

## RAUPIANO Plus® Zvukovo izolovaný systém domovej kanalizácie



<b>Obsah</b>	<b>Strana</b>
<b>1. Zvuková izolácia</b>	<b>3</b>
1.1 Požiadavky DIN 4109/VDI smernice 4100 na zvukovú izoláciu	3
1.2 Základy zvukovej izolácie	3
1.3 Redukcia hluku v systéme RAUPIANO Plus	4
1.3.1 Šírenie zvuku vzduchom	4
1.3.2 Šírenie zvuku hmotou	4
1.4 Prieskum správania sa zvukovej izolácie	5
<b>2. Návod na inštaláciu</b>	<b>6</b>
2.1 Pokyny na inštaláciu	6
2.2 Upevnenie potrubného systému	8
2.2.1 Odpadové potrubie	8
2.2.2 Prechod do zberného potrubia	9
2.2.3 Ležiace alebo závesné potrubia	9
2.2.4 Krátke rúrky a tvarovky	9
<b>3. Požiarna ochrana</b>	<b>10</b>
<b>4. Všeobecne</b>	<b>11</b>
4.1 Rozsah platnosti	11
4.2 Materiál	11
4.2.1 Rúrky a tvarovky	11
4.2.2 Manžetové tesniace krúžky	11
4.3 Požiadavky kvality, technické dodacie podmienky	11
4.4 Oblasť použitia	11
4.5 Označenie	11
4.6 Forma dodania a skladovania	11
<b>5. Recyklácia</b>	<b>11</b>
<b>6. Platné normy/predpisy, smernice</b>	<b>12</b>
<b>7. Tabuľka chemickej odolnosti</b>	<b>13</b>

## 1. Zvuková izolácia

Vo všetkých oblastiach pozemného staviteľstva, obzvlášť pri výstavbe obytných domov pre viacero rodín, nemocníc a domov pre seniorov, zohráva zvuková izolácia stále väčšiu úlohu. Jeden z najvýraznejších zdrojov hluku predstavujú sanitárne zariadenia s príslušným odpadovým potrubím.

### 1.1 Požiadavky DIN 4109 / VDI smernice 4100 na zvukovú izoláciu

V súvislosti so zvukovou izoláciou existujú v súčasnosti 2 dôležité predpisy: DIN 4109 (Zvuková izolácia v pozemnom staviteľstve; Nároky na hodnotenie, vydanie z novembra 1989), a smernica VDI 4100 (Zvuková izolácia bytov, kritériá pre plánovanie a hodnotenie, vydanie zo septembra 1994). Zariadenia na odvádzanie odpadových vôd z budov je nutné plánovať s ohľadom na DIN 4109. V tejto norme sú stanovené nároky na zvukovú izoláciu s cieľom chrániť ľudí v obytných priestoroch pred záťažou spôsobenou šírením hluku. Vyžaduje sa aj hladina zvukovej izolácie, ktorú je potrebné dodržiavať pre ochranu zdravia.

DIN 4109 definuje nároky na ochranu priestorov v cudzej obytnej zóne. Do tejto oblasti patria spálne, obývacie izby, učebne a pracovne (kancelárie, ordinácie, zasadacie miestnosti). Pre vlastné obytné zóny neexistujú žiadne požiadavky. Pre vodoinštalácie (spoločne pre zariadenia zásobovania vodou a odvod odpadových vôd) je požadovaných max. 30 dB (A).

DIN 4109 predstavuje vo verejnoprávnom zmysle minimálne požiadavky, je zavedená v stavebnom dozore a je záväzná. Požiadavky vychádzajúce z tejto normy však už nezodpovedajú dobe. Prísnejšie nároky na zvukovú izoláciu obsahuje smernica VDI 4100. Tá definuje 3 stupne zvukovej izolácie a rozlišuje medzi bytmi v obytných domoch pre viac rodín, dvojdomami a radovými domami a na rozdiel od DIN 4109 zohľadňuje tiež vlastnú obytnú zónu (spoločne pre zariadenia zásobovania vodou a odvod odpadových vôd, tab.1).

Smernica VDI 4100 nie je právne záväzná. Je však smerodajná a v odbornej oblasti veľmi rozšírená. Individuálne zmluvné dohody súkromno-právneho charakteru preto povoľujú vzájomné dohodnutie sa na takýchto prísnejších nárokoch.

	byty v obytných domoch pre viac rodín	byty v dvojdomoch a radových domoch	vlastná obytná zóna
stupeň zvukovej izolácie I	30 dB (A) (zodpovedá DIN 4109)	30 dB (A) (zodpovedá DIN 4109)	—
stupeň zvukovej izolácie II	30 dB (A)	25 dB (A)	30 dB (A)
stupeň zvukovej izolácie III	25 dB (A)	20 dB (A)	30 dB (A)

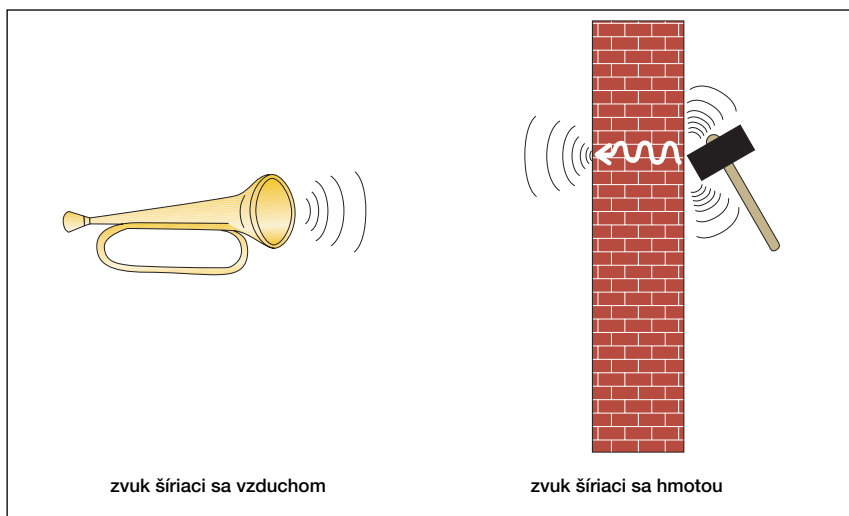
Tabuľka 1: Nároky smernice VDI 4100 na zvukovú izoláciu

### 1.2 Základy zvukovej izolácie

Zvuk sa delí na dve zložky, na zvuk šíriaci sa vzduchom a vzduch šíriaci sa hmotou.

O zvuk šíriaci sa vzduchom ide vtedy, ak je hluk priamo zo zdroja prenášaný na človeka (obr. 1).

K šíreniu zvuku hmotou dochádza najskôr v pevnom telese. To je uvedené do kmitania, ktoré je ako zvuk šíriaci sa vzduchom prenášané ďalej na človeka (obr. 1)



Obr. 1: Zvuk šíriaci sa vzduchom a hmotou

### 1.3 Redukcia hluku v systéme RAUPIANO Plus

V systéme pre odvod odpadových vôd sa vyskytuje tak šírenie hluku hmotou, ako aj vzduchom. Stena rúrky odpadového potrubia je rozkmitaná jednak prúdením (šírenie zvuku hmotou) a jednak zvukmi vznikajúcimi tečením (šírenie zvuku vzduchom). Kmitanie je cez upevnenie rúrky prenášané na inštalačnú stenu a ďalej šírené ako zvuk (obr.2). Pri odpadových systémoch hrá ako zdroj hluku výraznú úlohu tak šírenie zvuku vzduchom, ako aj hmotou. Preto musia byť pri vývoji zvukovo-izolačného systému domového odpadového potrubia zohľadnené obe tieto zložky. Zohľadnenie iba jednej by bolo krátkozraké.

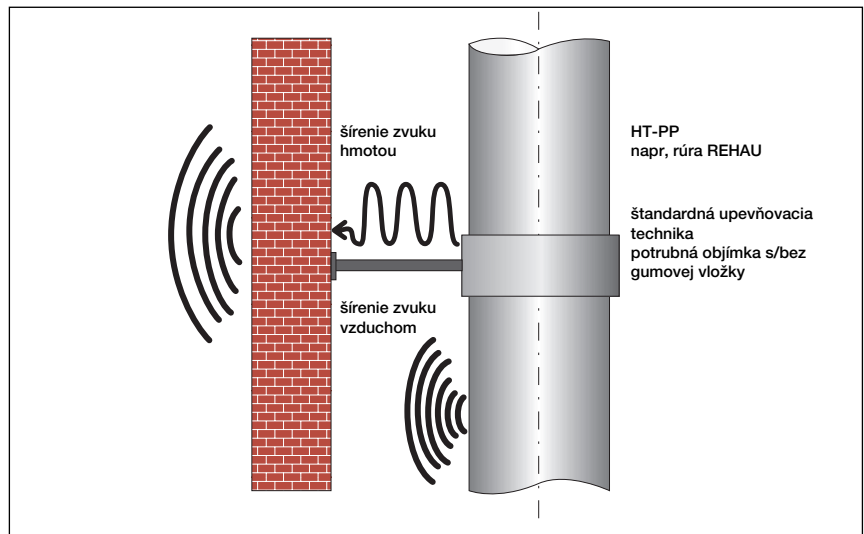
#### 1.3.1 Šírenie zvuku vzduchom

Šírenie zvuku vzduchom je pri systéme RAUPIANO Plus minimalizované použitím špeciálnych, zvuk pohlcujúcich materiálov a tiež zvýšenou hmotnosťou rúrkového systému (obr. 3).

