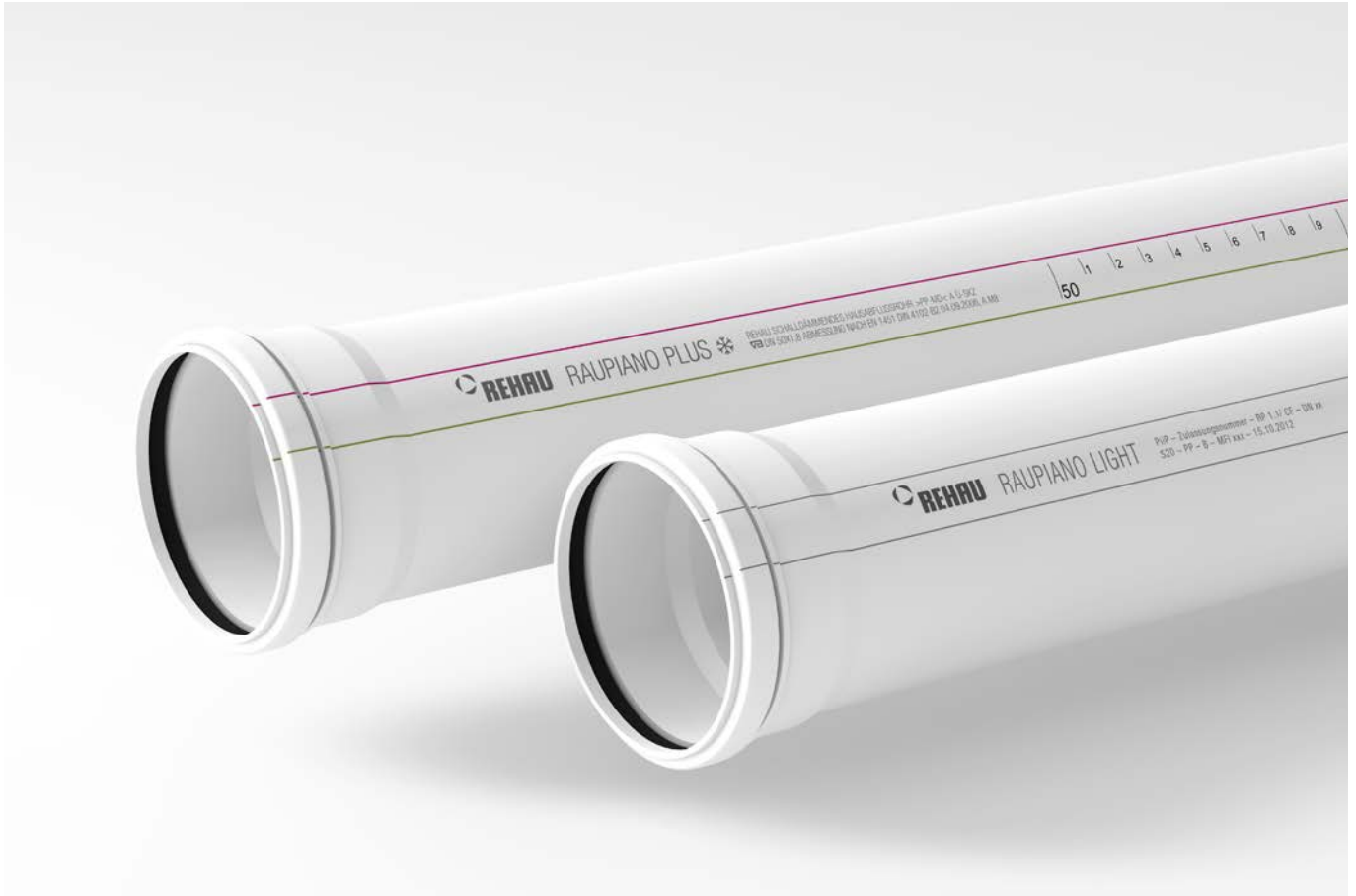




REHAU®

Unlimited Polymer Solutions



MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ

ÉPÜLETEN BELÜLI LEFOLYÓRENDSZEREK

RAUPIANO PLUS ÉS RAUPIANO LIGHT

www.rehau.hu

Érvényes 2013 márciustól

A műszaki változtatások jogát fenntartjuk.

Construction

Automotive

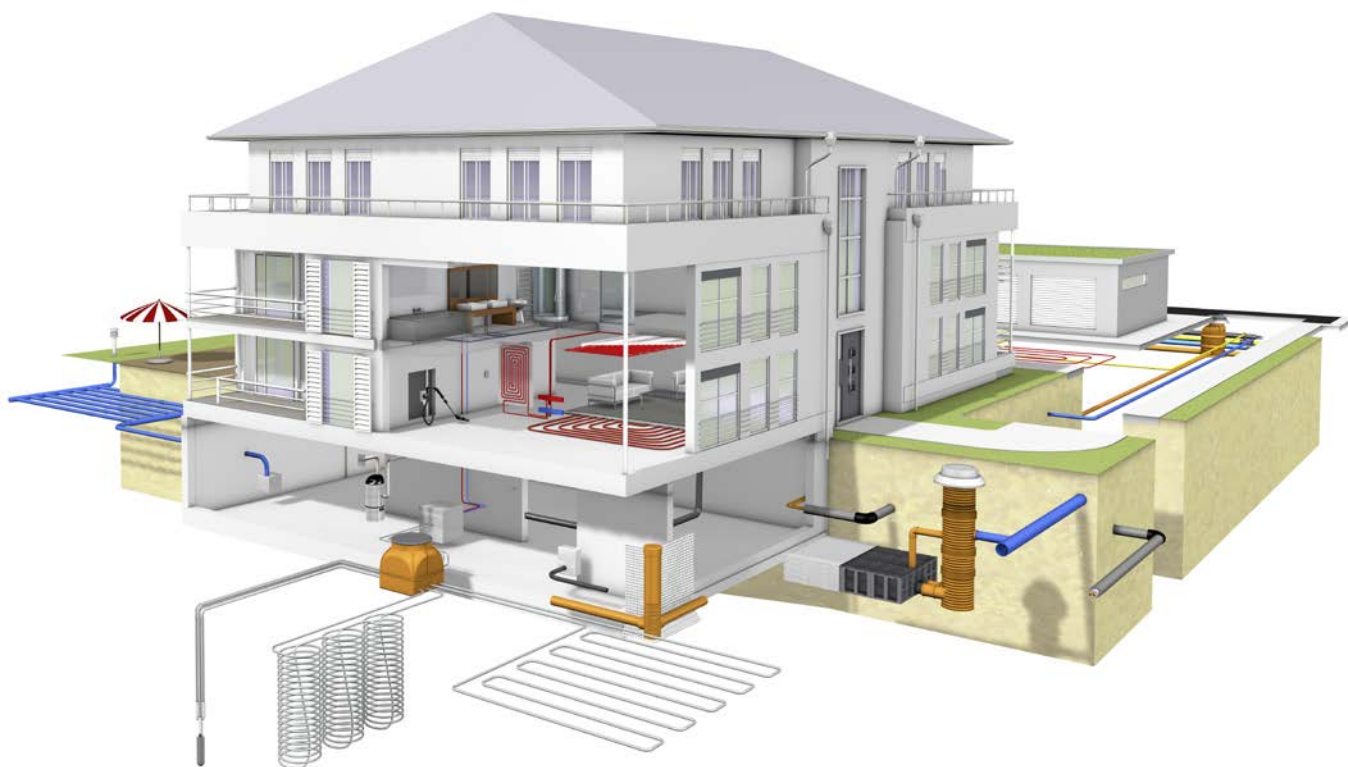
Industry

A RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT épületen belüli lefolyórendszerekre vonatkozó jelen műszaki tájékoztató 2013. márciusától érvényes.

Az aktuális műszaki dokumentációink letölthetők a www.rehau.com weboldalról.

A dokumentum szerzői jogi védelem alatt áll. Minden ebben foglalt jogot fenntartunk, különös tekintettel a fordítás, az utánnymtatás, az ábrák kiemelése, a rádióadás, a fénymásolás vagy egyéb úton történő sokszorosítás és az adatfeldolgozó berendezéseken való tárolás jogára vonatkozóan.

Minden méret- és súlyadat tájékoztató jellegű.
A változtatások jogát fenntartjuk.



MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ

RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT épületen belüli lefolyórendszerek	26
RAUPIANO PLUS tűzvédelmi megoldások	43
Szabványok, előírások és irányelvek.	58

TARTALOMJEGYZÉK

1	Információk és biztonsági utasítások	5	8	Szerelés	23
2.1	Funkció	6	8.1	A csövek méretre vágása és leélezése	23
2.1.1	Lakások	6	8.2	Idomok és csövek csatlakoztatása	23
2.1.2	Nagy objektumok	6	8.3	Méretre vágott és maradék csődarabok beépítése	24
2.1.3	Földbe fektetés	6	8.4	Idomok utólagos beépítése	24
2.1.4	Nagykonyhák	6	8.5	Lefolyógarnitúra csatlakoztatása	24
2.1.5	DIN 18017-3 szerinti elszívás	7	8.6	Csatlakozóidomok öntöttvas csövekhez / más alapanyagú csövekhez	25
2.1.6	VACUCLEAN központi porszívórendszer	7	8.7	Flexibilis csatlakozás tetőventilátorhoz	25
2.2	Alkalmazási terület	8	8.8	A lefolyórendszer tisztítása	25
2.3	A cső felépítése	8	8.9	Hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elemek	26
2.4	Idomok	9	8.10	Vezetékek fektetése szerelőaknában	26
2.5	Hangszigetelés	9	8.11	Vezetékek fektetése falazatban	26
2.6	Rendszerelemek	9	8.12	Vezetékek fektetése betonban	26
2.7	Az NA 90 névleges átmérő előnyei	10	8.13	Vezetékek fektetése álmennyezet fölött	27
2.8	Kiszerelés és tárolás	11	8.14	Földmátvezetések	27
2.9	Jelölés	11	8.15	Szerelés esővíz ejtővezetéként épületen belül	27
2.10	Újrahasznosítás	11	9	Rögzítés	28
2.11	Garancia	11	9.1	Támasztórögzítés ejtővezetékhez	28
3	Rendszerleírás RAUPIANO LIGHT	12	9.2	Támasztórögzítés ejtőcsövekhez	29
3.1	Funkció	12	9.3	Vízszintes vezeték rögzítési útmutatója	30
3.1.1	Lakások	12	9.4	Rövid csövek és idomok	30
3.1.2	Nagy objektumok	12	10.	A RAUPIANO PLUS földbe fektetése	31
3.1.3	Nagykonyhák	12	10.1	Általános tudnivalók	31
3.1.4	VACUCLEAN központi porszívórendszer	12	10.2	Csőárok	31
3.2	Alkalmazási terület	13	10.3	Vezetékövezet	32
3.3	A cső felépítése	13	10.3.1	Építőanyagok a vezetékövezethez	32
3.4	Idomok	14	10.3.2	Csőágy	32
3.5	Hangszigetelés	14	11.	Tanúsítványok	34
3.6	Rendszerelemek	14	12.	Műszaki adatok RAUPIANO PLUS	35
3.7	Az NA 90 névleges átmérő előnyei	15	13.	Műszaki adatok RAUPIANO LIGHT	36
3.8	Kiszerelés és tárolás	15	14.	Vegyi ellenállóképesség	37
3.9	Jelölés	15	15.	Térfogatáramok	41
3.10	Újrahasznosítás	15			
3.11	Garancia	15			
4	Áttekintés RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT	16			
5	Zajvédelem	17			
5.1	Zajvédelmi követelmények	17			
6	Tűzvédelem RAUPIANO PLUS	20			
6.1	Lezárás elve	20			
6.2	Tűzvédelmi mandzsetták	20			
7	Tervezés	21			
7.1	Méretezési alapismertetek	21			
7.1.1	RAUPIANO PLUS	21			
7.1.2	RAUPIANO LIGHT	21			
7.2	Szerelési idő	21			
7.3	Kiírás	22			
7.3.1	RAUPIANO PLUS	22			
7.3.2	RAUPIANO LIGHT	22			

1. INFORMÁCIÓK ÉS BIZTONSÁGI UTASÍTÁSOK

Megjegyzések a jelen műszaki tájékoztatóhoz

Érvényesség

Ez a műszaki tájékoztató Magyarországra érvényes.

Navigáció

A műszaki tájékoztató jelen bekezdésének elején részletes tartalomjegyzék található hierarchikus sorrendben megadott címekkel és a megfelelő oldalszámokkal.

Piktogramok és logók



Biztonsági utasítás



Jogi tudnivaló



Fontos információ, melyet figyelembe kell venni



Információk az interneten



Előnyök az Ön számára



Biztonsága és termékeink megfelelő alkalmazásának érdekében kérjük, rendszeresen ellenőrizze, hogy megjelent-e a „Műszaki tájékoztató” újabb kiadása! A műszaki tájékoztatók kiadási dátuma mindig a hátsó borítólapon bal alsó sarkában található.

Az aktuális műszaki tájékoztató beszerezhető a REHAU értékesítési irodától, a nagykereskedőtől, valamint letölthető az internetről a következő weboldalon: www.rehau.hu



- Saját és mások biztonsága érdekében a szerelés megkezdése előtt figyelmesen olvassa végig a biztonsági utasításokat és az üzemeltetési útmutatókat!
- A kezelési útmutatókat őrizze meg és tartsa mindig elérhető helyen.
- Ha valamelyik biztonsági utasítás vagy szerelési előírás nem érthető, vagy kérdése van, forduljon a REHAU irodához.

Rendeltetészerű használat

A RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT épületen belüli lefolyórendszerek csakis a jelen műszaki tájékoztatóban leírt utasítások alapján szerelhetők és alkalmazhatók. Minden más használat nem rendeltetészerűnek számít és ezért nem megengedett.



Személyi feltételek

- Csak felhatalmazott és szakképzett személyek végezhetik rendszereink szerelését.
- Az elektromos rendszeren, vagy a vezetékeken szükséges munkákat csak szakképzett és felhatalmazott személyek végezhetik.

Általános óvintézkedések

- Kérjük, vegye figyelembe az általánosan érvényes balesetvédelmi- és biztonsági előírásokat a csővezetékek szerelésekor!
- A munkaterületet tartsa tisztán és mindenféle akadályozó tárgytól mentesen.
- Gondoskodjon a munkaterület megfelelő megvilágításáról!
- A gyerekeket, a háziállatokat és az illetéktelen személyeket tartsa távol a szerszámoktól és a szerelés helyétől! Ez különösen lakott területek felújítása esetén érvényes.
- Mindig az adott REHAU rendszerhez tartozó elemeket használja! Más rendszerhez tartozó elemek vagy olyan szerszámok használata, melyek nem a REHAU szerelési rendszerhez tartoznak, baleseteket vagy egyéb veszélyt okozhatnak.
- A biztonsági utasítások be nem tartása anyagi károkat vagy személyi sérüléseket okozhat.

Munkaruházat

- Viseljen védőszemüveget, megfelelő munkaruházatot, védőcipőket és védősisakot, hosszú haj esetén pedig hajhálót.
- Ne hordjon bő ruhát vagy ékszert. Ezek könnyen beleakadhatnak a mozgó alkatrészekbe!
- Fejmagasságban vagy fej felett végzett szerelésnél viseljen védősisakot!

Szereléskor

- Mindig olvassa el és tartsa be az alkalmazott szerszámok kezelési útmutatóit!
- A vágószerszámok pengéi élesek. A csővágó ollót úgy tárolja és használja, hogy az ne okozhasson sérülést!
- A csövek méretre vágásakor vegye figyelembe a csövet tartó kéz és a vágószerszám közötti biztonsági távolságot!
- Vágáskor ne helyezze kezét a szerszám vágási tartományába vagy a mozgó elembe!
- Javítási, karbantartási és átállítási munkák, illetve a munkaterület átrendezése közben a szerszám villásdugóját húzza ki a dugaljából, és biztosítsa a szerszámot véletlen bekapcsolás ellen!



Tűzvédelem

Legyen különös tekintettel a vonatkozó tűzvédelmi előírásokra és a mindenkor érvényes építészeti szabályzatokra/építészeti előírásokra, különösen:

- Tűzvédelmi szakaszok áttörésekor.
- Olyan helyiségekben, amelyek a gyülekezőhelyekre vonatkozó irányelv hatálya alá esnek!
- A biztonsági utasítások be nem tartása robbanást és tűzveszélyt okozhat, és halálos kimenetelű személyi sérülésekkel járhat.

2. RENDSZERLEÍRÁS RAUPIANO PLUS

2.1. Funkció

A RAUPIANO PLUS egy univerzális hangcsillapított lefolyórendszer, amely beépíthető épületen belüli és a talajba fektetett gravitációs szennyvízelvezető rendszerként, a DIN EN 12056, DIN EN 752 és a DIN 1986-100 sz. szabványoknak megfelelően. A rendszer családi háztaktól kezdve egészen a nagy objektumokig univerzális lefolyórendszerként használható.

A RAUPIANO PLUS NA40 - NA200 névleges átmérőben kapható.
A rendszert az idomok és a rögzítőelemek széles választéka teszi teljessé.

A rendszer jellemzői a következők:



- Kellemes látvány, meggyőző megjelenés
- Rendkívüli hangszigetelés
 - A REHAU által szabadalmaztatott, speciális rögzítéstechnika a testhangszigetelés érdekében
 - Speciális alapanyagú csövek és idomok
 - Megnövelt léghangszigetelés az irányváltásoknál a részben erősített falú íveknek köszönhetően
- Optimális csúszási tulajdonságú, kopásálló belső réteg a dugulásveszély csökkentése érdekében
- Kitűnő ütőpróba hidegben, -10 °C -ig törésálló
- Nagyfokú UV-állóság, szabadban akár 2 évig is tárolható
- Nagyfokú ütésállóság – robusztus szállításkor, tároláskor és az építkezésem

2.1.1. Lakások

A RAUPIANO PLUS az épületekbe gravitációs szennyvízelvezetékként építhető be a DIN EN 12056 és a DIN 1986-100 szabványoknak megfelelően. Univerzális rendszer, amely egyaránt alkalmazható a szabvány szerint, különleges zajvédelmi követelményeket nem igénylő, illetve szigorúbb zajvédelmi követelményeket (VDI 4100 irányelv) igénylő szennyvízelvezető rendszerként.

Például az alábbi helyeken:

- Családi ház
- Társasház
- Lakópark

2.1.2. Nagy objektumok

A RAUPIANO PLUS szigorúbb zajvédelmi követelményeket (VDI 4100 irányelv) igénylő objektumoknál is beépíthető. Rendkívül jó hangszigetelő tulajdonságainak köszönhetően a RAUPIANO PLUS kiválóan alkalmazható az alábbi helyeken:

- Szállodák
- Irodaépületek
- Kórházak

A RAUPIANO PLUS teljesíti az emberek nyugalom és pihenés utáni egyre növekvő vágyát, és kiváló lakókomfortot biztosít.

A DIN EN 1451 szabványnak megfelelő csőméretekkel gyártott azonos névleges átmérőjű csövek és idomok esetében lehetővé teszik a problémamentes átállást a DIN EN 1451 alapján gyártott HT, illetve a DIN EN 1401 szerinti KG rendszerekre, anélkül, hogy speciális átmeneti idomokat kéne beépíteni.

2.1.3. Földbe fektetés

A RAUPIANO PLUS rendszer épületen belül és épületen kívül talajba történő fektetése egyaránt engedélyezett.

A fektetést a DIN EN 12056, DIN EN 752, DIN 1986-100, és a DIN EN 1610 szabványoknak megfelelően kell végezni.

2.1.4. Nagykonyhák

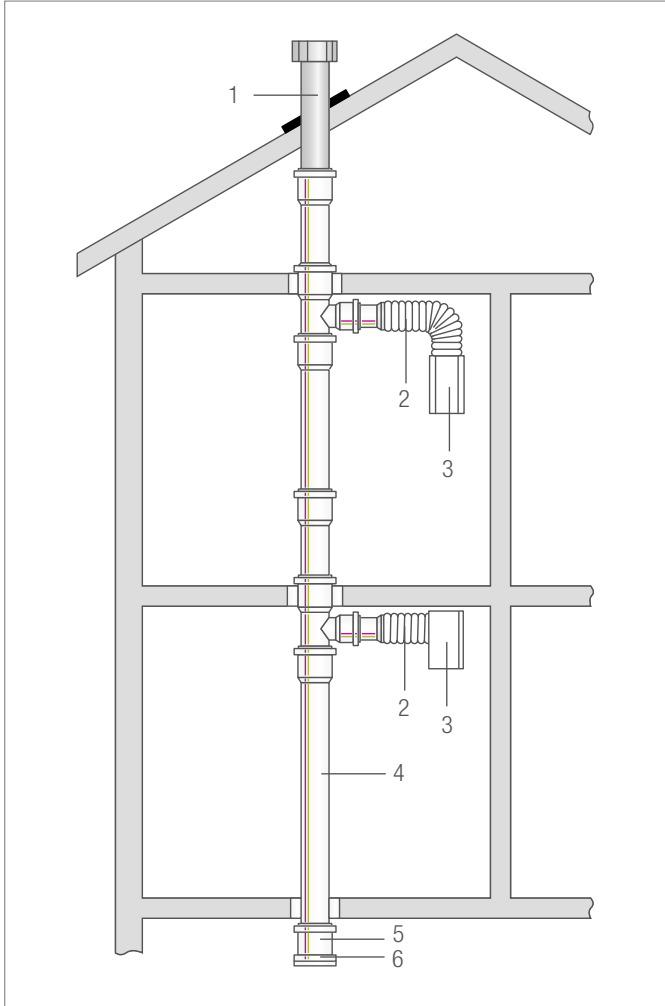
A RAUPIANO PLUS alkalmas alap- és gyűjtővezetékként a nagykonyhai zsíros szennyvizek elvezetésére egészen a zsírleválasztóig.

Messze elhelyezett zsírleválasztó esetén kísérőfűtés alkalmazására is szükség lehet. Ez megakadályozza az idő előtti zsírlerakódások kialakulását. A műanyag csövekhez használható kísérőfűtés hőmérséklete nem haladhatja meg a 45 °C -ot.

2.1.5. DIN 18017-3 szerinti elszívás

Családi- és ikerházak esetében a RAUPIANO PLUS használható a fürdőszobák és az illemhelyek nem központi és a központi elszívásához is, a DIN 18017-3 szabványnak megfelelően. Az említett célokra használt épületek esetében nem szükséges a speciális tűzvédelmi követelmények teljesítése.

Egymás melletti fürdőszobák és/vagy illemhelyek esetében javasoljuk a RAUPIANO PLUS NA 110 mm méretű szellőző vezetékek közösítését.



2-1. ábra Nem központi elszívás a RAUPIANO PLUS-al

- 1 Tetőventilátor
- 2 Bordás tömlő
- 3 Elszívó
- 4 RAUPIANO PLUS
- 5 Kettős tok
- 6 Toklezáró idom

Nem központi elszívás

Szereléskor figyeljen arra, hogy a pincei szakasz rendelkezzen tisztítónyílással. A tisztítónyílás kialakítható egy kettős tok és egy toklezáró beépítésével. Szükség esetén, ezek eltávolíthatók.

A tervezett elszívó ventilátor magasságában el kell helyezni egy NA 110/75/87° méretű ágot egy elszívó vezetéknek használt NA 80-as csatlakozó idommal, ezután az elszívó és a kifúvó vezeték már összeköthető egy flexibilis alumínium bordáscsővel (belső átmérő 80 mm). Vezeték összekötését egy alumínium bordás tömlővel (belső átmérő: 80 mm).

A flexibilis alumínium bordáscsövet rá kell húzni a ventilátor és a csatlakozói-dom csonkjára, majd a kereskedelemben is található tömlőbilincsekkel kell alaktartóan és légtömőre rögzíteni.

Alternatívaként a rögzítés történhet megfelelő butilkaucsuk alapú tömítőszalaggal is.



Amennyiben acél bordástömlőt használ, biztosítsa a rögzítést és a tömítést a csonkoknál egy megfelelő butilkaucsuk alapú tömítőszalaggal.

- Egy NA 100 méretű kifúvó vezetékhez legfeljebb 4 db radiális ventilátor csatlakoztatható.
- Egy konyha esetében a az elszívás (nem a szagelszívó) saját ventilátorral történjen. Ez esetben használható a már meglévő fürdőszoba/illemhely kifúvó vezetéke.
- Egy szagelszívó csatlakoztatása ehhez a közös kifúvó vezetékhez nem lehetséges, ezért használjon a kifúváshoz egy külön vezetékét.
- A légellátást külön légbefúvó nélkül kell megoldani (pl. tömítetlenség az épületburkolaton).



A DIN 18017-3 sz. szabvány értelmében egy szellőző számos, az építési hatóság által engedélyezett, radiális ventilátor használható (csatlakozás átmérője: 80 mm). Minden készüléknek egy jól záródó csappantyúval kell rendelkeznie.

Tetőátvezetés

Tetőátvezetéshez használjon egy megfelelő és időjárásálló tetőkiszellőző elemet. Az időjárásálló tetőkiszellőző elem csatlakoztatása a RAUPIANO PLUS szellőztető vezetékhez a tetőhéjazat alatt történik. Az esetleg kialakuló kondenzvíz elkerüléséhez szükséges a megfelelő intézkedéseket lásd a 8.14 fejezetet a 2727 oldalon.

Központi elszívás

Központi elszívás esetén a szellőztetett helyiségekben a radiális ventilátorokat elszívó elemek helyettesítik. Az elhasznált levegő eltávolítása a tetőventilátorral történik.

A szellőztetésnek ez a módja családi házaknál ritkán fordul elő.

