlue dosáhl v testovacích podmínkách velmi nízkou úroveň hluku 16 dB při průtoku $Q_{ww1}=4$ l/s a 10 dB při průtoku $Q_{ww2}=2$ l/s.

Tab. 4



MĚŘENÍ ÚROVNĚ STRUKTURÁLNÍHO HLUKU - METODIKA ZPRÁVA INSTITUTU FRAUNHOFER

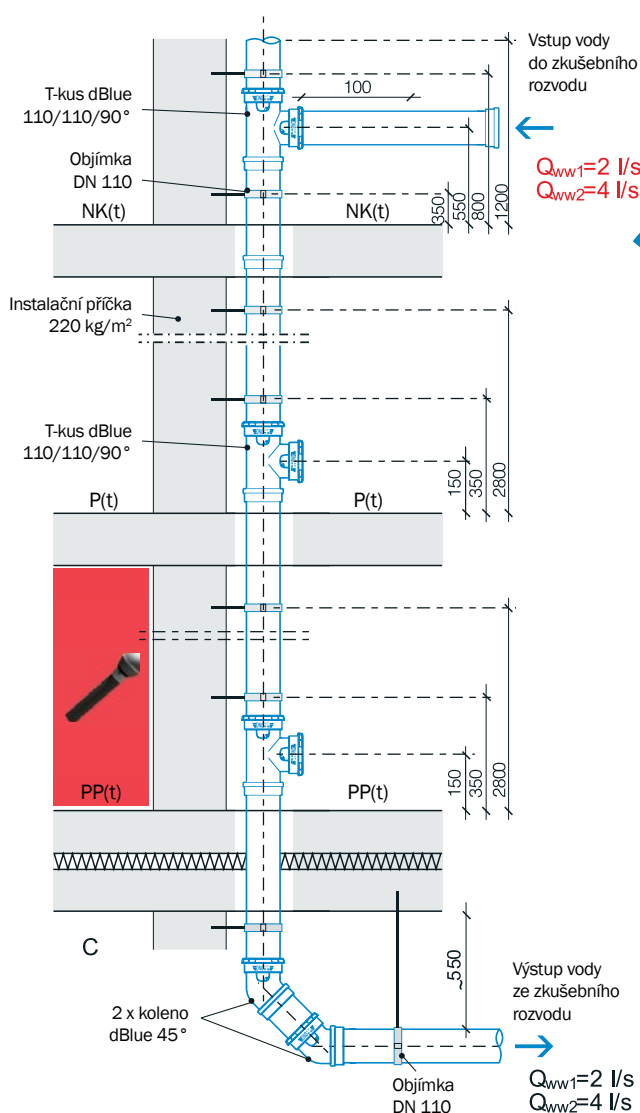
Měření strukturálního hluku odhlučněného odpadního systému dBlue byla provedena v souladu s evropskou normou EN 14366 „Laboratorní měření hluku z instalací pro odpadní vody“.

Zkoušky byly provedeny s použitím dvou typů akustických objímek:

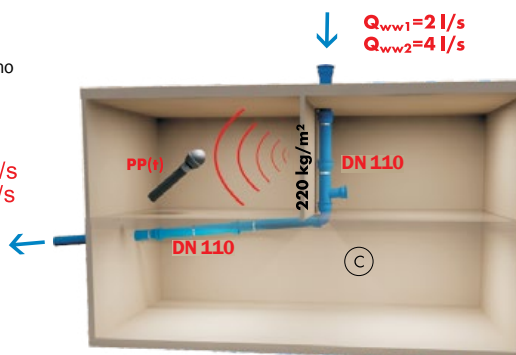
- dBlue Clamp (ocelová objímka s gumovou tlumicí vložkou),
- Phonoklip (objímka s tlumicí částí).

Měření strukturálního hluku v rozvodech dBlue a jejich metodiku uvádí následující schéma (Obr. 6 a 7). Zkušební model, průměry a druh použitých komponent stanovuje uvedená norma a normalizační [vzorové] měřicí pracoviště. Zkušební medium použité při zkoušení představovala voda, která do systému vtekala na poschodí NK(f) a vytékala na poschodí C. Akustické zkoušky (měření) se provádějí v místnostech PP(t) a PP(f), ke srovnávací analýze s jinými systémy, včetně odhlučněných, nebo přípustnými stavebními normami se používají nejméně příznivé mezní podmínky, jako jsou:

- maximální měřicí průtoky v kanalizaci:
(1) $Q_{ww1}=2,0$ l/s (maximální stabilizovaný jednotkový průtok od splachovacího zařízení),
(2) $Q_{ww2}=4,0$ l/s (nejčastěji se vyskytující maximální průtok ve svislém kanalizačním rozvodu DN 110),
- průměr svislého kanalizačního rozvodu DN 110 (nejčastěji se vyskytující, maximální),
- měření provedené v nejnižším poschodí v místnosti PP(t) – místnost vyznačena na schématu červenou barvou; v tomto místě (v místnosti sousedící se svislými kanalizačními rozvody) bezpečnostní normy stanoví požadavek na nejnižší úroveň strukturálního hluku,
- montážní přička – silikátová cihla, omítnutá, hmotnost 220 kg/m^2 (nejlehčí typ montážní přičky, na níž lze kanalizační systémy uvnitř objektu instalovat).



Obr. 6

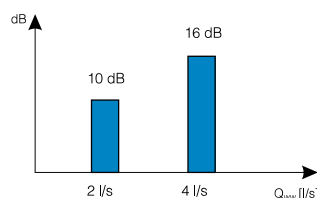


Obr. 7

OZNAČENÍ:

- NK - nejvyšší poschodí
- P - přízemí
- PP - měřicí místnost
- f - přední strana
- t - zadní strana
- C - sklep / garáž

Obrázek (Obr. 8) uvádí souhrnné údaje k měření hluku systému dBlue, který byl proveden za nejnepříznivějších mezních podmínek. Vzhledem k výše uvedenému průběhu zkoušky (PN EN 14366) bylo provedeno srovnání maximální úrovně hluku rozvodů dBlue u dvou nejčastějších průtoků.



Obr. 8

MĚŘENÍ ÚROVNĚ PŘÍMÉHO HLUKU
AKUSTICKÉ TVAROVKY

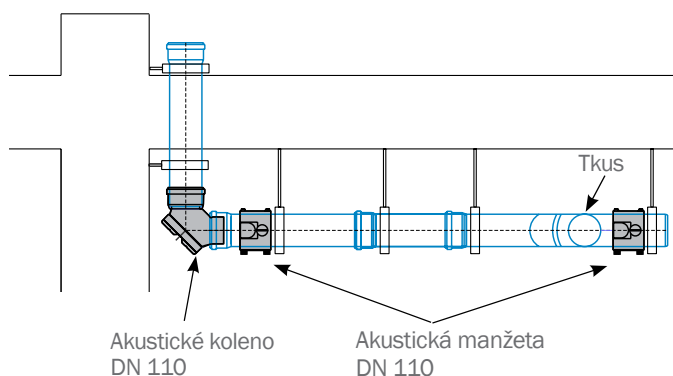
PŘÍMÝ HLUK PŘI ZMĚNĚ SMĚRU

Zkoušky a měření přímého hluku v ležatých rozvodech dBlue byly provedeny v souladu s uvedeným měřicím schématem (Obr. 9). Vzhledem k tomu, že norma PN EN 14366 neupravuje metodiku měření přímého hluku na ležatých úsecích, zkušební schéma a konfigurace odráží reálnou instalaci v objektu, kde vodorovný úsek vede místností, pro kterou je stanovena přípustná úroveň hluku (Fot. 6).

PŘÍMÝ HLUK NA VODOROVNÉM ÚSEKU

Snížení přímého hluku na vodorovném úseku instalace dosáhneme:

- odstraněním úsekových akustických zdrojů bodové akustické absorpce (akustická manžeta),
- přímou izolací vodorovných úseků,
- použitím povrchů, které akusticky izolují a kryjí vodorovné úseky instalace [podhledové stropy].



Obr. 9



Fot. 6 Měření přímého hluku

Při uvedené zkoušce byl měřen přímý hluk instalace dBlue s akustickými tvarovkami: akustickým kolenem a manžetou, pohlcujícími akustické vibrace a vlny.

Akustické koleno (revizní) **DN 110** - je složeno z korpusu, amortizační gumové akustické vložky a otevíracího revizního otvoru. Funkce tohoto prvku spočívá v utlumení kanalizačního hluku při změně směru proudu odpadních vod ze svislého na vodorovný. Tohoto utlumení je dosaženo díky speciálně tvarované vložce umístěné na kolenu, která absorbuje a tlumí energii padajících splašků a redukuje způsobené akustické vibrace celého svislého rozvodu tj. efekt šíření akustických vln nahoru po svislém rozvodu. Po odšroubování zátky a vyjmutí gumové vložky koleno slouží jako revizní tvarovka vodorovného úseku (Fot. 7).



Fot. 7 Akustické koleno

Akustická manžeta DN110 - se skládá z korpusu zavíraného na dva šrouby v pružném systému. Manžeta je vybavena akustickou membránou, která po instalaci vyplní prostor mezi tělesem manžety a potrubím. Tato membrána pak při průtoku splašků absorbuje zvukové vlny rozvodu a bodově tlumí přímý hluk (Fot. 8).



Fot. 8 Akustická manžeta

MĚŘENÍ ÚROVNĚ PŘÍMÉHO HLUKU - METODIKA ZPRÁVA ZE ZKOUŠENÍ

REDUKCE PŘÍMÉHO HLUKU – LABORATORNÍ ZKOUŠKY.

Měření bylo provedeno na vodorovném úseku s akustickým kolenem a manžetou. V rámci zkoušky byly použity trubky a tvarovky dBlue průměru DN 110. Při měření snížení přímého hluku, obdobně jako u metodiky dle normy PN EN 14366, byly použity následující průtoky:

- $Q_{ww1} = 2,0$ l/s - stabilizovaný, jednotkový průtok ve svislém rozvodu, generovaný splachovacím zařízením - (Obr. 10).

- $Q_{ww2} = 4,0$ l/s - nejčastější maximální průtok ve svislém rozvodu DN 110.

Měření přímého hluku bylo provedeno na nejnižším poschodí C*.

K provedení testů přímého hluku byla použita stejná měřicí zařízení, která byla použita k měření strukturálního hluku (Fraunhofer). Akustický výsledek je průměrným výsledkem série měření.

Akustické koleno bylo namontované v místě změny směru proudících splašků ze svislého na vodorovný. Na vodorovném úseku byly nainstalovány akustické manžety, které lokálně pohlcují hluk a akustické vibrace průtoku. Tyto manžety byly umístěny bezprostředně za akustickým kolenem a místem připojení (T-kus) sousedního svislého rozvodu ke zkoušenému vodorovnému úseku.

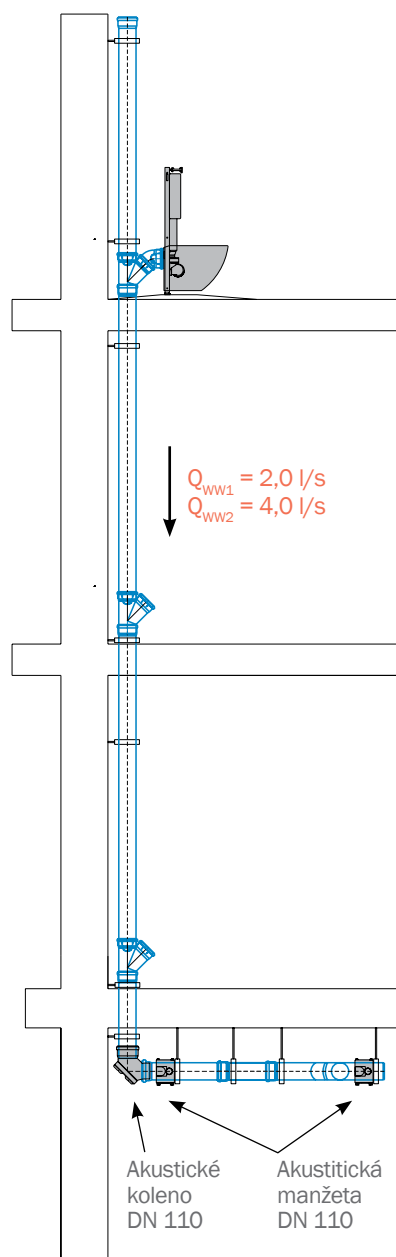
Účelem zkoušky bylo zjištění úrovně snížení hluku v místnosti, kterou je vodorovný rozvod veden. Jedná se v současnosti o častou situaci v nejnižších poschodích objektů, kde se nacházejí konferenční nebo restaurační místnosti, kde je vyžadován akustický komfort dle příslušných norem.

Zkoušky zjišťují a srovnávají úroveň snížení přímého hluku na:

- rozvodech bez akustických tvarovek,
- rozvodech s akustickým kolenem a manžetami.

Výsledky konkrétní zkoušky pro systém dBlue nainstalovaný v objektu dle výše uvedených východisek byly uvedeny v části „Akustická charakteristika – výsledky zkoušek systému dBlue“. Jelikož v případě přímého hluku mluvíme o vyšších hodnotách [dB] naměřeného hluku, výsledky zkoušek se uvádějí jako hodnota snížení přímého hluku o příslušnou hodnotu [dB]. Metodika měření přímého hluku předpokládá měření na vodorovné instalaci dBlue bez použití akustických tvarovek a na stejné instalaci s akustickým kolenem a manžetou. Rozdíl hodnot [dB] obou variant pro dvě hodnoty průtoku představuje velikost snížení o hodnotu [dB].

Zkouška vychází z předpokladů normy PN EN 14366 „Laboratorní měření hluku z instalací pro odpadní vody“.



Obr. 10



Navrhování systému odhlučnění kanalizace z pohledu získaných výsledků a akustických zkoušek. Postup:

- nejprve je třeba stanovit přípustné úrovně hluku, které budou platit v jednotlivých zónách (akustická mapa objektu),
 - dle této mapy je třeba stanovit akustickou bilanci a systémy, které zajistí dosažení přípustné úrovně hluku
 - před výběrem konkrétního odhlučnění odpadního systému je nutné ověřit úroveň tlumení strukturálního a přímého hluku
 - je nutné ověřit akustickou charakteristiku zvoleného odhlučněního systému a srovnat výsledek snížení hluku při průtoku
- $Q_{ww1} = 2$ l/s (stabilizovaný, jednorázový odtok ze splachovacího zařízení – nejčastěji v noci)
 $Q_{ww2} = 4$ l/s (stabilizovaný maximální průtok v kanalizaci DN 110 – nejčastěji večer 19-20 h nebo ráno 07-08 h)

Tab. 5

AKUSTICKÁ CHARAKTERISTIKA - VÝSLEDKY ZKOUŠEK SYSTÉMU dBlue

STRUKTURÁLNÍ HLUK – AKUSTICKÝ TEST

Byl proveden v Institutu stavební fyziky - Fraunhofer ve Stuttgartu (Fot. 9), který je držitelem notifikace Evropské unie ke zkoušení úrovně instalačního hluku dle PN EN 14366 „Laboratorní měření hluku z instalací pro odpadní vody“.



Fot. 9

TEST S POUŽITÍM AKUSTICKÝCH OBJÍMEK PHONOKLIP VÝCHODISKA

- objímky DN 110 s úsekem, který tlumí akustické vibrace trubky
- trubky a tvarovky DN 110 – dBlue
- charakteristický průtok $Q_{ww} = 0,5; 1,0; 2,0; 4,0$ l/s
- Instalační příčka – silikátová cihla 220 kg/m^2
- měření byla provedena na nejnižším poschodí

Tab. 6

Průtok, l/s	Odpadní systém dBlue s objímkami s akustickou izolací „Phonoklip“			
	0,5	1,0	2,0	4,0
Úroveň přímého hluku $A L_{aA} \text{ dB(A)}^{1)}$	45	47	50	52
Úroveň přímého hluku $A L_{SCA} \text{ dB(A)}^{1)}$	<10	<10	10	16

1) určená dle normy PN-EN 14366:2006

TEST S POUŽITÍM OBJÍMEK DBLUE CLAMP VÝCHODISKA

- ocelové objímky DN 110 s tlumicí vložkou
- trubky a tvarovky DN 110 – dBlue
- charakteristické průtoky $Q_{ww} = 0,5; 1,0; 2,0; 4,0$ l/s
- instalační příčka – silikátová cihla 220 kg/m^2
- měření bylo provedeno na nejnižším poschodí

Tab. 7

Průtok, l/s	Odpadní systém dBlue s objímkami s akustickou izolací „dBlue Clamp“			
	0,5	1,0	2,0	4,0
Úroveň přímého hluku $A L_{aA} \text{ dB(A)}^{1)}$	49	50	51	54
Úroveň přímého hluku $A L_{SCA} \text{ dB(A)}^{1)}$	14	16	16	18

1) určená dle normy PN-EN 14366:2006

PŘÍMÝ HLUK – AKUSTICKÝ TEST

Byl proveden v Institutu akustiky Aliaxis R&D ve Vernouillet (Fot. 10). Laboratorní měření přímého hluku z odpadní instalace - vodorovný úsek odtokového kolektoru.