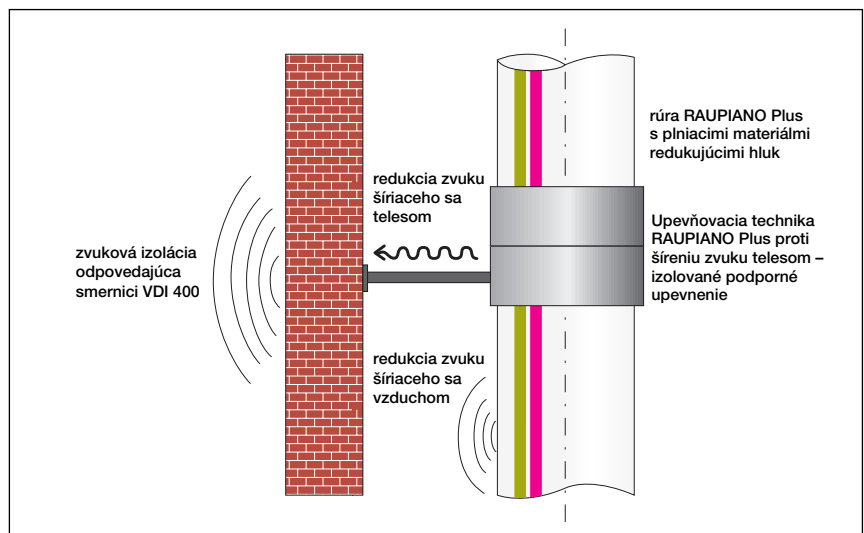
#### 1.3.2 Šírenie zvuku hmotou

Upevňovacia technika vytvára spojenie s inštalačnou stenou a získava tým zvláštny význam. Pri RAUPIANO Plus je použitím špeciálnych upevňovacích objímok, skladajúcich sa z podpornej a fixačnej objímky, minimalizovaný prenos zvuku šíriaceho sa hmotou na inštalačnú stenu (obr.3). Prenos zvuku z rúrky nie je závislý iba od jej hmotnosti, ale tiež od vnútorného tlmenia materiálu rúrky. Hrubšie rúrky preto nie sú vždy zárukou vyššej zvukovej izolácie. Navyac pri príliš ťažkej rúrke hrozí nebezpečenstvo, že tlmiace gumové vložky budú pri veľkej hmotnosti potrubia stlačené, a tým dôjde k porušeniu ich zvukovo-izolačnej účinnosti. Optimálna zvuková izolácia môže byť preto zaručená iba za pomoci hmotnostne vyváženého systému, v spojení s optimálnou upevňovacou technikou.

Oba faktory boli preto pri vývoji systému RAUPIANO Plus zohľadnené. Akustické mosty, napr. pri neodbornom uložení, znižujú hlukovo-izolačný účinok systému, a preto je nutné ich vzniku v každom prípade zabrániť.



Obr. 2: Šírenie zvuku v systémoch odpadových vôd



Obr. 3: Zvuková izolácia so systémom RAUPIANO Plus

## 1.4 Prieskum správania sa zvukovej izolácie

Na zistenie účinnosti zvukovej izolácie boli rúrky RAUPIANO Plus preskúšané štátnom uznaným inštitútom pre stavebnú fyziku „Fraunhofer Institut für Bauphysik, (IBP), Stuttgart“, (skúškový protokol č. P-BA 31/1997). V rámci štandardizovanej inštalácie, ktorá simuluje skutočný stav v dome, boli vykonané zvukové technické skúšky. Základ tvorili rôzne objemové prúdy, ktoré v súlade s praxou zodpovedajú domácnosti s viacerými osobami.

Pri skúškach boli dosiahnuté výrazne nižšie hodnoty, než je hluková hladina 30 dB (A), stanovená podľa DIN 4109 ako minimálny štandard.

Ukázalo sa, že rúrkový systém RAUPIANO Plus dosahuje hodnoty, ktoré sú nižšie ako maximálne nároky (trieda zvukovej izolácie III/byty v dvojdomoch a radových domoch, spoločné zariadenia pre zásobovanie vodou a odvod odpadových vôd) omnoho prísnejšej smernice VDI 4100.

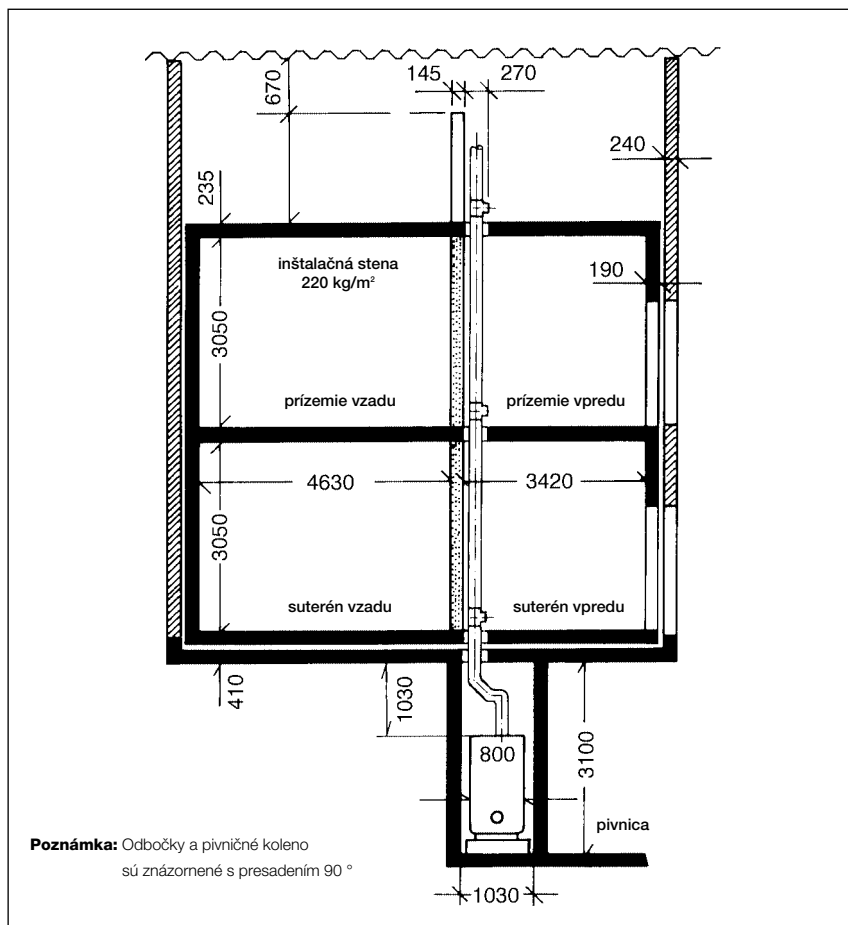
Obr. 4 ukazuje schematickú stavbu inštalátioného skúšobného stanoviiska IBP.

Zaťaženie systému prebehlo objemovým prúdom 1,0 a 4,0 l/s (4,0 l/s zodpovedá 12 až 13-bytovým jednotkám).

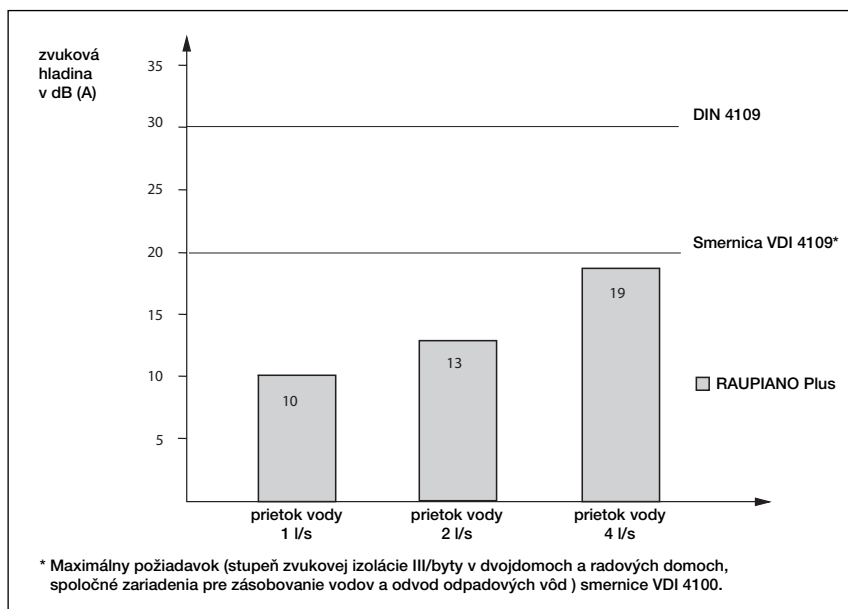
Výsledky pokusu ukazujú výrazne zníženie zvukovú hladinu za inštalátionú stenu oproti bežne používanej rúrke HT (plošná hmotnosť 220 kg/m<sup>2</sup>, hrúbka steny 115 mm s pripočítaním omietky). Táto inštalátioná stena zodpovedá podľa DIN 4109 najľahšej jednovrstvovej stene, na ktorej je pripevnenie domových odpadových potrubí povolené.

Ak prebehne inštalácia na ťažších stenách, dochádza k ešte väčšej redukcii zvukovej hladiny.

Na obr. 5 sú zobrazené výsledky merania v prízemí. Tu sú pôsobivo dokumentované vynikajúce zvukové izolačné vlastnosti systému RAUPIANO Plus. Pri zohľadnení informácií uvedených v našich technických podkladoch a pri dodržaní pokynov uvedených v príslušných normách a technických pravidlách, je možné vykonať plánovanie a rozpisy podľa smernice VDI 4100. Táto smernica stanoví okrem iného zvukovú hladinu do 20 dB (A) pri bytoch v dvojdomoch a radových domoch, alebo 25 dB (A) pri bytoch v domoch pre viac rodín (pozri tabuľku 1).



Obr. 4: Inštalátioné skúšobné stanoviisko v inštitúte stavebnej fyziky „Fraunhofer Institut für Bauphysik“ (všetky rozmery v mm)



Obr. 5: Výsledky merania v prízemí

## 2. Návod na inštaláciu

Systém domovej kanalizácie RAUPIANO Plus sa vyznačuje vynikajúcou zvukovou izoláciou a veľmi jednoduchým uložením.