2.1.6. VACUCLEAN központi porszívórendszer

Kitűnő hangszigetelő tulajdonságai, valamint a jó csúszási tulajdonság miatt az optimalizált, kopásálló belső rétegnek köszönhetően a RAUPIANO PLUS központi porszívórendszerek vezetékrendszereként is felhasználható.

A REHAU kínálatában megtalálható a központi porszívó egységéből, a csővezetékekből és idomokból, rögzítő elemekből, valamint a csatlakozó aljzatokból álló VACUCLEAN központi porszívórendszer. További információk a „VACUCLEAN központi porszívórendszer” c. fejezetben, vagy interneten, a www.rehau.hu cím alatt található.

2.2. Alkalmazási terület



2-2. ábra RAUPIANO PLUS csövek és idomok

A RAUPIANO PLUS hangcsillapított lefolyórendszer a DIN EN 12056, DIN EN 752 és DIN 1986-100 szabványoknak megfelelően épületen belüli és kívüli, valamint földbe fektetett gravitációs szennyvízvezetéként alkalmazható, ahogy azt a berlini Német Építéstudományi Intézet (DIBt - Deutsches Institut für Bautechnik) is engedélyezi (ABZ-42.1-223).

A csövek, idomok és tömítőelemek 95 °C-ig (rövid ideig) alkalmazhatók. Alkalmask a vegyileg agresszív, 2 (savas) - 12 (lúgos) közötti pH-értékű szennyvizek elvezetéséhez.

Tűzvédelmi teljesítménye a DIN 4102 szabvány szerint: B2, normál gyúlékonyságú.

A csőkötések legfeljebb 1 bar belső túlnyomásig (10 m vízoszlop) tömörök.

A csövek és idomok nem használhatók az alábbi esetekben:

- olyan vezetékhez, amelyek tartósan 90 °C-nál (rövid ideig 95 °C-nál) magasabb hőmérsékletnek vannak kitéve
- olyan vezetékhez, amelyeket benzin- vagy benzoltartalmú szennyvíz elvezetésére használnak
- szabadban vezetett vezetékhez

Azokon a területeken, ahol a fektetés során a hőmérséklet -10 °C alá süllyedhet, a DIN EN 1451 szerint további vizsgálatok szükségesek.

A RAUPIANO PLUS megfelelt ezeken a vizsgálatokon, ezért a DIN EN 1451 és a DIN EN 1411 szerinti „jégkristály” jelöléssel ellátható, és ezeken a területeken is beépíthető.



Szellőzővezetékek szabadba kivezetett végénél nem RAUPIANO PLUS csövet hanem UV -stabil csövet kell alkalmazni.



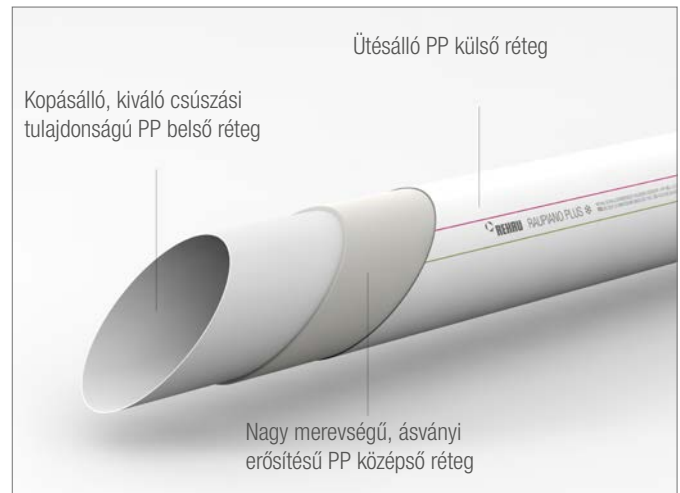
A lefolyócsövek szerelésekor vegye figyelembe az általánosan érvényes fektetési, szerelési, balesetvédelmi és biztonsági előírásokat, valamint a jelen műszaki tájékoztatóban leírtakat.

A jelen „Műszaki tájékoztatóban” nem található alkalmazási területek esetén (különleges felhasználás) forduljon műszaki tanácsadóinkhoz. Forduljon REHAU értékesítési irodájához!

2.3. A cső felépítése

Napjainkban a korszerű csőrendszerek többrétegű szerkezetűek. Ezzel a kívánt csőtulajdonságok célzottan hozzáigazíthatók a szükséges követelményekhez.

A RAUPIANO PLUS cső falszerkezete három rétegű. Ez a „szendvicsszerkezet” a korszerű tervezési elveket tükrözi. A megbízhatóan működő csőrendszer egészének szempontjából minden réteg fontos szerepet tölt be. A többrétegű szerkezet növeli a cső merevségét. Ez lehetővé teszi a kívánt műszaki tulajdonságok célzott optimalizálását.



2-3. ábra A RAUPIANO PLUS cső felépítése



- RAUPIANO PLUS – robusztus szállításkor, tároláskor és az építkezésen
- -10 °C -ig törésbiztos
- Szabadban történő tárolás akár 2 évig
- Optimális hidraulikai viszonyok. Megbízhatóan megakadályozza a lerakódásokat és az inkrustációt.
- Változatlanul kiváló zajvédelem

E jó tulajdonságok a cső háromrétegű szerkezetének köszönhetően, valamint az egyes rétegeknek az adott igényekhez való hozzáigazításával érhetők el:

- Nagy gyűrűmerevség
- A külső réteg kitűnő ütéstállóságot és hideg ütépróbát garantál
- Megnövelt UV-állóság
- Kopásálló, sima belső réteg
- Nagy merevségű, ásványi erősítésű PP középső réteg

2.4. Idomok

A könyököknél fennáll annak a veszélye, hogy a csővezeték rendszerben kritikus térfogatáramnál helyileg kilengések jelentkeznek. Ez negatívan befolyásolhatja a hangtechnikai tulajdonságokat.

Az ilyen hatások minimalizálása, valamint a negatív hatások kiküszöbölése érdekében az NA 90 – NA 125 névleges átmérőjű könyökök hangtechnika-ilag kritikus pontjain célzott tömegoptimalizálást végeztünk. Ez stabilizálja a hangtechnikai viselkedést, csökkenti a zajképződést és ezáltal még nagyobb zajcsillapítást biztosít az ütközési zónában.



2-4. ábra RAUPIANO PLUS könyök megerősített ütközési zónával

2.5. Hangszigetelés

A rendkívül jó hangcsillapítású RAUPIANO PLUS lefolyórendszer minőséget, nyugalmat és lakókomfortot garantál a központi területeken. A stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet gyakorlati mérései során a RAUPIANO PLUS olyan hangnyomásszintet ért el, amely jóval a VDI 4100 irányelv legszigorúbb követelményei alatt van.



- Rendkívüli hangszigetelő tulajdonságok
- Nagy csőmerekesség (gyűrűmerekesség > 4 kN/m² a DIN EN ISO 9969 szerint)
- Optimális hidraulika a rendkívül sima és kiváló csúszási tulajdonságú belső rétegnek köszönhetően
- Rendkívül könnyen fektethető az erős külső rétegnek köszönhetően
- Kitűnő hideg ütészállóság (jégkristálypróba a DIN EN 1451/1411 szerint)
- Alacsony hőmérsékleten is jól fektethető
- Egyszerű és racionális fektetés
 - Tokos kötés
 - Gyárilag behelyezett tömítőgyűrűk
 - Méretre vágás a szokásos csővágókkal vagy finomfogazású fűrészszel
- Komplet cső- és idomválaszték
- Teljes kompatibilitás a HT-PP-rendszerrel, a szokásos HT- és KG-csővekhez történő csatlakoztatás speciális átmeneti idomok nélkül lehetséges
- Meggyőző megjelenés
- Fehér színű
- Környezetbarát, újrahasznosító

2.6. Rendszerelemek

Csővek és idomok

- Ásványi erősítésű RAU-PP alapanyagból készült
- Fehérré színezve (RAL 9003-hoz hasonló)
- NA 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 névleges átmérők
- Építési hossz 150 - 3000 mm-ig
- Komplet idomválaszték
 - 15° - 87° ívek (NA 90-től NA 125-ig erősített falú kivételben)
 - Egyes elágazás
 - Kettős elágazás
 - Sarok elágazás
 - Párhuzamos elágazás
 - További speciális idomok

Tömítések

A csövek és idomok gyárilag ajakos tömítőgyűrűvel vannak ellátva, amelyek megfelelnek a DIN 4060 és a DIN EN 681-1 szabványoknak.

Keményység: 60 ±5 Shore A

Anyag: Styrol-butaidén-kaucsuk (SBR)

Rögzítőelemek

- Testhangcsillapító támasztó rögzítés (2-5. ábra)
- Vezetőbilincs távtartóval (2-6. ábra)
- Vezetőbilincs gyorszárral (2-7. ábra)
- Rögzítőbilincs (2-8. ábra)



2-5. ábra Szabadalmaztatott testhangcsillapító támasztó rögzítés



2-6. ábra Vezetőbilincs távtartóval



2-7. ábra Vezetőbilincs gyorszárral



2-8. ábra Szorítóbilincs

Tűzvédelem



Tűzvédelmi besorolása a DIN 4102 szabvány szerint megfelel a B2 építkezési anyagosztálynak.

A RAUPIANO PLUS vezeték tűzálló födémeken vagy falakon történő átvezetéséhez REHAU tűzvédelmi mandzsetták állnak rendelkezésére.

Ebben az esetben vegye figyelembe az érvényes tűzvédelmi előírásokat és a mindenkor érvényes építészeti szabályzatokat/építészeti előírásokat.



2-9. ábra Kompakt tűzvédelmi mandzsetta

2.7. Az NA 90 névleges átmérő előnyei



2-10. ábra Hidraulikai szempontból optimalizált NA 90 elágazás belső sugárral

A RAUPIANO PLUS hangcsillapított lefolyórendszer az NA 90 névleges átmérővel bővült. Csatlakozó-, ejtő- és alapvezetéknek a DIN EN 12056 és a DIN 1986 -100 szabvány szerinti NA 90 névleges átmérőjű lefolyóvezetékek is alkalmazhatók.

Így még a 4–6 liter öblítési vízmennyiségű víztakarékos WC-k használata esetén is biztosított marad a teljes vezetékrendszer öntisztuló képessége.

Ennek köszönhetően az akár 3 lakóegységet magában foglaló épületek teljes szennyvízvezetékének szerelése (a pincében fektetett alapvezeték is beleértve) mindössze két mérettel – NA 90 és NA 50 – megoldható. Az NA 90 névleges átmérő helytakarékos szerelést tesz lehetővé, különösen a szerelőaknában és a falon kívüli szerelésnél.

Az NA 90/90/87° és az NA 110/110/87° elágazások belső sugárral rendelkeznek, így növelve a teljes rendszer hidraulikai teljesítményét. Az elágazás használatával az ejtővezeték lényegesen erősebb igénybevételnek is kitéhető vagy akár kisebbre is méretezhető (lásd a DIN EN 12056-2 11. és 12. táblázatát), mivel itt az éles sarkú elágazásokkal ellentétben az ejtővezeték hidraulikai elzáródása az alapvezetékbe való becsatlakozásnál nem jön létre.

2.8. Kiszerezés és tárolás

Kiszerezés

- Csövek 500 mm-ig és idomok kartondobozban
- Csövek 750 mm-től fa kalodában

Szállítás

A RAUPIANO PLUS háromrétegű szerkezetének és ütésállóságának köszönhetően ellenállóan viselkedik az építés helyére történő szállításkor. Ügyelni kell rá, hogy a csövek teljes hosszukban felfeküdjenek.

Tárolás

- Szállításkor és tároláskor óvja a kartondobozokat a nedvességtől!
- A RAUPIANO PLUS és tömítései az UV-stabil elhelyezésnek köszönhetően akár 2 évig is tárolhatók a szabadban (Közép-Európában).

Javaslatunk:

- Óvja a RAUPIANO PLUS csöveket és idomokat a közvetlen napsugárzástól és a szennyeződésektől
 - kartondobozban,
 - ponyvával letakarva (biztosítsa a szellőzést)!
- Legfeljebb 4 farekeszt rakodjon egymásra!
- Biztosítsa, hogy egymásra helyezéskor a fageretek egymás fölött legyenek!
- Úgy tárolja a csöveket, hogy a tokos és a bedugható csővégek szabadon legyenek, és ne deformálódjanak.

2.9. Jelölés

A csöveken és idomokon a következő jelölések láthatók:

- Gyártó azonosítója
- Engedélyezési szám
- Minőségjelzés
- Jégkristály (DIN EN 1451/1411)
- Névleges átmérő (ná)
- Gyártási év
- Gyártóüzem
- Anyag
- Hajlásszög (könyököknél és elágazásoknál)

2.10. Újrahasznosítás

A RAUPIANO PLUS csövek és idomok 100%-ban újrahasznosíthatók.

2.11. Garancia

A RAUPIANO PLUS lefolyórendszerre a Magyarországon érvényes törvényi szabályozás szerinti garancia vonatkozik.

3. RENDSZERLEÍRÁS RAUPIANO LIGHT

3.1. Funkció

A RAUPIANO LIGHT egy univerzális hangcsillapított lefolyórendszer, amely beépíthető a DIN EN 12056 szabvány szerint kivitelezett gravitációs szennyvíz-vezetékékként.

A RAUPIANO LIGHT NA 40 - NA 160 névleges átmérőben kapható.
A rendszert az idomok és a rögzítőelemek széles választéka teszi teljessé.

A rendszer jellemzői a következők:



- Kellemes látvány, meggyőző megjelenés
- Kitűnő hangszigetelési tulajdonságok
 - A REHAU által szabadalmaztatott, speciális rögzítéstechnika a testhangszigetelés érdekében
 - A csövek és idomok hangszigetelt anyagból készültek.
 - Megnövelt léghangszigetelés az irányváltásoknál a részben erősített falú íveknek köszönhetően
- Optimális csúszási tulajdonságú, kopásálló belső réteg a dugulásveszély csökkentése érdekében
- Kitűnő ütőpróba hidegben, -10 °C -ig törésálló
- Nagyfokú UV-állóság, szabadban akár 2 évig is tárolható
- Nagyfokú ütésállóság – robusztus szállításkor, tároláskor és az építkezésein

3.1.1. Lakások

A RAUPIANO LIGHT az épületekbe gravitációs szennyvízvezetékékként építhető be a DIN EN 12056 szabványnak megfelelően. Univerzális rendszer, amely egyaránt alkalmazható a szabvány szerint, mint különleges zajvédelmi követelményeket nem igénylő, illetve szigorúbb zajvédelmi követelményeket teljesítő rendszer.

Például az alábbi helyeken:

- Családi ház
- Társasház
- Lakópark

3.1.2. Nagy objektumok

A RAUPIANO LIGHT szigorúbb zajvédelmi követelményeket igénylő objektumokba is beépíthető. Hangszigetelő tulajdonságainak köszönhetően számos területen a legjobb megoldást jelenti és biztosítja a csendet és nyugalmat.

A DIN EN 1451 szabványnak megfelelő csőméretekkel gyártott, azonos névleges átmérőjű csövek és idomok esetében lehetővé teszik a problémamentes átállást a DIN EN 1451 alapján gyártott HT, illetve a DIN EN 1401 szerinti KG rendszerekre, anélkül, hogy speciális átmeneti idomokat kéne beépíteni.

3.1.3. Nagykonyhák

A RAUPIANO LIGHT alkalmas alap- és gyűjtővezetékékként a nagykonyhai zsíros szennyvizek elvezetésére a zsírleválasztóig.

Messze elhelyezett zsírleválasztó esetén kísérőfűtés alkalmazására is szükség lehet. Ez megakadályozza az idő előtti zsírlerakódások kialakulását. A műanyag csövekhez használható kísérőfűtés hőmérséklete nem haladhatja meg a 45 °C -ot.

3.1.4. VACUCLEAN központi porszívórendszer

Kitűnő hangszigetelő tulajdonságai, valamint jó csúszási tulajdonsága és az optimalizált, kopásálló belső rétegnek köszönhetően a RAUPIANO LIGHT központi porszívórendszerek vezetékrendszereként is felhasználható. A REHAU kínálatában megtalálható a központi porszívó egységből, a csővezetékekből és idomokból, a rögzítő elemekből, valamint a csatlakozóaljzatokból álló VACUCLEAN központi porszívórendszer. További információk a „VACUCLEAN központi porszívórendszer” c. fejezetben, vagy interneten, a www.rehau.com cím alatt találhatók.

3.2. Alkalmazási terület



3-1. ábra RAUPIANO LIGHT csövek és idomok

A RAUPIANO LIGHT hangscillapított lefolyórendszer a DIN EN 12056 szabványoknak megfelelően épületen belüli gravitációs szennyvízvezetéként alkalmazható.

A csövek, idomok és tömítőelemek 95 °C-ig (rövid ideig) alkalmazhatók. Alkalmask a vegyileg agresszív, 2 (savas) - 12 (lúgos) közötti pH-értékű szennyvizek elvezetéséhez.

Tűzvédelmi teljesítménye a DIN 4102 szabvány szerint: B2, normál gyúlékonyságú.

A csökötések legfeljebb 0,5 bar belső túlnyomásig (5 m vízoszlop) tömörök.

A csövek és idomok nem használhatók az alábbi esetekben:

- olyan vezetékhez, amelyek tartósan 90 °C-nál (rövid ideig 95 °C-nál) magasabb hőmérsékletnek vannak kitéve
- olyan vezetékhez, amelyeket benzin- vagy benzoltartalmú szennyvíz elvezetésére használnak
- szabadban vezetett vezetékhez



Szellőzővezetékek szabadba kivezetett végénél nem RAUPIANO LIGHT csövet hanem UV -stabil csövet kell alkalmazni.



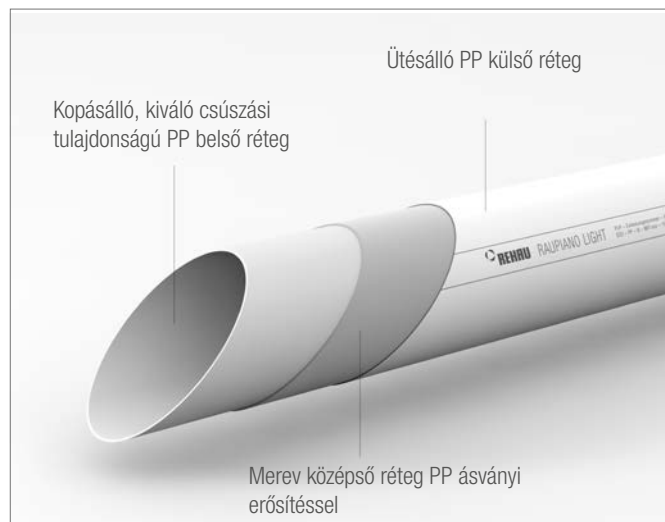
A lefolyócsövek szerelésekor vegye figyelembe az általánosan érvényes fektetési, szerelési, balesetvédelmi és biztonsági előírásokat, valamint a jelen műszaki tájékoztatóban leírtakat.

A jelen „Műszaki tájékoztatóban” nem található alkalmazási területek esetén (különleges felhasználás) forduljon műszaki tanácsadóinkhoz. Forduljon REHAU értékesítési irodájához!

3.3. A cső felépítése

Napjainkban a korszerű csőrendszerek többrétegű szerkezetűek. Ezzel a kívánt csőtulajdonságok célzottan hozzáigazíthatók a szükséges követelményekhez.

A RAUPIANO LIGHT cső falszerkezete három rétegű. Ez a „szendvicsszerkezet” a korszerű tervezési elveket tükrözi. A megbízhatóan működő csőrendszer egészének szempontjából minden réteg fontos szerepet tölt be. A többrétegű szerkezet növeli a cső merevségét. Ez lehetővé teszi a kívánt műszaki tulajdonságok célzott optimalizálását.



3-2. ábra A RAUPIANO LIGHT cső felépítése



- RAUPIANO LIGHT – robusztus szállításkor, tároláskor és az építkezésen
- -10 °C-ig törésbiztos
- Szabadban történő tárolás akár 2 évig
- Optimális hidraulikai viszonyok. Megbízhatóan megakadályozza a lerakódásokat és az inkrusztációt.
- Kiváló hangszigetelési tulajdonságok

E jó tulajdonságok a cső háromrétegű szerkezetének köszönhetően, valamint az egyes rétegeknek az adott igényekhez való hozzáigazításával érhetők el:

- Nagy gyűrűmerevség
- Megnövelt UV-állóság
- Kopásálló, sima belső réteg
- Ásványi erősítésű PP középső réteg

3.4. Idomok

A könyököknél fennáll annak a veszélye, hogy a csővezeték rendszerben kritikus térfogatáramnál helyileg kilengések jelentkeznek. Ez negatívan befolyásolhatja a hangtechnikai tulajdonságokat.

Az ilyen hatások minimalizálása, valamint a negatív hatások kiküszöbölése érdekében az NA 90 – NA 125 névleges átmérőjű könyökök hangtechnika-ilag kritikus pontjain célzott tömegoptimalizálást végeztünk. Ez stabilizálja a hangtechnikai viselkedést, csökkenti a zajképződést és ezáltal még nagyobb zajcsillapítást biztosít az ütközési zónában.



3-3. ábra RAUPIANO LIGHT könyök megerősített ütközési zónával

3.5. Hangszigetelés

A RAUPIANO LIGHT hangcsillapított lefolyórendszer minőséget, nyugalmat és lakókomfortot garantál az épületgépészet központi területén. A hivatalosan is elismert stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet gyakorlati mérései során a RAUPIANO LIGHT hangnyomásszintje alacsonyabbnak bizonyult, mint a standard rendszereké.



- Nagyon jó hangszigetelés
- Optimális hidraulika a rendkívül sima és kiváló csúszási tulajdonságú belső rétegnek köszönhetően
- Rendkívül könnyen fektethető az erős külső rétegnek köszönhetően
- Alacsony hőmérsékleten is jól fektethető
- Egyszerű és racionális fektetés
 - Tokos kötés
 - Gyárilag behelyezett tömítőgyűrűk
 - Méretre vágás a szokásos csővágókkal vagy finomfogazású fűrésszel
- Komplet cső- és idomválaszték
- Teljes kompatibilitás a HT-PP-rendszerrel, a szokásos HT- és KG-csővekhez történő csatlakoztatás speciális átmeneti idomok nélkül lehetséges
- Meggyőző megjelenés
- Fehér színű
- Környezetbarát, újrahasznosító

3.6. Rendszerelemek

Csővek és idomok

- Ásványi erősítésű RAU-PP alapanyagból készült
- Fehérre színezve (RAL 9003-hoz hasonló)
- NA 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 névleges átmérők
- Építési hossz 150 - 3000 mm-ig
- Komplet idomválaszték
 - 15° - 87° ívek (NA 90-től NA 125-ig erősített falú kivételben)
 - Egyes elágazás
 - Kettős elágazás
 - Sarok elágazás
 - Párhuzamos elágazás
 - További speciális idomok

Tömítések

A csövek és idomok gyárilag ajakos tömítőgyűrűvel vannak ellátva, amelyek megfelelnek a DIN 4060 és a DIN EN 681-1 szabványoknak.

Keményiség: 60 ±5 Shore A

Anyag: Styrol-butaidén-kaucsuk (SBR)

Rögzítőelemek

- Testhangcsillapító támasztó rögzítés (3-4. ábra)
- Vezetőbilincs távtartóval (3-5. ábra)
- Vezetőbilincs gyorszárral (3-6. ábra)
- Rögzítőbilincs (3-7. ábra)



3-4. ábra Szabadalmaztatott testhangcsillapító támasztó rögzítés



3-5. ábra Vezetőbilincs távtartóval



3-6. ábra Vezetőbilincs gyorszárral



3-7. ábra Szorítóbilincs

Tűzvédelem



Tűzvédelmi besorolása a DIN 4102 szabvány szerint megfelel a B2 építkezési anyagosztálynak.

A RAUPIANO LIGHT vezeték tűzálló födémeken vagy falakon történő átvezetésénél vegye figyelembe az érvényes tűzvédelmi előírásokat és az érvényes építészeti szabályzatokat/építészeti előírásokat!

3.7. Az NA 90 névleges átmérő előnyei



3-8. ábra Hidraulikai szempontból optimalizált NA 90 elágazás belső sugárral

A RAUPIANO LIGHT hangcsillapított lefolyórendszer az NS 90 névleges átmérről bővült. Csatlakozó-, ejtő- és gyűjtővezeték-ként a DIN EN 12056 szabvány előírásainak megfelelően az NA 90 névleges átmérről lefolyóvezetékek is alkalmazhatók.

Így még a 4–6 liter öblítési vízmennyiségű víztakarékos WC-k használata esetén is biztosított marad a teljes vezetékrendszer öntisztuló képessége.

Ennek köszönhetően az akár 3 lakóegységet magában foglaló épületek teljes szennyvízvezetékeinek szerelése (a pincében fektetett alapvezetéket is beleértve) mindössze két mérettel – NA 90 és NA 50 – megoldható. Az NA 90 névleges átmérő helytakarékos szerelést tesz lehetővé, különösen a szerelőaknában és a falon kívüli szerelésnél.

Az NA 90/90/87° és NA 110/110/87° elágazások belső sugárral rendelkeznek, így növelve a teljes rendszer hidraulikai teljesítményét. Az elágazás hasz-

nátával az ejtővezeték lényegesen erősebb igénybevételnek is kitéhető vagy akár kisebbre is méretezhető (lásd a DIN EN 12056-2 11. és 12. táblázatát), mivel itt az éles sarkú elágazásokkal ellentétben az ejtővezeték hidraulikai befejezése a bevezetésnél kiküszöbölésre került.