Test byl proveden na základě metodiky PN EN 14366



Fot. 10

TEST S POUŽITÍM AKUSTICKÝCH TVAROVEK VÝCHODISKA

- akustické koleno DN 110 s tlumicí vložkou
- akustická manžeta DN 110 s tlumicí částí
- trubky a tvarovky DN 110 – dBlue
- charakteristické průtoky $Q_{ww} = 2,0; 4,0$ l/s
- instalační příčka – silikátová cihla 220 kg/m^2
- měření provedeno na nejnižším poschodí

Tab. 8

Průtok, l/s	Odpadní systém dBlue s akustickou manžetou a kolenem	
	2,0	4,0
Redukce úrovně přímého hluku $A L_{aA} \text{ dB(A)}$	snížení o 6,6 dB	snížení o 5,9 dB

Inovativní a profesionální odhlučňný systém

NOVÁ GENERACE dB^{blue} 16dB

16dB

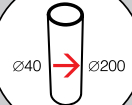
VYSOKÁ ÚROVEŇ
TLUMENÍ HLUKU



MECHANICKÁ
ODOLNOST



KVALITA



ŠIROKÁ
NABÍDKA



INSTALACE UVNITŘ
OBJEKTU A V ZEMĚ



VÝŠKOVÉ
STAVBY



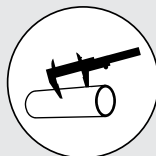
DEŠŤOVÁ
KANALIZACE



MONTÁŽ PŘI TEP.
POD [-10°C]



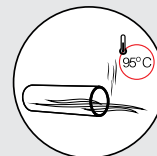
AKUSTICKÉ
TVAROVKY



PLNÁ ROZMĚROVÁ
KOMPATIBILITA



NOVÁ OBJÍMKA
PHONOKLIP



ODOLNOST PROTI
VYSOKÉ TEPLOTĚ

KONSTRUKCE TRUBKY dB^{blue} – 3 VRSTVY

KONCEPCE A TECHNICKÉ VLASTNOSTI VÝROBKU

VÝZKUM

Cílem projektu dBlue byl vývoj uceleného systému trubek, tvarovek a upevňovacích prvků, které zajistí vysoké snížení hluku uvnitř instalace, nejlepší akustické vlastnosti ve své třídě a příznivé náklady. dBlue je prvním odhlučňujícím systémem vyvinutým společností Nicoll ve spolupráci se zkušebnou Aliaxis R&D. Jako systém tzv. nového přístupu se vyznačuje inovativní konstrukcí stěn, novým složením materiálu, optimální hmotností prvků a řadou užitečných vlastností, které u silnostěnných systémů (tzv. starého přístupu) nebo u jiných systémů vnitřní kanalizace nemůže být dosaženo.



Fot. 11

Odhlučňující odpadní systém dBlue se vyrábí od roku 2006. Od tohoto okamžiku se společnost Nicoll Polska trvale snaží o zlepšování a modernizaci svého produktu. Období od roku 2009 do roku 2016 představuje dobu inovací systému a zajištění jeho nových užitečných vlastností, které dosud na trhu nejsou. Nad všemi těmito vlastnostmi činí nová hodnota snížení hluku. Úroveň hluku systému dBlue v závislosti na použitých akustických objímkách a dodržení podmínek instalace může dosáhnout hladiny 16 dB.

Systém dBlue umožňuje také, díky novým prvkům a technickým řešením, nové aplikace a oblasti použití:

- odhlučňující systém s jednou z nejlepších akustických charakteristik ve své třídě (16 dB),
- odhlučňující systém s možností použití pro kompletní gravitační dešťovou kanalizaci,
- odpadní systém maximálního průměru DN 200,
- odpadní systém pro výškové objekty.

Systém dBlue vykazuje také řadu technických a užitečných vlastností, které jej rozhodujícím způsobem odlišují od konkurence. V současnosti patří systém dBlue mezi nejtišší.

SLOŽENÍ MATERIÁLU

– MODIFIKOVANÝ POLYPROPYLEN

Pro systém dBlue bylo vyvinuto speciální materiálové složení, které obsahuje umělou hmotu spolu s minerály (minerální plniva), což umožnilo dosažení snížení hluku a zlepšení mechanických vlastností. Dosažení cílového výsledku předcházely podrobné laboratorní chemické zkoušky a optimalizace surovin pro výrobu třívrstvého systému dBlue. Díky tomu systém dBlue, kromě bezpečného a rychlého odvedení odpadních vod, snižuje hluk vznikající při jejich průtoku potrubím. Díky dalším přednostem lze tento systém použít uvnitř i vně objektu (v zemině). Systém dBlue je odolný proti velmi vysoké teplotě splašků, jeho montáž lze ale provádět při velmi nízkých teplotách – v zimě. V rámci vývoje bylo rozhodnuto o odlišení materiálu všech tří vrstev tvořících trubku.

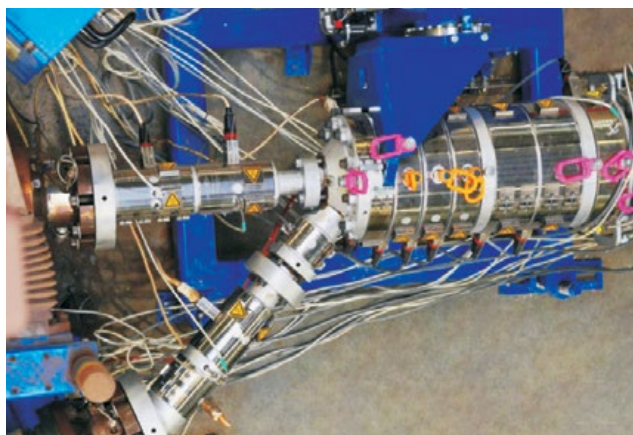


Fot. 12



Fot. 13

KONSTRUKCE TRUBKY dBlue - TŘI VRSTVY



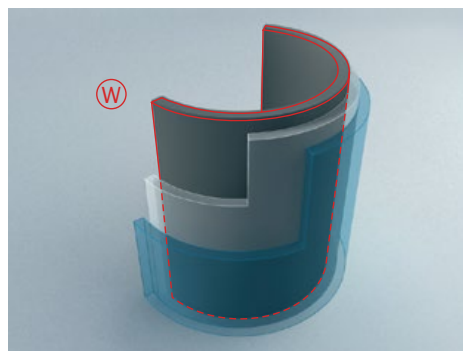
Fot. 14. dBlue – třívrstvé společné vytlačování

U systému dBlue se používá nejmodernější metoda výroby třívrstvých trubek z modifikovaného polypropylénu (Fot. 14.)

Jedná se o proces společného vytlačování a trvalého spojování tří derivátů polypropylénu. Tímto způsobem byly do cesty odpadní vody proudící trubkami postaveny tři různé vrstvy, tj. fyzické prostředky, což vede k velmi výraznému omezení šíření zvuku uvnitř potrubí, zajišťuje ale také odolnost proti specifickému složení a teplotě odpadních vod a působení vnějších vlivů. Trubka dBlue, která se dále vyznačuje zvýšenou odolností na mechanické působení a vyšší obvodovou tuhostí (min. SN4), může být montována:

- v objektu (přípojky, svislé rozvody, odtokové úseky),
- v zemině v obrysu objektu,
- jako rozvody pod podlahou.

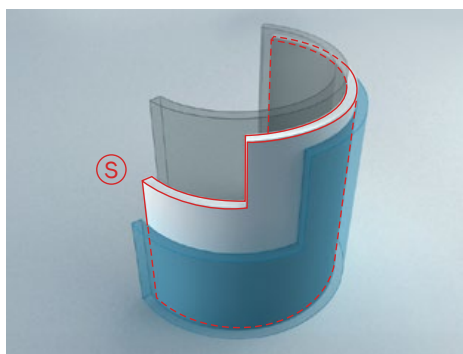
KAŽDÁ ZE TŘÍ VRSTEV TVOŘÍCÍCH SYSTÉM dBlue JE SAMOSTATNĚ ZODPOVĚDNÁ ZA SVŮJ ÚKOL



Fot. 15

VNITŘNÍ VRSTVA [W]

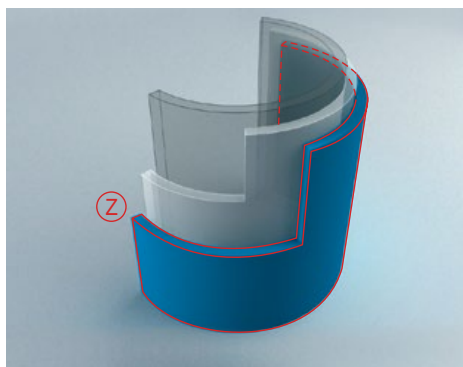
- materiál polypropylén PP-B se zpomalovačem hoření
- barva [šedá]
- odolná proti vysokým teplotám +90°C [+95°C]
- vysoká chemická odolnost
- hladký povrch



Fot.16

PROSTŘEDNÍ VRSTVA [S]

- materiál – modifikovaný polypropylén PP-H
- doplňkově vyztužena minerály
- redukce hluku
- vysoká tuhost



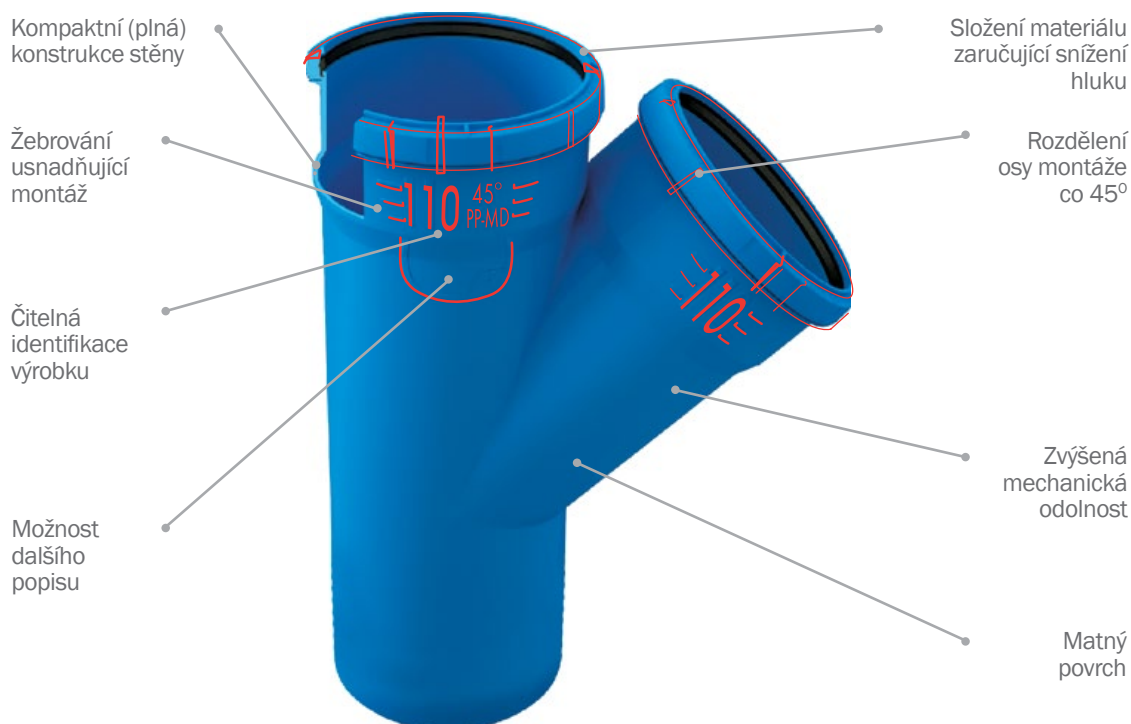
Fot.17

VNĚJŠÍ VRSTVA [Z]

- materiál polypropylén PP-B
- barva [modrá]
- odolnost na vnější pnutí
- odolnost proti atmosférickému působení
- hladký povrch

KONSTRUKCE TVAROVKY dBlue - KOMPAKTNÍ STĚNA

Nová generace odhlučňených tvarovek dBlue zahrnuje řadu technických a užitných vlastností, které dosud na trhu nejsou. Tvarovky jsou vyráběny v kompaktním provedení a jsou klasifikovány jako výrobky se zvýšenou mechanickou odolností.



Fot. 18

KONSTRUKCE AKUSTICKÝCH OBJÍMEK dBlue

PHONOKLIP - 16 dB

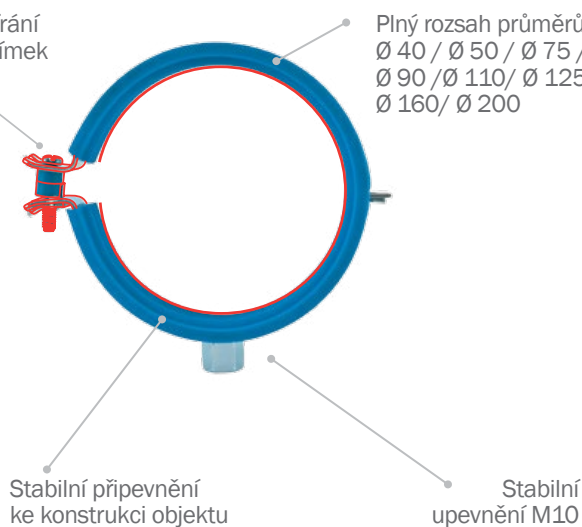
Plný rozsah průměrů:
Ø 40 / Ø 50 / Ø 75 /
Ø 90 / Ø 110 / Ø 125 /
Ø 160 / Ø 200



Fot. 19

dBlue Clamp - 18 dB

Plný rozsah průměrů:
Ø 40 / Ø 50 / Ø 75 /
Ø 90 / Ø 110 / Ø 125 /
Ø 160 / Ø 200



Fot. 20

Pravidla pro návrh a projektování

NÁVRH
ODHLUČNĚNÉHO
SYSTÉMU
dβblue

PRAVIDLA PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU VNITŘNÍ KANALIZACE V OBJEKTECH

AKUSTICKÝ PROFIL OBJEKTU

Před zahájením vytyčování tras rozvodů, umístění svislých rozvodů a stanovení propustnosti instalace je nejprve potřeba provést analýzu profilu a zpracovat akustickou „mapu“ objektu. Se znalostí účelu jednotlivých místností a úrovně přípustného hluku lze jednoduše určit akustický standard. Navrhované technické vybavení v řešených a sousedících místnostech určuje zdroje hluku, umožní jejich analýzu a volbu alternativních řešení za účelem dosažení stanoveného akustického standardu, který vyplývá z mapy. Projekt dále vyžaduje hydraulické výpočty.

CELKOVÁ BILANCE ODPADNÍCH VOD

Bilance se zpracovává na základě stanovení výpočtových průtoků v jednotlivých úsecích instalace za účelem správného nastavení průměrů svislých rozvodů a průměrů a spádu odtokových rozvodů. Správně navržený odpadní systém by měl zajistit bezpečné, efektivní a bezzápachové odvedení odpadních vod z domácností (sanitárních) a dešťových vod z objektu.

BILANCE DOMOVNÍCH ODPADNÍCH VOD

Dle PN-EN 12056 - „Vnitřní kanalizace. Část 2 Odvádění splaškových vod – Navrhování a výpočet“, se tato bilance stanoví podle vzorce:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} - průtok splašků (l/s)

K - koeficient součinnosti podle účelu objektu (Tab. 9)

DU - součet jednotkových odtoků dle typu přípojky (Tab. 10)

Po stanovení výpočtových průtoků je potřeba na jejich základě a dle doporučení normy PN-EN 12056 – 2 stanovit průměry a spády potrubních rozvodů.

V případě svislých kanalizačních rozvodů je potřeba zvolit jejich průměry tak, aby byla zajištěna potřebná účinnost a odvětrání při odvádění splaškových vod.

Tab. 9

Využití zařízení	K
Občasné používání, např. byty, penzióny, kanceláře	0,5
Časté užívání, např. nemocnice, školy, internáty	0,7
Kolektivní užívání, např. veřejné toalety, veřejné sprchy	1,0
Speciální užívání, např. laboratoře	1,2

Tab. 10

Zařízení	System I DU [l/s]
Umyvadlo, bidet	0,5
Sprcha bez uzavírací zátky	0,6
Sprcha s uzavírací zátkou	0,8
Samostatný pisoár s nádrží	0,8
Pisoár s tlakovým ventilem	0,5
Vana	0,8

Pokračování Tab. 10

Kuchyňský dřez	0,8
Myčka (domácnost)	0,8
Automatická pračka do 5kg	0,8
Automatická pračka do 12kg	1,5
Splachovací záchod s nádrží 6,0 l	2,0
Podlahová vpust DN 50	0,8
Podlahová vpust DN 110	2,0

BILANCE DEŠŤOVÝCH VOD

Dle PN-EN 12056 - "Vnitřní kanalizace. Část 3 – Dešťové rozvody. Navrhování a výpočet" je při navrhování systému nutné rozdělit navrhovanou střechu na zóny, ze kterých bude odváděna dešťová voda. Pak dle plochy každé zóny je třeba stanovit maximální výpočtový průtok dle vzorce:

$$Q_D = r A C$$

Q_D - průtok dešťových vod (l/s)

r - směrodatná intenzita deště (l/s ha) = 300 l/s ha (střechy)

A - plocha odvodňované střechy (m²)

C - koeficient odtoku (hodnota 1,0, pokud národní nestanoví jinou hodnotu)

Průtok Q_D stanovený takovým způsobem a dále uvedená tabulka (Propustnost trubek Tab. 11) umožňují stanovit průměry dešťových svislých rozvodů a stanovit jejich maximální propustnost Q_{RWP} .

Tab. 11

Vnitřní průměr trubky d_n [mm]	Propustnost Q_{RWP} Pro stupeň plnění $f=0,33$ [l/s]*	Propustnost Q_{RWP} Pro stupeň plnění $f=0,2$ [l/s]
50	1,7	0,7
75	5,0	2,2
90	8,1	3,5
110	13,8	6,0
130	21,6	9,4
160	37,5	16,3
200	68,0	29,5

* Norma PN-EN 12056: Část 3 doporučuje používat hodnotu $f=0,33$, pokud národní předpisy nestanoví jinou hodnotu.

Při znalosti maximálního výpočtového průtoky, propustnosti svislého potrubí a jeho průměru, již zbývá jen vybrat typ střešních vpustí na základě jejich jmenovité propustnosti (l/s) a jejich typ (typ střechy, krytina)..

ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU SYSTÉMU VNITŘNÍ KANALIZACE

NAVRHOVÁNÍ

INSTALACE KANALIZACE – SHODA S NORMOU, FUNKCÍ A STANDARDEM NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

Projekt kanalizace, po provedení akustické analýzy, hydraulických výpočtů, stanovení průměrů, spádů a umístění svislých rozvodů, zahrnuje kompletní instalaci k odvádění odpadních vod. V této etapě by měla být u navrhovaného objektu společně s kanalizačními rozvody provedena analýza očekávaných technických vlastností, řešení výrobků a systémů, které zajistí dosažení těchto technických vlastností v jednotlivých zónách (sekcích).

Zvolené systémy musí splňovat platné předpisy a normy, očekávanou funkčnost a určený standard objektu, zejména ve vztahu k akustické charakteristice a bezpečnosti používání.

Za tímto účelem je nutné vyhodnotit:

- jakého druhu a z jakého místa v objektu budou odváděny odpadní vody,
- jak vysoké budou svislé rozvody a s jakou intenzitou a rychlostí v nich budou proudit odpadní vody,
- kde a v jakých zónách (sekcích) objektů budou tyto rozvody umístěny,
- jaké jsou požadavky norem týkající se bezpečnosti ve výše uvedených zónách, zejména týkající se přípustných úrovní hluků a protipožárních předpisů.

Taková analýza umožní pečlivý výběr kanalizačního systému s vlastnostmi a charakteristikami, které umožní splnit výše vymezené a očekávané standardy.

IDENTIFIKACE KLÍČOVÝCH ZÓN A POUŽITÉHO TECHNICKÉHO VYBAVENÍ OBJEKTU

V níže uvedeném návrhu (Obr. 11) jsou odlišeny části (sekce) kanalizační instalace v objektu pro bydlení a služby.

Jejich analýza a navrhovaná řešení vycházejí z výše uvedených předpokladů a umožní volbu vhodného řešení.

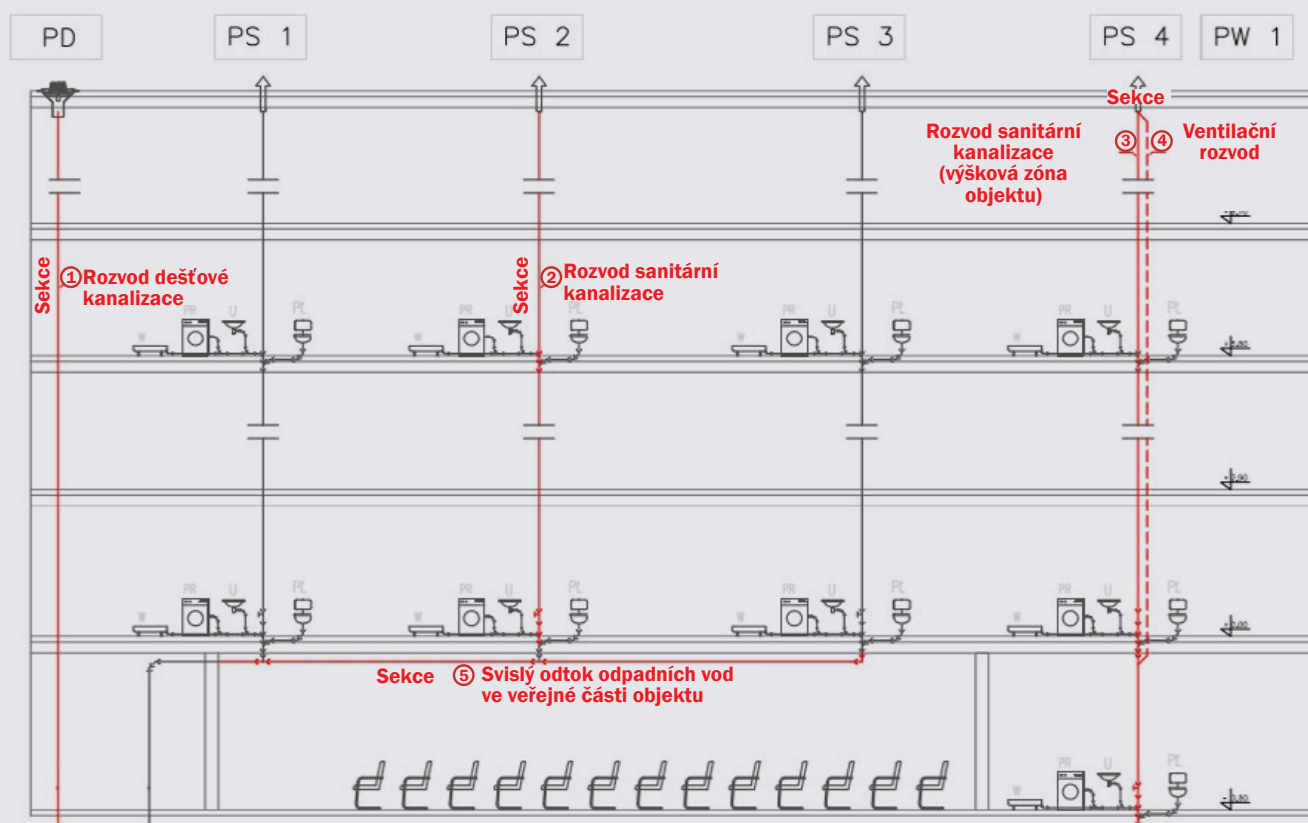
Označení:

Sekce - zóna objektu, která zahrnuje část instalace a požadavky, které v ní platí

PD - Svislý dešťový rozvod

PS - Sanitární rozvod

PW - Větrací rozvod



Obr. 11

ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU SYSTÉMU VNITŘNÍ KANALIZACE

PROJEKT - SEKCE 1

SVISLÝ ROZVOD DEŠŤOVÉ KANALIZACE - GRAVITAČNÍ

Rozvody dBlue představují kompletní systém gravitační dešťové kanalizace objektu, který tvoří:

STŘEŠNÍ VPUSTI ALUTEC (Fot. 21):

- vyrobené z nerezových materiálů (tlakově odlévané hliníky a ocel),
- určené pro všechny konstrukce a střešní krytiny (živičné/fóliové plastové),
- vybavené odtokem o průměru DN 110 a DN 160 ve svislém i vodorovném rozložení
- s průtokem 12,8 a 14,4 l/s .



Fot. 21

KOMPLETNÍ SYSTÉM ODHLUČNĚNÉ

KANALIZACE dBlue (Fot. 22):

- vyráběn v průměrech DN 40,50,75,90,110,125,160,200,
- zahrnuje široký rozsah délek trubek a typů tvarovek,
- s velmi dobrou charakteristikou tlumení zvuků (maximální úroveň instalačního hluku 16dB),
- vyroben z materiálů s velmi vysokou mechanickou odolností,
- vyznačuje se vysokou těsností spojů a hladkostí vnitřních stěn.



Fot. 22

SYSTÉM STAHOVACÍCH OBJÍMEK (Fot. 23):

- zesilující hrdlový spoj,
- zajišťuje těsnost systému v okamžiku naplnění svislých rozvodů,
- chrání instalaci při působení vnitřního tlaku ($P_{max} = 2,5 \text{ bar}$),
- vyroben z nekorodujícího materiálu,
- umožňuje demontáž v případě revize.

VÝBĚR SYSTÉMU DBLUE PRO GRAVITAČNÍ DEŠŤOVÉ ROZVODY

Pravidla výběru byla popsána v části „Bilance dešťových vod“. Následující tabulka usnadňuje praktickou volbu dešťových svislých rozvodů na základě systematických velikostí plochy střechy. (Předpoklad $f=0,33$)



Fot. 23

Tab. 12

Plocha střechy [m²]	Q_d [l/s]	dBlue průměr odváděcí trubky [mm]	Q_{dmax} (odváděcí trubka/vpusť) [l/s]	Počet odváděcích trubek/vpusť	Typ vpusť
50	1,5	110	13,8 / 12,8	1 / 1	DR410
100	3	110	13,8 / 12,8	1 / 1	DR410
150	4,5	110	13,8 / 12,8	1 / 1	DR410
200	6	110	13,8 / 12,8	1 / 1	DR410
500	15	110	13,8 / 12,8	2 / 2	DR410
1000	30	160	37,5 / 13,4	3 / 3	DR610

Svislé rozvody zvolené popsáním způsobem zajišťují bezpečné a tiché gravitační odvedení dešťové vody ze střech.

ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU SYSTÉMU VNITŘNÍ KANALIZACE

PROJEKT - SEKCE 2

SVISLÝ ROZVOD VNITŘNÍ KANALIZACE

ODHLUČNĚNÝ SYSTÉM VNITŘNÍ KANALIZACE. SNIŽOVÁNÍ STRUKTURÁLNÍHO HLUKU.

Za předpokladu, že řešený objekt slouží pro bydlení a veřejné služby, platí pro něj stavební předpisy v oblasti přípustné úrovně zvuku v používaných místnostech.

Normální kanalizace nezajišťuje dostatečnou akustickou ochranu a vyznačuje se vysokou úrovní hluku, která přesahuje 35 dB při průtoku 4 l/s, a více než 25 dB při průtoku 2 l/s.

V takovém případě splnění norem a zajištění akustického komfortu zajistí pouze systém odhlučněné vnitřní kanalizace.

ODHLUČNĚNÝ SYSTÉM dBlue AKUSTICKÉ VLASTNOSTI

- vysoká úroveň tlumení hluku garantující maximální úroveň instalačního hluku ve svislých rozvodech na úrovni:
10 dB při $Q_{ww1} = 2$ l/s (jednotkový stabilizovaný - jednotlivé splachovací zařízení),
16 dB při $Q_{ww2} = 4$ l/s (maximální souhrnný průtok ve svislém rozvodu DN 110).

TECHNICKÉ VLASTNOSTI:

- široký rozsah trubek a tvarovek DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200,
- profesionální produktový program (odbočky jednoplošné a rohové; svařované tvarovky, speciální tvarovky),
- odolnost proti vysokým teplotám odpadních vod +90°C (okamžitá +95°C),
- odolnost proti nízké teplotě při montáži – možnost montáže při teplotě pod (-10°C),
- instalace ve výškových stavbách bez nutnosti dodatečného odvětrání nebo zvětšení průměru svislého rozvodu (tvarovka Akavent),
- možnost podlahové instalace a uložení v zemině v obrysu objektu.

Použití systému dBlue jako odhlučněné vnitřní kanalizace je popisována v části „Bilance odpadních vod z domácností“.

PROJEKT - SEKCE 3 A 4

SVISLÉ ROZVODY VE VYSOKÝCH OBJEKTECH – VĚTRACÍ TVAROVKA AKAVENT SYSTÉMU dBlue.

VÝŠKOVÉ BUDOVY

V současnosti dochází k intenzivnímu rozvoji, kdy současná technika umožňuje stavbu výškových budov výrazně převyšujících 100 m. Vysoké objekty, kromě bytové funkce, často zahrnují funkci kancelářskou a komerčně-obchodní plochy.

Takto navržený objekt nebo jeho část kladé vysoké nároky na kvalitu a funkčnost všech použitých stavebních prvků.

Jedním z nejdůležitějších částí jsou instalace, včetně kanalizačních rozvodů. Jejich úkolem je bezpečné - z hydraulického, konstrukčního a uživatelského hlediska - odvedení velkého množství odpadních vod ze značné výšky.

JEV HYDRAULICKÉ ZÁTKY

Velké množství odpadních vod ve velkých rychlostech způsobuje vznik „hydraulické zátky“ (Obr. 12) ve svislých kanalizačních rozvodech. Jedná se o jev zablokování svislého kanalizačního rozvodu v důsledku vzduchové bubliny v rozvodu, na kterou narážejí odpadní vody padající ve velkém množství s vysokou rychlostí.

Ve svislém rozvodu pak vznikají dva typy tlaku:

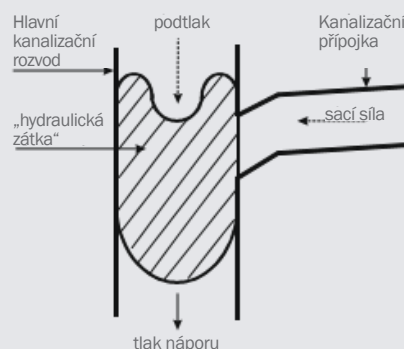
- tlak náporu před hydraulickou zátkou,
- podtlak za zátkou a v připojeních k zařízením.

Sifony, které se nacházejí nad zátkou, jsou vystaveny riziku vtažení v důsledku vzniklého podtlaku. Tlak zase způsobuje vznik síly na níže se nacházející vodní zajištění a možnost jejich vytlačení. Dosud známé metody používané u kanalizačních systémů za účelem prevence řešeného jevu spočívají ve zvyšování průměru svislého rozvodu nebo navržením odvětrání.

Taková řešení, i když jsou v souladu s normou a všeobecně se používají, vedou k nutnosti dalších instalačních prací a zvyšují náklady celé instalace.



Fot. 24



Obr. 12

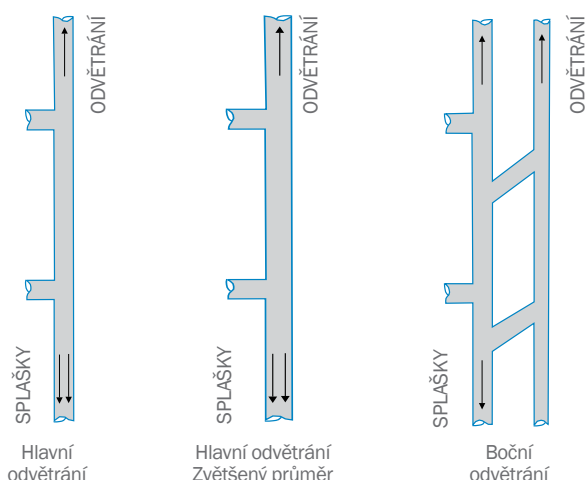
ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU SYSTÉMU VNITŘNÍ KANALIZACE

STANDARDNÍ KANALIZAČNÍ ROZVODY

Základním aspektem při navrhování kanalizačních rozvodů je optimální hydraulická propustnost a zajištění plného odvětrání systému. V případě průtoků, které nepřesahují hodnotu Q_{MAX} , odvětrání zajišťuje hlavní rozvod (Obr. 13).

V okamžiku překročení výpočtového průtoku (např.: $Q_{MAX} = 4 \text{ l/s}$ pro rozvod DN 110), potřebné odvětrání zajistí:

- zvětšení jeho průměru (Obr. 13),
- boční odvětrání pomocí doplňkového ventilačního rozvodu (Obr. 13).

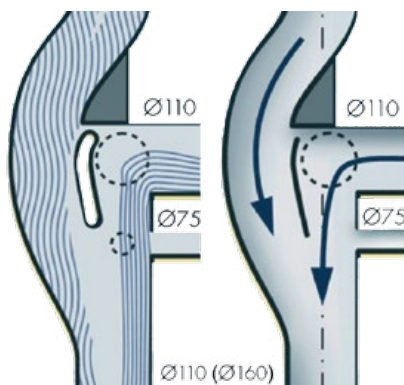


Obr. 13

TVAROVKA AKAVENT – ZÁSADY FUNGOVÁNÍ

Je určena pro použití ve vysokých objektech. Její řešení umožňuje oddělení hlavního proudu splašků od splašků přitékajících z bočních přípojek, což zabraňuje vzniku „hydraulické zátky“. Tato tvarovka má dodatečné vnitřní odvětrání, které vyrovnává tlak a zajišťuje dostatečný přívod vzduchu bez nutnosti zvětšování průměru nebo instalace doplňujícího odvětrávacího rozvodu.

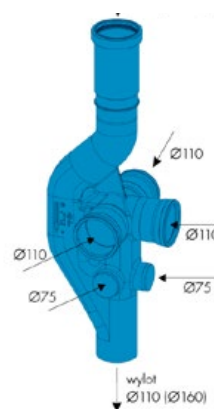
Splašky proudící tvarovkou jsou směřovány na stěny ohybu, což vede ke snížení jejich rychlosti. (Obr. 14)



Obr. 14

TVAROVKA AKAVENT - VÝHODY:

- zvětšuje propustnost rozvodu na $Q_{MAX} = 7,6 \text{ l/s}$ (standardní rozvod DN 110 - $Q_{MAX} = 4,0 \text{ l/s}$),
- zabraňuje vzniku hydraulické zátky,
- díky svému řešení a dodatečnému odvětrání nevyžaduje zvětšování průměru rozvodu a/nebo použití doplňujícího odvětrávacího rozvodu,
- snižuje rychlost a energii proudících splašků a zajišťuje technické odsazení kanalizace,
- umožňuje připojení průměrů DN 110 a DN 75 v jedné tvarovce (Obr. 15),
- dostupná v průměrech DN 110 a DN 160,
- zajišťuje vodní uzávěry (sifony),
- vede k úsporám instalačních prostor.



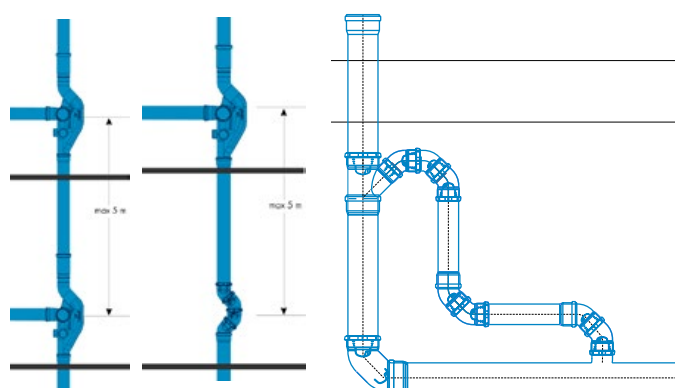
Obr. 15

AKAVENT – POKYNY PRO NAVRHOVÁNÍ *

- Hydraulické výpočty (část: Balance splašků z domácností a hospodářství), po překročení maximálního průtoku v rozvodu je třeba použít na připojovacích poschodích tvarovku Akavent,
- maximální rozestup tvarovek Akavent činí $h = 5 \text{ m}$ (Obr. 16),
- pokud je rozestup větší než 5 m , je třeba instalovat další prvek snižující rychlost splašků (Obr. 16),
- tvarovka Akavent má hrdlové spoje $3 \times \text{DN } 110$ i $3 \times \text{DN } 75$,
- na nejnižších poschodích, při změně směru rozvodu na vodorovný je nutné provést odvětrávací odbočku (Obr. 17).