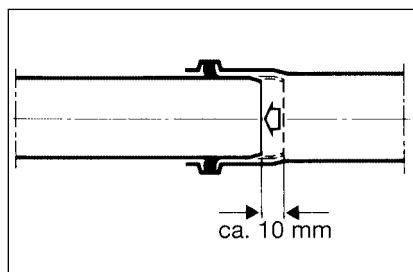
### 2.1 Pokyny na inštaláciu

#### Skracovanie a zrážanie hrán

Ak je potrebné, môžu byť rúrky skracované bežnými prístrojmi na rezanie rúrok, prípadne pílou s jemnými zubami. Pri skracovaní rúrok je potrebné vykonávať rez v uhle  $90^\circ$  k osi rúrky. Ostružliny a nerovnosti rezných plôch je potrebné odstrániť, rezné hrany zraziť. Pri napájaní systémov rúrok s násuvnými hrdlami je potrebné zraziť konce rúrok nástrojom na zrážanie hrán v uhle  $15^\circ$  a odstrániť ostružliny. Tvarovky sa nesmú skracať.

#### Spájanie rúrok a tvaroviek

Tesniaci krúžok, vnútrajšok hrdla a úzky koniec rúrky očistiť od nečistôt. Úzky koniec rúrky natrieť mazivom a zasunúť rovno a na doraz do hrdla. Vsunutý koniec rúrky v tejto polohe označiť na hrane hrdla ceruzkou alebo fixkou, a potom povytiahnuť o 10 mm z rúrky (obr. 6). Úzke konce tvaroviek a krátkych rúrok ( $< 0,5$  m stavebnej dĺžky) môžu byť do hrdla zasunuté kompletne.



Obr. 6

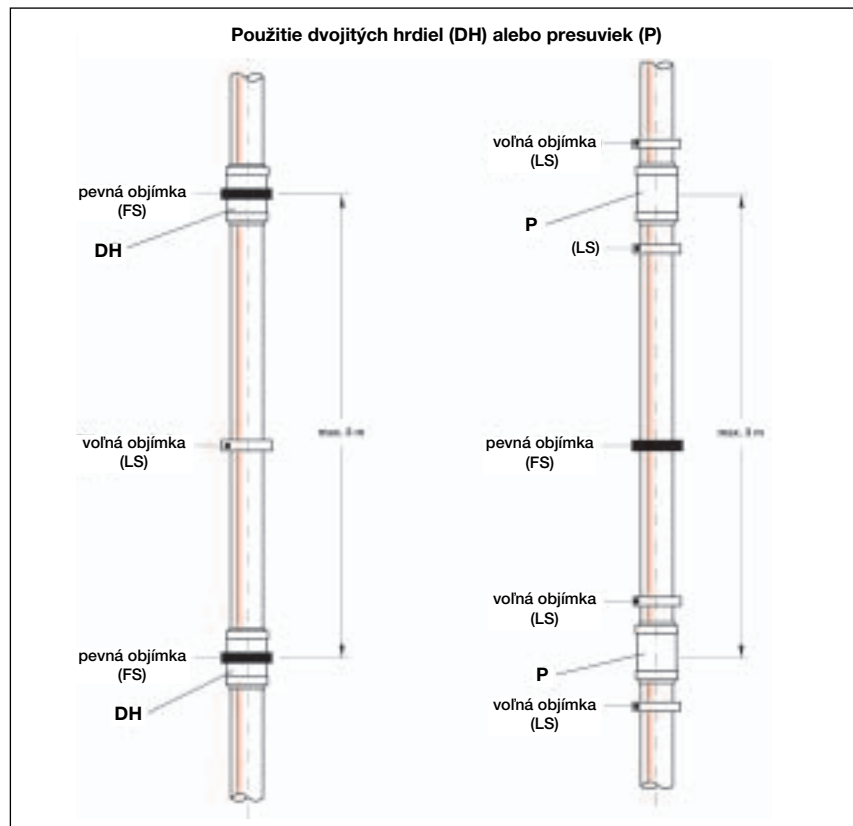
Povytiahnutím úzkeho konca rúrky z hrdla o 10 mm sú v násuvných hrdlách podchytané dĺžkové zmeny rúrok následkom teplotných zmien. Každé rúrkové hrdlo RAUPIANO Plus môže pojať dĺžkovú zmenu rúrok až do 3 m.

#### Spracovanie prírezových dĺžok alebo zvyškov

Spracovanie prírezových alebo zvyškových dĺžok (rúrky s hladkými koncami) môže byť vykonané pomocou dvojítých hrdiel a presuviek. Pri použití menovaných tvaroviek nesmú tieto rúrky s hladkými koncami pri uložení prekračovať maximálnu stavebnú

#### Dodatočné vstavanie tvaroviek

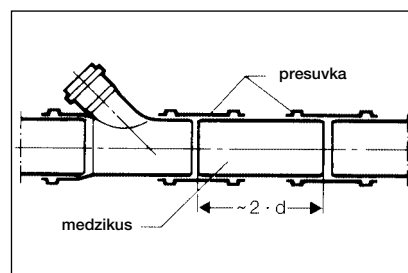
Dodatočné vstavanie tvaroviek do už hotového potrubia je možné za pomoci presuviek: Z potrubia vyberieme dostatočne dlhú rúru (dĺžka na nasadenie určenej tvarovky + cca.  $2 \times$  vonkajší priemer rúrky), odstrániť ostružliny. Presunúť celú presuvku cez koniec rúrky. Nasadiť tvarovku a do



Obr. 7: Použitie dvojítých hrdiel a presuviek

dĺžku 3 m. Je nutné ich ukladať podľa vyššie uvedeného inštaláčného predpisu, ktorý musí byť na zaistenie vyrovnania priťažnosti bezpodmienečne dodržaný (obr. 7).

zostávajúcej medzery v potrubí vsadiť medzikus a odstrániť ostružliny. Druhú presuvku nasunúť kompletne na medzikus. Nasadiť medzikus a obe medzery uzavrieť presunutím presuviek. Používať dostatočné množstvo maziva.



Obr. 8

### **Pripojenie odtokových súprav**

Odpadové súpravy (napr. zápachové uzávery) pripojiť k odpadovým rúrkam alebo tvarovkám RAUPIANO Plus prostredníctvom pripájacích kusov RAUPIANO Plus alebo sífónových kolien s pryžovou vsuvkou. Pryžovú vsuvku vsunúť do rozšírenia pripájacieho kusu alebo sífónového kolena. Vnútorne plochy (manžetové tesnenie) pryžovej vsuvky potrieť mazivom a pripojiť hrdlo zápachového uzáveru do pryžovej vsuvky. Alternatívne existuje možnosť pripojiť odtokové súpravy pomocou štandardných tvaroviek RAUPIANO Plus DN 50 prostredníctvom pryžovej vsuvky s nasiakavou manžetou. Vložený tesniaci krúžok je odstránený. Pryžová vsuvka s nasiakavou manžetou je nasunutá. Tým je pripravené pripojenie odtokovej súpravy.

### **Pripojenie liatinových rúrok (GA)**

Prepojenie hrdiel RAUPIANO Plus na úzkej rúrke GA prebieha prostredníctvom pripájacieho kusu HTUG. Vnútorný priemer hrdla zodpovedá príslušnému hrdlu GA. Na úzky koniec rúrky vložiť dvojité tesnenie a bez maziva nasunúť HTUG. Pripojenie plastového úzkeho konca rúrky na hrdlo GA prebieha prostredníctvom dvojitého tesnenia. Úzky koniec odpadovej rúrky alebo tvarovky RAUPIANO Plus obstarat' dvojítm tesnením a vsunúť do hrdla GA.

### **Čistenie kanalizačného systému**

Vstavaním čistiaci rúrok je umožnené mechanické čistenie systému. Po montáži čistiacej rúrky pevne utiahnuť skrutkovacie viečko s vloženým gumovým tesnením. Pri mechanickom čistení nepoužívať žiadne čistiace nástroje s ostrými hranami.

### **Uloženie za mrazu**

Pri nižších teplotách vykazuje RAU-PP (minerálne zosilnený) ako každý iný materiál zníženú rázovú pevnosť, preto je potrebné pri teplotách pod 0 °C zamedziť rázovému zaťaženiu.

### **Uloženie potrubia v inštaláčnych šachtách**

V inštaláčnych šachtách môžu byť rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus uložené bez prídavnej izolácie proti huku šíriacemu sa pevnými telesami. Iba v zvláštnych prípadoch (napr. vnútorné uloženie odvodnenej strechy) je nutná tepelná izolácia a izolácia proti kondenzačnej vode. Prevedenie stenou či stropom je z dôvodov akustickej izolácie potrubia nutné zhotoviť s bežnou, proti vlhkosti a šíreniu zvuku v pevných telesách odolnou izoláciou.

### **Uloženie potrubia do muriva**

Inštaláčne drážky musia byť prevedené tak, aby mohlo nasledovať beznapäťové uloženie. Pre dutiny a drážky v murive je smerodajná DIN 1053. Ak sú potom rúrky ukladané bezprostredne pod omietku bez nosného podkladu (napr. tehlová drť, pletivo) alebo obloženia, je nutné rúrky alebo tvarovky vopred kompletne obaliť poddajnou hmotou, ako je minerálna alebo sklenená vata. Pri použití nosných podkladov je potrebné vopred uzavrieť drážku napr. minerálnou vatou.

Tým sa zabráni vzniku akustických mostov medzi rúrkou a murivom pri nanesení

omietky. Na miestach, kde pôsobením vonkajších vplyvov vznikajú teploty nad 90 °C je potrebné vykonať potrebné opatrenia (izolácia) na ochranu rúrok a tvaroviek pred účinkami teploty. Je bezpodmienečne nutné zamedziť vzniku akustických mostov medzi rúrkou a murivom.