3.8. Kiszerezés és tárolás

Kiszerezés

- Csövek 500 mm-ig és idomok kartondobozban
- Csövek 1000 mm-től fa kalodában

Szállítás

A RAUPIANO LIGHT háromrétegű szerkezetének és ütésállóságának köszönhetően ellenállóan viselkedik az építés helyére történő szállításkor. Ügyelni kell rá, hogy a csövek teljes hosszukban felfeküdjenek.

Tárolás

- Szállításkor és tároláskor óvja a kartondobozokat a nedvességtől!
- A RAUPIANO LIGHT és tömítései az UV-stabil elhelyezésnek köszönhetően akár 2 évig is tárolhatók a szabadban (Közép-Európában).

Javaslatunk:

- Óvja a RAUPIANO LIGHT csöveket és idomokat a közvetlen napsugárzástól és a szennyeződésektől
 - kartondobozban,
 - ponyvával letakarva (biztosítsa a szellőzést)!
- Legfeljebb 4 faretkezt rakodjon egymásra!
- Biztosítsa, hogy egymásra helyezéskor a fakeretek egymás fölött legyenek!
- Úgy tárolja a csöveket, hogy a tokos és a bedugható csővégek szabadon legyenek, és ne deformálódjanak.

3.9. Jelölés

A csöveken és idomokon a következő jelölések láthatók:

- Gyártó azonosítója
- Engedélyezési szám
- Minőségjelzés
- Névleges átmérő (ná)
- Gyártási év
- Gyártóüzem
- Anyag
- Hajlásszög (könyököknél és elágazásoknál)

3.10. Újrahasznosítás

A RAUPIANO LIGHT csövek és idomok 100%-ban újrahasznosíthatók.

3.11. Garancia

A RAUPIANO LIGHT lefolyórendszerre a Magyarországon érvényes törvényi szabályozás szerinti garancia vonatkozik.

4. ÁTTEKINTÉS RAUPIANO PLUS ÉS RAUPIANO LIGHT

	RAUPIANO PLUS	RAUPIANO LIGHT
Gravitációs lefolyórendszer	DIN EN 12056 szerint	DIN EN 12056 szerint
Csatornabekötés épületen kívül	DIN EN 752 és DIN 1986-100 szerint	–
Névleges átmérők	NA 40 – NA 200	NA 40 – NA 160
Hangszigetelés	magasfokú hangszigetelés VDI 4100:2007 irányelv III. fokozatú zajvédelem	hangszigetelő ÖNORM B 8115-2 / DIN 4109 VDI 4100:2007 irányelv II. fokozatú zajvédelem
Alapanyag sűrűsége	1,9 g/cm ³	1,2 g/cm ³
Alkalmazási területek		
Lakások	Magasépítés a DIN EN 12056 és a DIN 1986-100 szerint Családi ház Társasház Lakópark	Magasépítés a DIN EN 12056 szerint Családi ház Társasház Lakópark
Nagy projektek	Szigorú zajvédelmi követelményű épületek (VDI 4100:2007 III. zajvédelmi fokozat) Szállodák Irodaépületek Kórházak	Speciális zajvédelmi követelményű épületek (VDI 4100:2007 II. zajvédelmi fokozat)
Talajba fektetés	épületen belül és kívül	–
Nagykonyhák	Gyűjtő- és alapvezeték	Gyűjtővezeték
Szellőzés	Családi- és ikerházak esetén a fürdőszobák, az illemhelyek és a konyhák egyedi szellőztetéséhez a DIN 18017-3 szabványnak megfelelően.	–
VACUCLEAN központi porszívórendszer	megfelelő	megfelelő
Minimális szerelési hőmérséklet	< –10 °C "Jégkristály próba" a DIN EN 1451 és a DIN EN 1411 szerint A DIN 4102 szabvány szerint tűzvédelmi szempontból megfelel a B2 építkezési anyagosztálynak. A REHAU tűzvédelmi mandzsetták beépíthetők	–10 °C
Tűzvédelem	A DIN 4102 szabvány szerint tűzvédelmi szempontból megfelel a B2 építkezési anyagosztálynak. A REHAU tűzvédelmi mandzsetták beépíthetők	A DIN 4102 szabvány szerint tűzvédelmi szempontból megfelel a B2 építkezési anyagosztálynak.

További információkért a RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT jellemzőiről lásd a „2. Rendszerleírás RAUPIANO PLUS”, 6 oldal és a „3. Rendszerleírás RAUPIANO LIGHT”, 12 oldal fejezeteket.

5. ZAJVÉDELEM

5.1. Zajvédelmi követelmények

A lakóépületek zajvédelmére vonatkozó rendeletek:

- DIN 4109 (Zajvédelem a magasépítésben; követelmények és bizonylatok, kiadás: 1989. november)
- VDI 4100 irányelv (lakások zajvédelme, a tervezés és kiértékelés szempontjai, kiadás: 2007. augusztus)

DIN 4109

Az épület vízellátó rendszereinek tervezését a DIN 4109 szabvány szerint kell végezni. A DIN 4109 szabvány meghatározza az idegen lakóterekben lévő védendő helyiségekre vonatkozó követelményeket. Ide tartoznak:

- a hálószobák
- a nappalik
- a tantermek/előadótermek
- a munkahelyek (irodák, laboratóriumok és műhelyek és konferenciatermek)

A saját lakóterre semmilyen követelmény nem vonatkozik.

A vízszelvényekre (vízellátó és szennyvízelvezető rendszerek együttesen) vonatkozóan max. 30 dB(A) érték van meghatározva.

A szabvány zajvédelmi követelményeinek célja, hogy megóvják a lakóterben tartózkodó embereket a hangátvitel okozta terheléstől. A követelmény egy olyan zajvédelmi szint, amelyet a zaj okozta egészségügyi veszélyek elleni védelem érdekében be kell tartani.



A DIN 4109 szabvány hivatalos és jogi szempontból tartalmazza a minimális követelményeket. Azonban az erre a szabványra épülő előírások már idejétmúltak.

VDI 4100 irányelv

A VDI 4100 irányelv szigorúbb zajvédelmi követelményeket fogalmaz meg. Három zajvédelmi fokozatot határoz meg és különbséget tesz a társasházak, az iker- és a sorházak lakásai között és a DIN 4109 szabvánnyal ellentétben, a saját lakóterre is kiterjed (vízellátó- és szennyvízelvezető rendszerek együttesen (lásd. 5-1. táblázat)).



A VDI 4100 irányelv jogilag nem kötelező, de iránymutatásként szolgál, így nem csak szakmai körökben ismert. Ezért az egyéni, polgári jogi szerződések lehetővé teszik ezen szigorúbb követelmények alkalmazását.

Zajvédelmi fokozat	Társasházak lakásai	Iker- és sorházak lakásai	Saját lakóter
I	30 dB(A) (megf. DIN 4109)	30 dB(A) (megf. DIN 4109)	30 dB(A)
II	30 dB(A)*	25 dB(A)*	30 dB(A)
III	25 dB(A)	20 dB(A)	30 dB(A)

5-1. táblázat A VDI 4100:2007 sz. irányelvben foglalt zajvédelmi követelmények

* megfelel a 2001-es DIN 4109 szabvány 2. mellékletében foglalt követelményeknek

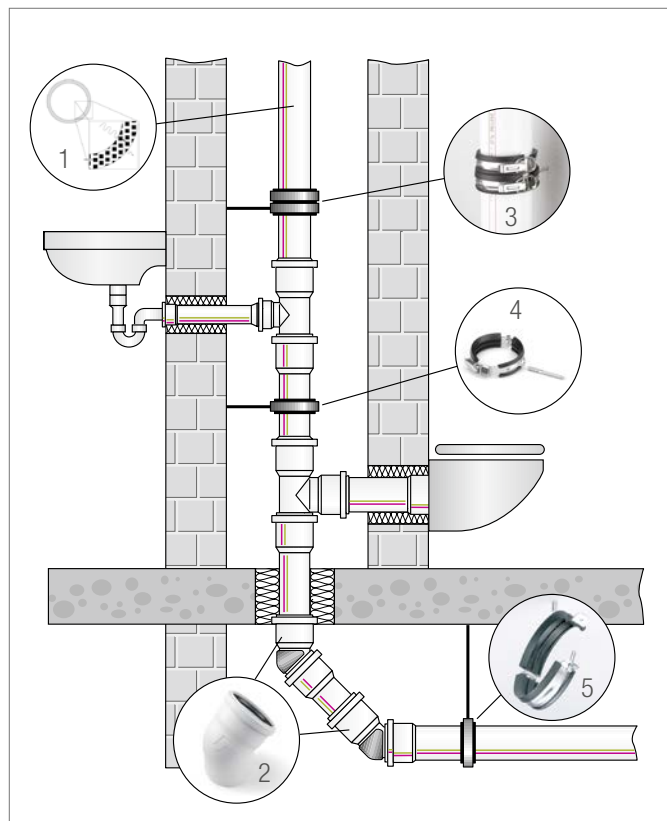
5.2. Alapvető tudnivalók

Az építmény minden területén – de különösen a társasházak, kórházak és időotthonok építésénél – egyre fontosabb szerepet játszik a zajvédelem. Az épületen belüli legjelentősebb zajforrások egyikét a szaniter berendezések és a hozzájuk tartozó lefolyórendszerek jelentik.

Jellemző zajforrások:

- Szerelvénnyek zaja
- Töltési zaj
- Lefolyók zaja
- Beömlési zaj
- Ütközési zaj

A zavaró zajok kialakulásában fontos szerepet tölt be a nem megfelelően kialakított szennyvízelvezető rendszer, valamint a rögzítés módja. Ez esetben a RAUPIANO PLUS, illetve a RAUPIANO LIGHT hangcsillapított lefolyórendszer jelentik a tökéletes megoldást.



5-1. ábra Zajcsökkentés

Léghangok csökkentése

- 1 Speciális cső-és idomanyagok
- 2 Idomok tömegoptimalizálása az irányváltásoknál

Testhangok minimalizálása

- 3 Szabadalmaztatott testhangszigetelő rögzítés
- 4 Optimalizált vezetőbilincs
- 5 Rögzítő bilincs elasztomer betéttel

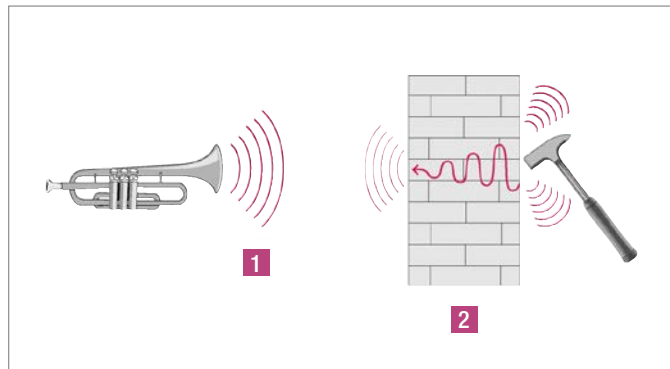
A vivőközeg függvényében különbséget teszünk léghang és testhang között.

Léghang

Léghangról akkor beszélünk, amikor a zajforrás által keltett zajok közvetlenül a levegőben terjedve jutnak el az emberi fülbe.

Testhang

A testhangok esetében a hangátadás szilárd testen keresztül történik. A szilárd test rezgésbe jön, és léghang formájában adja azt tovább az ember felé.



5-2. ábra Légh- és testhang

- 1 Léghang
- 2 Testhang

5.3. Zajscökkentés a RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT esetében

A szennyvízelvezető rendszerekben test- és léghangok egyaránt kialakulnak. Az áramlás és áramlási zajok rezgésbe hozzák a szennyvízvezeték csőfalát. Ennek során a rezgések fajtája és intenzitása különböző tényezőktől függ, pl. a cső tömegétől, a cső alapanyagától és annak belső csillapításától. A rezgéseket a cső közvetlenül léghang formájában adja le, ill. a csőrögzítéseken keresztül testhang formájában viszi át a szerelőfalra. A hangcsillapított lefolyórendszer fejlesztésekor mindkét típusú hangterjedést figyelembe vették.

Léghangszigetelés

A léghangszigetelést a speciális anyagok, a hangszigetelő töltőanyagok és a csőrendszer megnövelt tömege biztosítja. Az NA 90 - NA 125 névleges átmérőjű idomoknál a zajtechnikailag érzékeny pontok célzott tömegoptimalizálásával az irányváltásoknál további javulás érhető el.

Testhangszigetelés

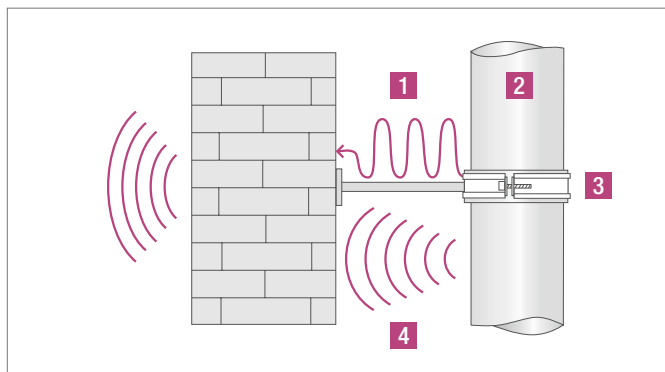
A testhang átvitelét a szerelőfalra speciális rögzítőeszközökkel csökkentjük:

- A cső és a fal közötti kapcsolatot egy lazán érintkező támasztóbilincs jelenti.
- A csövet a támasztóbilinccsel fix rögzítés nélkül érintkező rögzítőbilincs tartja a helyén.

A cső, a rögzítés és a szerelőfal ezen messzemenő mechanikai szétválasztásával a testhangok átvitele a lehető leghatékonyabban kerül kiküszöbölésre (lásd. 9. fejezet, 28. oldal).

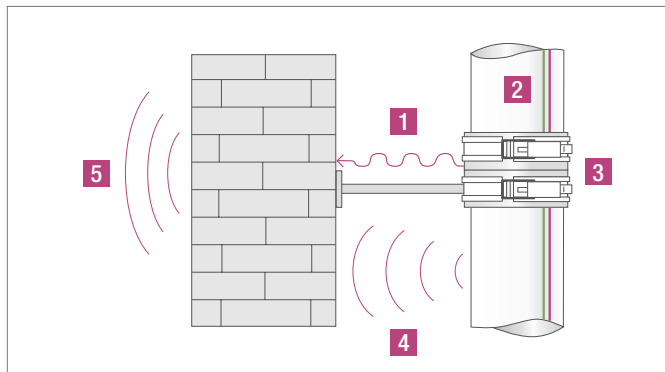
A testhanghidak csökkentik a hangszigetelő rendszer hangcsillapító hatását.

- Kerülje a cső és a szerelőfal közötti közvetlen érintkezést!
- Kerülje a következő szerkezetekkel létesített testhanghidakat!
- Használjon kizárólag a RAUPIANO PLUS-ra és a RAUPIANO LIGHT-ra optimalizált rögzítő elemeket!



5-3. ábra Hangterjedés lefolyóvezetékknél

- 1 Testhang
- 2 HT-PP cső
- 3 Standard rögzítés (csőbilincs gumialátéttel, vagy anélkül)
- 4 Léghang



5-4. ábra Hangcsillapítás a RAUPIANO PLUS vagy a RAUPIANO LIGHT esetében

- 1 Testhangcsillapítás
- 2 RAUPIANO PLUS vagy RAUPIANO LIGHT cső hangelnyelő töltőanyagokkal
- 3 RAUPIANO PLUS vagy RAUPIANO LIGHT rögzítés szabadalmaztatott testhangszigetelő támasztórögzítéssel
- 4 Léghangcsökkentés
- 5 VDI 4100:2007 irányelvnek, ill. DIN 4109 szabványnak megfelelő hangszigetelés

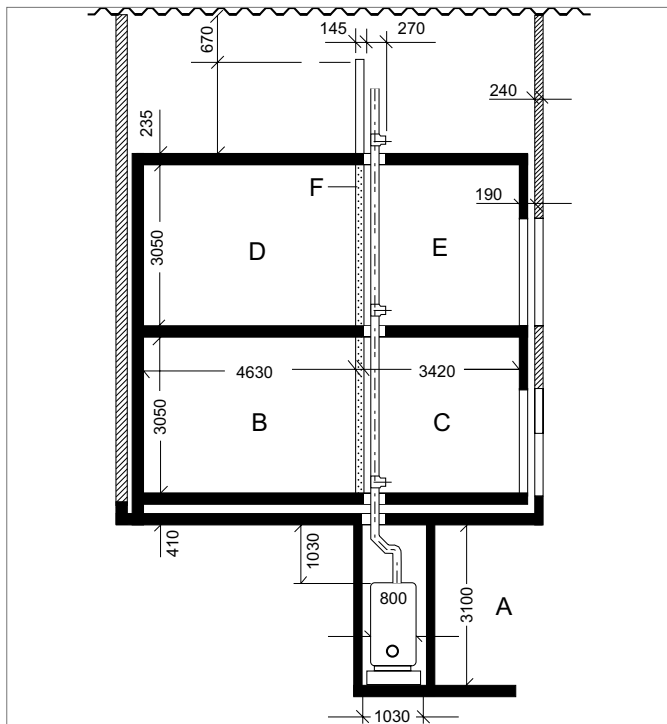
5.4. A hangszigetelő hatás vizsgálata mérőhelyen

A hangcsillapító képesség hatásosságának meghatározása céljából a stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet (IBP) a RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT lefolyórendszereket a DIN EN 14366 „Szennyvízelvezető rendszerek által kibocsátott zajok mérése próbapadon” szabványban meghatározott követelmények alapján ellenőrizte. Ennek során a valóságot hűen utánozó, szabványos rendszer felépítésének keretében zajtechnikai vizsgálatokat végeztek. A vizsgálatok során egy többtagú háztartás gyakorlati életben szokásos különböző térfogatáramait vették alapul. A vizsgálatok eredményei kimutatták, hogy mindkét rendszer esetében a zajszint meg sem közelítette a DIN 4109 szabványban meghatározott minimális 30 dB(A) értéket.

Beigazolódott, hogy a RAUPIANO PLUS hangszigetelő rendszer olyan értékeket ért el, amelyek a sokkal szigorúbb VDI 4100 irányelv maximális követelményei (III. zajvédelmi szint/iker- és sorházak lakásai, vízellátó és szennyvízelvezető rendszerek együttesen) alatt vannak.

A RAUPIANO LIGHT esetében kimutatott értékek nem érték el a DIN 4109 szabványban meghatározott szinteket.

Az IBP által vizsgált rendszer felépítéséről készült vázlatot lásd az 5.5. ábrán. A rendszer terhelése 1,0 / 2,0 és 4,0 l/s térfogatárammal történt (a 4 l/s érték két darab 6 literes WC-tartály egyidejű működtetésének felel meg). A kísérleti eredmények a hagyományos Ht csövekkel szemben lényegesen alacsonyabb hangnyomásszintet mutattak ki a szerelőfal mögött (felületsúly: 220 kg/m², falvastagság: 115 mm vakolattal). Ez a szerelőfal a DIN 4109 szerint megfelel annak a legkönnyebb egyrétegű falnak, amelyre lefolyórendszer szerelhető. Ha a szerelés nehezebb falakra történik, az a hangnyomásszint további csökkenését eredményezi.



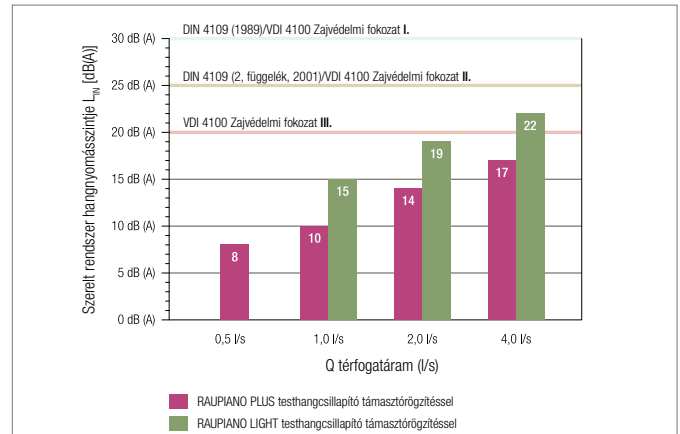
5-5. ábra A Fraunhofer Épületfizikai Intézet által készített mérőhely (minden méret mm-ben)

- A Pinceszint
- B Alagsor hátul
- C Alagsor elől
- D Földszint hátul
- E Földszint elől
- F Szerelőfal (felületsúly: 220 kg/m²)

5.5. Mérési eredmények

Ebben a részben ismertetjük a RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT épületen belüli lefolyórendszerek kitűnő hangszigetelési tulajdonságait.

A műszaki tájékoztatóban megadott rögzítésre és hangcsillapított rögzítésre vonatkozó információk, valamint a vonatkozó szabványok és technika mai állása szerinti követelmények figyelembe vételével a RAUPIANO PLUS rendszerek tervezése és kiírása a VDI 4100 irányelv szerint végezhető. Ez az irányelv az iker- és sorházakban lévő lakásokra legfeljebb 20 dB(A), a többlakásos épületek lakásaira pedig 25 dB(A) hangnyomásszintet határoz meg.



5-6. ábra Mérési eredmények testhangcsillapító támasztörőgzítéssel az alagsorban, a szerelőfal mögött (forrás: stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet, P-BA 6/2006. vizsgálati eredmények)

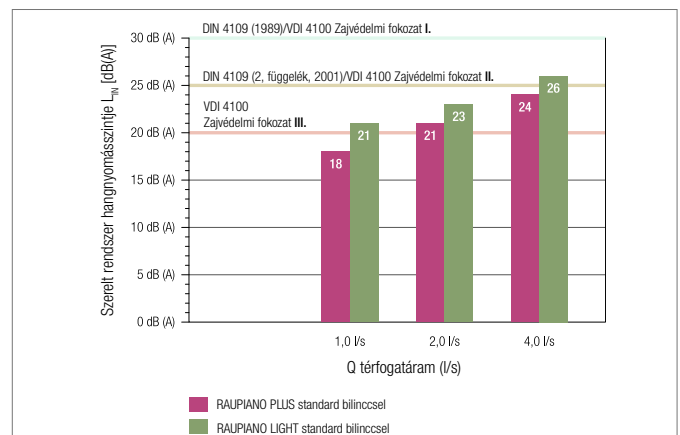
L_{in} Szerelt rendszer hangnyomásszint

Q Térfogatáram

*) A DIN 4109 maximális követelménye (zajvédelem a magasépítésben, vízellátó- és szennyvízelvezető rendszerek)

**) A VDI 4100 irányelv maximális követelménye (III. zajvédelmi fokozat/ iker- és sorházakban lévő lakások, vízellátó és szennyvízelvezető rendszerek együttesen)

Szokásos bilincs (pl. BIFIX 1301) használata esetén mindkét rendszer olyan hangszigetelési tulajdonságokat mutat, amelyek jelentősen alatta maradnak a DIN 4109 szabvány követelményeinek. A hangszigetelési tulajdonságok a saját családi házban is kiváló zajvédelmet biztosítanak.



5-7. ábra Mérési eredmények szabványos bilincsekkel az alagsorban lévő szerelési fal mögött (forrás: stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet, P-BA 176/2006 vizsgálati eredmények)

L_{in} Szerelt rendszer hangnyomásszint

Q Térfogatáram

*) A DIN 4109 maximális követelménye (zajvédelem a magasépítésben, vízellátó- és szennyvízelvezető rendszerek)

6. TŰZVÉDELEM RAUPIANO PLUS



Ez a fejezet kizárólag a RAUPIANO PLUS-ra vonatkozik!
Az itt lismertetett tűzvédelmi mandzsetták nem használhatók a RAUPIANO LIGHT rendszerhez.



A DIN 4102 szabvány 1. részének értelmében a RAUPIANO PLUS tűzállósága megfelel a B2. építkezési anyagosztálynak (normál gyúlékonyságú).

6.1. Lezárás elve

Az épületgépészeti vezetékek tűzvédelmére akkor van szükség, ha tűzzáró, helyiségeket lezáró falakat és födémeket (pl. tűzfalakat, tűzálló födémeket és falakat) kell áttörni. Ez az elzárási elv nem veszélyeztethető. Ezért legalább ugyanolyan tűzállósági időtartamot biztosító óvintézkedések szükségesek. Önmagában a nehezen gyulladó vezetékek (B1 építőanyag-osztály) vagy a nem éghető vezetékek használata nem biztosít tűzvédelmet. Fémből készült vezetékek esetén, pl. a tűzterjedés a hőátadás miatt is létrejöhet.

6.2. Tűzvédelmi mandzsetták

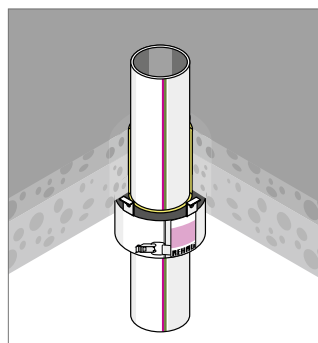


A törvényi előírásoknak jelenleg megfelelő részletes követelményekről és a tűzvédelemmel kapcsolatos további információkról a „Tűzvédelem” fejezetben olvashat (lásd. 4343).

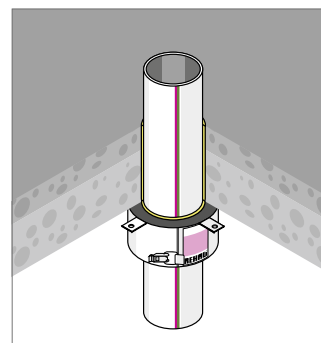
A RAUPIANO PLUS lefolyócsövek födém- és falátvezetése esetén a következő tűzvédelmi mandzsetták használhatók:

- REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta
 - Beépítés falba vagy födémbe
 - Szerelés falra vagy födémre
- REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetta
 - Szerelés falra vagy födémre
- REHAU tűzvédelmi mandzsetta ferde átvezetéshez
 - Födémre ferde átvezetéshez

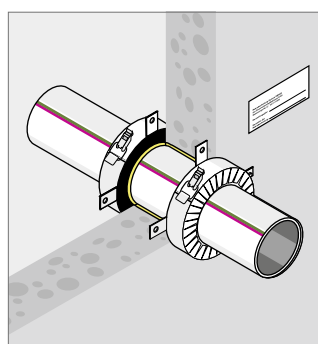
A födémén történő átvezetés esetén a tűzvédelmi mandzsetta a típusától függően azonnal, vagy utólagosan is felszerelhető.