UPOZORNĚNÍ: Přípojky nesmí být v tvarovce Akavent připojeny k protilehlým vstupům na jedné úrovni.

*návrh ověřit technické oddělení společnosti Nicoll.



Obr. 17



ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ A VOLBU SYSTÉMU VNITŘNÍ KANALIZACE

PROJEKT - SEKCE 5

ODHLUČNĚNÝ ODPADNÍ SYSTÉM dBlue. DODATEČNÁ OCHRANA PŘED HLUKEM NA LEŽATÝCH ÚSECÍCH - PŘÍMÝ HLUK.

V současné projekční praxi jsou vodorovné odtokové rozvody často vedeny místnostmi s funkcí, která vyžaduje akustickou ochranu.

Zpravidla se jedná o nižší a nejnižší úrovně v objektu s místnostmi s funkcí:

- konferenční,
- obchodní,
- kina a stravování.

V uvedených sekcích objektů také platí stavební předpisy, které upravují přípustnou úroveň hluku. Snížení hluku v takových případech se dosahuje:

- omezením výkonu zdroje hluku (snížení dB),
- přímou izolací potrubního rozvodu (izolace trubek a tvarovek),
- nepřímou izolací potrubního rozvodu (podhledový strop z materiálu pohlcujícího hluk).

Efektivní omezení výkonu zdroje je metodou, která pro lidské ucho přináší komfort a citelnou změnu.

Na vodorovných rozvodech je největším zdrojem místo změny svislého směru na vodorovný (kolena na svislém rozvodu) a místa připojení dalších svislých rozvodů. Odhlučňovaný odpadní systém dBlue má ve své nabídce program akustických tvarovek, které snižují úroveň bezprostředního hluku u zdrojů na instalaci. Jedná se o:

AKUSTICKÉ KOLENO DN 110 s tvarovanou tlumicí vložkou a revizní funkcí. Při umístění v konstrukčním bodu, (kde dochází ke změně směru průtoku ze svislého na vodorovný) tlumí díky pryžovému profilu energii a průtok splašků ve svislém rozvodu. Přispívá tak ke snížení úrovně hluku v celé místnosti a zamezuje vzniku efektu šíření akustických vibrací po svislém rozvodu nahoru (Obr. 18).

AKUSTICKÁ MANŽETA DN 110 s vrstvou tlumící otřesy – představuje bodovou redukci přímého hluku (zvukové vlny). Absorpční vrstva pohlcuje lokálně hluk vznikající v okamžiku průtoku splašků a úsekově snižuje hluk celého systému. Vlastnosti absorpce zvuku se využívá při její montáži na vodorovných úsecích za akustickým kolenem (přechod svislého rozvodu na vodorovný úsek) a bezprostředně za každým připojením k vodorovnému odtokovému úseku (Obr. 18).

AKUSTICKÉ KOLENO A MANŽETA

Použití obou řešení vede ke snížení akustické úrovně systému neboli redukci hluku o:

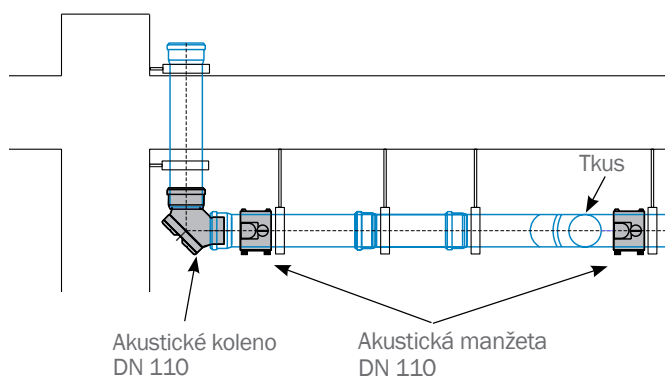
6,6 dB při $Q_{ww1} = 2 \text{ l/s}$ (stabilizovaný jednotkový průtok v svislém rozvodu od splachovacího zařízení),

5,9 dB při $Q_{ww2} = 4 \text{ l/s}$ (nejčastěji potkávaný maximální průtok ve svislém kanalizačním rozvodu DN 110).

Zprůměrováním obou hodnot dostáváme hodnotu snížení akustické charakteristiky systému při použití akustických tvarovek dBlue na vodorovných úsecích o 6 dB.

V případě hluku se jedná o významné zlepšení akustické kvality místnosti, neboť, jak bylo uvedeno v části „Akustika ve stavebnictví – základní pojmy“, součet obou stejných zdrojů hluku se rovná hodnotě jednoho z nich zvýšené o 3 dB (např.: 16dB + 16dB = 19dB).

Snížení úrovně hluku o 6 dB [Akustické koleno a manžeta dBlue] představuje významné snížení hluku a ve výše uvedeném případě se jedná o snížení o jeden ze zdrojů hluku.



Obr. 18

PŘÍPRAVA, ROZMÍSTĚNÍ A MONTÁŽ PRVKŮ

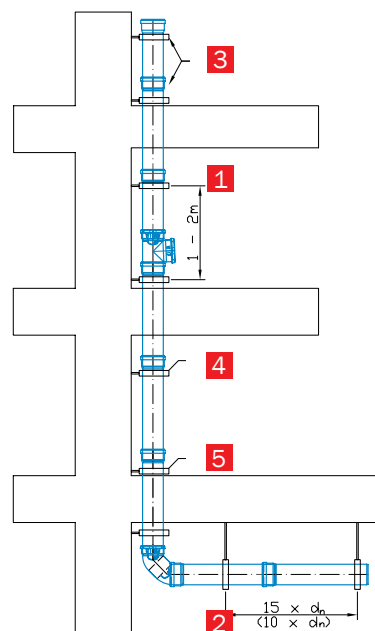
1. ROZMÍSTĚNÍ AKUSTICKÝCH OBJÍMEK

- PHONOKLIP 16 dB (Obr. 19).

Je potřeba dodržovat následující zásady:

1. Maximální rozestup mezi objímkami na svislém kanalizačním rozvodu by neměl překročit 1–2 m
2. Maximální rozestup mezi objímkami na vodorovném úseku by měla činit:
 $L = 15 \times DN$ pro průměry 40–110 mm
 $L = 10 \times DN$ pro ostatní průměry (125–200 mm)
3. Na každém standardním poschodí * je třeba namontovat dvě samostatné objímky Phonoklip
4. Doporučuje se montáž horní objímky jako vodič (posuvné uchycení)
5. Dolní objímku se doporučuje namontovat jako trvale uzavřenou na rozvodu (trvalé uchycení)

* Standardní poschodí $h=2,60$ m



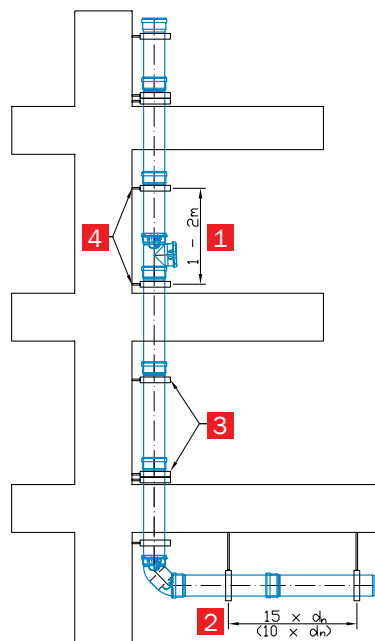
Obr. 19

2. ROZMÍSTĚNÍ AKUSTICKÝCH OBJÍMEK

- dBlue CLAMP 18 dB (Obr. 20).

Je potřeba dodržovat následující zásady:

1. Maximální rozestupy mezi objímkami na svislém kanalizačním rozvodu by neměly překročit 1–2 m
2. Maximální rozestupy mezi objímkami na vodorovném úseku by měly činit:
 $L = 15 \times DN$ pro průměry 40–110 mm
 $L = 10 \times DN$ pro ostatní průměry (125–200 mm)
3. Doporučuje se montáž systému objímek na každém druhém poschodí od přízemí včetně:
 horní objímka - jednoduchá (posuvné upevnění) / dolní objímka dvojitá
 na ostatních poschodích se doporučuje montáž systému objímek: horní i dolní objímka jednoduchá.
 Horní objímka – jednoduchá (posuvné uchycení) / dolní objímka (pevné uchycení)
 - střídaný systém objímek



Obr. 20

V souladu s technickou specifikací, doporučeními výrobce a Technickým schválením AT - 15 - 8742/2016 – odhlučňný odpadní systém dBlue může být montován s následujícími typy objímek (upevnění):

- objímky tlumící hluk Phonoklip (objekty s nejvyšší akustickou kvalitou)
- akustické objímky dBlue Clamp (objekty s vysokou akustickou kvalitou)
- obyčejné ocelové objímky s elastomerovou vložkou (objekty se zvýšenou akustickou kvalitou)

Každý projekt odhlučňné instalace se zpracovává pro objekty s různými konstrukčně stavebními systémy a různým akustickým standardem. Volbu systému, umístění rozvodů, montážní detaily včetně druhu a rozmístění objímek je třeba konzultovat s výrobcem. Tímto způsobem vznikne objekt spojující předpokládanou funkci a konstrukci, ale také akustickou kvalitu.

Tab. 13

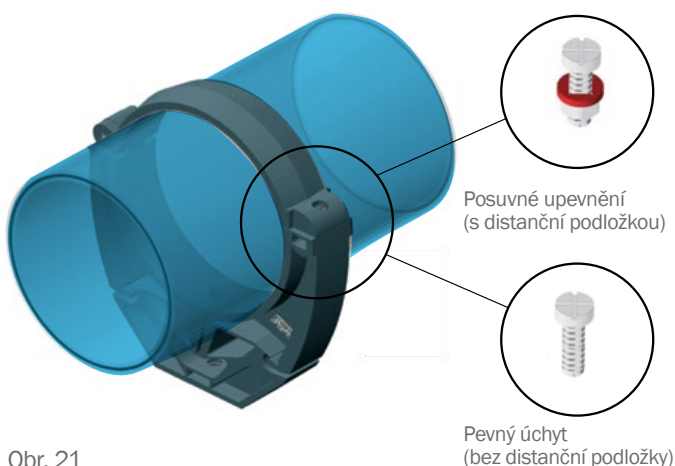


PŘÍPRAVA, ROZMÍSTĚNÍ A MONTÁŽ PRVKŮ

3. MONTÁŽ TRUBEK A TVAROVEK dBlue V AKUSTICKÝCH OBJÍMKÁCH. PEVNÉ A POSUVNÉ UPEVNĚNÍ.

OBJÍMKA PHONOKLIP

Dodává se se systémovým šroubovým uzávěrem (M-6) a distanční podložkou. K získání posuvného upevnění je třeba v objímce namontovat trubku (tvarovku) a uzavřít ji šroubem s distanční podložkou (Obr. 21).

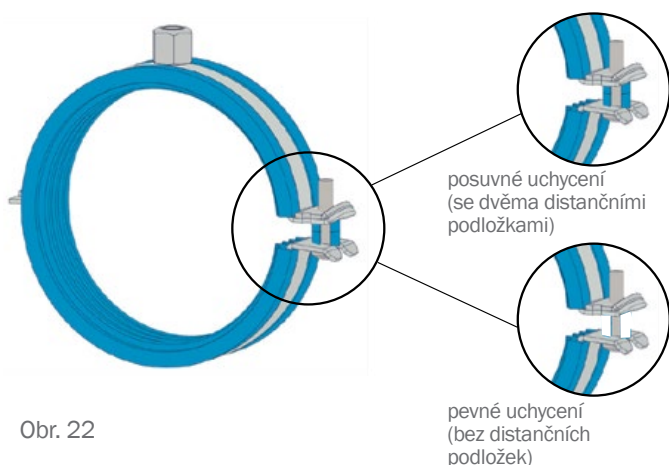


Obr. 21

V případě montáže objímky PHONOKLIP jako pevného uchycení je třeba před zavřením objímky odstranit ze zavíracího šroubu distanční podložku.

OBJÍMKA dBlue CLAMP

Dodává se společně se systémovým šroubovým uzavíráním (M-6) a dvěma distančními podložkami. Pro provedení posuvného uchycení je třeba v objímce namontovat trubku (tvarovku) a uzavřít ji šroubem se dvěma distančními podložkami (Obr. 22).



Obr. 22

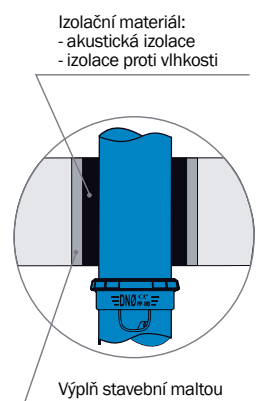
V případě montáže objímky dBlue Clamp jako pevného uchycení je třeba před zavřením objímky odstranit obě distanční podložky.

4. PROSTUPY (Obr. 23)

Podstatnou otázkou při navrhování a realizaci odhlučňené instalace je izolace kanalizačních rozvodů v prostupech přes konstrukce objektu (Detail "A"). Účelem je zabezpečení před vznikem tzv. 'akustických mostů' ve stavebních přepážkách. Jedná se o místa, kde rozvod, který je v kontaktu s konstrukcí stavby, na něj přenáší akustické vibrace vznikající v důsledku proudících splašků.

Detail "A" zobrazuje správně provedený průstup odhlučňového rozvodu přes stavební konstrukci.

Každý takový průstup musí být zabezpečen manžetou (3–5 mm) z materiálu, který zajistí akustickou izolaci a izolaci proti vlhkosti.



Obr. 23
Detail „A“

5. ZKLIDŇUJÍCÍ KOLENO

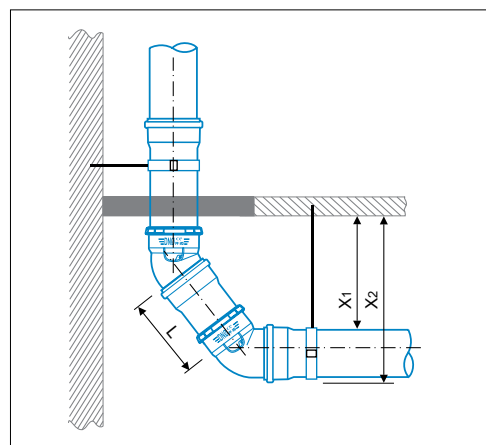
„Krátké“ zklidňující koleno.

Při výšce svislých rozvodů do 10 m se kanalizační připojení při změně směru ze svislého doporučuje provést pomocí:

- stabilizujícího kolena,
- nebo dvou kolen 45°.

„Dlouhé“ zklidňující.

Při výšce svislých rozvodů nad 10 m se úsek mezi dvěma koleny 45° provede s délkou L=240 mm (Obr. 24).



Obr. 24

Tab. 14

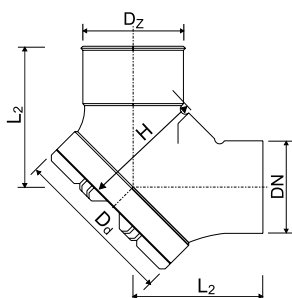
Délka sekce L (mm)	Průměr trubky DN	Vzdálenost od stropu X (mm)	Vzdálenost od stropu X (mm)
240	110	160	270
240	160	160	325

PŘÍPRAVA, ROZMÍSTĚNÍ A MONTÁŽ PRVKŮ

6. AKUSTICKÉ ZKLIDŇUJÍCÍ KOLENO S REVIZNÍ FUNKCÍ

Koleno se používá za účelem zklidnění průtoku a vyrovnání proudu splašků. To umožňuje předcházet šíření akustických vibrací po rozvodu vzhůru. Tlumení umožňuje speciální vložka umístěná v bodě změny směru splašků. Koleno zlepšuje také akustiku v místnosti o hodnotu cca 6 dB.

Lze jej použít pro objekty se svislými rozvody nad i pod 10 m (Obr. 25).



Obr. 25

7. KOMPENZAČNÍ ADAPTÉR

Na svislých kanalizačních rozvodech připevněných ke dřevěným konstrukcím nebo v takových podmínkách, kde existuje možnost významného roztahování a smršťování svislého rozvodu, je nutné navrhnout tvarovku s prodlouženým kompenzačním adaptérem (Fot. 25).

Montáž kompenzačního adaptéru na svislém kanalizačním rozvodu musí být provedena v místě, kde se předpokládá kompenzace prodloužení kanalizačního rozvodu větší než v případě prodloužení v důsledku teploty okolí.