### **Uloženie potrubia do betónu, statické vzťahy**

V prípade zabetónovania sa odporúča statické oddelenie potrubia od stavebného telesa použitím bežných, vlhkosti odolných izolačných materiálov, ktoré zabraňujú šíreniu zvuku hmotou s > 4 mm. Napriek tomu je nutné počítať s obmedzením zvukovo-izolačného vplyvu. Termicky spôsobené zmeny dĺžky rúrok je potrebné zohľadniť tak, ako bolo uvedené. Potrubie je potrebné upevniť tak, aby sa zamedzilo zmene jeho polohy pri betónovaní. Medzeru hrdla utesniť lepiacou páskou, aby nemohla vniknúť malta. Otvory rúrok uzavrieť.

Celková hmotnosť betónu nesmie byť prenesená na potrubie. Pri vstupe na rúrku a tvarovky, napr. pri betónovaní, je potrebné dodržať zvýšenú opatnosť.

### **Ochrana potrubia**

Potrebné je zhotovenie izolácie voči vlhkosti a huku (obr.9). Ak je na podlahe nanesený liaty asfalt, je nutné voľne položený potrubný diel chrániť vložkou, ochrannými rúrkami alebo obalením tepelno-izolačnými materiálmi.



Obr. 9

### **Použitie na odvod dažďovej vody**

Pri tomto druhu použitia vzniká nebezpečenstvo zrážania vody. K tomuto javu dochádza vtedy, keď je teplota rosného bodu vlhkosti obsiahnutej v okolitom vzduchu na vonkajšom povrchu rúrky vyššia ako teplota pretekajúcej dažďovej vody. Z tohto dôvodu sú všetky rúrkové rozmery v objekte na miestach, kde možno s rosným bodom počítať, obstarané izoláciou zabraňujúcou difúzií.

Zvodové rúrky musia byť pokryté izoláciou prinajmenšom vo vrchných poschodiach, resp. vo všetkých oblastiach, kde možno počítať so vznikom rosenia. Izolácia zberného vedenia v pivnici nie je nutná, tu nebezpečenstvo rosenia nehrozí. Pravidlom je to predovšetkým pri voľne položenom vedení dažďovej vody v nevykurovanej pivnici, kde dochádza k vyrovnávaniu teplôt. Ako izolácie sú odporúčané materiály s vysokou odolnosťou voči priepustnosti vodnej pary.

V prípade použitia vláknitých alebo pórovitých izolačných materiálov, musia byť tieto materiály, pokryté pevným, vlhkosť neprepúšťajúcim a s vlastnou izoláciou spojeným povrchom. Všetky miesta, kde boli rúrky spájané, rezané a tiež konce rúrok je nutné nepriepustne uzavrieť. V oblasti upevnenia rúrok je potrebné izoláciu vystrihnúť. Izolačný materiál je potom pretiahnutý cez upevnenie a zlepený s naväzujúcou izoláciou. Aby nedošlo k rozkľžu rúrkového potrubia, odporúčame nainštalovať na rúrku poistnú objímku, a to priamo v mieste pod podpornou objímku.

## 2.2 Upevnenie potrubného systému

Spôsob upevnenia má výrazný vplyv na šírenie zvuku (pozri obr. 3). Systém upevnenia RAUPIANO Plus je, čo sa týka prenosu zvuku, optimalizovaný. Pri montáži je preto nutné používať iba upevnenie, ktoré sa skladá zo zvukovo-izolovaného podporného upevnenia a vodiacej objímky (odpadové potrubie pozri obr. 10), alebo pevnej a vodiacej objímky (horizontálne potrubie, pozri obr. 15). Odpadové potrubie RAUPIANO Plus musí byť položené bežnapäťovo.

**Spravidla stačí jedno zvukovo-izolované podporné upevnenie na jedno poschodie.**

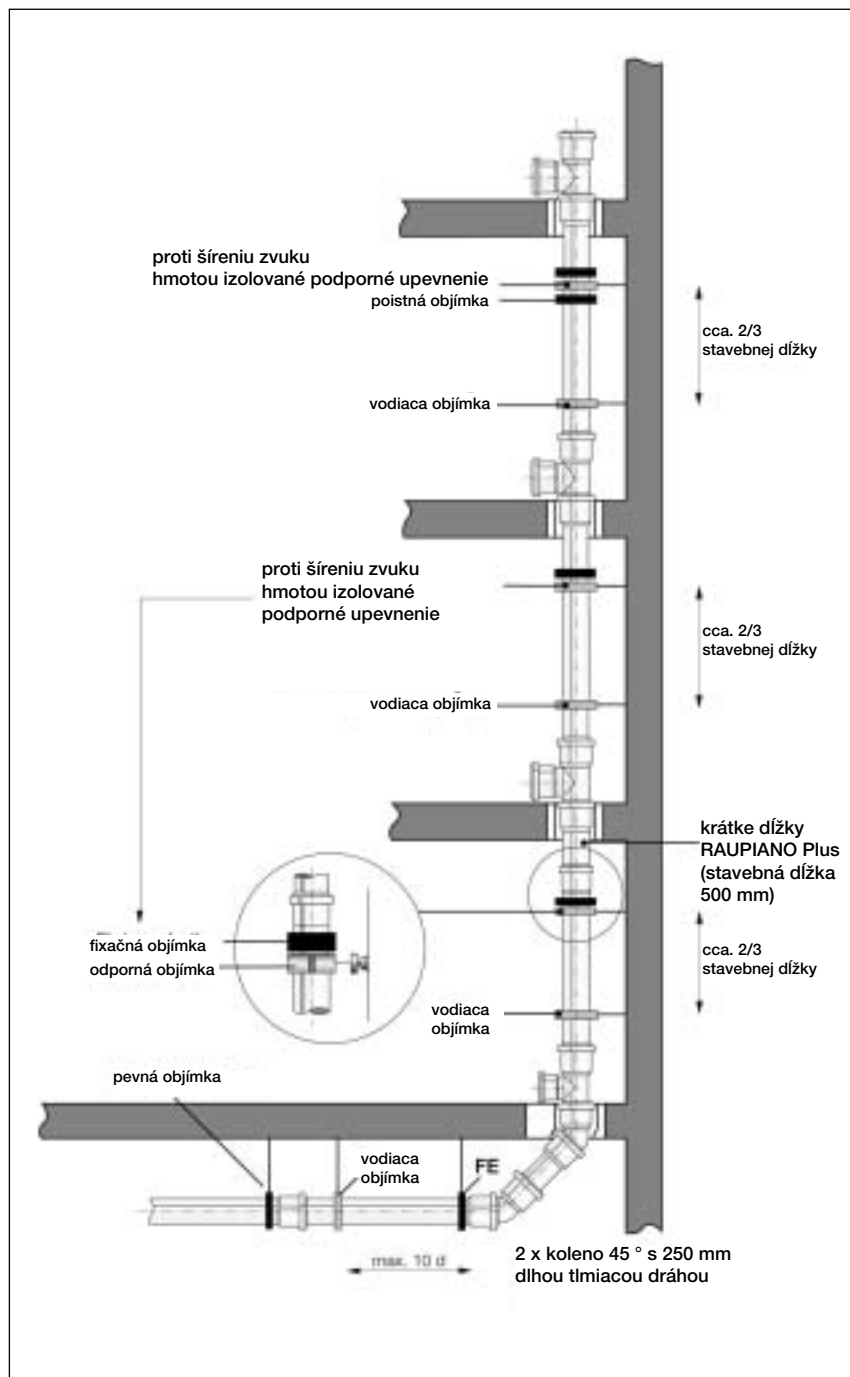
### 2.2.1 Odpadové potrubie

Odpadové potrubie RAUPIANO Plus je inštalované analogicky k obr. 10. Zvukovo-izolované podporné upevnenie sa skladá z podpornej a fixačnej objímky. Fixačná objímka je nasadená na rúrku a pevne utiahnutá, podporná objímka je prímontovaná k murivu. Po inštalácii leží fixačná objímka celoplošne na podpornej objímke, čím je dosiahnutá optimálna zvuková izolácia (obr. 11–15). Oblasť medzi odbočkou a stropom v rámci obytného poschodia je preklenutá jednou stavebnou dĺžkou.

**Na poschodí nad zberným potrubím je pod hrdlom inštalované zvukovo-izolované podporné upevnenie**, ktoré je umiestnené priamo pod stropom podlažia. Priechod stropom je realizovaný krátkou dĺžkou. **Vodiaca objímka je namontovaná po cca. 2/3 stavebnej dĺžky. Na každom ďalšom vyššom podlaží prebieha priechod stropom priamo použitím potrebnej stavebnej dĺžky. Zvukovo-izolované podporné upevnenie je v tomto prípade inštalované priamo pod stropom**, vodiaca objímka je inštalovaná po 2/3 zostávajúcej stavebnej dĺžky. Upevnenie pod hrdlom nie je nutné. Vodiaca objímka dovoľuje aj v zabudovanom stave pozdĺžnu pohyblivosť potrubia.

**Odbočka poschodia alebo priechod stropom za pomoci krátkej rúrky (stav. dĺžka < 0,5 m) nevyžaduje žiadne ďalšie upevnenie.**

Alternatívne možno na priechod stropom v podlažiach použiť tiež krátke rúrky. Na zaistenie odpadových potrubí voči rozkľžu je potrebné nainštalovať poistnú objímku (pevnú objímku), a to v rodinných domoch v horných poschodiach a v domoch pre viac rodín na každom 3. poschodí, priamo pod zvukovo-izolovaným podporným upevnením (pozri obr. 10).