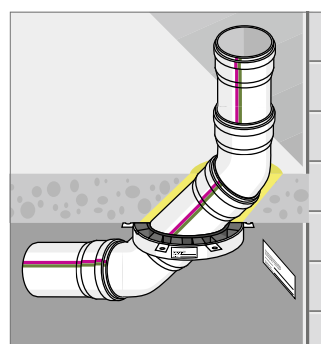
6-1. ábra Tűzvédelmi mandzsetta szerelése födémbe



6-2. ábra Tűzvédelmi mandzsetta szerelése födém alá



6-3. ábra Tűzvédelmi mandzsetta szerelése falba



6-4. ábra Tűzvédelmi mandzsetta ferde átvezetés (födémbe történő szerelés esetén)



Falon történő átvezetés esetén két mandzsettát kell használni (a fal mindkét oldalán).

A betonfödémén ferdén áthaladó lefolyócső esetén REHAU könyök tűzvédelmi mandzsettát kell beépíteni a betonfödém alatt kb. 50 mm távolságra haladó vezetékre.



Mivel a beépítéshez építőipari engedély is szükséges, használja kizárólag a 850310. épületgépészeti árlistában felsorolt tűzvédelmi mandzsettákat.



A tűzvédelmi mandzsetták tervezésekor és szerelésekor az építési engedély követelményeit és a szerelési utasításokat be kell tartani. Az építésfelügyeleti előírások (ország függvényében) és a helyi építésügyi hatósági rendeletek betartása kötelező (lásd. a DIN 4102 szabvány 4. és 11. részeit).

Az összes követelmény betartásának céljából kérjük, forduljon az építésügyi hatóságához.

7. TERVEZÉS

7.1. Méretezési alapismeretek

A cél a RAUPIANO PLUS és a RAUPIANO LIGHT univerzális épületen belüli lefolyórendszerek rendeltetésszerű használatának biztosítása, vagyis:

- Meg kell akadályozni a bűzzárak leszívását vagy a kiöntést
- Biztosítani kell a szennyvízelvezető rendszer szellőzését
- Ne használjon a számítottnál nagyobb névleges átmérőket!
- A szennyvíznek zajmentesen kell lefolynia
- Az anaerob rothadási folyamatokat ki kell zárni
- A keletkezett gázokat ártalmatlanul, a fő levegőztető rendszeren keresztül kell kivezetni

A RAUCAD EN 12056 tervezőszoftver használatával a szabvány szerinti méretezés elvégezhető.

7.1.1. RAUPIANO PLUS

A RAUPIANO PLUS tervezésére és fektetésére a következő szabványok vonatkoznak:

- DIN 1986-100 Épületek és telkek vízvezetése
- DIN EN 12056 Épületen belüli gravitációs szennyvízelvezető rendszerek
- DIN EN 752 Vízvezetés épületen kívül

7.1.2. RAUPIANO LIGHT

A RAUPIANO LIGHT tervezésére és fektetésére a következő szabvány vonatkozik:

- DIN EN 12056 Épületen belüli gravitációs szennyvízelvezető rendszerek

7.2. Szerelési idők

A szerelési idők irányértékek. Ezek a következőket foglalják magukban:

- A tervek és anyagok ellenőrzése és rendelkezésre bocsátása az építkezésen
- Tervolvasás
- Felmérés készítése
- Csövek és idomok előkészítése a beépítésre és szerelés
- Kötések kialakítása

A megadott szerelési idők egy személyre vonatkoznak, és egységpercben (EP) adjuk meg. A szerelési idők a Münchener bádógos-, szaniter- és fűtésttechnikai cég által megállapított, a hangcsillapított, tokos kötésű lefolyórendszerek szerelési idejére vonatkozó időkhöz igazodnak.

	Cső (m)	Közdarab és idom db	Rögzítés db
NA 40	15	5	7
NA 50	15	5	7
NA 75	19	7	7
NA 110	22	9	7
NA 125	26	12	7
NA 160	33	14	12

7-1. táblázat Szerelési idők egységpercben (EM)

Forrás: Szaniter szerelési idők, Münchener bádógos-, szaniter és fűtésttechnikai cég, 6. teljesen átdolgozott és bővített kiadás 2005

7.3. Kiírás

7.3.1. RAUPIANO PLUS

Forró víznek ellenálló RAUPIANO PLUS NA 40 - NA 200 méretű tokos kötésű, ásványi anyaggal erősített PP hangcsillapított csövekből és idomokból, valamint azok tartozékából álló lefolyórendszer, épületen belüli és kívüli szennyvízelvezető vezetéként történő fektetéséhez a DIN EN 12056, DIN EN 752 és a DIN 1986-100 szerint. A méretek megfelelnek a DIN EN 1451-1 szabványnak. A rendszer hangszigetelő tulajdonságait, amelyek VDI 4100 irányelv (lakások zajvédelme - a tervezés és értékelés szempontjai), ill. a DIN 4109 (zajvédelem a magasépítészetben) követelményeihez igazodnak, a stuttgarteri Fraunhofer Épületfizikai Intézet által kiadott P-BA 6/2006 (testhangcsillapított támasztó rögzítés), ill. P-BA 176/2006 (BIFIX 1301 szabványos bilincsel) vizsgálati jelentések tanúsítják.

Szabványok

DIN EN 12056:

Épületen belüli gravitációs szennyvízelvezető rendszerek;

1. rész: Általános és kiviteli rendelkezések
2. rész: Szennyvízelvezető rendszerek, tervezés és számítás
3. rész: Esővíz elvezetés, tervezés és számítás
4. rész: Szennyvízelvezető berendezések, tervezés és számítás
5. rész: Szerelés és ellenőrzés, üzemeltetési utasítás, karbantartás

DIN 1986-100:

Épületek és telkek vízvezetése;

100. rész: A DIN EN 752 és DIN EN 12056 szabványokkal kapcsolatos további megjegyzések

DIN 1986-3:

Épületek és telkek vízvezetése;

3. rész: Üzemeltetési és karbantartási utasítások

DIN 1986-4:

Épületek és telkek vízvezetése;

4. rész: Különböző anyagokból készült lefolyócsövek és idomok használata

DIN 1986-30:

Épületek és telkek vízvezetése;

30. rész: Karbantartás

DIN EN 752:

Épületen kívüli vízvezető rendszerek

DIN EN 1451-1:

Műanyag csővezetékrendszerek (alacsony és magas hőmérsékletű) szennyvíz elvezetéséhez épületen belül – polipropilén (PP);

1. rész: A csövekkel, idomokkal és a csővezetékrendszerrel szemben támasztott követelmények

RAUPIANO PLUS lefolyórendszer és VACUCLEAN központi porszívórendszer műszaki tájékoztató, valamint az abban foglalt további szabványok, irányelvek és előírások.

Engedélyek, minőségbiztosítás

A berlini Német Építéstechnikai Intézet Z-42.1-223 számú általános építési engedélye.

Az állandó saját felügyelet mellett az építési hatóság engedélyének megfelelően a szerződésben szabályozott minőségbiztosítást (külső felügyelet) a würzburgi Délnémet Környezetvédelmi Hivatal Süddeutsche Kunststoff-Zentrum, Würzburg végzi.

A csövek és idomok a külső felügyeleti szerv minősítő jelzésével és a Z-42.1-223 engedélyszámmal vannak ellátva.

Fektetés

A műszaki tájékoztató fektetés irányelvei szerint a DIN EN 12056, DIN 1986, DIN EN 752 szabványok és a VDI 4100 irányelv ill. a DIN 4109 szabvány előírásainak betartása mellett.

Minőségbiztosítás

A REHAU többek között a házi- és épülettechnikai DIN ISO 9001 minősítéssel is rendelkezik. Ez mind a termékekre, mind pedig a műszaki és kereskedelmi részlegekre egyaránt vonatkozik.

Felelősségvállalási megállapodás

A RAUPIANO PLUS lefolyórendszer esetében a Német Saniter, Fűtés és Klíma Központi Szövetség (ZVSHK) vállalja a felelősséget.



A kírásai szövegek PDF, GAEB, LLV és Word formátumban állnak rendelkezésre és letölthetők a www.rehau.hu weboldalon.

7.3.2. RAUPIANO LIGHT

Forró víznek ellenálló RAUPIANO LIGHT NA 40 - NA 160 méretű tokos kötésű, ásványi anyaggal erősített PP hangscillapított csövekből és idomokból, valamint azok tartozékából álló lefolyórendszer, épületen belüli és kívüli szennyvízelvezető vezetéként történő fektetéséhez az EN 12056 szabvány szerint. A méretek megfelelnek az EN 1451-1 szabványnak. A rendszer hangszigetelő tulajdonságait a stuttgarti Fraunhofer Épületfizikai Intézet P-BA 224/2012 sz. vizsgálati jelentése (testhangscillapított támasztó rögzítéssel) ill. a P-BA 225/2012 sz. vizsgálati jelentése (BIFIX 1301 standard bilinccsel) tanúsítják.

Szabványok

EN 12056:

Épületen belüli gravitációs szennyvízelvezető rendszerek;

1. rész: Általános és kiviteli rendelkezések
2. rész: Szennyvízelvezető rendszerek, tervezés és számítás
3. rész: Esővíz elvezetés, tervezés és számítás
4. rész: Szennyvízelvezető berendezések, tervezés és számítás
5. rész: Szerelés és ellenőrzés, üzemeltetési utasítás, karbantartás

EN 1451-1:

Műanyag csővezetékrendszerek (alacsony és magas hőmérsékletű) szennyvíz elvezetéséhez épületen belül – polipropilén (PP);

1. rész: A csövekkel, idomokkal és a csővezetékrendszerrel szemben támasztott követelmények

Fektetés

A műszaki tájékoztató fektetési irányelvei szerint a DIN EN 12056 és a DIN 4109 szabványok előírásainak betartásával.

Minőségbiztosítás

A REHAU többek között a házi- és épülettechnikai DIN ISO 9001 minősítéssel is rendelkezik. Ez mind a termékekre, mind pedig a műszaki és kereskedelmi részlegekre egyaránt vonatkozik.

8. SZERELÉS

8.1. A csövek méretre vágása és leélezése



Az idomokat tilos méretre vágni!

1. Ha szükséges, a csövek levágását a kereskedelemben kapható csővágóval, ill. finomfogazású fűrészsel végezze!
2. A vágást a csőtengelyre merőlegesen, 90°-ban kell végezni.
3. Tokos csőkötés esetén a tokba való bedugás előtt csővégeket ferdevágó szerszámmal vagy durva reszelővel kb. 15°-os szögben le kell élezni.
4. A vágási éleket sorjáltlanítani kell és le kell törni.



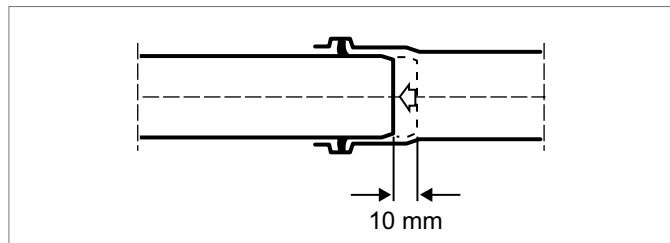
Alacsony hőmérsékleten az ásványi anyag erősítésű RAU-PP szerkezeti anyag a többi szerkezeti anyaghoz hasonlóan merevebbé és ezáltal ütésre érzékenyebbé válik.

Optimális anyagösszetételének köszönhetően a **RAUPIANO PLUS** kitűnően ellenáll a hidegnek.

Ezért a RAUPIANO PLUS a DIN EN 1451/1411 szabványnak megfelelően jégkristály jelöléssel van ellátva.

8.2. Idomok és csövek csatlakoztatása

1. Tisztítsa meg a tömítőgyűrűt, a tok belsejét és a csővéget a szennyeződésektől!
2. Kenje be a csővéget REHAU síkosító anyaggal és tolja be a tokba, egyenesen tartva!
3. A betolt csővéget ebben a helyzetben jelölje meg a karmantyú szélénél ceruzával, filctollal stb.!
4. Hosszabb (> 500 mm) csöveknél húzza ki a csővéget kb. 10 mm-el a tokból, hogy biztosítsa a hőtáguláshoz szükséges tágulási hézagot!
5. Rövidebb csöveknél (≤ 500 mm) és idomoknál tolja be a csővéget teljesen a tokba!

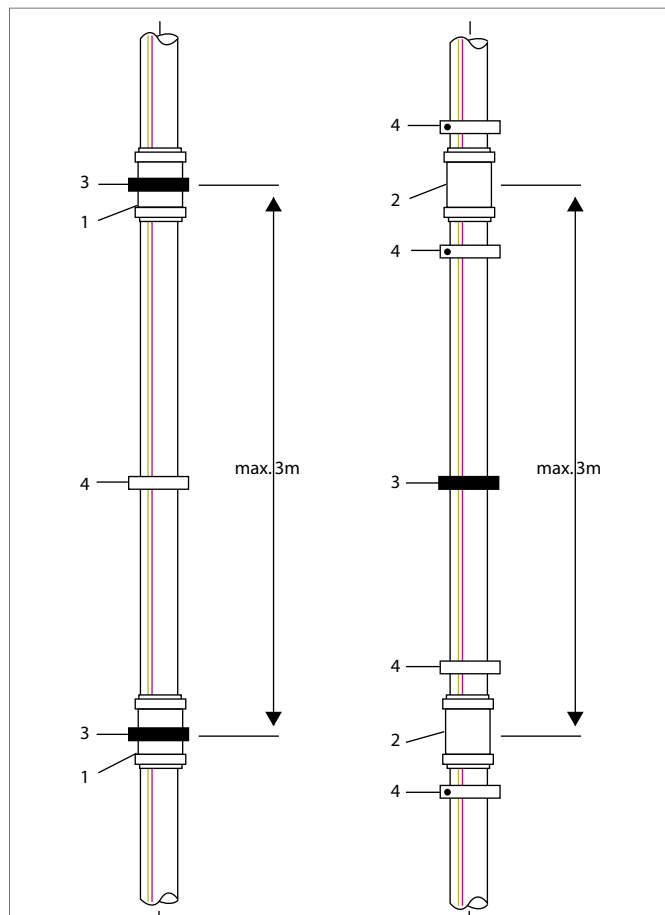


8-1. ábra Csővég kihúzása a tágulási hézag biztosításához



A csővég tokból történő kihúzásával a tok felveszi a csövek hőmérsékletingadozásból eredő hosszbeli méretváltozásait.

Minden RAUPIANO PLUS ill. RAUPIANO LIGHT csövön kialakított tok maximum 3 m hosszú lefolyócső tágulásának felvételére képes (a hosszanti hőtágulási együttható a DIN 53752 szerint átlagosan 0 °C - 70 °C között 0,09 mm/(m·K)).



8-2. ábra Kettős karmantyúk, ill. áttolókarmantyúk használata

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1 Kettős karmantyú | 3 Szorítóbilincs |
| 2 Áttolókarmantyú | 4 Vezetőbilincs |

8.3. Méretre vágott és maradék csődarabok beépítése

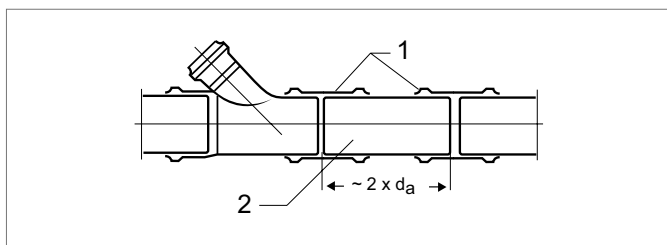
A méretre vágott, ill. maradék csövek (sima végű csövek) beépítése kettős karmantyúval és áttoló karmantyúval, maximálisan 3 méteres csőhosszig lehetséges.

Ügyeljen a tokoknál a megfelelő tágulási hézagokra!

8.4. Idomok utólagos beépítése

Az idomok utólagos beépítése a már meglévő csővezetékbe áttoló karmantyúkkal lehetséges:

1. Vágja ki a megfelelő hosszúságú csődarabot a csővezetékéből!
2. idom hossza + 2 x csőátmérő
3. Sorjátlanítsa a csővégeket!
4. Teljes hosszában tolja fel az áttoló az egyik csővégre!
5. Tolja fel az idomot a másik csővégre!
6. A fennmaradó köztes részbe illesszen be egy sorjátlanított közdarabot!
7. Teljesen húzza fel a második áttoló karmantyút a közdarabra!
8. Helyezze be a közdarabot, és zárja le a két részt az áttoló karmantyúk vízszahúzásával, gondoskodjon a megfelelő mennyiségű síkosító anyagról! Használjon nagymennyiségű síkosító anyagot!



8-3. ábra Idom beszerelése

- 1 Áttoló karmantyú d_a Cső külső átmérője
2 Közdarab

8.5. Lefolyógarnitúra csatlakoztatása

A lefolyógarnitúrák (pl. a búzzárak) a RAUPIANO PLUS ill. a RAUPIANO LIGHT lefolyócsövekhez, vagy az idomokhoz három módon csatlakoztathatók:

- RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT csatlakozóidom
- RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT szifonbekötő ív
- A RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT idomokhoz történő közvetlen csatlakozása hornyolt peremű gumikarmantyúval

RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT csatlakozóidom



8-4. ábra RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT csatlakozóidom gumikarmantyúval

1. Tolja be a gumikarmantyút a csatlakozóidomba!
2. Kenje be a gumikarmantyú belső felületeit (tömítőperemek) síkosító anyaggal!
3. Tolja be a lefolyógarnitúra csonkját a gumikarmantyúba!

RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT szifonbekötő ív



RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT szifonbekötő ív gumikarmantyúval

1. Tolja be a gumikarmantyút a szifonbekötő ív tokjába!
2. Kenje be a gumikarmantyú belső felületeit (tömítőperemek) síkosító anyaggal!
3. Tolja be a lefolyógarnitúra csonkját a gumikarmantyúba!

Közvetlen csatlakozás a RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT idomokhoz

1. Távolítsa el az idomba behelyezett tömítőgyűrűt!
2. Tolja be a hornyolt peremű gumikarmantyút a tokba!
3. Tolja be a lefolyógarnitúra csonkját a gumikarmantyúba!

8.6. Csatlakozóidomok öntöttvas csövekhez / más alapanyagú csövekhez



8-5. ábra Csatlakozóidom azonos külső átmérőkhöz - NA 110/NA 110



8-6. ábra Csatlakozóidom különböző átmérőkhöz - NA 110/NA 90

A RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT csövek csatlakoztatása öntöttvasból készült, és más szerkezeti anyagokból kivitelezett lefolyócsövekhez speciális csatlakozóidomokkal történik. Ezek a csatlakozóidomok elasztomer tömítéssel rendelkeznek, amelyet két nemesacél szorítószalag rögzít a csövéghöz.

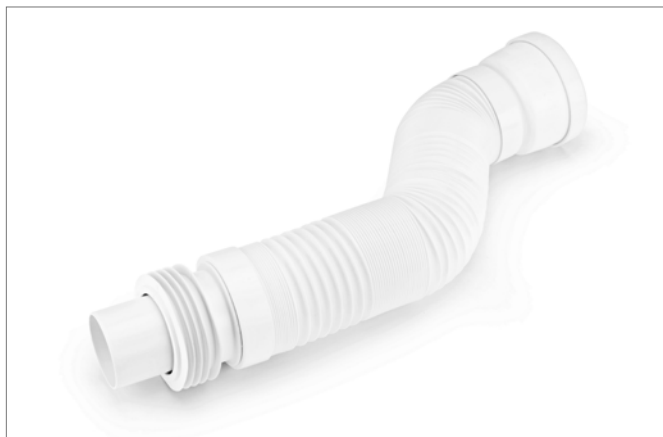
A kínálatban a következő megoldásokhoz találhatók csatlakozóidomok:

- Azonos külső átmérőjű csövek csatlakoztatása (NA 110/NA 110)
- Különböző külső átmérőjű csövek csatlakoztatása (NA 110/NA 90)

A csatlakozóidomok új építésű épületeknél és felújításoknál egyaránt alkalmazhatók.

A fém feszítőszalagokat 3 Nm nyomatékkal kell megszorítani.

8.7. Flexibilis csatlakozás tetőventilátorhoz



8-7. ábra Flexibilis csatlakozás tetőventilátorhoz

A flexibilis csatlakozás lehetővé teszi az átmenetet a tetőventilátorok és a RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT szennyvízelvezető rendszer szellőzővezetéke között.



- Nem kell sok idomot beépíteni.
- Csökken a szerelési idő.

Használja a flexibilis PP kombinált csatlakozót az alábbi névleges átmérőkkel rendelkező RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT csövek csatlakoztatásához:

- NA 75
- NA 90
- NA 110

8.8. A lefolyórendszer tisztítása

A tisztítóidomok beépítésével lehetőség nyílik a lefolyórendszer mechanikai tisztítására.

A tisztítóidom beszerelése után a behelyezett gumitömítéssel rendelkező becsavarható kupakot meg kell húzni.



8-8. ábra RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT tisztítóidom



A mechanikai tisztításhoz tilos hegyes, éles tisztítóeszközt használni.

8.9. Hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elemek



8-9. ábra Hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elem RAUPIANO LKV (tokra szerelve)

A hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elem RAUPIANO LKV a tokos kötés kihúzódnás elleni biztonságát növeli nagy terhelés esetén.



8-10. ábra RAUPIANO LKV Hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elem (tokra szerelve)

A RAUPIANO LKV összekötő elemek könnyen szerelhetők, illetve távolíthatók el, mivel csavarok nélkül is rögzíthetők csövekhez, anélkül, hogy leessenek.

Alkalmazási területek:

- Legfeljebb 20 m magas és épületen belüli esővíz elvezetékek
- Toklezáró karmantyúk biztosítása belső nyomás esetén
- Átemelő berendezések csatlakoztatása legfeljebb 2,0 bar belső nyomás esetén

Továbbá, a RAUPIANO LKV építkezés közben is használható a csökötegek szétcsúszás elleni biztosítására.

A RAUPIANO LKV egyszerűen, gyorsan és biztonságosan szerelhető, a szerelési csomag tartalmazza a szükséges csavarokat és anyákat.

8.10. Vezetékek fektetése szerelőknakban

Szerelőknakba a RAUPIANO PLUS és RAUPIANO LIGHT lefolyócsövek és idomok kiegészítő testhangcsillapítás nélkül is fektethetők. Hő- és párazáró szigetelésre csak speciális esetekben (pl. belső esővízelvezetés) van szükség.

A fal- és földmátvezetések a kereskedelemben kapható, párazáró testhangcsillapítással kell kialakítani a csővezetékek akusztikai elválasztása érdekében.

8.11. Vezetékek fektetése falazatban



Falhornyok és falmélyedések esetén a DIN 1053 szabvány előírásait be kell tartani.

- A falhornyot úgy kell kialakítani, hogy a csővezeték feszültségmentesen lehessen fektetni.
- Kerülni kell a falazat és a cső közötti hanghidakat.

Ha a csövekre vakolaterősítő háló vagy burkolat nélkül közvetlenül rávakolnak:

- A csöveket és idomokat előzőleg minden oldalról bőségesen körbe kell tekerni pl. ásvány- vagy üvegyapattal, ill. a kereskedelemben kapható szigetelő héjjal.
- Vakolaterősítő háló használata esetén a falrést előzőleg le kell zárni pl. ásványgyapattal. Ezáltal kiküszöbölhetők a cső és a fal közötti hanghidak a vakolat felhordásakor.
- Azokon a helyeken, ahol külső hatásra 90 °C-nál magasabb hőmérsékletek keletkezhetnek, megfelelő hőszigetelési hőszigetelést kell alkalmazni a csövek és az idomok hőhatással szembeni védelme érdekében.

8.12. Vezetékek fektetése betonban



Bebetonozás esetére azt javasoljuk, hogy a csővezetékeket a kereskedelemben kapható, 4 mm-nél vastagabb, párazáró testhangcsillapítással válassza el akusztikai szempontból az épített szerkezettől! Ennek ellenére a hangcsillapító hatás csökkenésével kell számolni.

- Az épületszerkezet statikájára nem lehet negatív hatással.
 - Az egyes elemeket úgy kell rögzíteni, hogy a hosszváltozás betonozáskor kiküszöbölhető legyen.
 - A vezetékek fektetésekor ügyeljen az elegendő tágulási hézagokra!
 - A tokok réseit tekerje körbe ragasztó szalaggal hogy a beton ne folyjon be!
 - A betonozás előtt zárja le a nyitott csővégeket!
 - REHAU tűzvédelmi mandzsetták használatakor kérjük, figyeljen arra, hogy a mandzsetta körüli betonréteg vastagsága legalább ≥ 150 mm legyen (lásd 5.25 fejezet, 50. oldal).
- A szerkezeti elem tűzállóságát a bebetonozott vezeték nem befolyásolhatja negatívan.



- A csővezetékre nehezedő beton súlyát teherelosztással csökkenteni kell, pl. a következők alkalmazásával:
 - Távtartók beépítésével a teherhordó betonacéloknál
 - Tartódobozok
 - Konzolok
- Ne helyezze a csővezeték a vasalatra!
- Kerülje a csövekre való rálépést betonozás közben!