Fot. 25

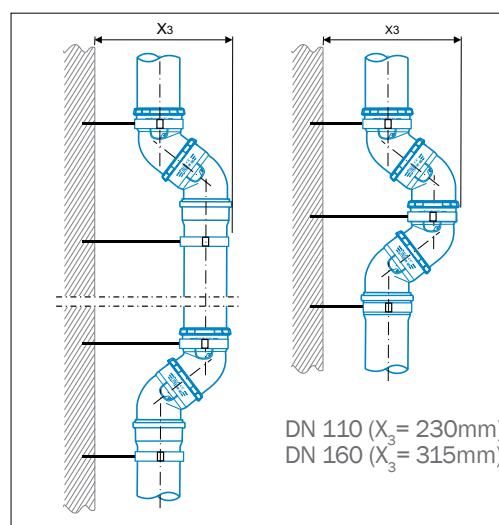
Fot. 26

8. ZKLIDŇUJÍCÍ OBLOUK*

V objektech s výškou přesahující sedm poschodí (při předpokládané standardní výšce poschodí $h=2,6$ m), lze za účelem snížení energie splašků padajících velkou rychlostí provést každých 7–8 poschodí od nejvyššího bodu svislého rozvodu tzv. zklidňující oblouk. V případě odhlučněného systému dBlue se jedná o:

- „krátký“ oblouk,
- „dlouhý“ oblouk (se zklidňujícím úsekem).

Příklad konfigurace pro daný průměr je uveden na následujícím obrázku.



Obr. 26 „Dlouhé“ a „krátké“ zklidnění.

AKAVENT

Funkci zklidnění s ohledem na svůj tvar a oddělení hlavního proudu od přítoku zajišťuje tvarovka Akavent (Fot. 26). Kromě řady předností, v kanalizačním systému také plní funkci snížení energie a rychlosti proudících splašků.

* UPOZORNĚNÍ: Použití zklidňujících prvků není upraveno žádnou normou a závisí na zpracovateli projektu.

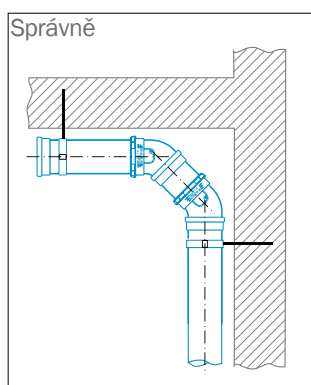
Tab. 15



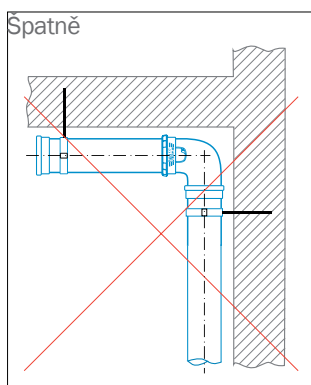
PŘÍPRAVA, ROZMÍSTĚNÍ A MONTÁŽ PRVKŮ

9. VODOROVNÁ ZMĚNA SMĚRU PROUDÍCÍCH SPLAŠKŮ

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby při změně směru proudu splašků v úhlu 90° byl rozvod proveden s využitím dvou kolen v úhlu 45° místo kolena 90°. Mírná změna směru průtoku snižuje energii proudících splašků a zlepšuje akustické vlastnosti systému (Obr. 27 a 28).



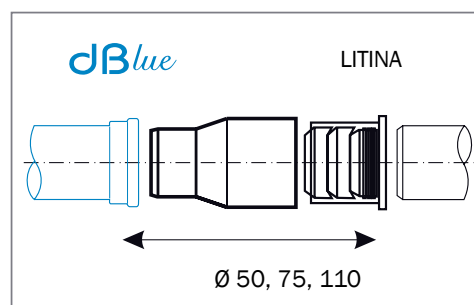
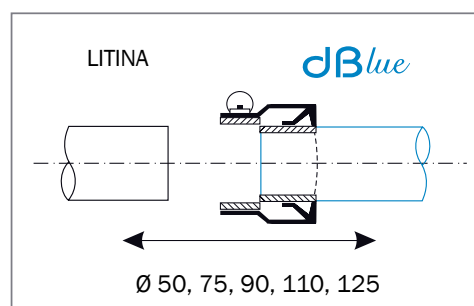
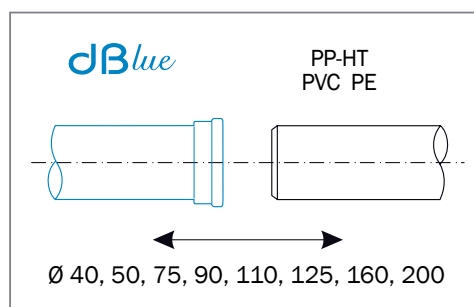
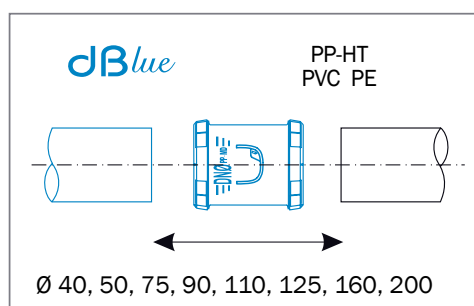
Obr. 27



Obr. 28

10. PLNÁ ROZMĚROVÁ STANDARDIZACE

Z důvodu jednoduchosti realizace instalačních prací a připojení systému dBlue k jiným kanalizačním systémům, a také jiných systémů ke kanalizaci dBlue, byla dodržena plná rozměrová standardizace dle normy EN 1451. To znamená provedení standardních spojů bez nutnosti použití přechodových kusů pro nestandardní průměry. Systém dBlue je zcela kompatibilní a lze jej připojit ke kanalizačním systémům z PP-HT, PVC, PE a litiny. Dále jsou uvedeny základní příklady spojů.

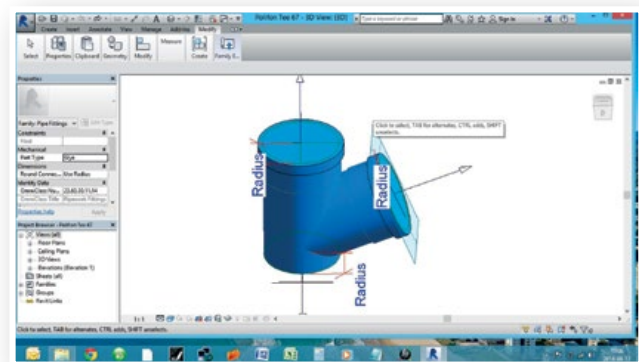
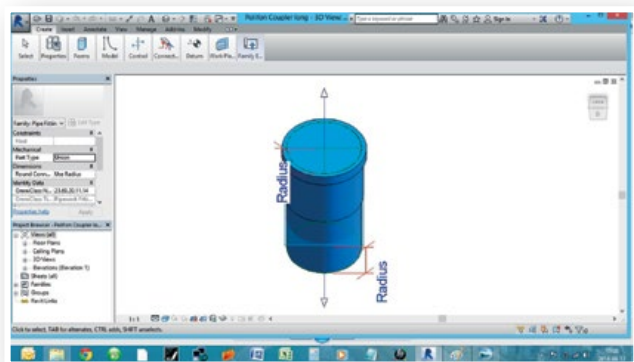


Obr. 29

PROJEKČNĚ-TECHNICKÁ PODPORA

KNIHOVNA VÝKRESŮ REVIT

Knihovna výkresů „Revit“ je intuitivní řešení určené pro stavební projektanty, kteří chtějí přejít na systém modelování informací o stavbě. V každé fázi projektu využívajícího soubory „Revit“ pro tvorbu odpadního systému dBlue je možné jednoduše generovat 3D model instalace. Stavební dokumentace připravená takovým způsobem má nejvyšší kvalitu, což omezuje nákladné úpravy a nutnost ručního upravování výkresů. 3D modely mohou být navíc využívány k vytváření profesionálních vizualizací, které usnadňují představení si hmoty projektovaných objektů. Navržení instalace s využitím souborů „Revit“ umožňuje snadné a přesné vyhotovení specifikace materiálů použitých u objektu. To usnadňuje vyhotovení realizačních výkazů výměr s rozpočtem realizované instalace (Obr. 30).



Obr. 30

KONFERENCE A SEMINÁŘE

Společnost Nicoll pořádá pro projektanty školení a semináře věnované zásadám a navrhování systémů odhlučněné kanalizace. Existuje také možnost uspořádat individuální setkání a školení pro projekční kanceláře a realizační firmy.

Na adresu info.cz@alixaxis.com se mohou hlásit zájemci o účast na:

- seminářích, školeních a individuálních setkáních
- školení k používání knihoven Acad
- školení na téma projektování systému dBlue z pohledu platných akustických standardů
- školení týkajících se používání odhlučněných systémů ve vysokých objektech (odvětrávací tvarovka Akavent)

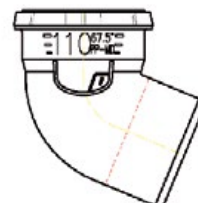
KNIHOVNY VÝKRESŮ AUTOCAD

Kromě souborů Revit společnost Nicoll Polska zavedla do nabídky, jako formu projekčně-technické podpory, také knihovnu výkresů AutoCAD systému odhlučněné kanalizace dBlue. Výkresy obsahují technické a rozměrové detaily tvarovek a přesně odrážejí jejich rozměry (Obr. 31 a 32).

Knihovna byla zpracována ve formátu dwg. Využití uvedených výkresů trubek a tvarovek pomáhá přesně vyměřit spojení při tvorbě odsazení, redukci rozvodů, změn směrů, rozměřování tlumicích sekcí a šachta, ve kterých jsou vedené rozvody a jejich spojení. K dispozici jsou také na www.nicoll.cz/technicka-podpora/cad-detaily.html.

dBlue
T-kus


Obr. 31

dBlue
Koleno


Obr. 32

Montáž a instalace odhlučňného systému dBlue

PŘÍPRAVA
PRVKŮ A MONTÁŽ
ODHLUČŇNĚNÉHO
SYSTÉMU
dBlue



VÝROBA



ZKOUŠKA
A TESTY



MONTÁŽ
A REALIZACE

MONTÁŽ PRVKŮ SYSTÉMU

ŘEZÁNÍ A SPOJOVÁNÍ TRUBEK

Trubky a tvarovky systému dBlue jsou opatřeny již z výrobního závodu hrdlem a na volném konci zkosením hrany. Trubky jsou k dispozici v běžných standardních délkách. Před řezáním trubky a jejím napojením na další trubku nebo tvarovku je nutné odměřit potřebnou délku. Ujistěte se, že měření je provedeno od konce hrdla, které se do celkové délky trubky nezapočítává, protože se jedná o spojovací prvek. Tvarovky nejsou určeny ke zkracování.



Fot. 27



Fot. 28

Pro řezání trubky se používá kolečkový řezák (Fot. 27) nebo lze použít přípravek pro šikmé řezání a pilku (Fot. 28). Standardní řez se provádí kolmo k ose trubky pod úhlem 90°.

Dalším důležitým krokem před provedením spoje je správné odstranění otřepů a provedení zkosení konce trubky. Zkosení se provádí pod úhlem 15° pomocí dostupného speciálního nářadí (Fot. 29 a 30). Tabulka 16 uvádí potřebnou délku zkosení pro daný průměr trubky.

Tab. 16

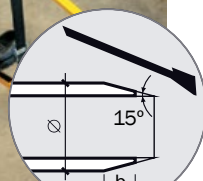
Ø	40	50	75	90	110	125	160	200	[mm]
b	3,0	3,5	3,5	4,5	4,5	5,0	6,0	6,0	[mm]



Fot. 29



Fot. 30



Obr. 33



Fot. 31



Fot. 32



Fot. 33



Fot. 34

Dávejte pozor při provádění zkosení trubky při nízkých teplotách. Systém dBlue lze instalovat při teplotách až do -10 °C bez projevení křehkosti. Při provádění spojů by měl hladký konec trubky nebo tvarovky směřovat dolů do hrdla. Před vlastním provedením spoje očistěte konec trubky a hrdla od prachu a nečistot. Vždy používejte dostatek kluzného prostředku na těsnící kroužek i konec trubky. Každý spoj musí být nejprve zasunut do hrdla až na doraz (Fot. 31). Na viditelné straně označte zřetelně konec hrdla při úplném zasunutí, což umožní následnou kontrolu po montáži (Fot. 32). Z důvodů prevence podélného roztahování a smršťování trubek, ke kterému dochází vlivem teplotních změn, je nutné trubky délky 500 mm a více vysunout o 10 mm z hrdla zpět (Fot. 33). Kratší trubky mohou zůstat zasunuty až do konce hrdla. Takto spojené části rozvodů lze instalovat do dříve připravených upevňovacích objímek (Fot. 34).

UPOZORNĚNÍ! Před realizací hrdlových spojů je třeba konec trubky a těsnění v hrdle ošetřit mazacím prostředkem, který usnadní nasazení trubky do hrdla.

Tab. 17



INSTALACE SYSTÉMU dBlue

Pomocí vodováhy (Fot. 35) vyznačíme čáru vedení kanalizačního rozvodu dBlue. Obdobně postupujeme při vyznačení čáry průběhu připojení, musíme pamatovat na stanovené spády. Na označené trase průběhu rozvodu odměříme body montáže objímek a místa provedení sanitárních přípojek (Fot. 36).

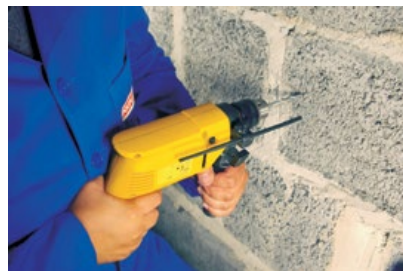


Fot. 35



Fot. 36

Pak vyvrtáme otvory (Fot. 37) o průměrech závislých na typu objímek. Po upevnění rozpěrové hmoždinky do stěny zahájíme montáž objímky a našroubujeme ji otáčivým pohybem do stěny (Fot. 38 i 39).



Fot. 37



Fot. 38



Fot. 39



Fot. 40



Fot. 41

V poslední fázi montáže vložíme do objímky trubku nebo tvarovku a pomocí šroubováku spojíme dvě části otevřené objímky (Fot. 42).



Fot. 42



Fot. 43



Fot. 44

MONTÁŽ TVAROVKY AKAVENT

MONTÁŽ TVAROVKY AKAVENT



Fot. 45

Tvarovka Akavent jako odvětrání svislého rozvodu

Pohled na větrací tvarovku Akavent upevněné na svislém rozvodu DN 110. Tvarovka má individuální místo pod hrdlem pro montáž objímky jako pevného bodu (Fot. 45).

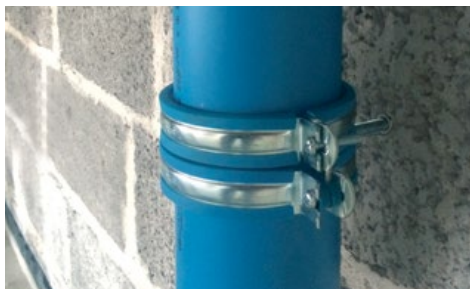
MONTÁŽ DVOJITÉ OBJÍMKY



Fot. 46

dBlue Clamp upevňovací objímka (horní)

Namontovaná objímka nemá přímý kontakt s rozvodem. V uzavěru jsou viditelné distanční podložky (Fot. 46).



Fot. 47

dBlue Clamp upevňovací objímka (spodní)

Horní z objímek je upevňovaná na svislém obvodu bez distančních kroužků a přenáší zatížení na přidržující objímku (Fot. 47).

AKUSTICKÉ TVAROVKY



Fot. 48

Použití akustického kolena a manžety

Akustické koleno připevněné v místě změny směru svislého rozvodu na vodorovný úsek doplněné akustickou manžetou redukuje vibrace (Fot. 48).

MONTÁŽ SVISLÉHO ROZVODU DEŠŤOVÉ KANALIZACE



Fot. 49

Rozmístění akustických objímek dBlue Clamp na dešťovém svislém rozvodu připraveném pro montáž dodatečné objímky utahující hrdlové spojení (Fot. 49).



Fot. 50

Stahovací objímka

Otevřená dešťová stahovací objímka (Fot. 50).



Fot. 51

Stahovací objímka při montáži

Připevněná dolní část objímky na hrdle spolu se spojovacími prvky horní části (Fot. 51).

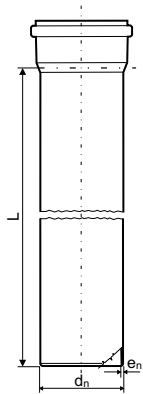
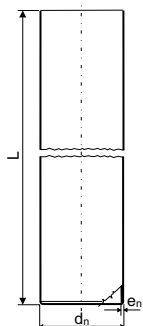
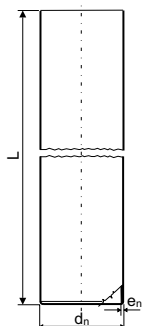


Fot. 52

Stahovací objímka na svislém rozvodu dešťové kanalizace

Správně upevněná stahovací objímka na hrdlové spojení svislého rozvodu dešťové kanalizace z odhlučňujících trubek dBlue (Fot. 52).