Obr. 10: Inštalácia rúrok RAUPIANO Plus, odpadové potrubie



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14

### 2.2.2 Prechod do zberného potrubia

**Prechod z odpadového potrubia do zberného potrubia sa vykonáva dvoma 45° kolenami a ukládňovacou drážhou (rúrka RAUPIANO Plus stavebnej dĺžky 250 mm).**

Na minimalizáciu vzdialenosti od stropu môže byť hrdlo vrchného kolena pripojené do oblasti stropu. Pre tento účel je prestup stropom prispôbený vedeniu rúrky (obr. 10).

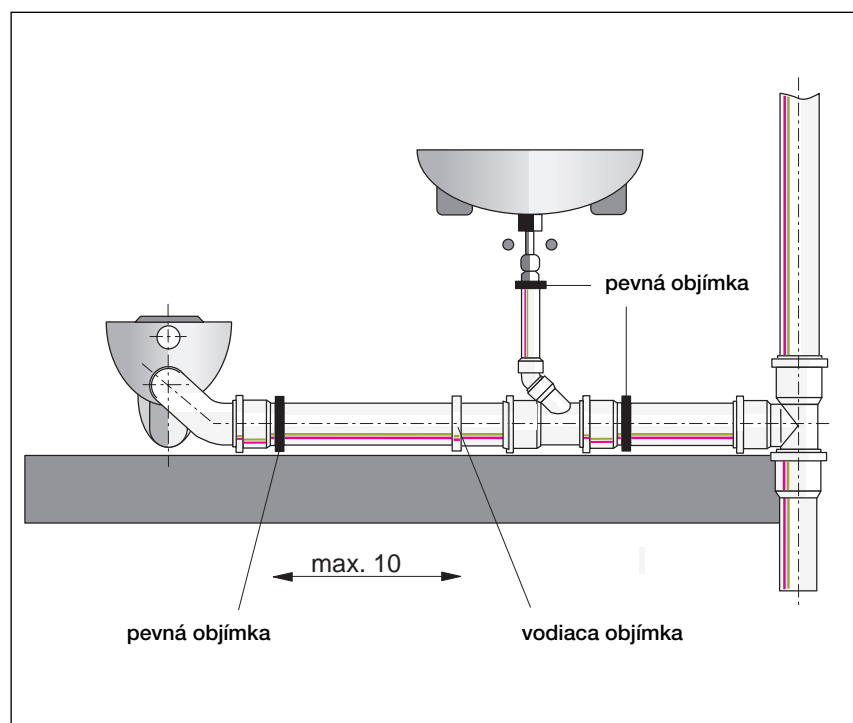
Ak sú nutné protipožiarna opatrenia (napr. protipožiarna manžeta), je potrebné prostredníctvom krátkej rúrky zaistiť pod stropom pre montáž manžety potrebnú dĺžku rúrky, cca 110 mm, s pridaním hĺbky vsunutia v kolene 45° (alternatívna rohová protipožiarna manžeta, pozri obr. 18).

### 2.2.3 Ležiacie alebo závesné potrubia

Inštalácia prebieha podľa obr. 15. Pri ležiacom potrubí (stavebná dĺžka použitej rúrky > 10 d) je **naviac nutné bezprostredne vedľa rúrkového hrdla, v max. odstupe 10 d, inštalovať pevné objímky.** Pri vstavaní ďalších stavebných dĺžok (>10 d) je navyše nutná inštalácia vodiacich objímok (pevné a vodiace objímky) nesmie pri horizontálnom uložení presahovať 10 d. Proti šíreniu zvuku hmotou pri ležiacich potrubíach nie sú izolované podporné upevnenia nutné.

### 2.2.4 Krátke rúrky a tvarovky

Ak sú úseky potrubia zhotovované z krátkych rúrok alebo tvaroviek, je potrebné zabrániť rozkladu, napr. pomocou pevných objímok. Zátky je nutné zaistiť proti vysunutiu.



Obr. 15: Inštalácia rúrok RAUPIANO Plus, potrubie s odbočkou

### 3. Požiarna ochrana

Správanie sa RAUPIANA pri požiari zodpovedá triede stavebných hmôt B2 (normálne horľavé) podľa DIN 4102, diel 1. V spojení s potrubím domovej techniky sú opatrenia požiarnej ochrany nutné v prípade, ak potrubia prenikajú ohňovzdornými, priestor uzavierajúcimi stenami a stropmi (napr. požiarou stenou, ohňovzdornými stropmi a stenami). Tento princíp pretínania nesmie byť ohrozený. Preto sú nutné opatrenia s prinajmenej rovnakou dobou požiarnej odolnosti. Samotné použitie ťažko horľavých potrubí (trieda stavebných hmôt B1) alebo potrubí nehorľavých (napr. liatina, prenos požiaru tepelnou vodivosťou) ešte nezaistuje žiadnu požiaru ochranu.

#### Vzorový stavebný predpis (MBO) Zemský stavebný predpis (LBO)

Na základe potenciálneho nebezpečenstva je vo vzorovom stavebnom predpise a nemeckých zemských stavebných predpisoch, ako aj v príslušných prevádzkových smerniciach požadované, aby boli potrubia ohňovzdornými deliacimi stenami vybavené len vtedy, keď nehrozí šírenie ohňa a dymu. Nároky na požiaru ochranu zariadení domovej techniky závisia okrem iného aj od veľkosti, výšky a využitia budovy (pozri tabuľka 2). Výška budovy je výškový rozdiel medzi povrchom terénu a hornou hranou hotovej podlahy najvyššie obývanej miestnosti. Obzvlášť v budovách malej výšky ( $h < 7$  m) neexistujú žiadne zvláštne požiadavky požiarnej ochrany. Ak sa však nachádza v týchto budovách kotolňa a sklad oleja s inštalacným výkonom  $> 50$  kW alebo  $> 5000$  l, sú pre túto miestnosť požiarne opatrenia nutné.

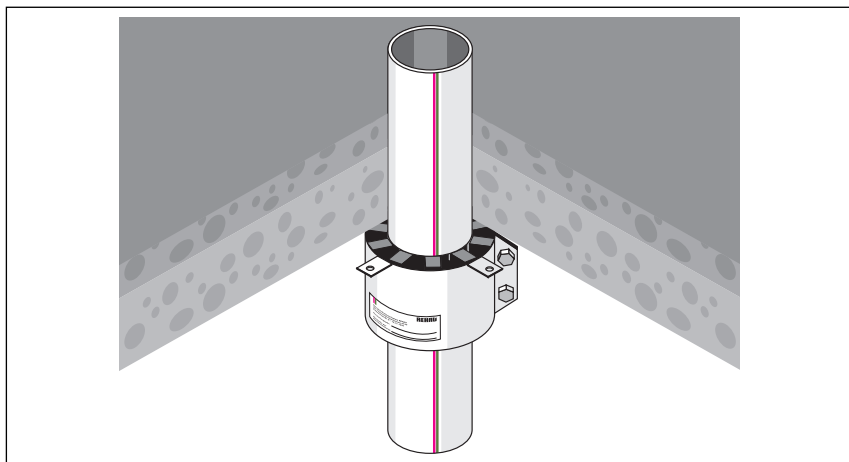
Pre budovy strednej výšky ( $7 \text{ m} < h < 22 \text{ m}$ ) a výškové domy ( $> 22 \text{ m}$ ) sú nutné požiarne opatrenia. Druh a rozsah je nutné nechať v priebehu plánovania definovať a schváliť štátnymi stavebnými úradmi (komunálnymi/mestskými/obecnými).

Pri použití požiarnej manžety v oblasti stropov je možná ich okamžitá alebo dodatočná montáž. Spôsob inštalácie je treba zohľadniť pri objednávaní manžiet, prechody stenou vyžadujú 2 manžety (na oboch stranách steny, obr. 17).

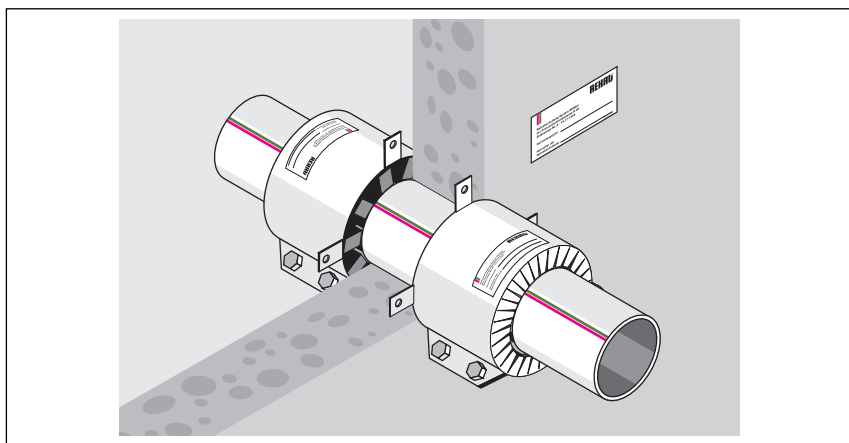
Pretože je na ne potrebné povolenie stavebného dozoru, môžu byť použité iba požiarne manžety popísané v tejto technickej informácii.

Je nutné dodržiavať predpisy stavebného dozoru ako aj zadania miestnych stavebných úradov (pozri tiež DIN 4102, diel 4 a 11).