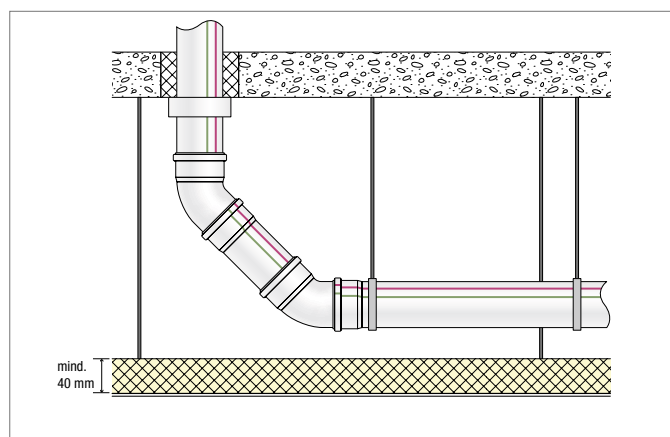
8.13. Vezetékek fektetése álmennyezet fölött

Az álmennyezetek fölötti fektetésnél a speciális szerelés miatt kiegészítő intézkedésekre van szükség a magasfokú zajvédelem biztosítása érdekében. Főleg a zajvédelmet igénylő helyiségekben ne szerelje a csöveket szabadon. Az előírások szerinti zajvédelmi követelmények további intézkedések nélkül (pl. szigetelés) nem teljesíthetők.

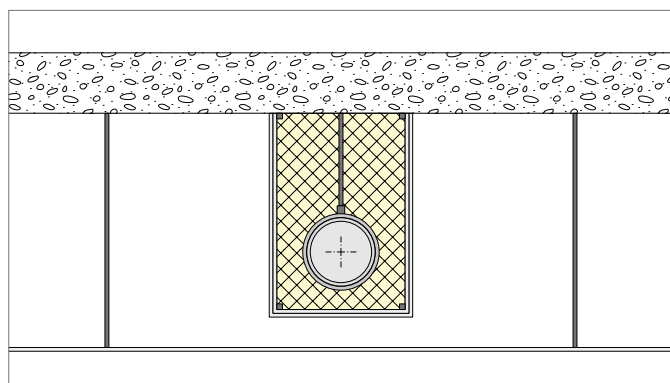
A szigetelést akusztikai szempontból hatékony csőhéjakkal kell kialakítani (pl. 30 mm vastagságú nyitott pórusú habosított anyag vagy ásványi szálás szigetelőanyag és speciális nehézfólia kombinációjával).

Mivel azonban többnyire összetett álmennyezetekről van szó, a zajvédelem érdekében ki kell kérni az álmennyezet készítőjének véleményét a fektetéssel kapcsolatban.

A 8-11. ábra ábrán bemutatott minimálisan 40 mm vastag. A hangszigetelés-re vonatkozó követelményeket az adott épületre kell meghatározni.



8-11. ábra 1. kivitelezési példa - fektetés függesztett álmennyezetbe, szigeteléssel



8-12. ábra 2. kivitelezési példa - fektetés függesztett álmennyezetbe- elburkolt cső, szigeteléssel

8.14. Födémátvezetések

A földémátvezetéseket párazáró és hangszigetelő módon kell kialakítani.

Ha a padlóra aszfaltot terítenek:

A szabadon lévő csővezetéseket földémbéléssel, védőcsővel vagy hőszigetelő anyag rátekerésével kell védeni.

8.15. Szerelés esővíz ejtővezetékként épületen belül

Az épületen belüli esővíz ejtővezetékként való beépítéskor fennáll a páralecsapódás veszélye.

Páralecsapódásra pl. akkor kerül sor, ha a hideg esővíz a csőfal hőmérsékletét a környezeti levegő harmatponti hőmérséklete alá hűti. Ekkor a környezeti levegő páratartalma kicsapódik a cső felületén.

Ezért az épületen belül minden olyan csővezeték szakaszt, ahol páralecsapódással kell számolni, páradiffúzió ellen védett szigetelőanyaggal kell ellátni.

A pincékben lévő alapvezetékek szigetelése elhagyható, ha a páralecsapódás veszélye már nem áll fenn. Erre rendszerint szabadon lévő esővíz ejtővezetékek fűtetlen pincehelyiségekben való elvezetések kerül sor, amikor a hőmérséklet-kiegyenlítődés az ejtővezetékben már megtörtént.

Párazáró anyagok

Párazáró szigetelésként zárt cellás, páradiffúzió mentes szigetelést javasolunk. Nyitott cellás vagy szálás szigetelőanyagok használata esetén ezeknek a szigetelőanyagoknak a szigetelőanyaghoz szorosan illeszkedő, párazáró külső réteggel kell rendelkezniük.

- A szigetelés minden illesztését, hornyát, vágási helyét és végét tömören le kell zárni.
- A rögzítés körül a szigetelést ki kell vágni.
- A rögzítést körülvevő szigetelőanyagot meg kell húzni és szorosan össze kell ragasztani a szigetelő anyaggal.

Épületen belüli esővíz ejtővezeték rögzítése

A csővezetékek szétcsúszása elkerülésének céljából rögzítse a tokos kötésekét RAUPIANO LKV elemekkel (lásd. „8.9. Hosszirányú elmozdulást megakadályozó összekötő elemek”, 26 oldal).

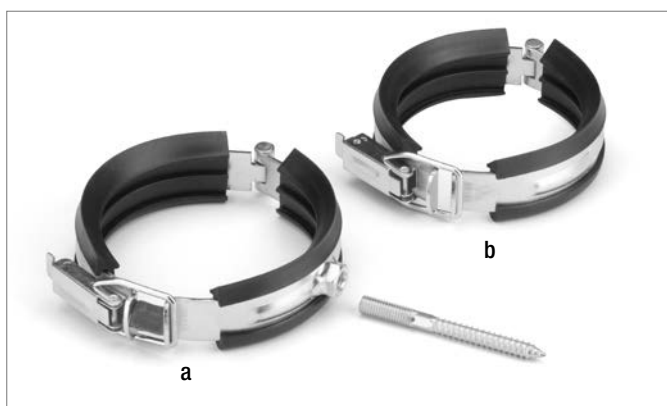
9. RÖGZÍTÉS

Az optimális hangszigetelés elérésének érdekében szereléskor csak RAUPIANO PLUS ill. RAUPIANO LIGHT csőrögzítést használjon!
A lefolyóvezetékek fektetésekor figyeljen arra, hogy a fektetés feszültségmentesen történjen.

9.1. Támasztórögzítés ejtővezetékhez

A szabadalmaztatott, testhangcsillapított támasztórögzítés egy támasztóbilincsből és egy rögzítőbilincsből áll. Rendszerint emeletenként egy testhangcsillapító támasztórögzítés elegendő.

- a. Támasztóbilincs (vezetőbilincsként is használva)
- b. Rögzítőbilincs



9-1. ábra Testhangcsillapító támasztórögzítés



A támasztóbilincs zárjánál egy távtartó van felszerelve, amely megakadályozza, hogy a bilincs teljesen bezáródhasson. Ez biztosítja, hogy a csővel minimális mértékben érintkezzen.

1. Támasztóbilincs/vezetőbilincs rögzítése (a) a falba rögzített töcsavarrá. A gumibetéet csúcsos része felfelé álljon!



9-2. ábra Támasztóbilincs szerelése

2. Helyezze az ejtőcsövet a felállás meglévő ív idomjába (lásd. 9-7. ábra, „Ejtővezeték szerelési vázlat”) és zárja be a vezetőbilincset! A vezetőbilincs lehetővé teszi a RAUPIANO PLUS ill. a RAUPIANO LIGHT lefolyócső hosszirányú szabad mozgását.

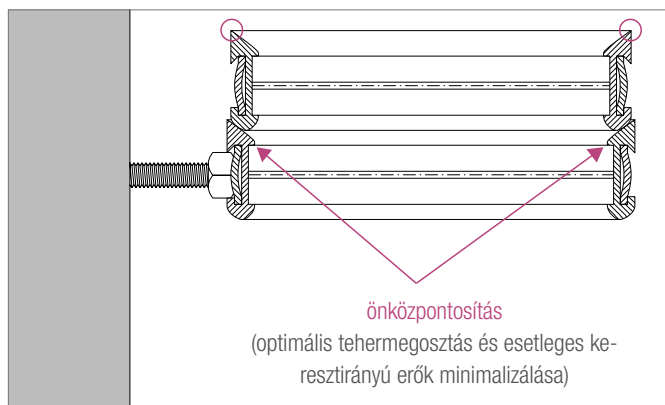


9-3. ábra Vezetőbilincs

3. Zárja be a támasztóbilincset és helyezze a vezetőbilincset finoman a támasztóbilincset! Lásd a 9-5. ábrát is!



9-4. ábra A testhangcsillapító támasztórögzítés szerelése



9-5. ábra A testhangcsillapító támasztórögzítés szerelésének részletes ábrázolása

A 9-5. ábra ábrán jelölt gumibetéet csúcsának felfelé kell állnia. Szerelés után a rögzítőbilincseknek a teljes felületével fel kell feküdni a támasztóbilincsekre, csak így érhető el az optimális hangszigetelés.



9-6. ábra Készre szerelt testhangszigetelő támasztöröggtítés

A vezetőbilincs lehetővé teszi a RAUPIANO PLUS ill. a RAUPIANO LIGHT lefolyócső hosszirányú szabad mozgását.

9.2. Támasztöröggtítés ejtőcsövekhez

A hangcsillapított ejtővezeték ésszerű rögzítését a RAUPIANO PLUS rendszerrel a következő ábra mutatja (lásd. 9-7. ábra).

Becsatlakozás az alapvezetékbe

1. Az ejtővezetékbeli az alapvezetékbe való átmenetet két 45°-os ível és a közéjük szerelt nyugalmi szakasszal (250 mm-es RAUPIANO PLUS ill. RAUPIANO LIGHT lefolyócső) kell létrehozni.
2. A födém alatti távolság minimalizálása érdekében felső 45°-os ív tokját a födém belsejébe kell bekötni.
3. Szükség esetén helyezzen fel tűzvédelmi mandzsettát!

Következő emeletek

1. A födémátvezetés után helyezzen be egy elágazást!
2. A RAUPIANO PLUS ill. a RAUPIANO LIGHT csövet a következő födém alatti átvezetésnek megfelelően vágja méretre és tolja be az elágazó idomba!
Amennyiben rövid idomokat is használ, szerelje azokat a 9-7. ábra ábra szerint!
3. Szerelje a testhangszigetelő támasztöröggtítést a födém alá, a RAUPIANO PLUS ill. a RAUPIANO LIGHT lefolyócsőre.
4. E támasztöröggtítés alatt, a csőhossz mintegy 2/3-ának megfelelő távolságba szereljen fel egy vezetőbilincset!



A támasztöröggtítést nem szükséges közvetlenül a cső tokja alá szerelni. További rögzítés nem szükséges. Ugyanakkor, az emeleti átvezetéssel használt rövid csőhöz (≤ 500 mm), ill. az emeleti elágazáshoz nem szükséges saját rögzítés.

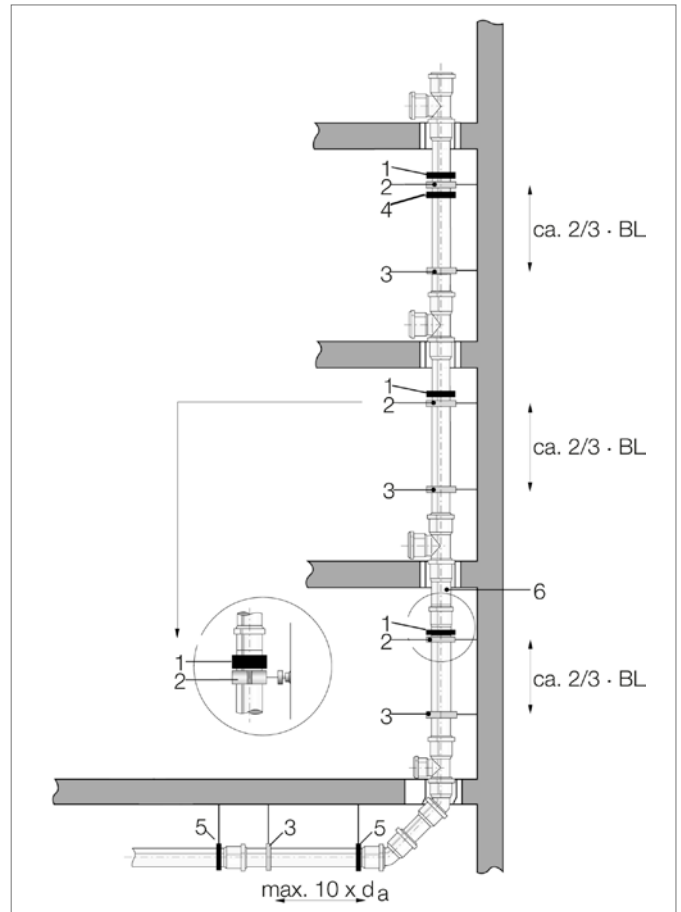
Alternatív födémátvezetés

Az emeletek közötti födémátvezetésnél rövid csövek is használhatók. A rögzítési vázlat változatlan marad.

Kiegészítő biztosítás

Az ejtővezeték szétcsúszás elleni biztosításához kiegészítő biztosítóbilincseket kell felszerelni közvetlenül a testhangszigetelő támasztöröggtítések alá:

- családi házaknál csak a felső emeleten
- egyéb épületeknél minden 3. emeleten



9-7. ábra Ejtővezeték szerelési vázlat

- 1 Rögzítőbilincs
 - 2 Támasztőbilincs
 - 3 Vezetőbilincs
 - 4 Biztosítóbilincs
 - 5 Rögzítőbilincs
 - 6 RAUPIANO PLUS ill. RAUPIANO LIGHT rövid idomok ($BL \leq 500$ mm)
- BL Építési hossz
 d_a Cső külső átmérője

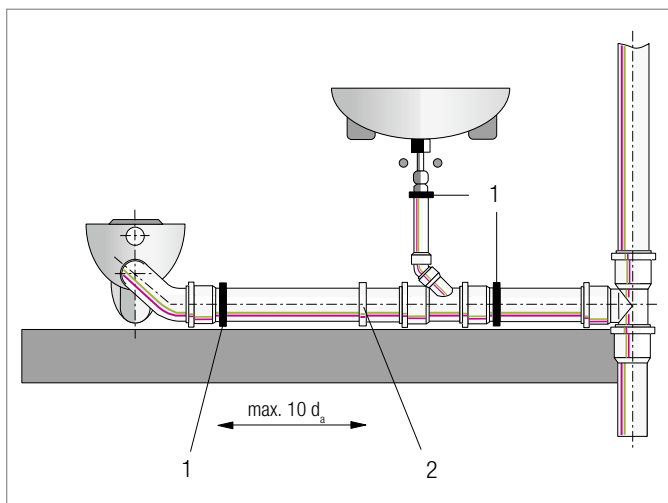
9.3. Vízszintes vezetékek rögzítési útmutatója

A vízszintesen elhelyezett hangcsillapított vezeték ésszerű rögzítésének vázlata RAUPIANO PLUS ill. RAUPIANO LIGHT rendszerrel (lásd. 9-8. ábra).



Testhangcsillapító támasztórögzítésre vízszintes vezeték esetén nincs szükség.

- Vízszintes vezetékek esetén (hossz. $\leq 10 \times$ cső külső átmérője) a rögzítőbilincset közvetlenül a cső tokja mellé kell felszerelni.
- Hosszabb vízszintes vezetékek esetén (hossz. $> 10 \times$ cső külső átmérője) kiegészítő vezetőbilincset kell felszerelni.
 - A rögzítőbilincs és a vezetőbilincsek közti távolság nem haladhatja meg a cső külső átmérőjének d_a tízszeresét (lásd. 9-8. ábra):
Távolság $\leq 10 \times d_a$.



9-8. ábra Vízszintes csővezeték szerelési vázlata

- 1 Rögzítőbilincs d_a Cső külső átmérője
2 Vezetőbilincs

9.4. Rövid csövek és idomok

Ha a vezetékszakaszokat idomokkal vagy rövid csövekkel kell kialakítani:

- Az egymás után szerelt csövek szétcsúszását rögzítőbilincsekkel kell megakadályozni.
- A toklezáró karmantyúkat kihúzás ellen biztosítani kell.

10. A RAUPIANO PLUS FÖLDBE FEKTETÉSE



Ez a fejezet kizárólag a RAUPIANO PLUS rendszerre vonatkozik!
A RAUPIANO LIGHT nem fektethető talajba.

A RAUPIANO PLUS cső talajba történő fektetésre alkalmas. Az épületen belüli és épületen kívüli fektetés egyaránt engedélyezett. A fektetés statikai követelmények szerint és megfelelő tanúsítások alapján történik.

Vonatkozó érvényes szabványok/vizsgálati tanúsítványok

A fektetésnél figyelembe kell venni a függelékben idézett szabványokat, különösen a DIN EN 1610 szabvány előírásait. Ez a szabvány általában a földbe fektetett és gravitációsan üzemelő szennyvízvezetékek és csatornák fektetését és vizsgálatát írja le.

- DIN EN 1610
- DIN EN 12056
- DIN EN 752
- DIN 1986
- Z-42.1-223 sz. általános építési engedély

10.1. Általános tudnivalók

Figyelembe kell venni a csővezetékek fektetésénél általánosan elismert szabályokat. Biztosítani kell a csövek és idomok szállítását, raktározását és fektetése közben a gondos és szakszerű bánásmódot.

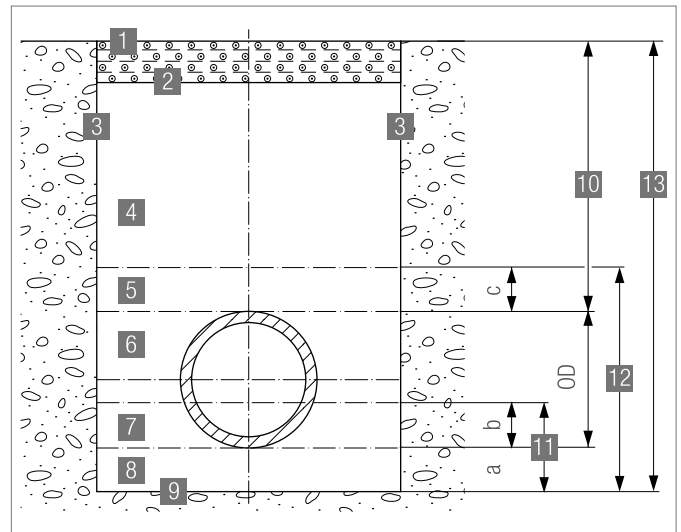
A csővezetékek fektetésével csak olyan szakembereket szabad megbízni, akik tapasztalatokkal rendelkeznek a műanyag vezetékek fektetésében.



Vegye figyelembe:

- A szakmai szervezetek baleset-megelőzési előírásait!
- A közúti közlekedés szabályait!
- Szükség esetén a projektre vonatkozó különleges előírásokat!
- A vonatkozó rendelkezéseket, melyeket az előírások, ill. műszaki szabályzatok tartalmaznak!

10.2. Csőárok



10-1. ábra A csőárok vázlatos felépítése

- 1 Felület
- 2 Út-, vagy sínszerkezet (amennyiben van) alsó pereme
- 3 Árokwall
- 4 Főárok-feltöltés
- 5 Csőtest takarás
- 6 Oldalsó feltöltés
- 7 Felső ágyazatréteg
- 8 Alsó ágyazatréteg
- 9 Árokwall
- 10 Takarási mélység
- 11 Vastag ágyazat
- 12 Vezetékövezet vastagsága
- 13 Árokmélység
- a Vastag alsó köztes ágyazatréteg
- b Vastag felső ágyazatréteg
- c Vastag fedőréteg
- OD Cső külső átmérője

A csőárkoknak meg kell felelniük a DIN EN 1610 szabványnak. Ehhez figyelembe kell venni:

- Az árok stabilitását megfelelő dúcolással vagy rézsúzással, ill. más megfelelő intézkedéssel.
- Az árokwallakat a szükséges lejtéssel kell előkészíteni.
- A csőkötéseknek megfelelő mélyedéseket kell készíteni az alsó ágyazatba vagy az árok fenekén, hogy a cső teljes hosszában felfeküdhessen.
- Biztosítani kell a csővezeték egyenes futását annak teljes hosszában.
- Óvja az árokwallakat a fagyhatásoktól.
- Sem a csővezeték alatt, sem felette ne használjon fagyott anyagot.
- Az árokdúcolást a statikai számításoknak megfelelően úgy távolítsa el, hogy a csővezeték ne sérülhessen és a hossza se változzon.

10.3. Vezetékövezet

A vezetékövezet a RAUPIANO PLUS cső körüli feltöltést foglalja magában.

A vezetékövezet a következőkből áll:

- Csőágy
- Oldalsó feltöltés
- Befedési zóna



Ügyeljen a vezetékövezet gondos kivitelezésére, mert lényegében ez határozza meg a cső teherbírását.

A vezetékövezet a statikai számításoknak megfelelően, a tervdokumentáció alapján kell kivitelezni. A vezetékövezet teherbírását, stabilitását vagy helyzetét az utólagos események, pl. talajvíz vagy a dúcolás eltávolítása nem változtathatja meg. Ezekben az esetekben a töltőanyag elmozdulásának megakadályozása érdekében kiegészítő biztonsági intézkedések szükségesek.

10.3.2. Csőágy

Az ágyazat alsó és felső rétegből áll. Az ágyazat szélességének meg kell egyeznie az árok szélességével.

A DIN EN 1610 szabvány szerint 3 ágyazat típust különböztetünk meg:

10.3.1. Építőanyagok a vezetékövezethez

Az anyagtulajdonságoknak egyezniük kell a tervelőírásban szereplő követelményekkel. Itt akár a szomszédos talaj is szóba kerülhet, amelynek alkalmasságát vizsgálták.

Az építkezési anyagok, valamint azok szemcseméretének és a dúcolás kiválasztásakor figyelembe kell venni:

- csőátmérő
- cső anyaga
- cső falvastagsága
- talaj tulajdonságai

Általános szabály, hogy a vezetékövezetben használt építkezési anyagok nem tartalmazhatnak 22 mm-nél nagyobb szemcseméretű elemeket. Figyeljen a DIN EN 1610 szabvány előírásaira.

	Ágyazat 1. típus	Ágyazat 2. típus	Ágyazat 3. típus
Felépítés	<p>*) Megtámasztási szög 2α</p> <p>a Alsó köztes ágyazatréteg b Felső ágyazatréteg c Fedőréteg OD Cső külső átmérője</p>	<p>b Felső ágyazatréteg OD Cső külső átmérője</p>	<p>b Felső ágyazatréteg OD Cső külső átmérője</p>
Alkalmazás	<ul style="list-style-type: none"> - Minden vezetékövezetnek alkalmas - A csőnek teljes hosszában fixen fel kell fekélnie 	<ul style="list-style-type: none"> - Egyenletes, viszonylag laza és finom szemcséjű talajhoz alkalmas - A talajnak a cső teljes hosszában alátámasztást kell biztosítania 	<ul style="list-style-type: none"> - Egyenletes, viszonylag finom szemcséjű talajhoz alkalmas - A talajnak a cső teljes hosszában alátámasztást kell biztosítania
Alsó ágyréteg a	<ul style="list-style-type: none"> - Normál talajviszonyok: $a \geq 100$ mm - Sziklás, vagy kötött talajok: $a \geq 150$ mm 	<ul style="list-style-type: none"> - A cső közvetlenül az ágyazat fenéken fekszik 	<ul style="list-style-type: none"> - A cső közvetlenül az ágyazat fenéken fekszik
Felső ágyréteg b	A vastagság meghatározása statikai számítással	A vastagság meghatározása statikai számítással	A vastagság meghatározása statikai számítással

10-1. táblázat Ágyazat típusok

Különleges kivételű ágyazat vagy teherviselő szerkezet

Alacsonyabb teherbírású árokfenék esetében, pl. olyan nem teherviselő talajoknál, mint a tőzeg vagy a folyó homok, különleges intézkedéseket kell tenni, pl.

- A talajt más építkezési anyagra kell cserélni
- A csővezeték alá kell cölöpözni

Ezek a megoldások csak akkor használhatók, ha azok alkalmasságát statikai számításokkal igazolták.

10.3.3. Feltöltés

A felszín süppedésének elkerülése céljából az oldalsó és fő feltöltést a tervezési követelményeknek megfelelően kell kivitelezni.

10.3.4. Tömörítés

A tömörítés mértékének a statikai számítások szerint egyeznie kell a csővezetékekkel szemben támasztott követelményekkel.



- Amennyiben szükséges, a burkolat tömörítését közvetlenül a cső felett, kézzel kell elvégezni.
- A fő feltöltés mechanikai tömörítésére csak akkor kerülhet sor, ha a cső felső pereme felett legalább 30 cm vastag réteg van.
- A tömörítő gép, a tömörítési lépések számának, valamint a tömörítendő rétegvastagság kiválasztását hozzá kell igazítani a tömörítendő anyaghoz és a csővezetékhez.
- A fő és oldalsó feltöltés tömörítése beiszapolással csak kivételes esetekben, megfelelő, nem kötő talaj esetén lehetséges.

10.4. Épületcsatlakozások

A épületcsatlakozásokat (pl. aknákat) elfordulással kell kivitelezni. Itt megfelelő, arra alkalmas aknabélést kell alkalmazni. A csővezeték és az aknabélés közötti tömítésről az aknatömítésbe integrált gumi tömítőgyűrű gondoskodik.

10.5. Tömörésgvizsgálat



A tömörésgvizsgálatot a DIN EN 1610 szabvány szerint kell elvégezni.