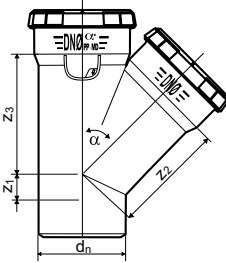
KATALOG PRVKŮ

dBlue - Trubka							
	d _n [mm]	e _n [mm]	L [mm]	Objednáací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	40	1,8	150	PPA-040-018-015-D		30	DB5
	40	1,8	250	PPA-040-018-025-D		20	DB5
	40	1,8	315	PPA-040-018-031-D		38	DB4
	40	1,8	500	PPA-040-018-050-D		50	DB3
	40	1,8	1000	PPA-040-018-100-D		10	PLT
	40	1,8	1500	PPA-040-018-150-D		10	PLT
	40	1,8	2000	PPA-040-018-200-D		10	PLT
	40	1,8	3000	PPA-040-018-300-D		10	PLT
	50	1,8	150	PPA-050-018-015-D		20	DB5
	50	1,8	250	PPA-050-018-025-D		30	DB4
	50	1,8	315	PPA-050-018-031-D		25	DB4
	50	1,8	500	PPA-050-018-050-D		35	DB3
	50	1,8	1000	PPA-050-018-100-D		10	PLT
	50	1,8	1500	PPA-050-018-150-D		10	PLT
	50	1,8	2000	PPA-050-018-200-D		10	PLT
	50	1,8	3000	PPA-050-018-300-D		10	PLT
	75	2,3	150	PPA-075-023-015-D		20	DB4
	75	2,3	250	PPA-075-023-025-D		25	DB3
	75	2,3	315	PPA-075-023-031-D		24	DB3
	75	2,3	500	PPA-075-023-050-D		15	DB3
	75	2,3	1000	PPA-075-023-100-D		10	PLT
	75	2,3	1500	PPA-075-023-150-D		10	PLT
	75	2,3	2000	PPA-075-023-200-D		10	PLT
	75	2,3	3000	PPA-075-023-300-D		10	PLT
	90	2,8	150	PPA-090-028-015-D		12	DB4
	90	2,8	250	PPA-090-028-025-D		18	DB3
	90	2,8	315	PPA-090-028-031-D		10	DB4
	90	2,8	500	PPA-090-028-050-D		12	DB3
	90	2,8	1000	PPA-090-028-100-D		10	PLT
	90	2,8	1500	PPA-090-028-150-D		10	PLT
	90	2,8	2000	PPA-090-028-200-D		10	PLT
	90	2,8	3000	PPA-090-028-300-D		10	PLT
	110	3,4	150	PPA-110-034-015-D		15	DB3
	110	3,4	250	PPA-110-034-025-D		10	DB3
	110	3,4	315	PPA-110-034-031-D		10	DB3
	110	3,4	500	PPA-110-034-050-D		6	DB3
	110	3,4	1000	PPA-110-034-100-D		10	PLT
	110	3,4	1500	PPA-110-034-150-D		10	PLT
	110	3,4	2000	PPA-110-034-200-D		10	PLT
	110	3,4	3000	PPA-110-034-300-D		10	PLT
	125	3,9	150	PPA-125-039-015-D		10	DB3
	125	3,9	250	PPA-125-039-025-D		10	DB3
	125	3,9	315	PPA-125-039-031-D		8	DB3
	125	3,9	500	PPA-125-039-050-D		6	DB3
	125	3,9	1000	PPA-125-039-100-D		45	PLT
	125	3,9	1500	PPA-125-039-150-D		45	PLT
	125	3,9	2000	PPA-125-039-200-D		45	PLT
	125	3,9	3000	PPA-125-039-300-D		45	PLT
	160	4,9	150	PPA-160-049-015-D		6	DB3
	160	4,9	250	PPA-160-049-025-D		4	DB3
	160	4,9	315	PPA-160-049-031-D		4	DB3
	160	4,9	500	PPA-160-049-050-D		28	DB3
	160	4,9	1000	PPA-160-049-100-D		28	PLT
	160	4,9	1500	PPA-160-049-150-D		28	PLT
	160	4,9	2000	PPA-160-049-200-D		28	PLT
	160	4,9	3000	PPA-160-043-300-D		28	PLT
	200	6,2	3000	PPA-200-062-300-BK*		10	PLT

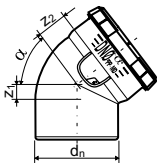
Tab. 18

* Trubka bez hrdla

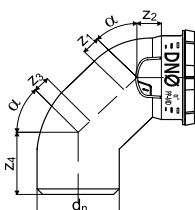
KATALOG PRVKŮ

dBlue - Odbočka									
	α°	d_n [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	Z_3 [mm]	Objednáací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	45°	40/40	15	54	54	VTR-040-040-45D		20	DB5
		50/40	13	61	58	VTR-050-040-45D		20	DB4
		50/50	17	67	67	VTR-050-050-45D		20	DB4
		75/40	3	78	71	VTR-075-040-45D		10	DB4
		75/50	1	83	81	VTR-075-050-45D		10	DB4
		75/75	23	96	97	VTR-075-075-45D		10	DB4
		90/40	12	88	83	VTR-090-040-45D		15	DB3
		90/50	2	94	89	VTR-090-050-45D		15	DB3
		90/75	16	106	106	VTR-090-075-45D		15	DB3
		90/90	24	116	116	VTR-090-090-45D		15	DB3
		110/40	19	100	90	VTR-110-040-45D		6	DB4
		110/50	13	108	100	VTR-110-050-45D		6	DB4
		110/75	4	120	118	VTR-110-075-45D		8	DB3
		110/90	12	129	128	VTR-110-090-45D		8	DB3
		110/110	29	140	140	VTR-110-110-45D		7	DB3
		125/110	23	162	162	VTRZ-125-110-045		6	DB3
		125/125	30	162	162	VTR-125-125-45D		5	DB3
		160/110	5	184	190	VTR-160-110-45D		3	DB3
		160/160	45	208	208	VTR-160-160-45D		2	DB3
		200/200	46	244	244	VTR-200-200-45D		1	DB3
	67,5°	40/40	15	36	36	VTR-040-040-67D		20	DB5
		50/40	13	44	41	VTR-050-040-67D		20	DB4
		50/50	17	45	45	VTR-050-050-67D		20	DB4
		75/40	8	58	48	VTR-075-040-67D		10	DB4
		75/50	38	60	53	VTR-075-050-67D		10	DB4
		75/75	38	65	65	VTR-075-075-67D		10	DB4
		90/40	7	65	53	VTR-090-040-67D		15	DB3
		90/50	10	68	59	VTR-090-050-67D		15	DB3
		90/90	37	78	78	VTR-090-090-67D		15	DB3
		110/50	12	77	63	VTR-110-050-67D		8	DB4
		110/75	20	87	80	VTRZ-110-075-067		8	DB3
		110/110	45	94	94	VTR-110-110-67D		8	DB3
	87,5°	40/40	30	29	29	VTR-040-040-90D		20	DB5
		50/40	29	34	29	VTR-050-040-90D		20	DB4
		50/50	33	34	35	VTR-050-050-90D		20	DB4
		75/40	26	47	32	VTR-075-040-90D		10	DB4
		75/50	32	47	36	VTR-075-050-90D		10	DB4
		75/75	47	50	50	VTR-075-075-90D		10	DB4
		90/50	27	55	40	VTR-090-050-90D		15	DB3
		90/75	40	58	53	VTRZ-090-075-090		15	DB3
		90/90	53	58	58	VTR-090-090-90D		15	DB3
		110/40	27	63	36	VTR-110-040-90D		6	DB4
		110/50	31	65	42	VTR-110-050-90D		6	DB4
		110/75	44	66	55	VTR-110-075-90D		8	DB3
		110/90	50	69	63	VTR-110-090-90D		8	DB3
		110/110	62	70	70	VTR-110-110-90D		7	DB3
		125/110	60	80	75	VTRZ-125-110-090		6	DB3
		125/125	74	80	80	VTR-125-125-90D		6	DB3
		160/110	55	100	85	VTRZ-160-110-090		4	DB3
		160/160	108	101	101	VTR-160-160-90D		3	DB3
		200/200	107	116	116	VTR-200-200-90D		1	DB3

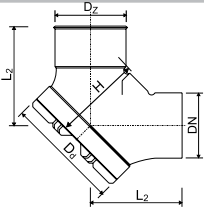
KATALOG PRVKŮ

dBlue - Koleno								
	α°	d_n [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	15°	40	4	12	VKL-040-000-15D		20	DB7
		50	4	13	VKL-050-000-15D		20	DB5
		75	12	16	VKL-075-000-15D		20	DB4
		90	15	15	VKL-090-000-15D		15	DB4
		110	14	18	VKL-110-000-15D		8	DB4
	30°	40	7	10	VKL-040-000-30D		20	DB7
		50	8	12	VKL-050-000-30D		20	DB5
		75	14	15	VKL-075-000-30D		20	DB4
		90	20	19	VKL-090-000-30D		15	DB4
		110	20	22	VKL-110-000-30D		8	DB4
	45°	40	12	18	VKL-040-000-45D		20	DB7
		50	12	20	VKL-050-000-45D		20	DB5
		75	20	28	VKL-075-000-45D		20	DB4
		90	26	32	VKL-090-000-45D		10	DB4
		110	25	35	VKL-110-000-45D		14	DB3
		125	35	45	VKL-125-000-45D		14	DB3
		160	38	60	VKL-160-000-45D		6	DB3
		200	46	64	VKL-200-000-45D		2	DB3
	67,5°	40	16	20	VKL-040-000-67D		20	DB7
		50	26	23	VKL-050-000-67D		20	DB5
		75	30	31	VKL-075-000-67D		20	DB4
		90	39	40	VKL-090-000-67D		10	DB4
		110	45	44	VKL-110-000-67D		14	DB3
	87,5°	40	29	30	VKL-040-000-90D		20	DB7
		50	33	35	VKL-050-000-90D		20	DB5
		75	41	49	VKL-075-000-90D		20	DB4
		90	54	59	VKL-090-000-90D		10	DB4
		110	61	75	VKL-110-000-90D		14	DB3
		125	75	78	VKL-125-000-90D		10	DB3
		160	99	98	VKL-160-000-90D		4	DB3
		200	105	122	VKL-200-000-90D		2	DB3

NOVINKA!

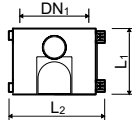
dBlue - Stabilizační koleno												
	α°	d_n [mm]	Z_1 [mm]	Z_2 [mm]	Z_3 [mm]	Z_4 [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení		
	90°	50	11	18	10	40	VKL-050-LBR-090D		5	DB5		
										5	DB5	
		75	19	26	18	63	VKL-075-LBR-090D			5	DB5	
											5	DB4
		110	24	33	23	87	VKL-110-LBR-090D					

NOVINKA!

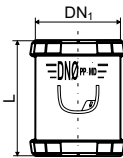
dBlue - Akustické koleno (inspekční)									
	α°	d_n [mm]	L_1 [mm]	L_2 [mm]	H [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	90°								
		110	156	129	234	VKL-110-AKU-90D		1	FOL

NOVINKA!

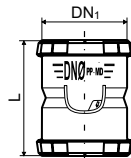
dBlue - Akustická manžeta proti vibracím

	DN ₁ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
							
	105	105	105	VKO-110-AKU-00D		1	FOL

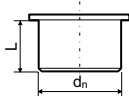
dBlue - Dvojité hrdlo

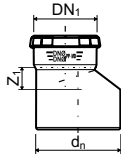
	DN ₁ [mm]	L [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	40	95	VMP-040-000-00D		20	DB7
	50	100	VMP-050-000-00D		20	DB5
	75	104	VMP-075-000-00D		20	DB4
	90	111	VMP-090-000-00D		15	DB4
	110	116	VMP-110-000-00D		6	DB5
	125	120	VMP-125-000-00D		8	DB4
	160	140	VMP-160-000-00D		6	DB3
	200	217	VMP-200-000-00D		4	DB3

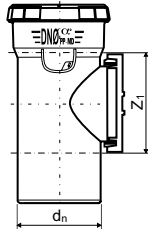
dBlue - Přesuvné hrdlo

	DN ₁ [mm]	L [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	40	95	VMD-040-000-00D		20	DB7
	50	97	VMD-050-000-00D		20	DB5
	75	104	VMD-075-000-00D		20	DB4
	90	111	VMD-090-000-00D		15	DB4
	110	116	VMD-110-000-00D		6	DB5
	125	120	VMD-125-000-00D		8	DB4
	160	140	VMD-160-000-00D		6	DB3
	200	217	VMD-200-000-00D		4	DB3

KATALOG PRVKŮ

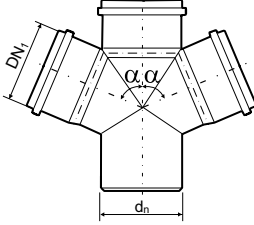
dBlue - Zátka						
	d_n [mm]	L [mm]	Objednáací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	40	32	VKK-040-000-00D		20	DB7
	50	32	VKK-050-000-00D		20	DB7
	75	33	VKK-075-000-00D		20	DB7
	90	36	VKK-090-000-00D		20	DB5
	110	37	VKK-110-000-00D		20	DB4
	125	38	VKK-125-000-00D		20	DB4
	160	40	VKK-160-000-00D		34	DB3
	200	59	VKK-200-000-00D		20	DB3

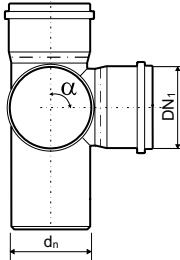
dBlue - Redukce						
	d_r/DN_1 [mm]	Z_1 [mm]	Objednáací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	50/40	25	VRD-050-040-00D		15	DB7
	75/40	25	VRD-075-040-00D		20	DB5
	75/50	25	VRD-075-050-00D		20	DB5
	90/40	40	VRD-090-040-00D		30	DB4
	90/50	35	VRD-090-050-00D		30	DB4
	90/75	24	VRD-090-075-00D		15	DB4
	110/50	25	VRD-110-050-00D		17	DB4
	110/75	25	VRD-110-075-00D		15	DB4
	110/90	30	VRD-110-090-00D		6	DB5
	125/110	30	VRD-125-110-00D		10	DB4
	160/110	35	VRD-160-110-00D		15	DB3
	160/125	35	VRD-160-125-00D		10	DB3
	200/160	34	VRD-200-160-00D		8	DB3

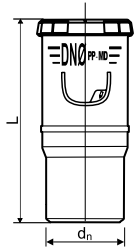
dBlue - Čistící kus						
	d_n [mm]	Z_1 [mm]	Objednáací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	50	69	VCZ-050-000-00D		10	DB5
	75	90	VCZ-075-000-00D		10	DB4
	90	109	VCZ-090-000-00D		6	DB4
	110	131	VCZ-110-000-00D		6	DB4
	125	154	VCZ-125-000-00D		8	DB3
	160	209	VCZ-160-000-00D		3	DB3
	200	228	VCZ-200-000-90AD*		3	DB3

* Výrobek dostupný na dotaz

KATALOG PRVKŮ

dBlue - Odbočka dvojitá							
	α°	d_n [mm]	DN_1 [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
	67,5°	50	50	VCRZ-050-050-067			
		90	90	VCRZ-090-090-067		20	DB3
		110	50	VCRZ-110-050-067		5	DB3
	87,5°	110	110	VCRZ-110-110-067		4	DB3
		50	50	VCRZ-050-050-090			
		90	90	VCRZ-090-090-090		20	DB3
		110	50	VCRZ-110-050-090		5	DB3
		110	110	VCRZ-110-110-090		4	DB3
		160	110	VCRZ-110-160-090			

dBlue - Odbočka rohová							
	α°	d_n [mm]	DN_1 [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
							
	67,5°	110	110	VCNZ-110-110-067		5	DB3
	87,5°	110	110	VCNZ-110-110-090		5	DB3

dBlue - Prodloužené hrdlo (dilatační)						
	d _n [mm]	L [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
						
	75	179	VDK-075-000-00D		18	DB4
	90	193	VDK-090-000-00D		10	DB4
	110	201	VDK-110-000-00D		6	DB4

KATALOG PRVKŮ

NOVINKA!

dBlue - Ventilační tvarovka (Akavent)*



DN [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma										Balení ks	Typ balení
110	110	75	VVEN-110-110-75D											1	-
160	110	75	VVEN-160-110-75D											1	-
DN [mm]	d ₁	d ₂	L [mm]	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆		L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	
110	110	75	956	256	170	240	60	344	159		313	55	130	159	
160	110	75	1010	256	170	250	60	404	179		358	80	140	184	

* Speciálně konfigurovaná tvarovka (boční vývody) na dotaz

dBlue - Akustická objímka dBlue Clamp



Ø [mm]	L [mm]	H [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
40	98	78	POB-STL-040-000		20	KARTON
50	125	102	POB-STL-050-000		20	KARTON
75	141	116	POB-STL-075-000		20	KARTON
90	159	145	POB-STL-090-000		20	KARTON
110	176	158	POB-STL-110-000		10	KARTON
125	215	194	POB-STL-125-000		10	KARTON
160	248	239	POB-STL-160-000		10	KARTON
200	281	269	POB-STL-200-000		10	KARTON

dBlue - Akustická objímka Phonoklip



Ø [mm]	L [mm]	H [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
40	67	72	POB-PHO-040-000		20	DB5
50	78	84	POB-PHO-050-000		20	DB5
75	111	138	POB-PHO-075-000		20	DB5
90	131	127	POB-PHO-090-000		20	DB5
110	149	168	POB-PHO-110-000		10	DB4
125	170	191	POB-PHO-125-000		10	DB4
160	213	232	POB-PHO-160-000		10	DB4
200	268	303	POB-PHO-200-000		10	DB4

KATALOG PRVKŮ

NOVINKA!

dBlue - Stahovací objímka (těsnicí svorka)



DN [mm]	DN ₁ [mm]	DN ₂ [mm]	H [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
110	110	116	67	142	150	VDSC-KIE-STL-110		1	FOL
160	160	170	77	190	190	VDSC-KIE-STL-160		1	FOL

NOVINKA!

dBlue - Fixační ocelová spona



DN [mm]	DN ₁ [mm]	L ₁ [mm]	H [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks	Typ balení
110	110	150	40	VCLP-KIE-STL-110		1	FOL
160	170	190	50	VCLP-KIE-STL-160		1	FOL
200	213	245	60	VCLP-KIE-STL-200		1	FOL

Protipožární manžeta BIS PACIFYRE

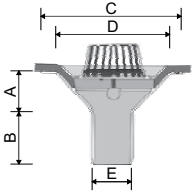


Ø [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	Balení ks
40	POG-040-000-000*		1
50	POG-050-000-000*		1
75	POG-075-000-000*		1
90	POG-090-000-000*		1
110	POG-110-000-000*		1
125	POG-125-000-000*		1
160	POG-160-000-000*		1
200	POG-200-000-000**		1

* Produkt dostupný na objednávku
** Typ AWM III

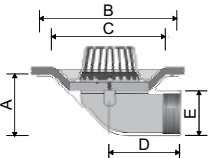
KATALOG PRVKŮ

NOVINKA!