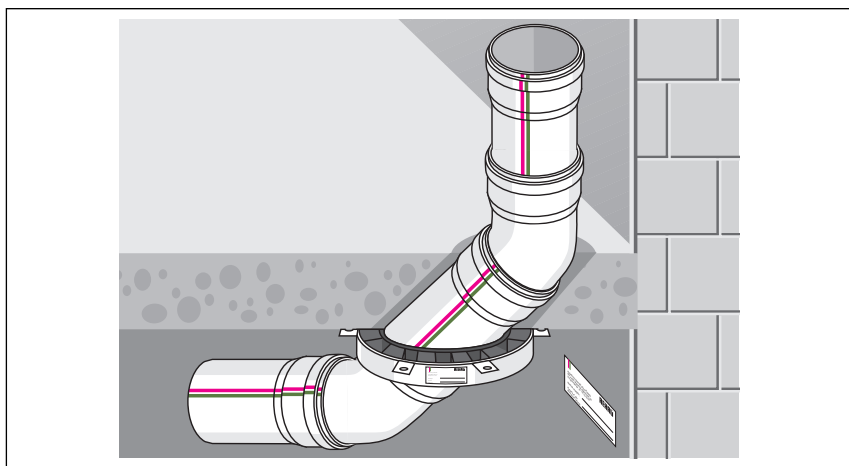
V každom prípade sa odporúča odsúhlasenie príslušnými stavebnými úradmi, aby boli dodržané špecifické nároky jednotlivých krajín.



Obr. 16: Stropné vstavenie (1 manžeta)



Obr. 17: Vstavenie do steny (2 manžety)



Obr. 18: Rohová protipožiarna manžeta

	druh budov			
	budovy s malou výškou $h < 7$ m	budovy s malou výškou $h < 7$ m	budovy so stred. výškou $7 \text{ m} < h < 22 \text{ m}$	výškové domy $h > 22 \text{ m}$
kotolňa / vykurovací výkon sklad vykurovacieho oleja	$< 50$ kW a $< 5000$ l	$> 50$ kW alebo $> 5000$ l		
nutná požiaru ochrana	nie	áno <sup>1)</sup>	áno <sup>2)</sup>	

Tabuľka 2: Požiadavky požiarnej ochrany na základe vzorového stavebného predpisu (MBO)

<sup>1)</sup> Požiadavky pre kotolňu

<sup>2)</sup> Po odsúhlasení miestnym stavebným úradom a po jeho povolení môžu byť požiarne opatrenia minimalizované.

## 4. Všeobecne

Rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus sú z dôvodov atraktívneho vzhľadu vyrobené v bielej sanitárnej farbe. Rúrkový systém RAUPIANO Plus je na základe identických vonkajších a vnútorných priemerov kompatibilný s doterajším programom HT. Priechodové kusy nie sú potrebné. Prostredníctvom vytvarovaného násuvného hrdla so vsadeným manžetovým tesniacim krúžkom je možné rúrky ukladať rýchlo a bezpečne. Delenie rúrok je vykonávané bežnými rezačkami rúrok alebo pilou s jemným ozubením. To zaisťuje plynulú inštaláciu a šetrí čas aj peniaze.

Táto technická informácia obsahuje dôležité a užitočné informácie pre projektantov a zhotovovateľov, ktoré je pre zamedzenie poškodenia na stavenisku pri ukladaní rúrok RAUPIANO Plus nutné bezpodmienečne dodržať. S riešením špecifických problémov sa, prosím, obráťte na naše technické oddelenie:

REHAU AG + CO  
Verwaltung Erlangen  
ATA Gebäudetechnik  
Postfach 30 29

910 18 Erlangen-Eltersdorf  
Tel.: 09131/92-50  
Fax: 09131/77 14 30

### 4.1 Rozsah platnosti

Táto technická informácia platí pre použitie a ukladanie voči horúcej vode odolných, zvukovo-izolačných domových odpadových rúrok a tvaroviek RAUPIANO Plus DN 50 a 125 s násuvným hrdlom a vloženým manžetovým tesniacim krúžkom, ktoré sú uložené ako odpadové potrubia vo vnútri budov podľa DIN 1986.

### 4.2 Materiál

#### 4.2.1 Rúrky a tvarovky

Rúrky a tvarovky sú z minerálne zosilneného RAU-PP.

Ich správanie sa pri požiari zodpovedá triede stavebných hmôt B2 podľa DIN 4102. Rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus sú zafarbené nabiele (RAL 9003).

#### 4.2.2 Manžetové tesniace krúžky

Podľa DIN 4060. Tvrdosť (60+5) Shore A  
Materiál: Styrol-butadién-kaučuk (SBR)

### 4.3 Požiadavky kvality, technické dodacie podmienky

- Tieto technické informácie
- Všeobecné povolenie stavebného dozoru Z-42.1-223 „Nemeckého inštitútu stavebnej techniky“ v Berlíne (DIBt – Deutscher Institut für Bautechnik)
- Skúškové dobrozdanie „Technologického priemyselného múzea“ vo Viedni (TGM, Technologisches Gewerbemuseum)
- Rozmery podľa DIN 19560

- Smernica R 2.11.1/8 „Spoločnosti pre kvalitu rúrok z umelých hmôt registr. zväz“ v Bone (Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V. Bonn)

- Manžetové tesniace krúžky: DIN 4060

### 4.4 Oblasť použitia

Rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus z minerálne zosilneného PP sú používané ako zariadenia na odvod odpadových vôd z budov podľa DIN 1986. Tieto rúrky, tvarovky a tesniace krúžky sú použiteľné až do 95 °C (krátkodobo). Sú vhodné na odvod chemicky agresívnych odpadových vôd s hodnotou pH od 2 (kyslé) do 12 (zásadité). Rúrky a tvarovky nesmú byť použité na:

- potrubia, ktoré sú trvalo vystavené teplote vyššej ako 90 °C (krátkodobo 95 °C);
- potrubia určené na odvod odpadových vôd obsahujúcich benzín alebo benzol;
- odpadové potrubia.

### 4.5 Označenie

Rúrky a tvarovky sú označené:

- značka výrobcu
- číslo povolenia
- značka kvality
- menovitá svetlosť (DN)
- rok výroby
- výrobná prevádzka
- materiál

Rúrky RAUPIANO Plus majú navyše nasledujúci nápis červenej farby: REHAU – RAUPIANO Plus zvukovo-izolovaná rúrka pre domovú kanalizáciu > PP-MD < menovitá svetlosť (DN) rozmery podľa DIN 19560/ÖNORM (rakúska norma) B 5178. DIN 4102-B2 (dátum výroby), (č. stroja). Na kolenách odbočky sú vyznačené veľkosti uhlov.

### 4.6 Forma dodania a skladovania

Domové odpadové rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus s násuvným hrdlom sú dodávané už pripravené na montáž s vloženým manžetovým tesnením. Domové odpadové rúrky RAUPIANO Plus do 500 mm stavebnej dĺžky a tvarovky sú balené v kartónoch. Kartóny je nutné v priebehu transportu chrániť pred vlhkosťou, aby sa zabránilo ich zmäknutiu. Pri dlhšej dobe skladovania je potrebné rúrky chrániť proti priamemu slnečnému žiareniu. Domové odpadové rúrky RAUPIANO Plus od 750 mm sú dodávané v drevených rámových bedniach, je možné položiť nanajvýš 4 drevené rámové bedne na seba. Pritom je potrebné dbať na to, aby stohovanie prebiehalo na drevenom ráme. Rúrky je potrebné skladovať tak, aby bolo zabránené deformácii hrdiel a zásuvných koncov ako aj silnému znečisteniu. Je potrebné dbať na to, aby hrdlá pri stohovaní ležali voľne.

## 5. Recyklácia

Rúrky a tvarovky RAUPIANO Plus sú 100% recyklovateľné a môžu byť v rámci aktuálneho konceptu REHAU o odstraňovaní odpadu spracované v súlade so životným prostredím. Na získanie bližších informácií sa spojte s príslušnou predajnou kanceláriou.

Technické zmeny vyhradené.

## 6. Platné normy/predpisy, smernice (Nemecko)

DIN 1960

Rád zadávania práce VOB pre stavebné výkony, diel A:  
Všeobecné ustanovenie pre zadávanie stavebných výkonov.

DIN 1961

Rád zadávania práce VOB pre stavebné výkony, diel B:  
Všeobecné zmluvné ustanovenie pre vykonávanie stavebných výkonov.

DIN 18381

Rád zadávania práce VOB pre stavebné výkony, diel C:  
Všeobecné technické zmluvné ustanovenie pre stavebné výkony pri plynových, vodných a odpadových inštaláčnych zariadeniach vo vnútri budov.

DIN 19560

Rúrky a tvarovky z PP (polypropylén) s násuvným hrdlom pre odpadové potrubia (HT) vo vnútri budov, odolné voči horúcej vode, rozmery, technické dodacie podmienky.

DIN 1986

Odvodňovacie zariadenie pre budovy a pozemky, diel 1:  
Technické ustanovenie pre stavbu

DIN 1986

Odvodňovacie zariadenie pre budovy a pozemky, diel 2:  
Ustanovenie pre zistenie menovitých svetlostí potrubia

DIN 1986

Odvodňovacie zariadenie pre budovy a pozemky, diel 3:  
Pravidlá prevádzky a údržby

DIN 1986

Odvodňovacie zariadenie pre budovy a pozemky, diel 4:  
Oblasti použitia odpadových rúrok a tvaroviek z rôzneho materiálu

DIN 4102

Správanie sa stavebných hmôt a stavebných dielov pri požiaroch, diel 1:  
Definície, nároky a skúšky

DIN 4102

Správanie sa stavebných hmôt a stavebných dielov pri požiaroch, diel 3:  
Požiarne steny a nenosné vonkajšie steny: Definície, nároky a skúšky

DIN 4102

Správanie sa stavebných hmôt a stavebných dielov pri požiaroch, diel 4:  
Zloženie a použitie klasifikovaných stavebných hmôt, stavebných dielov a zvláštnych stavebných dielov

DIN 4102

Správanie sa stavebných hmôt a stavebných dielov pri požiaroch, diel 11:  
Obalenie rúrok pláštom, rúrková izolácia, inštaláčne šachty a kanály ako aj uzávery ich revízných otvorov, definície, nároky a skúšky