A tömörésgvizsgálatot a dűcolás eltávolítása és az árok feltöltése után kell elvégezni.

Vizsgálat vízzel

1. Végezze el a nyílások biztos lezárásának szemrevételezését!
2. Töltse fel lassan vízzel a vezetékét vagy egy meghatározott vezetékaszakaszt, és légtelenítse teljesen!
3. Ha elérte a 0,5 bar próbanyomást, tartsa be az 1 órás előkészítési időt!
4. Ezután 30 percig tartsa fenn a 0,5 bar próbanyomást! Ha szükséges, pótolja a vízvesztéséget!

A vizsgálat akkor sikeres, ha a pótolt vízmennyiség belső felület négyzetméterenként nem haladja meg a következő értékeket:

- Csővezetékek	0,15 liter
- Csővezetékek aknákkal	0,2 liter
- Csővezetékek aknákkal és vizsgáló nyílásokkal	0,4 liter

Vizsgálat levegővel

Alternatív eljárásként a vizsgálat levegővel is elvégezhető.



- A megnövekedett légnyomás miatt az elzáró szerkezetek robbanásszerűen kilazulhatnak.
- Ügyeljen rá, hogy az elzáró elemek fixen és tömören üljenek!

A levegővel végzett vizsgálat két nyomásszinttel történik:

- Kezdeti nyomás megfelel 110% próbanyomásnak
- Próbanyomás függ a vizsgálati módszertől és a névleges átmérőtől

1. A kezdeti nyomást kb. 5 percig tartsa fenn!
2. Ez után csökkentse a levegőnyomást próbanyomásra!
3. Indítsa el az ellenőrzési időt, és jegyezze fel a nyomásesést az ellenőrzési időközökben!

A vizsgálat akkor sikeres, ha a nyomásesés a megengedett tartományon belül van. Az ellenőrzési paraméterek a DIN EN 1610 szabvány 3. táblázatában találhatóak.

11. TANÚSÍTVÁNYOK

A RAUPIANO PLUS többek között az alábbi intézetek tanúsítványaival rendelkezik:



Németország



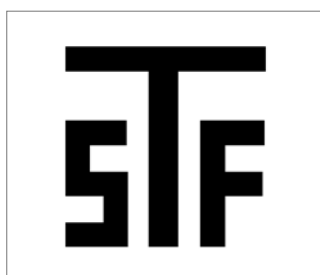
Németország



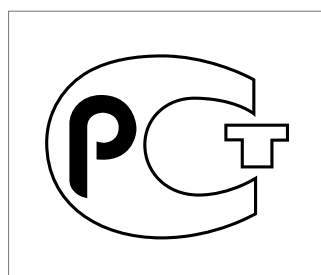
Svédország



Norvégia



Finnország



Oroszország



Dánia



Dánia



Lengyelország



Ausztria



Magyarország



Malajzia



Ausztrália

12. MŰSZAKI ADATOK RAUPIANO PLUS

A RAUPIANO PLUS rendszer műszai adatai:

Anyaga	PP-MD, ásványi erősítésű (csövek és idomok)		
Mérettartomány	NA 40 – NA 200		
Alkalmazási terület	Épületeken belüli szennyvízvezetékek, valamint földbe fektetve az épületen belül és kívül		
Vegyi ellenállóképesség	PP alap		DIN 8078 szerint
	Benzin- vagy benzoltartalmú szennyvízre nem alkalmas SBR tömítések		DIN 4060, DIN EN 681-1
Alkalmazási terület	2 – 12 pH-értékű szennyvíz Szennyvízhőmérséklet max. 95 °C (rövid ideig) ill. 90 °C (tartós terhelés esetén)		
Sűrűség	Csövek	1,9 g/cm ³	
	Idomok	1,1 – 1,9 g/cm ³	
Közep. hosszanti nyúlás	0,09 mm/m×k		DIN 53752
Gyűrűmerevség	> 4 kN/m ²		DIN EN ISO 9969
Szakítószilárdság	> 16 N/mm ²		DIN EN ISO 527-3
Szakadási nyúlás	kb. 150%		DIN EN ISO 527-3
Húzó E-modul	kb. 2.700 N/mm ²		DIN EN ISO 527-2
MFR 190/5	kb. 1,7 g/10 min.		DIN EN ISO 1133
MFR 230/2,16	kb. 0,82 g/10 min.		DIN EN ISO 1133
Tömörség	1 bar (10 m vízoszlop)		
A cső felépítése	Innovatív, háromrétegű csövek		
	<ul style="list-style-type: none"> - Ütésálló PP külső réteg - Nagy merevségű, ásványi töltésű PP középső réteg - Kopásálló és kiváló csúszási tulajdonságú belső réteg 		
	Idomok		NA 90 – NA 125
	- Optimalizált tömeg az irányváltásoknál megnövelve a hangcsillapítás miatt		
Halogén összetevők	Halogénmentes (nincs F, Cl, Br, J)		
Összekapcsolás	Karmantyú gyárilag behelyezett ajakos tömítéssel		
Tűzvédelmi teljesítmény	B2 (normál gyúlékonyságú)		DIN 4102 szerint
Rendszerkompatibilitás	Nincs szükség átmeneti idomokra a HT-, ill. KG-csövekhez		
Szabványok	Rendszerellenőrzés a DIN EN 1451-1 szerint		
	További vizsgálatok a berlini német Építéstechnikai Intézet előírásai szerint		
Hangszigetelés	Vizsgálat a DIN EN 14366 szerint, a Fraunhofer Épületfizikai Intézet vizsgálati jelentése:		
	P-BA 6/2006	támasztörögzítéssel	max. 17 dB(A) 4 l/s-nél
	P-BA 176/2006	standard bilinccsel	max. 24 dB(A) 4 l/s-nél
Engedély	Német Építéstechnikai Intézet		42.1-223 sz. kivonat
Külső felügyelet	Délnémet Környezetvédelmi Hivatal, Würzburg		
	A RAUPIANO PLUS tűzállóságát az MPA határozta meg. Értéke:		
	- 14.992 kJ/kg		
Tűzállóság	RAUPIANO PLUS NA 110 csőre alkalmazva:		
	- 7,9 kWh/m		
	- 28.464,8 kJ/m		

12-1. táblázat Műszaki adatok

13. MŰSZAKI ADATOK RAUPIANO LIGHT

A RAUPIANO LIGHT rendszer műszai adatai:

Anyaga	PP-MD, ásványi erősítésű (csövek és idomok)		
Mérettartomány	NA 40 – NA 160		
Alkalmazási terület	Épületen belüli szennyvízvezeték		
Vegy ellenállóképesség	PP alap		DIN 8078 szerint
	Benzin- vagy benzoltartalmú szennyvízre nem alkalmas SBR tömítések		DIN 4060, DIN EN 681-1
Alkalmazási terület	2 – 12 pH-értékű szennyvíz Szennyvízhőmérséklet max. 95 °C (rövid ideig) ill. 90 °C (tartós terhelés esetén)		
Sűrűség	Csövek	1,2 g/cm ³	
	Idomok	1,0 – 1,25 g/cm ³	
Közep. hosszanti nyúlás	0,09 mm/m×k		DIN 53752
Gyűrűmerevség	kb. 4 kN/m ²		DIN EN ISO 9969
Szakítószilárdság	> 16 N/mm ²		DIN EN ISO 527-3
Szakadási nyúlás	kb. 150%		DIN EN ISO 527-3
Húzó E-modul	kb. 2.100 N/mm ²		DIN EN ISO 527-2
MFR 230/2,16	kb. 0,5 g/10 min.		DIN EN ISO 1133
Tömörség	0,5 bar (5 m vízoszlop)		
A cső felépítése	Innovatív, háromrétegű csövek		
	- Ütésálló PP külső réteg		
	- Ásványi töltésű PP középső réteg		
	- Kopásálló és kiváló csúszási tulajdonságú belső réteg		
	Idomok		
	- Tömegoptimalizálás az irányváltásoknál megnövelt hangcsillapításhoz		NA 90 – NA 125
Halogén összetevők	Halogénmentes (nincs F, Cl, Br, J)		
Összekapcsolás	Karmantyú gyárilag behelyezett ajakos tömítéssel		
Tűzvédelmi teljesítmény	B2 (normál gyúlékonyságú)		DIN 4102 szerint
Rendszerkompatibilitás	Nincs szükség átmeneti idomokra a HT-, ill. KG-csövekhez		
Szabványok	Rendszerellenőrzés a DIN EN 1451-1 szerint		
	További vizsgálatok az ISTITUTO ITALIANO DEI PLASTICI S.r.l Specifica tecnica IIP „RP 1.1/CF” előírásai szerint		
Hangszigetelés	Vizsgálat a DIN EN 14366 szerint, a Fraunhofer Épületfizikai Intézet vizsgálati jelentése:		
	P-BA 224/2012	támasztórögzítéssel	max. 22 dB(A) 4 l/s-nél
	P-BA 225/2012	standard bilinccsel	max. 26 dB(A) 4 l/s-nél
Engedély	TGM Bécsi Állami Kísérleti Intézet, ISTITUTO ITALIANO DEI PLASTICI S.r.l (IIP)		TGM KU 24645, Pijp 442
Külső felügyelet	TGM Bécsi Állami Kísérleti Intézet, ISTITUTO ITALIANO DEI PLASTICI S.r.l (IIP)		

13-1. táblázat Műszaki adatok

14. VEGYI ELLENÁLLÓKÉPESSÉG

Cső és idom

Az itt megadott adatok csak tájékoztató jellegűek a szerkezeti anyag vegyi ellenállóságával kapcsolatban (és nem a vegyi anyag lehetséges hatásaira vonatkozik), ezért nem alkalmazhatók minden további nélkül minden felhasználási esetre. Feszültség és vegyi anyagok egyidejű jelenléte esetén a mechanikai viselkedés változhat (feszültség miatti korrózió).

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
1,2-diklóretán	100	20	u
2-propén-1-ol	96	20	b
Acetaldehid + ecetsav	96	60	b
Acetaldehid, vizes	90/10	20	–
Acetaldeid, koncentrált	40	40	b
Aceton, vizes	100	20	–
Aceton	Nyomok	20	b
	100	20	b
	100	60	b
Ad,pinsav, vizes	telített	20	b
Akrilsav-etilészter	telített	60	–
Akronal-diszperziók	100	20	–
Akronal. oldatok	keresked. kaph.	20	–
	keresked. kaph.	20	–
	hígított	40	b
Alaune, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Almabor	keresked. kaph.	20	b
Almasav, vizes	1	20	b
	hígított	40	b
Alumíniumklorid	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Alumíniumsulfát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Ammónia, cseppfolyós	100	20	b
Ammónia, gáz	100	60	b
	meleg		
Ammóniákvíz	telített	40	b
	meleg	60	b
	telített		
Amóniumfluorid, vizes	20-ig	20	b
	20-ig	60	b
	hígított	40	b
Amóniumklorid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Amóniumnitrát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Amóniumsulfát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Amóniumsulfid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Anilin, tiszta	100	20	b
	100	60	b

Gumi tömítőgyűrű

A behelyezett gumi tömítések általában jól ellenállnak a vegyi anyagoknak, azonban a szennyvízben jelen lévő észterek és ketonok, valamint aromás és klórozott szénhidrogének duzzasztó hatásúak, ami a kötés károsodásához vezethet.

Kétséges esetben a cső, az idom és a tömítés alkalmasságát tanácsos tesztelni vagy laboratóriumban ellenőriztetni. Szükség esetén egyeztetni kell a műszaki tanácsadókkal.

Jelmagyarázat a táblázathoz

- b ellenálló
- bb feltételelesen ellenálló
- u nem áll ellen
- nincs vizsgálva

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Anilin, vizes	telített	20	b
	telített	60	b
Anilin-klórhidrát, vizes	telített	20	b
	telített	60	b
Antiformin, vizes	2	20	–
Antimonklorid, vizes	90	20	b
Antracit-szulfonsav, vizes	szuszpenzió	30	b
	hígított	40	b
	hígított	60	b
Arzénsav, vizes	80	40	b
	80	60	b
Benzaldehid, vizes	0,1	60	–
Benzin-benzol keverék	80/20	20	bb
Benzin	100	60	u
	minden	20	b
Benzoésav, vizes	minden	40	b
	minden	60	b
Benzol	100	20	bb
Biszulfittűg, SO ₂ -tartalmú	meleg	50	b
	hígított	40	b
Borax, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Borok, vörös és fehér	keresk.	20	b
Borpárlat	keresked.	20	b
	10-ig	40	b
Borsav, vizes	10-ig	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Bórsav, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Brom, cseppfolyós	100	20	u
Bromgőzök	alacsony	20	u
	10-ig	40	b
Bromhidrogén, vizes	10-ig	60	b
	48	60	b
Butadién	100	60	–
Bután, gáz	50	20	b
	10-ig	20	b
Butándiol, vizes	10-ig	40	b
	10-ig	60	b
Butándiol	100-ig	20	–
	100-ig	20	b
Butanol, gáz	100-ig	40	b
	100-ig	60	bb
Butilacetát	100	20	bb
Butilén, cseppfolyós	100	20	–
Butilfenol	100	20	b
Butindiol	100-ig	40	–

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
	10-ig	40	b
Ciánkáli, vizes	10-ig	60	b
	telített	60	b
Ciklohexanol	100	20	b
Ciklohexanon	100	20	b
	hígított	40	b
Cinkklorid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Cinkszulfát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	10-ig	40	b
Citromsav, vizes	10-ig	60	b
	telített	60	b
Densodrin W	keresked.	60	–
	kaph.		
	telített	20	b
Dextrin, vizes	18	60	b
Dietiléter	100	20	bb
Diglikolsav, vizes	30	60	b
	telített	20	b
	alacsonyabb	20	bb
Dikénsav gőzök	magasabb	20	u
Dikénsav	10	20	u
Dimetilamin, cseppfolyós	100	30	–
	keresk.		
	kaph.		
	40		b
Ecet (borecet)	keresk.	50	b
	kaph.	60	b
	keresk.		
	kaph.		
Ecetsav, koncentrát	95	40	–
	25-ig	40	b
Ecetsav, vizes	25-ig	60	b
	26–60	60	b
	80	40	b
	100	40	b
Ecetsav-anhidrid	100	40	bb
	100	60	bb
	100	20	b
Ecetsav-etilészter	100	60	u
Ecetsav-etilészter	100	20	–
Élesztőcefre	üz. konc.	40	b
	üz. konc.	60	b
	üzemben		
Etanol (cefre)	haszn.	40	b
	üzemben	60	–
	haszn.		
	üzemben		
Etanol + ecetsav (erjesztő keverék)	haszn.	20	b
	minden	20	b
Etanol, vizes	96	60	b
Ethanol, denaturált (2% toluollal)	96	20	bb
Etiléndioxid, cseppfolyós	100	20	–
Ezüstnitrát, vizes	8-ig	40	b
	8-ig	60	b
	100	20	b
Faggyú	100	60	b
	100	20	bb
Fenilhidracin	100	60	–
	telített	20	–
Fenilhidrazin-klorhidrát, vizes	telített	60	–
	90-ig	45	b
Fenol, vizes	1	20	–
	hígított	40	b
Formaldehid, vizes	hígított	60	b
	40	30	b
Fosforhidrogén	100	20	–
Fosforpentoxid	100	20	b
	30-ig	40	b
	30-ig	60	b
Foszforsav, vizes	40	60	b
	80	20	b
	80	60	b
Fosfortriklorid	100	20	b

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Foszgén, cseppfolyós	100	20	u
Foszgén, gáz	100	20	bb
	100	60	bb
Foto-előhívó	keresked.	40	b
	kaph.		
Fotó-emulziók	minden	40	–
Foto-fixálófürdő	keresked.	40	b
	kaph.		
Frigén	100	20	bb
Glicerín, vizes	minden	60	b
Glicin, vizes	10	40	b
	keresked.		
Glikol, vizes	kaph.	60	b
Gllikolsav, vizes	37	20	b
	telített	20	b
Glükóz, vizes	telített	60	b
	haszn.		
Gyümölcsfa karbolineum, vizes	konc.	20	–
Gyümölcshús	üz. konc.	20	b
Hangyasav, vizes	50-ig	40	b
	50	60	b
Hangyasav	100	20	b
	100	60	bb
HCl-tartalmú füstgáz	minden	60	b
Hexafluoro-kovász, vizes	32-ig	60	–
	keresked.		
Hexántriol	kaph.	60	b
HF-tartalmú füstgáz	Nyomok	60	b
Hidrogén	100	60	b
Hidrogéperoxid, vizes	30-ig	20	b
	20-ig	50	b
	10-ig	40	b
Hidroszulfid, vizes	10-ig	60	b
Hidroxilammónium-szulfát, vizes	12-ig	35	b
	10-ig	40	b
Híg sóoldat, vizes	10-ig	60	b
	telített	60	b
	üz. konc.	20	b
Holland enyv	üz. konc.	60	b
H ₂ CO ₃ tartalmú füstgáz	minden	60	b
H ₂ SO ₄ tartalmú nedves füstgáz	minden	60	b
H ₂ S ₂ O ₇ tartalmú füstgáz	alacsonyabb	20	–
	magasabb	20	u
	100	20	b
Jégecet	100	40	b
	hígított	40	b
Kalciumklorid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Kalciumnitrát, vizes	50	40	b
	40-ig	40	b
Káliilúg, vizes	40-ig	60	b
	50/60	60	b
Kálsó, vizes	telített	40	–
	1	40	b
Kálium-borát, vizes	1	60	b
Kálium-ferrocianid és	hígított	40	b
Kálium-hexacianidoferrát (II), vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Káliumbikromát, vizes	40	20	b
Káliumbromát, vizes	10-ig	40	b
Káliumbromát, vizes	10-ig	60	b
Káliumbromát, vizes	90-ig	45	–
	hígított	40	b
Káliumbromid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Káliumklorát, vizes	1	40	b
	1	60	b
	hígított	40	b
Káliumklorid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
Káliumkromát, vizes	40	20	b
	hígított	40	b
Káliumnitrát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b

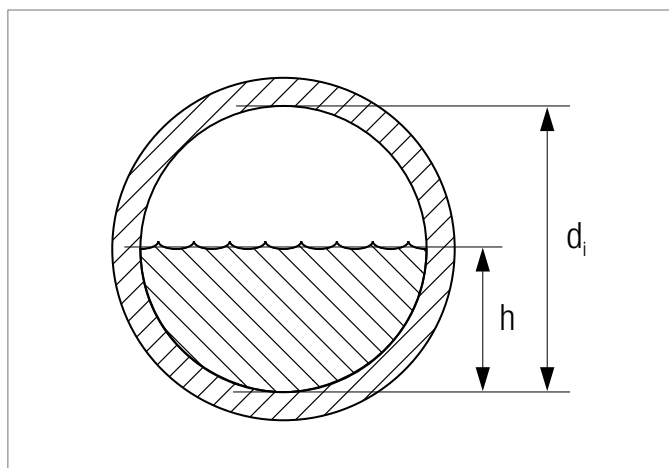
Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Káliumpermanganát, vizes	6-ig	20	b
	6-ig	40	b
	6-ig	60	b
	18-ig hígított	40	–
Káliumpersulfát, vizes	hígított	40	b
	hígított	60	b
	telített	40	b
Karbamin, vizes	10-ig	40	b
	10-ig	60	b
	33	60	b
Keményítő, vizes	minden	40	b
Keményítőszőrp	minden	60	b
Kéndioxid, cseppfolyós	üz. konc.	60	b
	100	–10	–
Kéndioxid, nedves és vizes	100	20	b
	100	60	b
	minden	40	b
Kéndioxid, száraz	50	50	b
	minden	60	b
Kéndioxid, vizes, 8 atű alatt	minden	60	b
Kénhidrogén, száraz	telített	20	–
Kénhidrogén, vizes	100	60	b
	meleg telített	40	b
	meleg telített	60	b
Kénhidrogén	100	20	bb
	40-ig	40	b
Kénsav, vizes	40-ig	60	b
	70	20	b
	70	60	bb
	80-90	40	bb
	96	20	b
	96	60	u
Klófén	keresked. kaph.	20	–
	keresked. kaph.	60	–
Klór, gáz, nedves	0,5	20	u
	1	20	u
	5	20	u
Klór, gáz, száraz	100	20	u
Klóramin, vizes	hígított	20	–
Klórecetsav (mono) vizes	85	20	b
Klórecetsav (mono)	100	40	b
Klórmetil	100	60	–
	100	20	–
Klórsav, vizes	1	40	–
	1	60	–
	10	40	–
	10	60	–
	20	40	–
Klórszulfonsav	20	60	–
	100	20	u
Klórvíz	100	20	bb
Kókuszsír-alkohol	100	20	b
	100	60	bb
Konyhasó, vizes	hígított	40	b
	hígított	60	b
	telített	60	b
Kovasav, vizes	minden	60	b
Krómsav, vizes	50-ig	40	–
	50-ig	60	bb
Krómsav/kénsav/víz	50/15/35	40	u
Krotonaldehid	50/15/35	60	u
Likőrök	100	20	b
	keresked. kaph.	20	b
Magnéziumklorid, vizes	hígított	40	b
	hígított	60	b
	telített	60	b
	hígított	40	b
Magnéziumsulfát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Maleinsav, vizes	telített	40	b
	telített	60	b
	35	40	b
Marhafaggyú-emulzió, szulfúrozott	keresked. kaph.	20	–
Melaszcefre	üz. konc.	60	b
Melasz	üz. konc.	20	b
Mersol D	üz. konc.	60	b
Metanol	üz. konc.	40	–
	100	40	b
Metilamin, vizes	100	60	b
Metilénklorid	32	20	b
Metilkénsav, vizes	100	20	u
	50-ig	20	b
	50-ig	40	b
Mowilith D	100	40	–
	keresked. kaph.	20	–
	hígított	40	b
Nátrium hidrogénszulfid, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	10-ig	40	b
Nátriumbenzoát, vizes	10-ig	60	b
	36	60	b
Nátriumhipoklorit, vizes	hígított	20	b
Nátriumhipoklorit-oldat,	haszn.	40	–
	konc.	60	bb
12,5% hatásos klór	konc.	40	b
Nátriumkarbonát, vizes	hígított	60	b
	telített	60	b
	10-ig	40	b
Nátriumklorát, vizes	10-ig	60	b
	telített	60	b
Nátriumklorit, vizes	50	20	b
	hígított	60	u
Nátriumsulfid, vizes	hígított	40	b
	telített	60	b
nátronlúg, vizes	40-ig	40	b
	40-ig	60	b
Nekal, BX, vizes	50/60	60	b
	hígított	40	–
Nikkelsulfát, vizes	hígított	60	–
	hígított	40	b
Nikotin, vizes	telített	60	b
	haszn.	20	–
Nikotin-preparátumok, vizes	konc.	20	–
	haszn. konc.	20	–
Nitróz gázok	koncentr.	20	b
	koncentr.	60	–
NOX-tartalmú füstgáz	Nyomok	60	b
	magasabb keresked.	60	–
Olajok és zsírok	keresked. kaph.	60	bb
	keresked. kaph.	60	bb
Ólom-tetraetil	100	20	b
Ólomacetát, vizes	meleg telített	50	b
	hígított	40	b
	hígított	60	b
	telített	60	b
Ón (II)-klorid, vizes	hígított	40	b
	hígított	60	b
Oxálsav, vizes	telített	60	b
	hígított	40	b
Oxigén	telített	60	b
	minden	60	–

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Ózon	100	20	bb
	10	30	b
Pálinka	keresked. kaph.	20	b
Pálmamag-zsírsv	100	60	–
Paraffinemulziók	keresked. kaph.	20	–
	keresked. kaph.	40	–
Perklórsav, vizes	10-ig	40	b
	10-ig	60	b
Pikrinsav, vizes	telített	60	–
Pírítási gázok, száraz	1	20	b
Propán, cseppfolyós	minden	60	b
Propán, gáz	100	20	–
Propargil-alkohol, vizes	100	20	–
Ramasite	7	60	b
	keresked. kaph.	20	–
Rézflorid, vizes	keresked. kaph.	40	–
	kaph.	–	–
Rézsulfát, vizes	2	50	b
Salétromsav, vizes	hígított	40	b
	hígított	60	b
	telített	60	b
	30-ig	50	b
Sör szín	30/50	50	u
	98	20	u
	98	60	u
Sörészető kivonat, növényi	keresked. kaph.	60	b
	szokásos	20	b
Sörészető kivonat cellulózból	szokásos	20	b
Sör	keresked. kaph.	20	b
	30-ig	40	b
Sósav, vizes	30-ig	60	b
	30 felett	20	b
	30 felett	60	b
SO ₂ tartalmú füstgáz	alacsonyabb	60	b
Szappanoldat, vizes	50	50	–
	koncentrált	20	b
Szénsav, nedves	koncentrált	60	b
	minden	40	b
Szénsav, száraz	minden	60	b
Szénsav, vizes 8 atű alatt	100	60	b
Szőlőcukor, vizes	telített	20	–
	telített	20	b
Sztearinsav	telített	60	b
Tanigan extra A, vizes	100	60	bb
Tanigan extra B, vizes	minden	20	–
Tanigan extra D, vizes	minden	20	–
Tanigan F, vizes	telített	40	–
Tanigan U, vizes	telített	60	–
Tejsav I (kénsav/salétromsav/víz)	telített	60	–
	48/49/3	20	u
	48/49/3	40	u
	50/50/0	20	u
	50/50/0	40	u
	10/20/70	50	bb
	10/87/3	20	u
Tejsav, vizes	50/31/19	30	u
	10-ig	40	b
	10-ig	60	b
Tej	90	60	b
	keresked. kaph.	20	b
Tengervíz	–	40	b
Tetraklórhidrogén, műszaki	–	60	b
Tionil-klorid	100	20	u
Toluol	100	20	u
Trietanolamin	100	20	u
Triklóretilén	100	20	b