Střešní vtok gravitační se svislým odtokem								
	dn [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
								
	110	DR 410		110	135	380	320	110
	110	DR 410F *		110	135	380	320	110
	160	DR 610		85	160	380	320	160
	160	DR 610F *		85	160	380	320	160

* F – označení střešního vtoku s plochým roštem

NOVINKA!

Střešní vtok gravitační s horizontálním odtokem								
	dn [mm]	Objednací číslo	Rozměrové schéma	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
								
	110	DR 430		165	380	320	285	110
	110	DR 430F *		165	380	320	285	110

* F – označení střešního vtoku s plochým roštem


Pro výběr konfigurace speciálních nebo na objednávku dostupných tvarovek je potřeba kontaktovat společnost Nicolí Česká republika, s.r.o., email: info.cz@alixaxis.com

Tab. 19

TECHNICKÝ LIST
- ODHLUČNĚNÉHO ODPADNÍHO SYSTÉMU dBlue

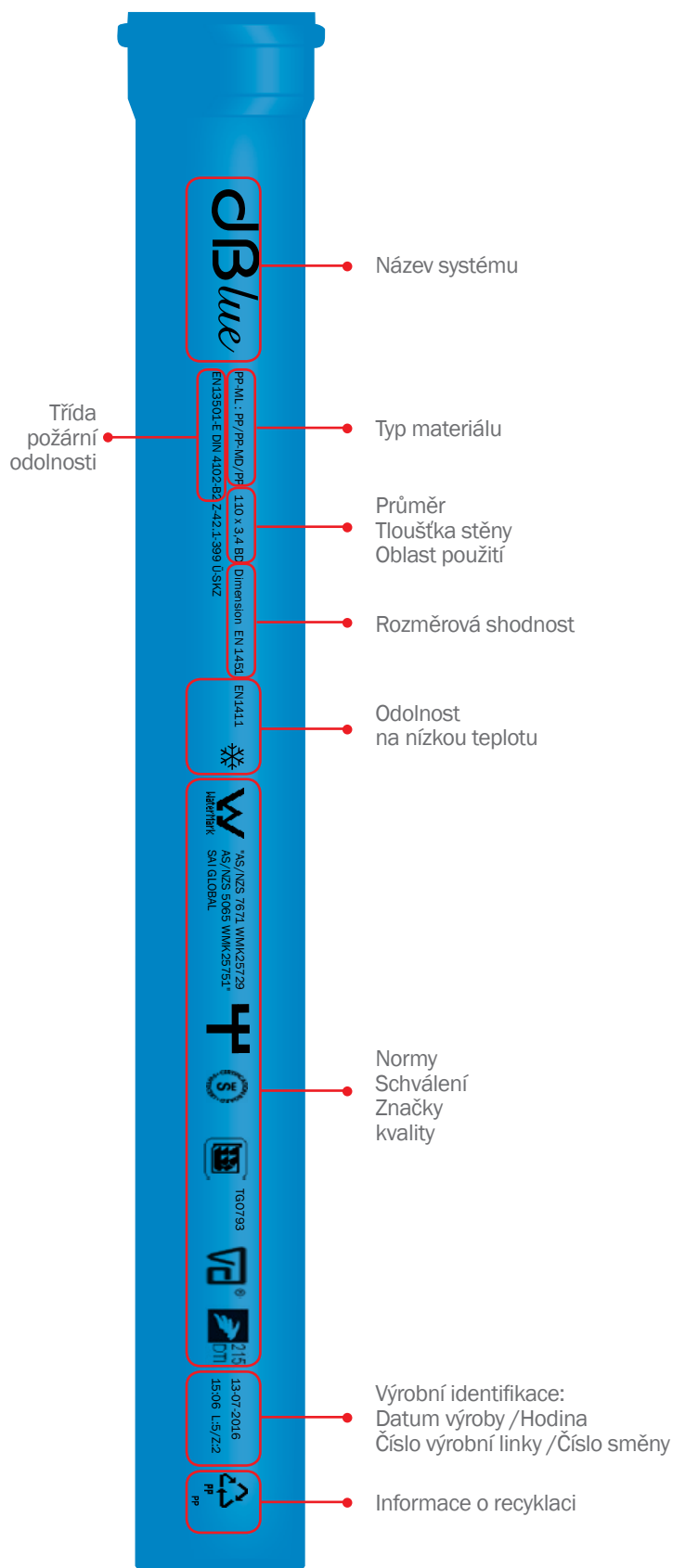
Použití	- Systém sanitární kanalizace - Systém gravitační dešťové kanalizace
Typy staveb - výška [m]	- Nízké H ≤ 12m - Střední H - 12 ÷ 25m - Vysoké H - 25 ÷ 55m - Výškové H > 55m
Typy staveb - funkce	- Hotely - Kancelářské budovy - Administrativa - Sport - Apartmány - Zdravotnictví - Školství a vzdělávání - Kulturně-osvětové
Akustická charakteristika - zpráva Fraunhofer [dB]	Objímky - dBlue Clamp: Naměřený hluk : 14 dB (0,5l/s); 16 dB (1 l/s); 16 dB (2 l/s); 18 dB (4 l/s) Objímky Phonoklip: Naměřený hluk : ≤ 10dB (0,5l/s); ≤ 10 dB (1 l/s); 10 dB (2 l/s); 16 dB
Akustická charakteristika – bezprostřední (4 l/s) hluk přímý [dB]	Snížení o hodnotu: - 6,6 dB (2,0l/s) - 5,9 dB (4,0l/s)
Materiálové složení	Polypropylén PP a modifikovaný polypropylén PP - MD
Barva trubek – vrstvy	Vnitřní: světle šedá RAL 7040; Prostřední: krémová nebo tmavě šedá Vnější: modrá RAL 5012
Barva tvarovek	Jednotná stěna modrá RAL 5012
Hustota [g/cm³]	1.2 g/cm³ - vnější vrstva; 1.4 g/cm³ - vnitřní vrstva
Obvodová tuhost [KN/m²]	SN ≥ 4 KN/m²
Koeficient tepelné roztažitelnosti [mm/mK]	0,1 mm/mK
Trubky a tvarovky – průměry [mm]	d _n - 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 mm
Tloušťka stěny [mm]	(d _n 40 - 50mm) e=1.8mm (d _n 75 mm) e=2.3mm (d _n 90 mm) e=2.8mm (d _n 110mm) e=3.4mm (d _n 125mm) e=3.9mm (d _n 160mm)e=4.9mm (d _n 200mm) e=6.2mm
Typ spoje	Zásuvné hrdlové spoje
Speciální tvarovky	- Ventilační tvarovka AKAVENT - Akustické a revizní koleno - Akustická manžeta - Svařované tvarovky - Střešní vpusti [dešťové] ALUTEC - Stahovací objímky
Typy objímek	18 dB - dBlue Clamp (ocelová) - DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 16 dB - Phonoklip (plastová) - DN 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200
Třída požární odolnosti	E (EN 13501); B2 (DIN 4102)
Max. teplota splašků [°C]	+ 90°C - Trvalá + 95°C - Okamžitá
Min. teplota montáže [°C]	Pod (-10°C)

Tab. 20

Upozornění: Výše uvedená technická a akustická charakteristika systému dBlue je zahrnuta a uvedena v celku v technickém schválení AT-15-8742/2016 - 'Trubky a tvarovky dBlue z polypropylénu pro vnitřní odhlučňovanou sanitární a dešťovou kanalizaci'.

IDENTIFIKACE SYSTÉMU dBlue

Značení systému dBlue obsahuje uvedené údaje pro úplnou identifikaci:



Obr. 34



Výše uvedená identifikace trubek systému dBlue umožňuje úplnou kontrolu jakosti při skladování, logistice, distribuci i montáži.

Tab. 21

BALENÍ TRUBEK, TVAROVEK A OBJÍMEK -TYPY OBALŮ

Pro usnadnění identifikace jednotlivých komponent systému dBlue byly zavedeny 3 typy kartonových obalů a jeden typ paletového obalu.

1) Balení typ I – Trubky a tvarovky dBlue

- určeno pro všechny tvarovky a trubky do délky 0,5 m (L=0,15; 0,25; 0,31; 0,5m),
- barevné provedení modro-bílé,
- kartony ve čtyřech velikostech: DB 3, DB 4, DB 5, DB 7.



Obr. 35

2) Balení typ II - Objímky Phonoklip (16 dB)

- určeno pro objímky Phonoklip v celém rozsahu průměrů DN40,50,75,90,110,125,160,200,
- barevné provedení černo-bílé,
- kartony dvou velikostí: DB 4, DB 5.



Obr. 36

3) Balení typ III - Objímky dBlue Clamp (ocelové)

- určeno pro objímky dBlue Clamp v celém rozsahu průměrů DN40,50,75,90,110,125,160,200,
- barevné provedení modro-bílé,
- kartony velikostí: DB 4, DB 5.



Obr. 37

4) Paleta

- určeno pro balení trubek* s délkou nad 0,5 m (L=1,0; 1,5; 2,0; 3,0 m),

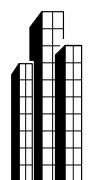
*Balení na paletě se používá jako vratné balení



Fot. 53

Dle předpokládaného akustického standardu investice probíhá dodávka jednotlivých komponent (trubky, tvarovky, objímky) ve dvou variantách vyplývajících z objednávek:

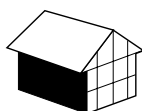
Varianta I



Investice s nejvyšším akustickým standardem



Varianta II



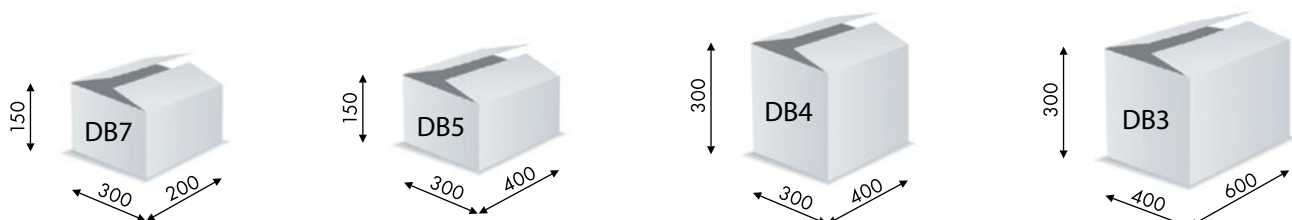
Investice se zvýšeným akustickým standardem



BALENÍ, SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVA TRUBEK A TVAROVEK SYSTÉMU dBlue

ROZMĚRY OBALŮ

Systém kartonových obalů je založen na čtyřech typech standardizovaných kartonů: DB3; DB4; DB5 i DB7.

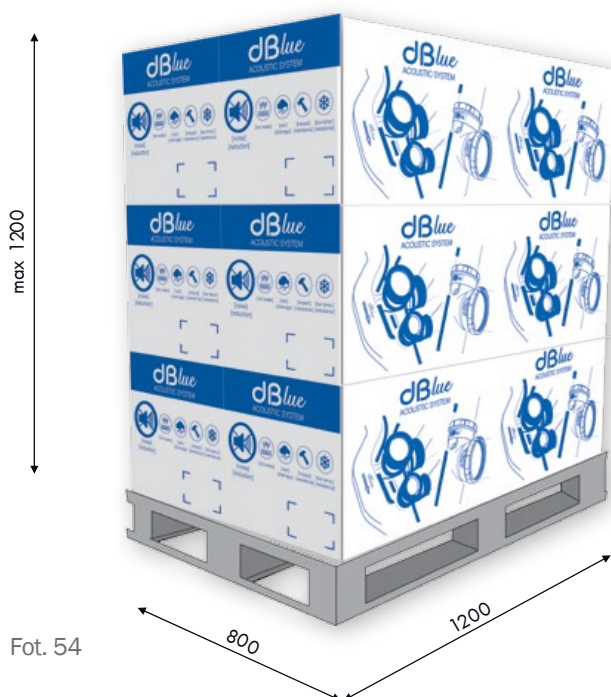


Obr. 38

SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVA

Je třeba zajistit, aby se trubky a tvarovky dBlue nepřepravovaly volně ložené s ostatními stavebními materiály, které mohou přispět k jejich zničení. Trubky je potřeba přepravovat ve vodorovné poloze. Při vykládce při záporných teplotách je třeba trubky zajistit před poškozením. Trubkami a tvarovkami se nesmí házet, přetahovat je a ohýbat při vykládce ve skladišti nebo na staveništi. Způsob vratného balení je plně uzpůsoben k použití pneumatických

zvedacích zařízení a vysokozdvížných vozíků. Odřezky trubek skladujte na rovném podkladu ve vodorovné poloze na výšku do 1,5 m. Všechny výrobky by měly být zajištěny před působením slunečních paprsků. Přípustné je jejich skladování na otevřeném prostranství po dobu 12 měsíců. Trubky a tvarovky skladujte odděleně dle jednotlivých průměrů a délek.



Fot. 54



Fot. 55

Kartonové obaly se ukládají na výšku maximálně 1200 mm na paletě o rozměrech základny 800 mm x 1200 mm

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB POŽÁRNÍ MANŽETY / PŘEPÁŽKY

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB

V rámci projekční přípravy je důležitým aspektem, který se pečlivě hodnotí u každého případu, protipožární zabezpečení staveb a jejich jednotlivých místností.

V okamžiku vzniku požáru se oheň šíří velmi rychle, využívá každou možnou cestu pro šíření do okolních místností, a zejména do místností nacházejících se nad místem vzniku ohně. Každý nezajištěný potrubní rozvod je náchylný k šíření hoření, plynů vzniklých v jeho důsledku a hořících kapek, které mohou vyvolat oheň na nejnižších poschodích. Správná volba bezpečného materiálu, ze kterého jsou vyrobeny trubky a tvarovky a použití protipožárních manžet odpovídající třídy požární odolnosti je zárukou převzetí protipožárních prací a bezpečného používání objektu.



Fot. 56

POŽÁRNÍ KLASIFIKACE STAVEBNÍCH VÝROBKŮ

Dosud na evropském trhu platily dvě normy upravující tuto otázku: DIN 4102 „Reakce na zkoušky hořlavosti - stupeň hořlavosti stavebních výrobků“ a nová evropská norma PN-EN 13501 „Požární klasifikace stavebních materiálů a součástí staveb“. Norma PN-EN 13501 uvádí zásady klasifikace v oblasti reakce na oheň pro všechny stavební výrobky. Uvedená norma odlišně od DIN 4102 specifikuje kromě požární klasifikace také další doplňující parametry.

Dle uvedené normy EN 13501 systém dBlue byl zařazen mezi výrobky třídy „E“, a dle dosavadní normy DIN 4102 do třídy „B-2“. Obě normy určují materiál pro výrobu systému dBlue jako normálně hořlavý/neotravný (odolný na oheň po krátkou dobu bez výrazného vlivu na šíření plamene).

POŽÁRNÍ ODOLNOST INSTALAČNÍCH PROSTUPŮ

Norma EN 1366-3:2006 stanoví požadavky na požární prostupy používané při zajištění instalačních prostupů přes stěny a stavební přepážky. Jejich hlavním úkolem je efektivní zamezení šíření plamene a dýmu přes potrubní rozvod.

PROTIPOŽÁRNÍ MANŽETY PACIFYRE

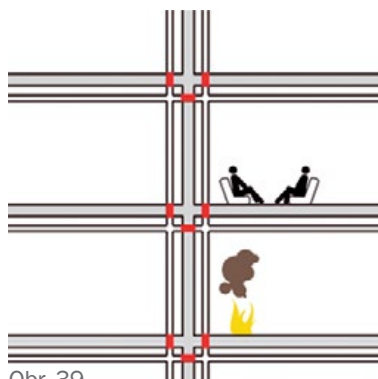
FIRE STOP MK II P

Pro odhlučňený odpadní systém dBlue se doporučuje použít protipožární manžet Pacifyre Fire Stop MK II P. Jedná se o protipožární manžety třídy E I 120 min. Třída požární odolnosti (doba uvedená v minutách) označuje dobu, po kterou protipožární prvek udrží svou nosnost, těsnost a protipožární izolaci. Jedná se o minimální dobu pro zahájení záchranných a evakuačních činností a příjezdu hasičů na místo požáru.

U protipožárních manžet Pacifyre, které zabezpečují instalační prostup stěnou, se místo dvou přírub nebo kazet po obou stranách přepážky používá jediná manžeta Pacifyre, která chrání obě strany.

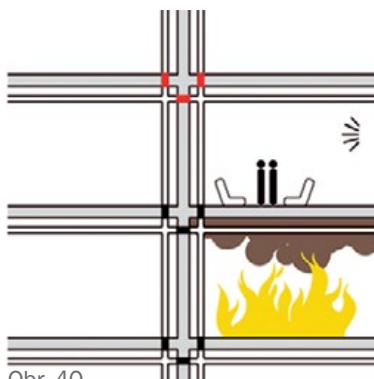


JAK FUNGUJE PROTIPOŽÁRNÍ MANŽETA PACIFYRE FIRE STOP MK II P



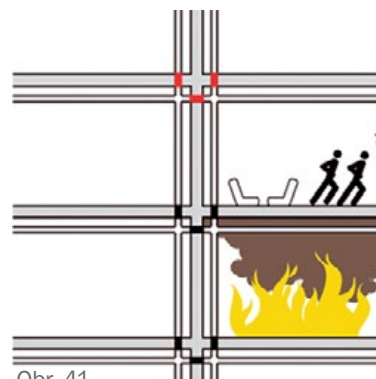
Obr. 39

Obrázek uvádí rozmístění protipožárních manžet na kanalizačních rozvodech a okamžik vzniku požáru v jedné protipožárně oddělené místnosti.