DIN 4109

Zvuková izolácia v pozemnom stavitelstve; Nároky na hodnotenie

Príloha 1 k DIN 4109

Zvuková izolácia v pozemnom stavitelstve; Príklady prevedení a metód výpočtov

Príloha 2 k DIN 4109

Zvuková izolácia v pozemnom stavitelstve; Návrhy na zvýšenie zvukovej izolácie; Odporúčenie pre zvukovú izoláciu vo vlastnej obytnej alebo pracovnej oblasti

DIN 1053

Murivo, výpočet a prevedenie

DIN 4060

Tesniace prostriedky z elastomérov na rúrkové spojenie odpadových kanálov a potrubí; Nároky a skúšky

ÖNORM B 2501

Odvodňovacie zariadenie pre budovy a pozemky; Ustanovenia plánovania a prevedenia

ÖNORM B 3800

diel 1:  
Správanie sa stavebných hmôt a dielov pri požiaroch; Stavebné hmoty; Definície, nároky a skúšky

ÖNORM B 25178

Odpadové rúrky a tvarovky z polypropylénu s násuvnými hrdlami pre odpadové potrubia (HT) vo vnútri budov, odolné voči horúcej vode; Rozmery, technické dodacie podmienky a skúšky

Smernice vydané spoločnosťou Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e. V. (Spoločnosť pre kvalitu rúrok z umelých hmôt):

R 2.6.1/8

Rúrky a tvarovky domových odpadových potrubí z umelých hmôt so značkou kvality spoločnosti Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e. V. (Spoločnosť pre kvalitu rúrok z umelých hmôt)

R 2.11.1/8

Rúrky a tvarovky s násuvným hrdlom pre odpadové potrubia (domový odpad) z minerálne zosilnených umelých hmôt so značkou kvality spoločnosti Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e. V. (Spoločnosť pre kvalitu rúrok z umelých hmôt)

R 30.5.2

Tesniace prostriedky z elastomérov pre spojenia rúrok odpadových kanálov a potrubia so značkou kvality spoločnosti Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e. V. (Spoločnosť pre kvalitu rúrok z umelých hmôt)

Smernica 4100 VDI

Zvuková izolácia bytov, kritériá plánovania a hodnotenia

## 7. Tabuľka chemickej odolnosti

### a) Rúrka z PP

Údaje v tabuľke slúžia na prvotnú informáciu o chemickej odolnosti materiálu (nie o možnom koróznom vplyve činidla) a nemožno z nich preto vychádzať vo všetkých prípadoch použitia. Pri stavoch napätia za súčasnej prítomnosti chemikálie môže byť chemická odolnosť znížená (napätová trhlinová korózia).

### b) Gumový tesniaci krúžok

Používané gumové druhy majú všeobecne veľmi dobrú chemickú odolnosť, avšak časti esterov, ketónov a aromatických a chlórovaných uhľovodíkov v odpadových vodách môžu spôsobiť silné napučenie, čo môže viesť k poškodeniu spoja.

V spornom prípade je vhodné vyskúšať prispôsobivosť rúrok z PP a tesniaceho materiálu v jestvujúcich zariadeniach alebo

ich nechať preskúšať v laboratóriu, popr. konzultovať naše aplikačné technické oddelenie.

Vysvetlivky:

O = odolný

P = podmienenčne odolný

N = neodolný

- = neskúšané

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Acetaldehyd + kyselina octová	90/10	20	-
Acetaldehyd, koncentrovaný	100	20	-
Acetaldehyd, vodný	40	40	O
Acetanhydrid	100	20	O
	100	40	P
	100	60	P
Acetón	100	20	O
	100	60	O
Acetón, vodný	stopy	20	O
Akronal – disperzia	uzančný	20	-
Akronal – roztoky	uzančný	20	-
Aktivín, vodný	1	20	-
Alaune, vodný	zriedený	40	O
(síran amónny, kameneč)	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Alylalkohol	96	20	O
	96	60	O
Anilín, čistý	100	20	O
	100	60	O
Anilín, vodný	nasýtený	20	O
	nasýtený	60	O
Anilínchlórhydrát, vodný	nasýtený	20	O
	nasýtený	60	O
Anón	100	20	O
Antiformín, vodný	2	20	-
Asfluid I, kvapalný	-	20	-
Asfluid I, suchý (film)	-	20	-
Bieliaci lúh	obv. konc.	40	-
roztok 12,5 % účinného chlóru	obv. konc.	60	P
Benzaldehyd, vodný	0,1	60	-
Benzén	100	20	P
Benzén sodný, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
	36	60	O
Benzín	100	60	N
Bisulfidový lúh obsah. SO <sub>2</sub>	nas. pri vyššej teplote	50	O
Borax, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Boritan draselný, vodný	1	40	O
	1	60	O
Bróm, kvapalný	100	20	N
Bromičnan draselný, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
Bromid draselný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Brómové pary	nízka	20	N
Butadién	100	60	-
Bután, plynny	50	20	O
Butándiol	do 100	20	-
Butándiol, vodný	do 10	20	O
	do 10	40	O
	do 10	60	O
Butanol	do 100	20	O
	do 100	40	O
	do 100	60	O
Butíndiol	do 100	40	-
Butylacetát	100	20	P
Butylén, kvapalný	100	20	-
Butylfenol	100	20	O
Clophene	uzančný	20	P
	uzančný	60	-

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Cyklonóny	uzančný	20	O
	uzančný	60	O
Cyklohexanol	100	20	O
Cyklohexanón	100	20	O
Čpavok, kvapalný	100	20	O
Čpavok, plynny	100	60	O
Čpavková voda	nas. pri vyššej teplote	40	O
	nas. pri vyššej teplote	60	O
Densodrin W	uzančný	60	O
Destiláty všetkých druhov	uzančný	20	O
Dextrín, vodný	nasýtený	20	O
	18	60	O
Dimetylamin, kvapalný	100	30	-
Droždová sladina	prevádzková	40	O
	prevádzková	60	O
Dusičnan amónny, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Dusičnan draselný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Dusičnan strieborný, vodný	do 8	40	O
	do 8	60	O
Dusičnan vápenatý, vodný	50	40	O
Dvochroman draselný	40	20	O
Emulzia z hov. loja, sulfurovaná	uzančný	20	-
Ester kyseliny octovej	100	20	-
Etylacetát	100	20	P
	100	60	N
Etylalkohol (kvasná stierka)	prevádzková	40	O
	prevádzková	60	-
Etylalkohol + kyselina octová (kvasná zmes)	prevádzková	20	O
2 % toluén	96	20	P
Etylalkohol, vodný	každá	20	O
	96	60	P
Etylénchlorid	100	20	N
Etylénoxid, kvapalný	100	20	N
Etyléster kyseliny akrylovej	100	20	N
Etyléter	100	20	P
Extrakty z celulózy	zvyčajná	20	O
Fenol, vodný	do 90	45	O
	1	20	-
Fenylhydrazín	100	20	P
	100	60	-
Fenylhydrazín – vodný chlórhydrát	nasýtený	20	-
	nasýtený	60	-
Ferrikyanid a ferrokyanid draselný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Fluorid amónny, vodný	do 20	20	O
	do 20	60	O
Fluorid meďnatý	2	50	O
Formaldehyd, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	P
	40	30	-
Fosforovodík	100	20	-
Fosgén, kvapalný	100	20	N
Fosgén, plynny	100	20	P
	100	60	P
Fotografické emulzie	každá	40	-
Fotografické ustaľovače	uzančný	40	O
Fotografické vývojky	uzančný	40	O

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Glukóza, vodná	nasýtená	20	O
	nasýtená	60	O
Glycerín, vodný	každá	60	O
Glykokol, vodný	10	40	O
Glykol, vodný	uzančný	60	O
Hexántriol	uzančný	60	O
Holandský kľih	prev. konc.	20	O
	prev. konc.	60	O
Hroznový cukor, vodný	nasýtený	20	O
	nasýtený	60	P
Hydrosulfid, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
Hydroxilaminsulfid, vodný	do 12	35	O
Chlór plyný, suchý	100	20	N
Chlór plyný, vlhký	0,5	20	N
	1	20	N
	5	20	N
Chlóramín, vodný	zriedený	20	N
Chlorečnan sodný, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid amónny, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid antimonitý, vodný	90	20	O
Chlorid cínatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
Chlorid draselný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid fosforitý	100	20	P
Chlorid hlinitý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid horečnatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid medný, vodný	nasýtený	20	O
Chlorid vápenatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid železitý, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtený	60	O
Chlorid zinočnatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Chloristan draselný, vodný	1	40	O
	1	60	O
Chloritan sodný, vodný	50	20	O
	zriedený	60	N
Chloman sodný, vodný	zriedený	20	O
Chlórová voda	nasýtená	20	P
Chroman draselný, vodný	40	20	O
Jablkové víno	uzančný	20	O
Kamenec chromitý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Karbolíneum ovocných stromov	obv. konc.	20	-
Karbónaldehyd	100	20	N
Kokosový masťný alkohol	100	20	O
	100	60	P
Koňak	uzančný	20	O
Krezol, vodný	do 90	45	-
Kuchynská soľ, vodná	zriedená	40	O
	zriedená	60	O
	nasýtená	60	O
Kyanid draselný, vodný	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtený	60	O
Kyselina adipová, vodná	nasýtená	20	O
	nasýtená	60	-
Kyselina antrachinosulfónová, vodná suspenzia	30	-	
Kyselina arzenitá, vodná	zriedená	40	O
	zriedený	60	O
	80	60	O
	80	40	O