Reagens	Koncent. %	Hőm. °C	RAU-PP
Trilone	keresked. kaph.	60	–
	10-ig	–	–
	10-ig	40	–
Trimethylolpropan, vizes	keresked. kaph.	60	–
	keresked. kaph.	40	b
Vajsav, vizes	keresked. kaph.	60	b
	20 koncentr.	20	b
Vasklorid, vizes	10-ig	40	b
	10-ig	60	b
Viaszalkohol	telített	60	b
Vinilacetát	100	60	bb
Vizelet	100	20	b
	normál	40	b
Víz	normál	60	b
	100	40	b
Xylol	100	60	b
	100	20	u
Zsírsv, vizes	40-ig	20	b
	40	60	b
Zsírsvak	60	20	b
	70	20	b
	100	60	bb

15. TÉRFOGATÁRAMOK



15-1. ábra Részben felt cső keresztmetszete

d_i A cső belső átmérője

h Folyadékszint

Térfogatáram $h/d_i = 0,5$ esetén

J cm/m	NA 40 $d_i = 36,4$		NA 50 $d_i = 46,4$		NA 70 $d_i = 71,2$		NA 90 $d_i = 85,6$		NA 100 $d_i = 104,6$		NA 125 $d_i = 118,8$		NA 150 $d_i = 152,2$		NA 200 $d_i = 187,6$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,5									2,2	0,5	3,1	0,6	6,0	0,7	10,5	0,8
0,6					0,9	0,4	1,4	0,5	2,4	0,6	3,4	0,6	6,6	0,7	11,5	0,8
0,7					0,9	0,5	1,5	0,5	2,6	0,6	3,7	0,7	7,1	0,8	12,5	0,9
0,8					1,0	0,5	1,6	0,6	2,8	0,7	3,9	0,7	7,6	0,8	13,3	1,0
0,9					1,1	0,5	1,7	0,6	3,0	0,7	4,2	0,8	8,1	0,9	14,2	1,0
1,0					1,1	0,6	1,8	0,6	3,1	0,7	4,4	0,8	8,6	0,9	14,9	1,1
1,1					1,2	0,6	1,9	0,7	3,3	0,8	4,6	0,8	9,0	1,0	15,7	1,1
1,2			0,4	0,5	1,2	0,6	2,0	0,7	3,4	0,8	4,8	0,9	9,4	1,0	16,4	1,2
1,3			0,4	0,5	1,3	0,6	2,1	0,7	3,6	0,8	5,0	0,9	9,8	1,1	17,0	1,2
1,4			0,4	0,5	1,3	0,7	2,2	0,8	3,7	0,9	5,2	0,9	10,1	1,1	17,7	1,3
1,5			0,4	0,5	1,4	0,7	2,3	0,8	3,9	0,9	5,4	1,0	10,5	1,2	18,3	1,3
2,0	0,3	0,5	0,5	0,6	1,6	0,8	2,6	0,9	4,5	1,0	6,3	1,1	12,1	1,3	21,2	1,5
2,5	0,3	0,6	0,6	0,7	1,8	0,9	2,9	1,0	5,0	1,2	7,0	1,3	13,6	1,5	23,7	1,7
3,0	0,3	0,6	0,6	0,7	2,0	1,0	3,2	1,1	5,5	1,3	7,7	1,4	14,9	1,6	26,0	1,9
3,5	0,3	0,7	0,7	0,8	2,1	1,1	3,5	1,2	5,9	1,4	8,3	1,5	16,1	1,8	28,1	2,0
4,0	0,4	0,7	0,7	0,8	2,3	1,1	3,7	1,3	6,3	1,5	8,9	1,6	17,2	1,9	30,0	2,2
4,5	0,4	0,8	0,8	0,9	2,4	1,2	3,9	1,4	6,7	1,6	9,4	1,7	18,3	2,0	31,8	2,3
5,0	0,4	0,8	0,8	0,9	2,5	1,3	4,1	1,4	7,1	1,6	9,9	1,8	19,3	2,1	33,6	2,4

Térfogatáram $h/d_i = 0,7$ esetén

J cm/m	NA 40 $d_i = 36,4$		NA 50 $d_i = 46,4$		NA 70 $d_i = 71,2$		NA 90 $d_i = 85,6$		NA 100 $d_i = 104,6$		NA 125 $d_i = 118,8$		NA 150 $d_i = 152,2$		NA 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5							2,2	0,5	3,7	0,6	5,2	0,6	10,1	0,7	17,6	0,9
0,6					1,5	0,5	2,4	0,6	4,1	0,6	5,7	0,7	11,1	0,8	19,3	0,9
0,7					1,6	0,5	2,6	0,6	4,4	0,7	6,2	0,7	12,0	0,9	20,9	1,0
0,8					1,7	0,6	2,8	0,6	4,7	0,7	6,6	0,8	12,8	0,9	22,3	1,1
0,9					1,8	0,6	2,9	0,7	5,0	0,8	7,0	0,8	13,6	1,0	23,7	1,1
1,0			0,6	0,5	1,9	0,6	3,1	0,7	5,3	0,8	7,4	0,9	14,3	1,1	25,0	1,2
1,1			0,6	0,5	2,0	0,7	3,2	0,8	5,5	0,9	7,8	0,9	15,0	1,1	26,2	1,3
1,2			0,7	0,5	2,1	0,7	3,4	0,8	5,8	0,9	8,1	1,0	15,7	1,2	27,4	1,3
1,3	0,4	0,5	0,7	0,5	2,1	0,7	3,5	0,8	6,0	0,9	8,5	1,0	16,3	1,2	28,5	1,4
1,4	0,4	0,5	0,7	0,6	2,2	0,7	3,7	0,8	6,2	1,0	8,8	1,1	17,0	1,2	29,6	1,4
1,5	0,4	0,5	0,7	0,6	2,3	0,8	3,8	0,9	6,5	1,0	9,1	1,1	17,6	1,3	30,6	1,5
2,0	0,4	0,6	0,8	0,7	2,7	0,9	4,4	1,0	7,5	1,2	10,5	1,3	20,3	1,5	35,4	1,7
2,5	0,5	0,6	0,9	0,7	3,0	1,0	4,9	1,1	8,4	1,3	11,8	1,4	22,7	1,7	39,6	1,9
3,0	0,5	0,7	1,0	0,8	3,3	1,1	5,4	1,2	9,2	1,4	12,9	1,6	24,9	1,8	43,4	2,1
3,5	0,6	0,7	1,1	0,9	3,5	1,2	5,8	1,3	9,9	1,5	13,9	1,7	26,9	2,0	46,9	2,3
4,0	0,6	0,8	1,2	0,9	3,8	1,3	6,2	1,4	10,6	1,7	14,9	1,8	28,8	2,1	50,1	2,4
4,5	0,7	0,8	1,3	1,0	4,0	1,4	6,6	1,5	11,3	1,8	15,8	1,9	30,5	2,2		
5,0	0,7	0,9	1,3	1,1	4,2	1,4	6,9	1,6	11,9	1,8	16,7	2,0	32,2	2,4		

Térfogatárami $h/d_i = 1,0$ esetén

J cm/m	NA 40 $d_i = 36,4$		NA 50 $d_i = 46,4$		NA 70 $d_i = 71,2$		NA 90 $d_i = 85,6$		NA 100 $d_i = 104,6$		NA 125 $d_i = 118,8$		NA 150 $d_i = 152,2$		NA 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5									4,4	0,5	6,2	0,6	12,1	0,7	21,0	0,8
0,6							2,8	0,5	4,9	0,6	6,8	0,6	13,2	0,7	23,1	0,8
0,7					1,9	0,5	3,1	0,5	5,2	0,6	7,4	0,7	14,3	0,8	24,9	0,9
0,8					2,0	0,5	3,3	0,6	5,6	0,7	7,9	0,7	15,3	0,8	26,7	1,0
0,9					2,1	0,5	3,5	0,6	6,0	0,7	8,4	0,8	16,2	0,9	28,3	1,0
1,0					2,2	0,6	3,7	0,6	6,3	0,7	8,8	0,8	17,1	0,9	29,9	1,1
1,1					2,4	0,6	3,9	0,7	6,6	0,8	9,3	0,8	18,0	1,0	31,3	1,1
1,2			0,8	0,5	2,5	0,6	4,0	0,7	6,9	0,8	9,7	0,9	18,8	1,0	32,7	1,2
1,3			0,8	0,5	2,6	0,6	4,2	0,7	7,2	0,8	10,1	0,9	19,5	1,1	34,1	1,2
1,4			0,8	0,5	2,7	0,7	4,4	0,8	7,5	0,9	10,5	0,9	20,3	1,1	35,4	1,3
1,5			0,9	0,5	2,8	0,7	4,5	0,8	7,7	0,9	10,8	1,0	21,0	1,2	36,6	1,3
2,0	0,5	0,5	1,0	0,6	3,2	0,8	5,2	0,9	8,9	1,0	12,5	1,1	24,3	1,3	42,4	1,5
2,5	0,6	0,6	1,1	0,7	3,6	0,9	5,8	1,0	10,0	1,2	14,0	1,3	27,2	1,5	47,4	1,7
3,0	0,6	0,6	1,2	0,7	3,9	1,0	6,4	1,1	11,0	1,3	15,4	1,4	29,8	1,6	51,9	1,9
3,5	0,7	0,7	1,3	0,8	4,2	1,1	6,9	1,2	11,8	1,4	16,6	1,5	32,2	1,8	56,1	2,0
4,0	0,7	0,7	1,4	0,8	4,5	1,1	7,4	1,3	12,7	1,5	17,8	1,6	34,4	1,9	60,0	2,2
4,5	0,8	0,8	1,5	0,9	4,8	1,2	7,9	1,4	13,4	1,6	18,9	1,7	36,5	2,0	63,7	2,3
5,0	0,8	0,8	1,6	0,9	5,1	1,3	8,3	1,4	14,2	1,6	19,9	1,8	38,5	2,1	67,1	2,4



RAUPIANO PLUS TŰZVÉDELMI MEGOLDÁSOK

TARTALOMJEGYZÉK

1	Információk és biztonsági utasítások	45
2	Előszó és bevezetés	46
2.1	Előszó	46
2.2	Bevezetés	46
3	Építőanyagok/épületszerkezeti elemek osztályozása	47
3.1	Építőanyagok	47
3.2	Építőelemek	47
4	Épületsztályok	48
5	Kivitelezési példák	49
5.1	Vakolat alatti szerelés/födémek	49
5.2	REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS födémátvezetéséhez, masszív födém esetén (Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)	50
5.3	REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, masszív fal esetén (Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)	51
5.4	REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, könnyűszerkezetes fal esetén (Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)	52
5.5	REHAU kompakt R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS födémátvezetéséhez, masszív födém esetén (Z-19.17-1363 sz. általános építési engedély)	53
5.6	REHAU kompakt R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, masszív és könnyűszerkezetes fal esetén (Z-19.17-1363 sz. általános építési engedély)	54
5.7	R 90-es REHAU tűzvédelmi mandzsetta a RAUPIANO PLUS csövek ferde födémátvezetéséhez (Z-19.17-1268 sz. általános építési engedély)	55
5.8	Mélygarázs	56
6	Rövidítések	57

1. INFORMÁCIÓK ÉS BIZTONSÁGI UTASÍTÁSOK



Érvényesség: RAUPIANO PLUS

Az itt leírt tűzvédelmi mandzsetták a RAUPIANO PLUS rendszerhez használhatók.

A RAUPIANO LIGHT rendszerhez **nem** használhatók.

Megjegyzések a jelen műszaki tájékoztatóhoz

Érvényesség

Ez a műszaki tájékoztató Magyarországra érvényes.

Navigáció

A műszaki tájékoztató jelen bekezdésének elején részletes tartalomjegyzék található hierarchikus sorrendben megadott címekkel és a megfelelő oldalszámokkal.

Piktogramok és logók



Biztonsági utasítás



Jogi tudnivaló



Fontos információ, melyet figyelembe kell venni



Információk az interneten



Előnyök az Ön számára



Biztonsága és termékeink megfelelő alkalmazásának érdekében kérjük, rendszeresen ellenőrizze hogy a legfrisebb műszaki tájékoztatókkal rendelkezik-e! A műszaki tájékoztatók kiadási dátuma mindig a hátsó borítólapon bal alsó sarkában található.

Az aktuális műszaki tájékoztató beszerezhető a REHAU értékesítési irodától, a nagykereskedőtől, valamint letölthető az internetről a következő weboldalon: www.rehau.hu



- Saját és mások biztonságának érdekében, a szerelés megkezdése előtt olvassa figyelmesen olvassa végig a biztonsági utasításokat és a kezelési útmutatókat!
- A kezelési útmutatókat őrizze meg és tartsa mindig elérhető helyen!
- Az általános építésfelügyeleti engedélyek/vizsgálati tanúsítványok követelményeinek betartása kötelező.
- Ha valamelyik biztonsági utasítás vagy szerelési előírás nem érthető, vagy kérdése van, forduljon a REHAU irodához.

Rendeltetésszerű használat

A tűzvédelmi mandzsetták beszerelése és használata kizárólag az ebben a műszaki tájékoztatóban leírtak szerint történhet. Minden más használat nem rendeltetésszerűnek számít és ezért nem megengedett.



Személyi feltételek

- Rendszereink szerelését csak elismert szakcégre és képzett szakemberre bízza!

Általános óvintézkedések

- Szereléskor, kérjük, vegye figyelembe az általánosan érvényes balesetvédelmi és biztonsági előírásokat!
- A munkaterületet tartsa tisztán és mindenféle akadályozó tárgyaktól mentesen!
- Gondoskodjon a munkaterület megfelelő megvilágításáról!
- A gyerekeket, a háziállatokat és az illetéktelen személyeket tartsa távol a szerszámoktól és a szerelés helyétől!
- Csak az adott csőrendszerhez általános építésfelügyeleti engedéllyel rendelkező elemeket szabad használni.
- A biztonsági utasítások be nem tartása anyagi károkat vagy személyi sérüléseket okozhat.

Munkaruházat

- Viseljen védőszemüveget, megfelelő munkaruházatot, védőcipőket és védősisakot, hosszú haj esetén pedig hajhálót!
- Ne hordjon bő ruhát vagy ékszert, mert ezek könnyen beleakadhatnak a mozgó alkatrészekbe!
- Fejmagasságban vagy fej felett végzett szerelésnél viseljen védősisakot!

Szereléskor

- Vegye figyelembe a szerelési útmutatóban leírtakat!
- A vágószerszámok pengéi élesek. A csóvágó ollót úgy tárolja és használja, hogy az ne okozhasson sérülést!
- A csövek és tömitések méretre vágásakor ügyeljen a csövet tartó kéz és a vágószerszám közti biztonsági távolságra!
- Vágáskor ne helyezze kezét a szerszám vágási tartományába vagy a mozgó elembe!
- Javítási, karbantartási és átállítási munkák, illetve a munkaterület átrendezése közben a szerszám villásdugóját húzza ki a dugaljából, és biztosítsa a szerszámot véletlen bekapcsolás ellen!



Tűzvédelem

- Legyen különös tekintettel a tűzvédelmi előírásokra és a mindenkor érvényes építészeti szabályzatokra/építészeti előírásokra, különösen:
 - Födémek és falak áttörésekor
 - Olyan tevékenységeknél, amelyekre különleges/szigorú tűzvédelmi követelmények vonatkoznak (vegye figyelembe a nemzeti előírásokat)
- Ha bizonytalan, forduljon az építésügyi hatósághoz!
- A biztonsági utasítások be nem tartása robbanást és tűzveszélyt okozhat, és halálos kimenetelű személyi sérülésekkel járhat.

2. ELŐSZÓ ÉS BEVEZETÉS

2.1. Előszó

A szabványok, előírások és irányelvek bármikor változhatnak. A műszaki tájékoztatóban megadott adatokat a legjobb tudásunkkal és körütekintésünkkel állítottuk össze. Az információk helyességét, teljességét és aktualitását nem tudjuk teljes mértékben garantálni. Az útmutatóban említett információkból származó károk esetében minden felelősséget kizárunk és elutasítunk. Ezért javasoljuk, hogy a tűzvédelmi intézkedésekről a megfelelő építésügyi hatóságokkal egyeztessen. Továbbá kérjük, figyeljen a jelenleg érvényes műszaki előírásokra is!

2.2. Bevezetés

A tűzvédelem egyre fontosabb az épületgépészetben és a szerelőknek kialakításakor.

Az építkezéseken használt új szerelési technikák és anyagok, valamint a csoportosan és az elötétfallal kialakított rendszerek kombinált aknák kialakulásához vezetnek, ami azt jelenti, hogy az ellátó-, elvezető-, és szellőzővezetékek ugyanabba az aknába kerülnek szerelésre, a tűzvédelmi előírások betartásával. Alapjában véve az épületgépészeti vezetékekkel kapcsolatos tűzvédelmi intézkedésekre mindig akkor van szükség, ha a tűzzáró és helyiségeket lezáró falakat és födémeket (pl. tűzfalakat, tűzgátló falakat és födémeket) kell áttörni. Ebben az esetben szükséges azoknak az intézkedéseknek a meghozatala, amelyek tűz esetén lehetővé teszik az épületfelügyelet által védelemre megjelölt objektumok megóvását a lángoktól és a füsttől.

A beépített tűzvédelmi rendszer célja a kialakulóban lévő tűz helyének korlátozása. Ezért, az elzárási elv alapján az épület elemei (pl. a tűzgátló, tűzvészálló és tűzálló födémek és falak) egymástól független és elzárt tűzszakaszok formájában kerülnek kivitelezésre. Tűz esetén az átfogó épületgépészeti rendszerek veszélyeztetik az épület biztonságát. Az elzárási elv betartása és alkalmazása kötelező.

Ezért olyan védelmi intézkedéseket kell alkalmazni, melyek megfelelnek a nemzeti építkezési szabályoknak és lehetővé teszik a tűz és füst terjedésének megakadályozását. Ezért, a víz-, fűtés- és szellőztetőrendszerek tervezése, kivitelezése és használata valóságos kihívást jelent a tervezők és a kivitelezők számára.

Ez a műszaki útmutató gyakorlatias megoldásokkal támogatja a tűzvédelem kialakítását, biztosítva, hogy az megfelel a REHAU ellátó és elvezető csőrendszerekre vonatkozó hangszigetelési, tűz- és hővédelmi követelményeinek.

A szakszerű kivitelezéshez szükséges a tervező, a mérnök és az építésügyi hatóság együttműködése. Az előbbi kijelentés a projektre vonatkozó kiírásra és építéshatósági felügyeletére is vonatkozik. Gyakran csakis így kerülhető el a költséges utólagos berendezések szükségessége.

3. ÉPÍTŐANYAGOK/ÉPÜLETSZERKEZETI ELEMÉK OSZTÁLYOZÁSA

3.1. Építőanyagok

Az építőanyagokat osztályokba soroljuk:

A: Nem éghető építőanyagok

- A1: éghető elem nélküli építőanyagok
- A2: kis mennyiségű éghető elemet tartalmazó építőanyagok

B: éghető építőanyagok

- B1: nehezen gyulladó
- B2: normál gyúlékonyságú
- B3: könnyen gyulladó

Ne használjon könnyen gyulladó építőanyagot!

3.2. Építőelemek

Az építőelemeket tűzállósági időtartamuk alapján kerültek osztályozásra. Ide tartoznak a nem éghető (A osztály) és az éghető (B osztály) építőanyagok. A tűzállósági időtartamot egy betű (az építőanyag típusa) és egy szám (tűzállósági időtartam percekben) jelzi, pl. I 90: Szerelőakna, tűzállósági időtartama 90 perc.

F	Teherhordó építőelemek (pl. falak, pillérek, földékek)
W	Nem teherhordó külső falak
T	Tűzvédelmi határoló szerkezetek
G	Tűzgátló üvegezés
L	Légtechnikai csatornák és idomok
K	Tűzvédelmi csappantyúk
I	Szerelőaknák és csatornák
R	Csótávvezetések

3-1. táblázat Építőanyagok osztályozása - példa

Tűzállósági időtartamuk függvényében az épületszerkezeti elemeképületszerkezeti elemek lehetnek:

- tűzgátlók (pl. F 30)
- tűzvészállók (pl. F60)
- tűzállók (pl. F 90)

A teherhordó és statikai épületszerkezeti elemek esetében a tűzállóképesség ezek stabilitására, pontosabban tűzterjedésgátló képességére vonatkozik.

4. ÉPÜLETOSZTÁLYOK

Az épületek osztályozását gyakran a nemzeti törvények/normák szabályozzák. Jelenleg a következő épületosztályok léteznek:

1. épületosztály (GK 1):

- Egyedülálló épületek melyek magassága¹⁾ legfeljebb 7 m és alapterületük nem haladja meg a 400 m²-t.
- Egyedülálló gazdasági vagy erdészeti épületek

2. épületosztály (GK 2):

Épületek melyek magassága¹⁾ legfeljebb 7 m és melyek alapterülete legfeljebb 400 m²

3. épületosztály (GK 3):

További épületek, melyek magassága¹⁾ legfeljebb 7 m

4. épületosztály (GK 4):

Épület, mely magassága¹⁾ legfeljebb 13 m és alapterülete legfeljebb 400 m²

5. épületosztály (GK 5):

További épületek és földalatti létesítmények

¹⁾ „Magasság” - alatt a legfelső szint legmagasabban elhelyezkedő, állandó tartózkodásra szolgáló helyiségében lévő padlószint és a telek közepes szintje közötti szintkülönbség.

5. KIVITELEZÉSI PÉLDÁK

5.1. Vakolat alatti szerelés/födémek

A legfeljebb 160 mm-es külső átmérővel rendelkező gyúlékony csővezetékek a tűzgátló födémen egyenként is átvezethetők, amennyiben az emeletek falhornyaiban kerülnek elhelyezésre. Ezeket a falhornyokat ≥ 15 mm vastagságú ásványi vakolattal nem gyúlékony vakolattartó lapokkal kell zárni, vagy legalább 15 mm vastagságú és ásványalapú építőanyaggal (A1-és építkezési anyagosztály a DIN 4102-1, 05/98. kiadása szerint) kell lezárni.

A megmaradt falkeresztmetszetnek is teljesíteni kell a megfelelő tűzállósági időtartamot.

A gyúlékony csővezetékek a tömör falak sarkaiba is szerelhetők, amennyiben azokat legalább mindkét oldalon tömör falak és legalább 15 mm vastagságú ásványalapú vakolat nem gyúlékony vakolattartóval, vagy legalább 15 mm vastagságú ásványalapú építőanyagból készült lemez (A1. építkezési anyagosztály a DIN 4102-1, 05/98 kiadás) zárja körül teljesen.

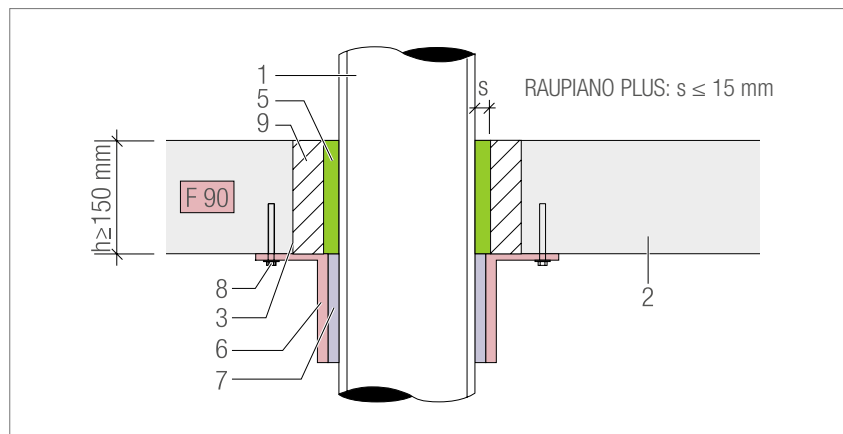
Az elágazó csővezetékek takarás nélkül is fektethetők, amennyiben a leágazás az azonos szintre történik.



Az itt említett szabály nem érvényes, ha a falhornyban több vezeték is elhelyeznek.