Obr. 40

Plamen se šíří velmi rychle a již při teplotě 140°C způsobuje uzavření protipožární manžety na potrubí, tím, že se v důsledku žáru roztáhne její výplň. Ve stejném okamžiku dochází ke spuštění poplašného systému.



Obr. 41

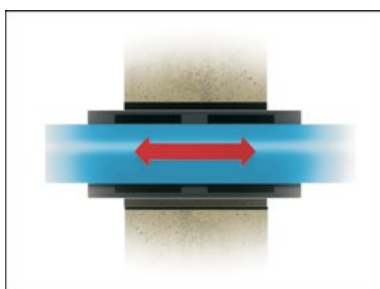
Manžeta účinně zamezuje pronikání plamenů a dýmu z oddělené místnosti (120 min.) a umožňuje tak bezpečnou evakuaci a příjezd hasičů.

ŘEŠENÍ PROTIPOŽÁRNÍ MANŽETY

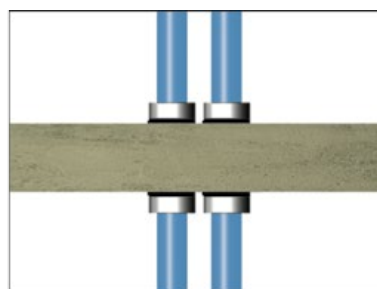
Protipožární manžeta Pacifyre se skládá z objímky vyrobené z nerezové oceli a prvku působícího proti tlaku. Ocelová objímka je ukončena na jedné straně třemi uzávěry, na druhé straně třemi oky, kterými vedou uzávěry utahující manžetu na trubce. Z vnitřní strany ocelového korpusu je připevněný materiál výplně, který se při vysokých teplotách rozpíná a je odpovědný za fungování manžety. Na rozpínající se vrstvě se také nacházejí tři elastické pásy zabraňující pronikání dýmu a zajišťující akustickou izolaci.

MONTÁŽ PROTIPOŽÁRNÍCH MANŽET PACIFYRE

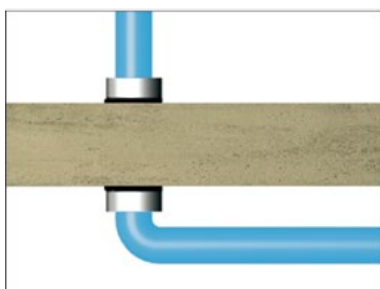
Příklady umístění manžet v různých montážních situacích.



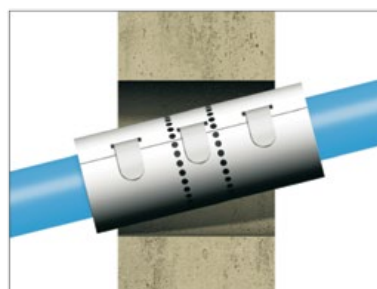
Obr. 42



Obr. 44

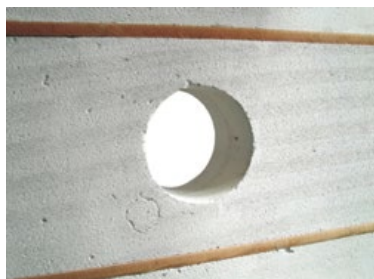


Obr. 43



Obr. 45

DVĚ STANDARDNÍ MANŽETY NA OBOU STRANÁCH OTVORU - NAHRADÍ JEDNA MANŽETA PACIFYRE



Fot. 57



Fot. 58



Fot. 59

TABULKA PRO VÝBĚR PROTIPOŽÁRNÍ MANŽETY A NEJMENŠÍ PRŮMĚR OTVORU VE ZDI.

P.č.	Index	Průměr trubky [mm]	Průměr otvoru [mm]
1	POG-040-000-000;	40	75
2	POG-050-000-000	50	85
3	POG-075-000-000	75	110
4	POG-090-000-000	90	125
5	POG-110-000-000	110	145
6	POG-125-000-000	125	174
7	POG-160-000-000	160	195
8	POG-200-000-000*	200	235

* - Typ AWM III

Tab. 22

ATESTY, STANDARDY A KVALITA

1 ATESTY

Systém dBlue byl schválen následujícími certifikačními orgány:



STANDARDY

dBlue je profesionální odhlučňový odpadní systém, který splňuje požadavky řady kvalitativních a bezpečnostních standardů

EN 1451

Plastové trubní systémy pro vypouštění odpadních vod (nízké i vysoké teploty) v rámci konstrukce budovy. Polypropylén (PP). Specifikace pro trubky, tvarovky a systém.

EN 1411

Plastové trubky a potrubní systémy. Termoplastické trubky. Stanovení odolnosti proti vnějším rázům stupňovou metodou.

EN 14366

Laboratorní měření hluku z odpadních systémů.

EN 13501

Požární klasifikace stavebních výrobků a stavebních prvků.

EN 4102

Požární chování stavebních výrobků a stavebních prvků.

EN 1055

Plastové potrubní systémy. Termostatické potrubní systémy pro vypouštění odpadních vod. Testovací metoda pro odolnost proti zvýšené teplotě.

EN 1054

Plastové potrubní systémy. Termostatické potrubní systémy pro vypouštění odpadních vod. Testovací metoda pro vzduchotěsnost potrubí.

EN 681

Těsnění v elastomeru. Požadavky na materiál pro těsnění potrubí v aplikacích odpadní vody a odvodnění.

SYSTÉM ŘÍZENÍ KVALITY

Společnost Nicoll Polska jako výrobce systému dBlue navíc splňuje požadavky normy ISO 14001 Systém environmentálního managementu.

NICOLL A ALIAXIS

Společnost Nicoll je součástí nadnárodního koncernu Aliaxis, který je předním výrobcem plastových potrubních systémů na světě. Skupina Aliaxis má více než 16 000 zaměstnanců a zahrnuje více než 100 společností ve 40 zemích. Nicoll je v rámci skupiny značkou zaměřenou na profesionální odvodňovací systémy ve stavebnictví.

TABULKA CHEMICKÉ ODOLNOSTI SYSTÉMU dBlue

Současné poznání v oblasti chemické odolnosti umělých hmot je založeno na dlouhodobých laboratorních zkouškách a praktických zkušenostech. Uvedené hodnocení může být úvodním seznamem ve vztahu k možnosti použití systému dBlue k přepravě látek, včetně látek se zvýšenou teplotou.

V zásadě trubky, tvarovky a pryžová těsnění jsou určeny k přepravě splašků od kyselých (pH2) po zásadité (pH12), které se vyskytují v domácnostech. Avšak u průmyslových splašků je třeba analyzovat jejich chemické složení a koncentraci. Tabulka obsahuje seznam chemických látek a je uvedena chemická odolnost pro systém

dBlue. V případě výskytu jiných chemických sloučenin, než jsou uvedené v tabulce, před rozhodnutím o použití trubek a tvarovek dBlue je vyžadován kontakt s výrobcem.

Vycházelo se z následujících kritérií hodnocení:

z - vyhovující odolnost
o - omezená odolnost
n - nevyhovující odolnost

Koncentrace:

rr - rozředěný roztok
rn - nasycený roztok
rnn - nenasyčený roztok
rp - průmyslový roztok

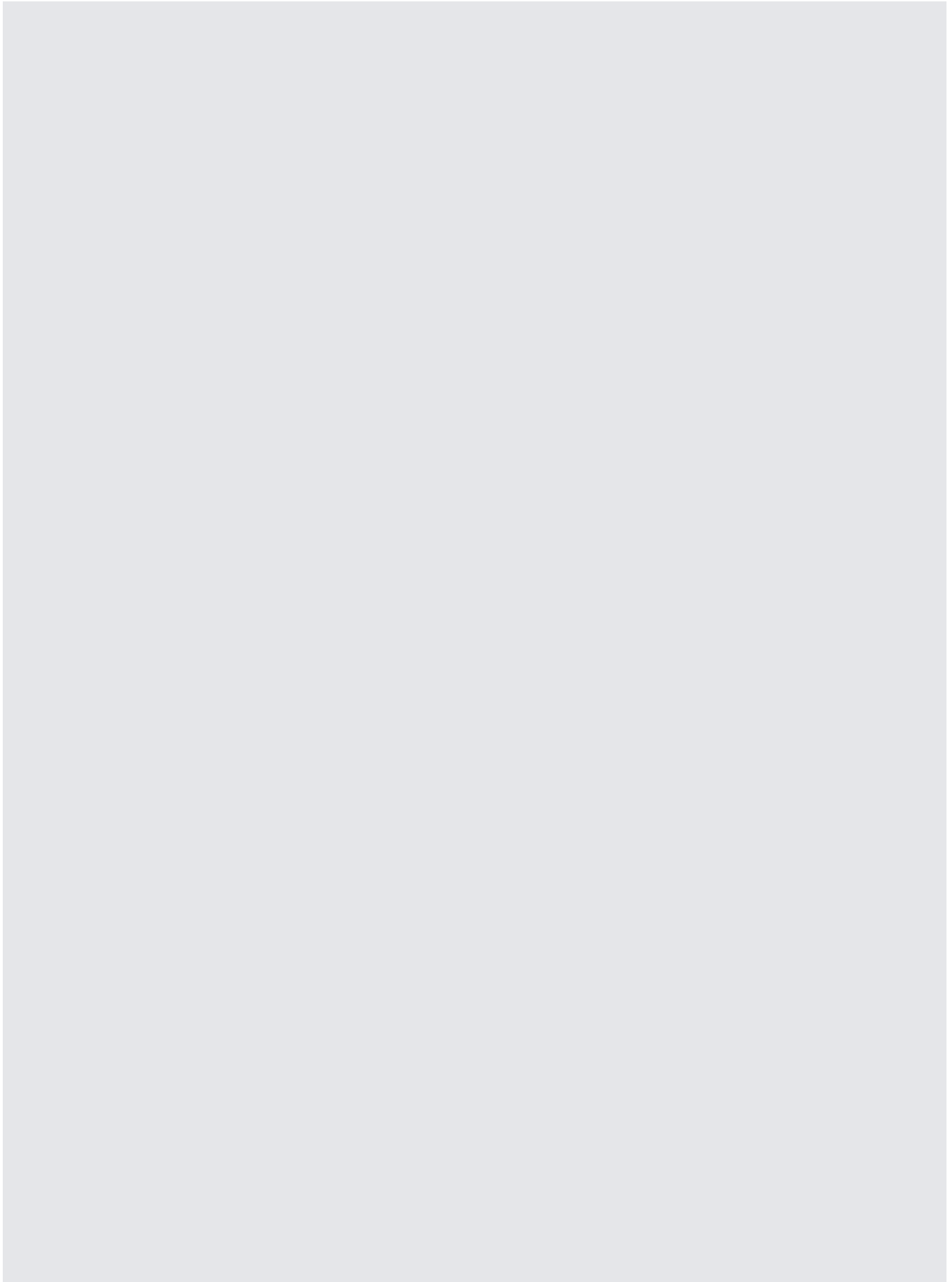
	Koncentrace	Teplota		
		20°C	60°C	95°C
Aceton	100%	z	o	
Ethylakrylát	100%	n	n	
Benzaldehyd	0,1%	z		
Krotonaldehyd	100%	n	n	
Acetaldehyd	40% 100%	n		
Pentanol		z	z	
Čpavek, suchý plyn	13%	z	z	
Čpavek, pzn	100%	z	z	
Čpavek vodní roztok	r	z	z	
Dusičnan amonný	rn	z	z	z
Chlorid amonný	rn	z	z	z
Síran amonný	rn	z	z	z
Anilin	100%	z	o	
Anilin	rn	z	o	
Chlorovodík anilinu	rn	o	o	
Chlorid antimon	90%	z	z	
Benzen	100%	o	n	
Benzin (alifatické uhlovodíky)		o	n	
Benzin (alifatické uhlovodíky)	80/20	o	n	
Anhydrid kyseliny octové	100%	z		
Borax	rn	z	z	
Brom, tekutina	100%	n	n	
Butan, plyn	100%	z	z	
Butanoly	do 100%	z	z	
Chlor, suchý plyn	100%	n	n	
Chlor, vodní roztok	rn	n	n	
Cukr	rn	z	z	o
Cyklohexanol	100%	z	z	
Cyklohexanon	100%	z	n	
Chlorid cínatý	rn	z	z	
Chlorid zinečnatý	rn	z	z	z
Dextróza	rn	z		
Dichlormetan	100%	o	n	
Etanol	95%	z		
Eter etyl	100%	o		
Glykol etyl	rp	z	z	
Fenol	90%	z	z	
Fluorid měďnatý	2%	z	z	
Síran měďnatý	rn	z	z	
Mléko		z	z	o
Moč		z	z	
Fekálie	10%	z	z	
Mýdlo	rnn	z	z	
Síran nikelnatý	rn	z	z	
Ocet	do 8%	z	z	
Butylacetát	100%	z	o	
Ethylacetát	100%	o	o	
Oleje a tuky		z		
Ozon	100%	z	o	
Pyridin	do 100%	z	o	z
Pivo		z		z
Dusitan	rn	z	z	
Bromid draselný	rn	z	z	z
Chlorid draselný	rn	z	z	
Chroman draselný	40%	z	z	
Kyanid draselný	rnn	z	z	
Dichromian draselný	40%	z	z	
Hyper/dioxid/síran draselný	rn	z		
Hypermangan draselný	20%	z	o	
Hydroxid draselný	rnn	z		
Hexakvanoželezitan draselný	rn	z		

	Koncentrace	Teplota		
		20°C	60°C	95°C
Formaldehyd	rr	z	z	
Formaldehyd	40%	z	z	
Glycerol	100%	z	z	
Hexan	100%	z	o	
Xylen	100%	o	n	
Kyselina dusičná	do 45%	z	z	
Kyselina dusičná	50 do 98%	o	n	
Kyselina benzoová	rn	z	z	z
Kyselina boritá	rr	z	z	
Kyselina chlorosulfonová	100%	n	n	
Kyselina chlorosulfonová (solná)	20%	z	z	
Kyselina chlorosulfonová (solná)	> 30%	z	z	
Kyselina chromová	1,50%	z	o	
Kyselina citronová	rn	z	z	z
Kyselina citronová	rn	z	z	z
Kyselina fluorovodíková	40%	z	z	
Kyselina fluorovodíková	60%	z	z	
Kyselina fluorovodíková, plyn	100%	z	z	
Kyselina glykolová	30%	z	z	
Kyselina mléčná	10%	z	z	z
Kyselina mléčná	10,90%	z	z	
Kyselina mravenčí	1,50%	z	z	
Kyselina octová	25%	z	z	z
Kyselina octová	60%	z	z	
Kyselina octová	l	z	o	
Kyselina olejová	100%	z		
Kyselina sírová	96%	z	o	
Kyselina sírová	40,90%	z	z	
Kyselina sírová dýmavá (oleum)	10% SO3	n	z	
Kyselina šťavelová	rn	z	z	z
Kyselina šťavelová	rr	z	z	
Kyselina taninová	rnn	z	z	
Kyselina vinná	do 10%	z	z	
Chlorid hořečnatý	rn	z	z	
Síran hořečnatý	rn	z	z	
Metanol	100%	z	z	
Chlorid měďnatý	rn	z	z	
Hexakvanoželezitan draselný	rn	z		
Propan tekutý	100%	z		
Oxid siřičitý, kapalina	100%	z	z	
Oxid siřičitý, suchý	100%	z	z	
Sírovodík, plyn	100%	z	z	
Benzoát sodný	35%	z		
Chlorečnan sodný	rn	z	z	
Chlorid sodný	rn	z	z	z
Chlorman sodný (13% chloru)	100%	z	z	
Siřičitan sodný	rn	z	z	
Hydrogensulfid sodný	rn	z	z	
Hydroxid sodný	rn	z	z	
Hexakvanoželezitan sodný	rn	z		
Hexakvanoželezitan sodný	rn	z		
Dusičnan stříbrný	rn	z		
Kyslík	100%	z	z	
Toluen	100%	o	n	
Trichloretylénn (TRI)	100%	o	n	
Dusičnan vápenatý	50%	z	z	
Sírouhlik	100%	o	n	
Vino		z	z	
Mořská voda		z	z	z
Peroxid vodíku	30%	z	o	
Fotografické vývojky	rp	z	z	

OBSAH

Úvod – novinky v odhlučněném systému dBlue	- str. 3
Akustika ve stavebnictví – základní pojmy	- str. 7
Hluk v okolí, normy a předpisy	- str. 8
Akustická bezpečnost místností	- str. 9
- přípustná hladina hluku	
Vznik hluku z kanalizačního systému	- str. 10
- Strukturální hluk	
- Přímý hluk	
Akustická charakteristika systému dBlue	- str. 15
Nová generace dBlue 16 dB - koncepce produktu	- str. 17
Zásady pro navrhování a volbu systému	- str. 21
Oblast použití systému dBlue	- str. 22
Příprava, rozmístění a montáž prvků	- str. 27
Projekčně-technická podpora	- str. 31
Montáž a instalace	- str. 33
Katalog výrobků systému dBlue	- str. 36
Technický list produktu	- str. 45
Značení a identifikace prvků systému	- str. 46
Balení, skladování a přeprava	- str. 47
Protipožární bezpečnost	- str. 49
Atesty, standardy a kvalita	- str. 52
Chemická odolnost systému	- str. 53

POZNÁMKY





ČESKÁ REPUBLIKA

Nicoll Česká republika, s.r.o., Průmyslová 367, 252 50, Vestec

Tel.: +420 272 084 611, Fax: +420 272 084 624, E-mail: info.cz@alixaxis.com, IČ: 63997631, DIČ: CZ63997631

Společnost je zapsána v OR vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 39701

an **OAliaxis** company