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Kyselina benzoová, vodná	každá	20	O
	každá	40	O
	každá	60	O
Kyselina boritá, vodná	zriedená	40	O
	zriedená	60	O
	nasýtená	60	O
Kyselina bromovodíková, vodná	do 10	40	O
	do 10	60	O
	48	60	O
Kyselina citrónová, vodná	do 10	40	O
	do 10	60	O
	do 10	60	O
Kyselina citrónová, vodná	nasýtená	60	O
	30	60	O
Kyselina diglykolová, vodná	nasýtená	20	O
	do 30	50	O
Kyselina dusičná, vodná	30/50	50	O
	98	20	N
	98	60	N
Kyselina fluorokremičitá, vodná	do 32	60	-
Kyselina fluorovodíková, vodná	do 40	20	-
	40	60	O
	60	20	O
Kyselina fosforečná, vodná	70	20	O
	do 30	40	O
Kyselina fosforečná, vodná	do 30	60	O
	40	60	O
	80	20	O
Kyselina glykolová, vodná	80	60	O
	37	20	O
Kyselina chloristá, vodná	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtená	60	-
Kyselina chlórna, vodná	1	40	-
	1	60	-
	10	40	-
	10	60	-
	20	40	-
Kyselina chlórna, vodná	20	60	-
	100	20	N
Kyselina chrómová, vodná	do 50	40	-
	do 50	60	P
Kys. chrómová/kys. sírová/voda	50/15/35	40	N
	50/15/35	60	N
Kyselina jablčná, vodná	1	20	O
Kyselina kremičitá	každá	60	O
Kyselina maleinová, vodná	nasýtená	40	O
	nasýtená	60	O
	35	40	O
Kyselina maslová, vodná	20	20	O
	koncentr.	20	O
Kyselina metylsírová	do 50	20	O
	do 50	40	-
	100	40	-
Kyselina maslová, vodná	100	60	-
	do 10	40	O
Kyselina mliečna, vodná	do 10	60	O
	do 10	60	O
	90	60	N
Kyselina monochlóroctová, vodná	85	20	O
Kyselina mravčia	100	20	O
	100	60	P
Kyselina mravčia, vodná	do 50	40	O
	50	60	O
Kyselina octová, surová	95	40	-
Kyselina octová, vodná	do 25	40	O
	do 25	60	O
	45	60	O
	80	40	O
Kyselina olejová	uzančný	60	P
Kyselina palmitová	100	60	-
Kyselina pikrová, vodná	1	20	-
Kyselina sírová, vodná	do 40	40	O
	do 40	60	O
	70	20	O
	70	60	P
	80-90	40	P
	96	20	O
96	60	N	

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Kyselina solná, vodná	do 30	40	O
	do 30	60	O
	nad 30	20	O
	nad 30	60	O
Kyselina steárová	100	60	O
Kyselina šťavelová, vodná	zriedená	40	O
	zriedená	60	O
	nasýtená	60	O
Kyselina uhličitá, suchá	100	60	O
Kyselina uhličitá, vlhká	každá	40	O
	každá	60	O
Kyselina uhličitá, vodná pod tlakom 8 atm	nasýtená	20	O
Kyselina vínná, vodná	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtená	60	O
Kyselina spriadacích kúpeľov obsah CS <sub>2</sub>	0,01	52	-
	0,02	52	-
	0,07	52	-
Kyslík	každá	60	-
Ľadová kyselina octová	100	20	O
	100	40	O
Likéry	uzančný	20	O
Lúh draselný	do 40	40	O
	do 40	60	O
	50/60	60	O
Lúh sodný, vodný	do 40	40	O
	do 40	60	O
	50/60	60	O
Loj	100	20	O
	100	60	O
Manganistan draselný, vodný	do 6	20	O
	do 6	40	O
	do 6	60	O
	do 18	40	-
Mastné kyseliny	100	60	P
Melasa	prev. konc.	20	O
	prev. konc.	60	O
Melasová sladina	prev. konc.	60	O
Merzol D	prev. konc.	40	O
Metylalkohol	100	40	O
	100	60	O
Metylamín, vodný	32	20	O
Metyléchlorid	100	20	N
Metylchlorid	100	20	-
Mlieko	uzančný	20	O
Moč	normálna	40	O
	normálna	60	O
Močovina, vodná	do 10	40	O
	do 10	60	O
	33	60	O
Morská voda	-	40	O
	-	60	O
Movilít D	uzančný	20	-
Mydlový roztok, vodný	koncentr.	20	O
	koncentr.	60	O
Nekal, BX, vodný	zriedený	40	-
	zriedený	60	-
Nikotín, vodný	obv. konc.	20	-
Nikotínové reparáty, vodné	obv. konc.	20	-
Nitrózne plyny	koncentr.	20	O
	koncentr.	60	-
Ocot (vínný ocot)	uzančný	40	O
	uzančný	50	O
	uzančný	60	O
Octan olovnatý, vodný	nas. pri vyššej teplote	50	O
	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Oleje a tuky	uzančný	60	P
Oleum	10	20	-
Ovocná dreň	prevádzková	20	O
Oxid fosforečný	100	20	O
Oxid siričitý, kvapalný	100	10	-
	100	20	O
	100	60	O
Oxid siričitý, suchý	každá	60	O

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Oxid siričitý, vlhký a vodný	každá	40	O
	50	50	O
	každá	60	O
Oxid siričitý, vodný (pod 8 atm)	nasýtený	20	-
Ozón	100	20	P
Parafínová emulzia	10	30	O
	uzančný	20	-
Pary oleja	uzančný	40	-
	nižšia	20	P
Peroxid vodíka, vodný	vyššia	20	N
	do 30	20	O
Persíran draselný, vodný	do 20	50	O
	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
Pivná kultúra	nasýtený	40	O
	nasýtený	60	O
	uzančný	60	O
Pivo	uzančný	20	O
Plynárenská voda	zvyčajná	60	O
Potaš, vodný	nasýtený	40	-
Pražiacce plyny, suché	každá	60	O
Pr oparylalkohol, vodný	7	60	O
Propán, kvapalný	100	20	-
Propán, plynný	100	20	-
	uzančný	20	-
Ramazit	uzančný	40	-
	uzančný	40	-
Rastlinné extrakty	zvyčajná	20	O
Síran hlinitý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Síran horečnatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Síran mednatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Síran nikelnatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Síran zinočnatý, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Sírník sodný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Sírouhlik	100	20	P
Sirovodík, suchý	100	60	O
Sirovodík, vodný	nas. pri vyššej teplote	40	O
	nas. pri vyššej teplote	60	O
Siričtan amónny	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Siričtan sodný, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Zmes benzínu a benzénu	80/20	20	P
Zmes kyselín I (kys. sírová/kys. dusičná/voda)	48/49/3	20	N
	48/49/3	40	N
	50/50/0	20	N
	50/50/0	40	N
	10/20/70	50	P
	10/87/3	20	N
	50/31/19	30	N
Sóda, vodná	zriedená	40	O
	zriedená	60	O
	nasýtená	60	O
Spermoalkohol (nem.)	uzančný	20	-
Sulfid amónny, vodný	zriedený	40	O
	zriedený	60	O
	nasýtený	60	O
Škrob, vodný	každá	40	O
	každá	60	O
Škrobový sirup	prevádzková	60	O
Tanigan extra A, vodný	každá	20	-
Tanigan extra B, vodný	každá	20	-
Tanigan extra D, vodný	nasýtený	40	-
	nasýtený	60	-

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Tanigan F, vodný	nasýtený	60	-
Tanigan U, vodný	nasýtený	40	-
Tanigan U, vodný	nasýtený	60	-
Tetraetylolovo	100	20	P
Tetrachlórmetán technický	100	20	N
Thionylchlorid	100	20	N
Toluén	100	20	N
Trietanolamín	100	20	P
Trichlóretylén	100	20	N
Tylon	uzančný	60	-
Trimetylpropán, vodný	do 10	40	-
	do 10	60	-
	uzančný	40	O
	uzančný	60	O
Umelé hnojivá, vodné	do 10	40	O
	do 10	60	O
	nasýtená	60	O
Vína červené a biele	uzančný	20	O

Činidlo	Koncentrácia %	Teplota °C	RAU-PP
Vinylacetát	100	20	O
Voda	100	40	O
	100	60	O
Vodík	100	60	O
Voskový alkohol	100	60	P
Výfukové plyny, obsah SO <sub>2</sub>	nepatrná	60	O
	50	50	-
Výfukové plyny, obsah. kysel. sírovú, vlhké	každá	60	O
Výfukové plyny, obsah. kysel. soľnú	každá	60	O
Výfukové plyny, obsah. kysel. uhličítú	každá	60	O
Výfukové plyny, obsah. nitrózne plyny	stopy vyššia	60 20	O N
Výfukové plyny, obsah. oleum	nepatrná	20	-
	vyššia	20	N
Výfukové plyny obsahujúce fluorovodík	stopy	60	O
Xylén	100	20	N

Pokiaľ užívateľ plánuje iný účel použitia než je popísané v tejto technickej informácii, je povinný konzultovať túto skutočnosť s firmou REHAU a pred použitím požiadať o výslovný písomný súhlas. Ak sa tak nestane, prechádza zodpovednosť za použitie v celom rozsahu na užívateľa. Aplikácia, použitie a spracovanie produktu je v takomto prípade mimo rámec našich možností kontroly. Ak by napriek tomu nastal prípad plnenia zo záruky, je výška plnenia za všetky škody obmedzená výškou ceny nami dodaného a Vami používaného tovaru. Nároky z daných prehlásení o záruke zanikajú pri spôsoboch použitia, ktoré nie sú uvedené v technickej informácii.

Dokument je chránený autorským právom. Takto založené práva, zvlášť práva prekladu, dotlače, odberu vyobrazenia, rozhlasového vysielania, foto-mechanickej reprodukcie, alebo podobnou cestou a uloženia v zariadení na spracovanie dát, zostávajú vyhradené.

REHAU, s. r. o.  
P.O.BOX 131, Kopčianska 82A  
850 00 Bratislava 5  
Tel.: (02) 68 20 91 15, -16, -21  
Fax: (02) 63 81 34 22  
e-mail: bratislava@rehau.com  
<http://www.REHAU.sk>