5.2. REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS fűdémátvezetéséhez, masszív fűdém esetén (Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)

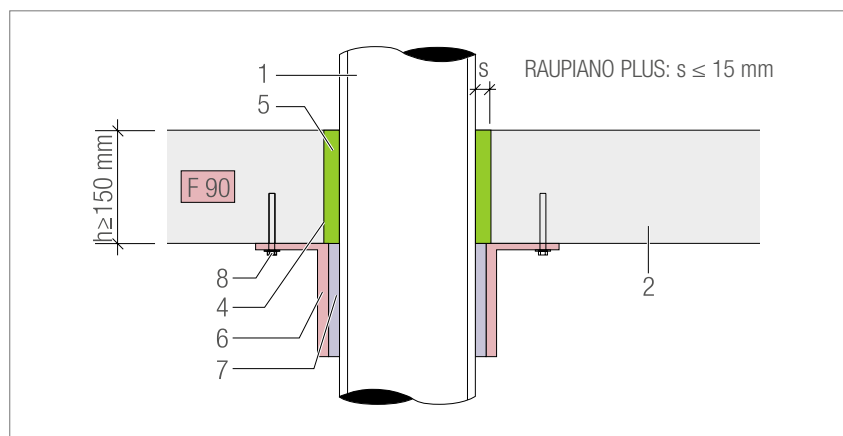
Szerelés F 90-es masszív fűdém alá, nyílás fűdémáttörés



Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 masszív fűdém $h \geq 150$ mm, min. F 90-AB a DIN 4102-2 szerint, beton ill. vasbeton a DIN 1045 szerint, Pórusbeton a DIN 4223 szerint
- 3 Fűdémáttörés
- 4 Magfurat
- 5 Hézagkitöltés a cső és a szerkezeti elem között az ABZ szerint:
 - PE lágýhab csík (DIN 4102 szerint B2 építóanyag osztály) 5 mm vagy
 - ásványgyapót (DIN 4102 szerint A építóanyag osztály, olvadási hőmérséklet $> 1000^{\circ}\text{C}$) max. 15 mm vagy
 - AF Armaflex (ABP szám P-MPA-E-03-510) max 15 mm

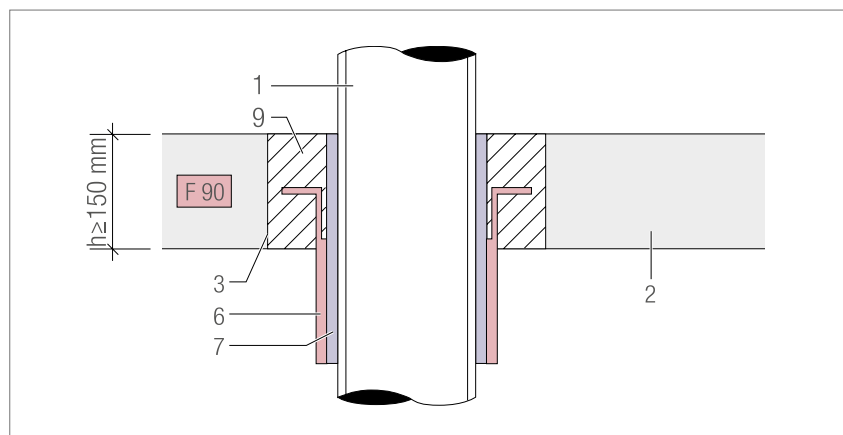
Szerelés F 90-es masszív fűdém alá, nyílás magfurat



- 6 REHAU PLUS R 90 tűzvédelmi mandzsetta ABZ szerint
- 7 Testhangszigetelés a DIN 4102 szerint B2 építóanyag osztályú PE- lágýhab csikkal, szigetelésvastagság 5 mm az ABZ szerint
- 8 Acél dűbel M6-os ill. M8-as csavarokkal az ABZ szerint
- 9 MG III. gipsz vagy habarcs
- h Fűdémvastagság
- s Fűdém/habarcs és a cső közötti megengedett maximális távolság

Kizárólag R 90-es REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta alkalmazásakor a 160 mm-nél kisebb átmérőjű csövek esetén nincs előírás a csőátvezetések minimális távolságára. A > 160 mm csöveknél a csőátvezetések között min. 100 mm távolságot kell hagyni. Egyéb csőátvezetés esetén a betartandó minimális távolság ≥ 200 mm.

Szerelés F 90- es masszív fűdémbe, nyílás fűdémáttörés



Szereléskor kötelező az általános építési engedély előírásainak betartása.

Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!



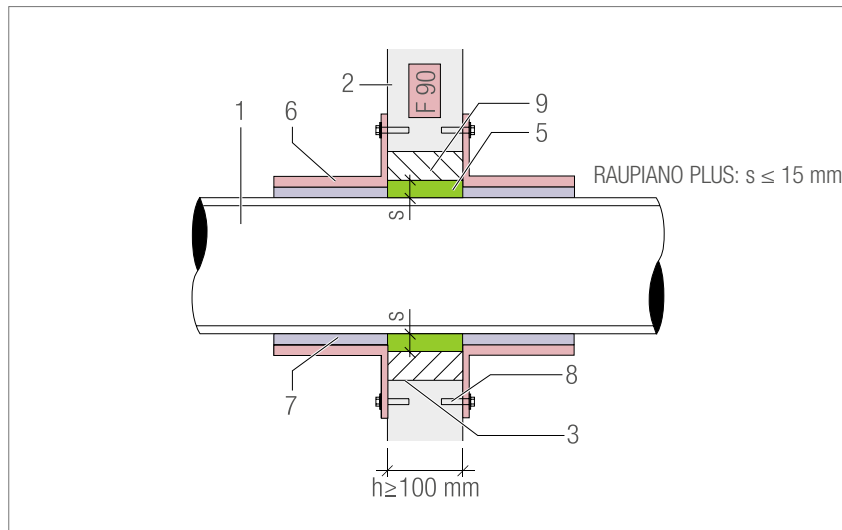
A csővezetékek fűdémén történő átvezetésénél a tűzvédelmi mandzsettát a fűdém alá kell szerelni.



A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifúvó vezetékénél kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

5.3. REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, masszív fal esetén
(Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)

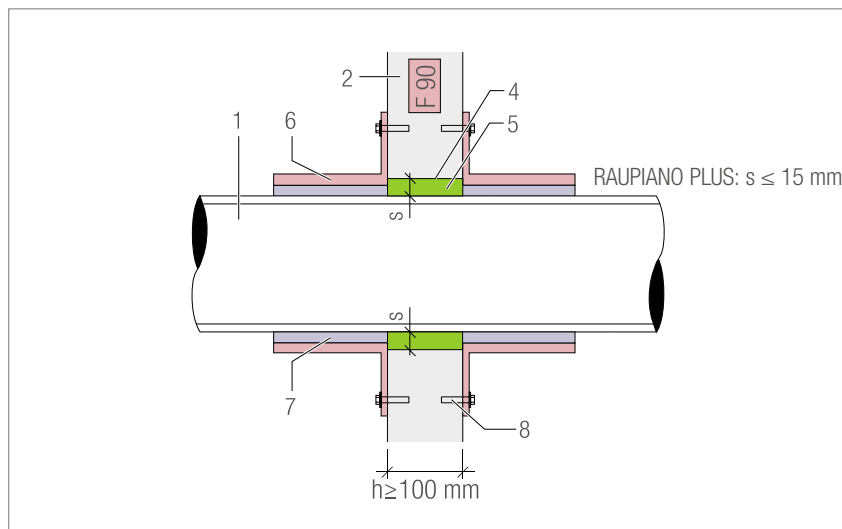
Szerelés F 90-es masszív falra, nyílás faláttörés



Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Masszív fal $h \geq 100$ mm min. F 90-AB a DIN 4102-2 szerint, Fal a DIN 1053-1 szerint, Beton ill vasbeton a DIN 1045 szerint, Pórusbeton építőelemek a DIN 4166 szerint
- 3 Faláttörés
- 4 Magfurat
- 5 Hézagkitöltés a cső és a szerkezeti elem között az ABZ szerint:
 - PE lágyhab csík (DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztály) 5 mm vagy
 - ásványgyapot (DIN 4102 szerint A építőanyag osztály, olvadási hőmérséklet $> 1000^{\circ}\text{C}$) max. 15 mm vagy
 - AF Armaflex (ABP szám P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
- 6 REHAU PLUS R 90 tűzvédelmi mandzsetta ABZ szerint
- 7 Testhangszigetelés a DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztályú PE- lágyhab csikkal, szigetelésvastagság 5 mm az ABZ szerint
- 8 Acél dübel M6-os ill. M8-as csavarokkal az ABZ szerint
- 9 MG III. gipsz vagy habarcs
- h Falvastagság
- s Faláttörés/habarcs és cső közötti megengedett maximális távolság

Szerelés F 90-es masszív falra, nyílás magfurat

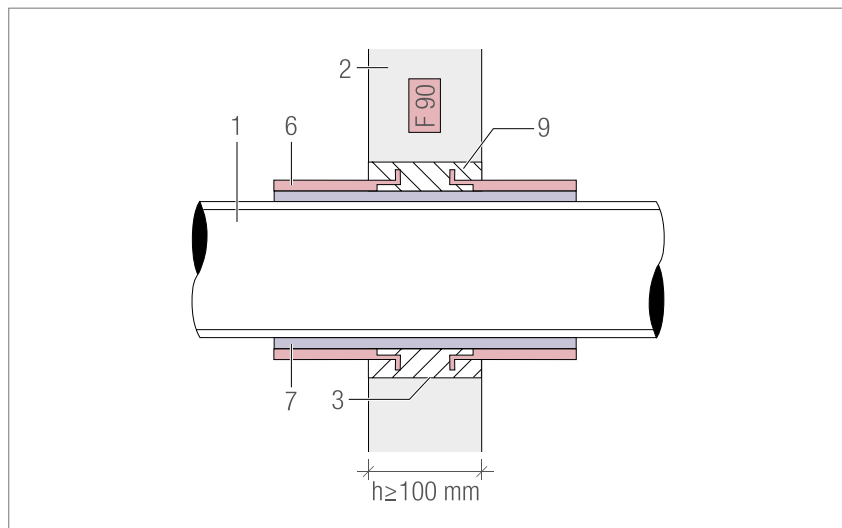


Kizárólag R 90-es REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta alkalmazásakor a 160 mm-nél kisebb átmérőjű csövek esetén nincs előírás a csőátvezetések minimális távolságára. A > 160 mm csöveknél a csőátvezetések között min. 100 mm távolságot kell hagyni. Egyéb csőátvezetés esetén a betartandó minimális távolság ≥ 200 mm.

Szereléskor kötelező az általános építési engedély előírásainak betartása.

Az első csőmegfogás és a fal távolsága maximum 500 mm lehet a fal mindkét oldalán. A lényeges elemek nem éghető anyagúak legyenek (DIN 4102 szerint A építőanyag osztály)

Szerelés az F 90-es masszív falra, nyílás faláttörés/magfurat



Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!



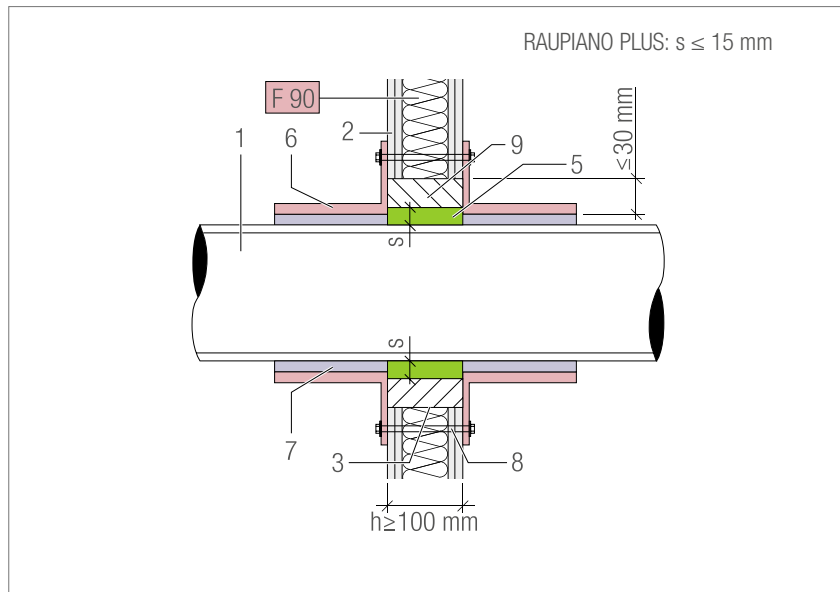
A csővezetékek falon történő átvezetésénél a fal mindkét oldalán egy-egy tűzvédelmi mandzsettát kell felszerelni.



A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifúvó vezetéseinek kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

5.4. REHAU PLUS R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, könnyűszerkezetes fal esetén
(Z-19.17-1662 sz. általános építési engedély)

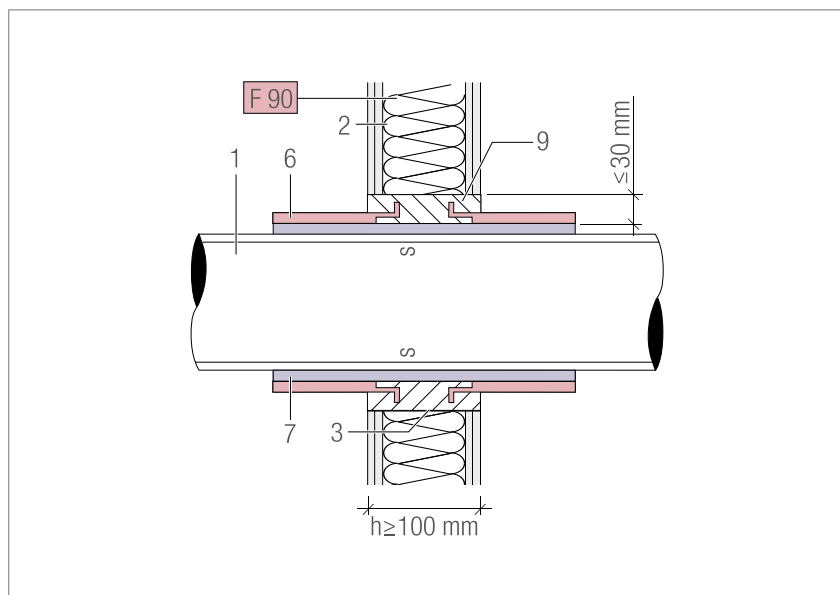
Szerelés F 90-es könnyűszerkezetes falra, nyílás faláttörés



Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Mindkét oldalon gipszkartonból készült tűzálló lemez, legalább kettő a DIN 18180 szerint, lemezvastagság $\geq 12,5$ mm, DIN 4102-A szerinti építőanyag
- 3 Faláttörés
- 4 Magfurat
- 5 Hézagkitöltés a cső és a szerkezeti elem között az ABZ szerint:
 - PE lágyhab csík (DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztály) 5 mm vagy
 - ásványgyapot (DIN 4102 szerint A építőanyag osztály, olvadási hőmérséklet $> 1000^{\circ}\text{C}$) max. 15 mm vagy
 - AF Armaflex (ABP szám P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
- 6 REHAU PLUS R 90 tűzvédelmi mandzsetta ABZ szerint
- 7 Testhangszigetelés a DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztályú PE- lágyhab csikkal, szigetelésvastagság 5 mm az ABZ szerint
- 8 M6-os ill. M8-as menetes szár anyákkal és alátétekkel
- 9 MG III. gipsz vagy habarcs
- h Falvastagság
- s Faláttörés/habarcs és cső közötti megengedett maximális szélessége

Szerelés F 90-es könnyűszerkezetes válaszfalban



F 90-es falépítés gipszkartonból készült tűzálló lemezek számára, a DIN 4102-4 szabvány szerint.

Kizárólag R 90-es REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta alkalmazásakor a 160 mm-nél kisebb átmérőjű csövek esetén nincs előírás a csőátvezetések minimális távolságára. A > 160 mm csöveknél a csőátvezetések között min. 100 mm távolságot kell hagyni. Egyéb csőátvezetés esetén a betartandó minimális távolság ≥ 200 mm.

Szereléskor kötelező az általános építési engedély előírásainak betartása.

Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!



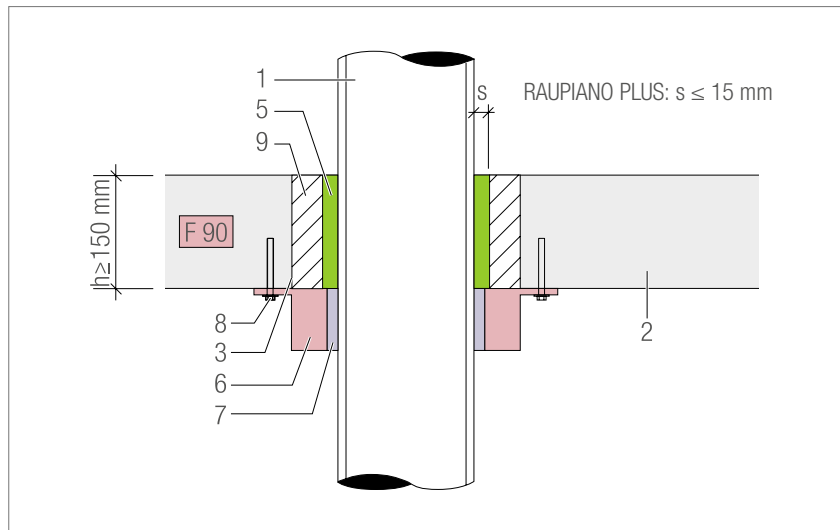
A csővezetékek falon történő átvezetésénél a fal mindkét oldalán egy-egy tűzvédelmi mandzsettát kell felszerelni.



A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifúvó vezetékéinél kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

5.5. REHAU kompakt R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS fűdémátvezetéséhez, masszív fűdém esetén (Z-19.17-1363 sz. általános építési engedély)

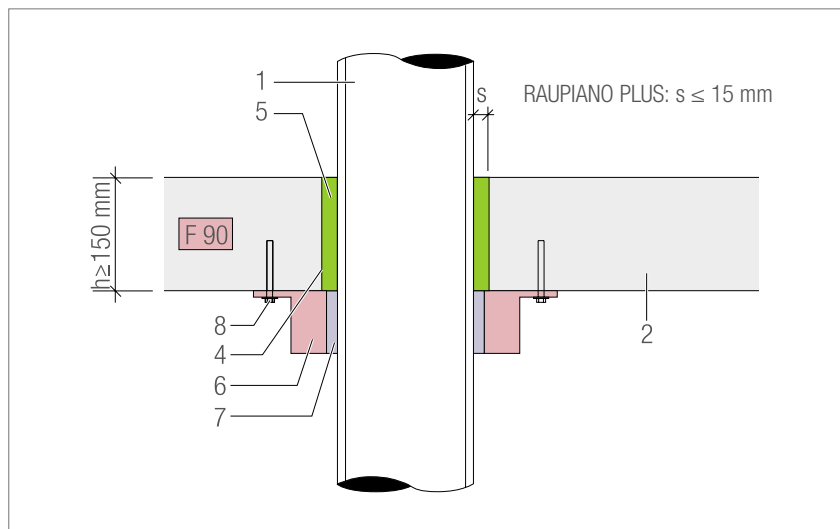
Szerelés F 90-es masszív fűdém alá, nyílás fűdémáttörés



Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Masszív fűdém $h \geq 150$ mm, min. F 90-AB a DIN 4102-2 szerint, Beton ill. vasbeton a DIN 1045 szerint, Pórusbeton a DIN 4223 szerint
- 3 Fűdémáttörés
- 4 Magfurat
- 5 Hézagkitöltés a cső és a szerkezeti elem között az ABZ szerint:
 - ásványgyapot (DIN 4102 szerint A építőanyag osztály, olvadási hőmérséklet $> 1000^{\circ}\text{C}$) max. 15 mm vagy
 - AF Armaflex (ABP szám P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
 - fűdémátvezeték a cső és az épületszerkezeti elem között megengedett az 5 mm-es PE lágýhab csík (DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztály) használata.
- 6 REHAU kompakt R 90 tűzvédelmi mandzsetta ABZ. szerint
- 7 Testhangszigetelés a DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztályú PE- lágýhab csikkal, szigetelésvastagság 5 mm az ABZ szerint
- 8 Acél dűbel M6-os ill. M8-as csavarokkal az ABZ szerint
- 9 Beton- vagy cement ill. gipszhabarcs, DIN 4102-A építőanyag osztály
- h Fűdémvastagság
- s Fűdém/habarcs és a cső közötti megengedett maximális távolság

Szerelés F 90-es masszív fűdém alá, nyílás magfurat



Kizárólag R 90-es REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta alkalmazásakor a 160 mm-nél kisebb átmérőjű csövek esetén nincs előírás a csőátvezetések minimális távolságára. Egyéb csőátvezetés esetén a minimális 50 mm távolságot be kell tartani, amennyiben ezt az építési engedély ill. a szigetelésre vonatkozó vizsgálati bizonyítvány nem szabályozza másképp.

Szereléskor kötelező a Z-19.17-1363 sz. általános építési engedély előírásainak betartása.

Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!



A csővezetékek fűdémén történő átvezetésénél a tűzvédelmi mandzsettát a fűdém alá kell szerelni.



Alternatív megoldásként az 5 mm-es PE lágýhab csík (DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztály) kizárólag REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetta beépítésével csak fűdémátvezetésnél használható.

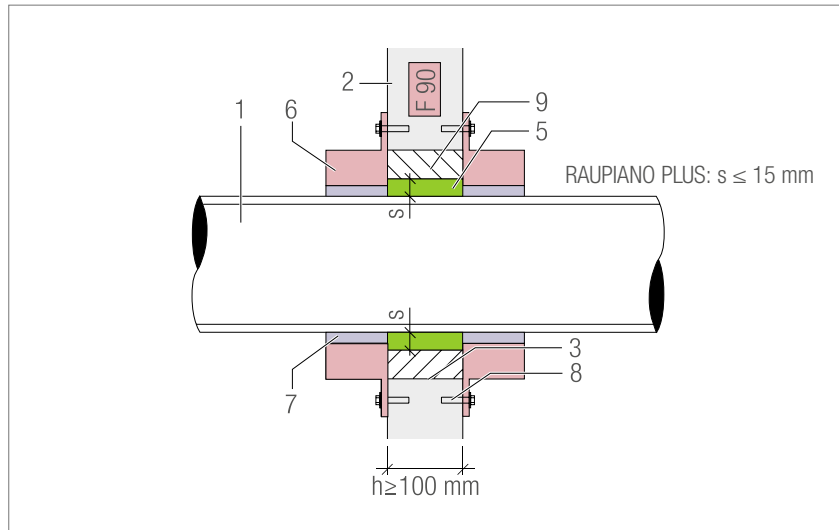
Kérjük ellenőrizze, hogy a (rendszerfől független) szigetelésre vonatkozó általános építési engedélyben, ill a vizsgálati bizonyítványban foglalt távolsági adatok különböznek-e!



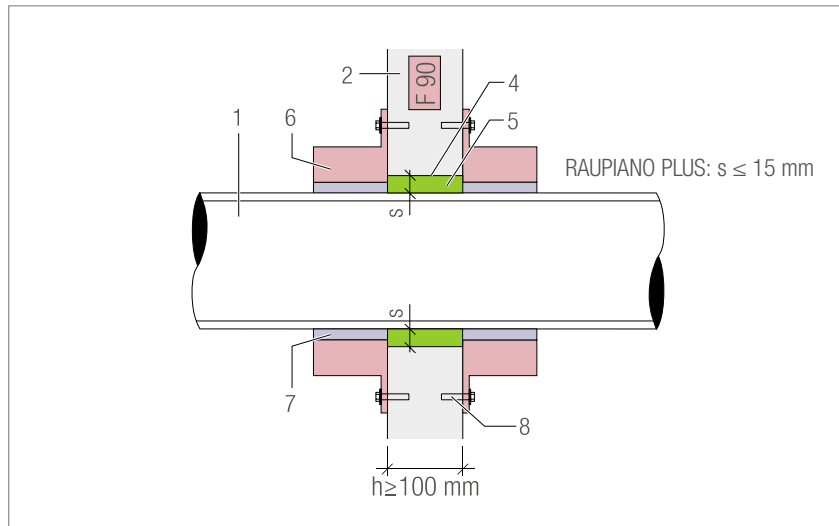
A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifűvő vezetékénél kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

5.6. REHAU kompakt R 90-es tűzvédelmi mandzsetta a REHAU RAUPIANO PLUS falátvezetéséhez, masszív és könnyűszerkezetes fal esetén (Z-19.17-1363 sz általános építési engedély)

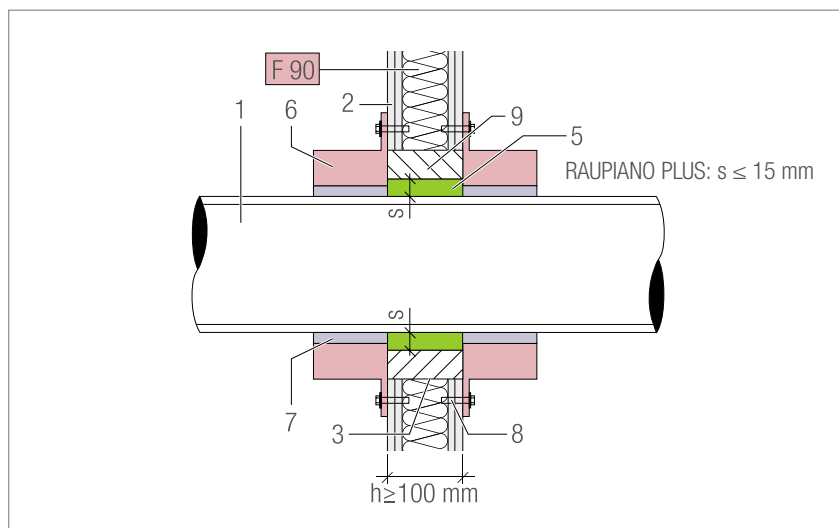
Szerelés F 90-es könnyűszerkezetes falra, nyílás faláltörés



Szerelés F 90-es masszív falra, nyílás magfurat



Szerelés F 90-es könnyűszerkezetes falra, nyílás faláltörés



F 90-es falátvezetés gipszkartonból készült tűzálló lemezek esetén, a DIN 4102-4 szerint

Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Masszív földém ≥ 100 mm min. F 90-AB a DIN 4102-2 szerint, Fal a DIN 1053-1 szerint, Beton ill vasbeton a DIN 1045 szerint, Pórusbeton elemek a DIN 4166 szerint
- 3 Faláltörés
- 4 Magfurat
- 5 Hézagkitöltés a cső és a szerkezeti elem között az ABZ szerint:-
 - ásványgyapot (DIN 4102 szerint A építőanyag osztály, olvadási hőmérséklet $> 1000^{\circ}\text{C}$) max. 15 mm vagy
 - AF Armaflex (ABP szám P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
- 6 REHAU kompakt R 90 tűzvédelmi mandzsetta ABZ. szerint
- 7 Testhangszigetelés a DIN 4102 szerint B2 építőanyag osztályú PE- lágýhab csikkal, szigetelésvastagság 5 mm az ABZ szerint
- 8 Acél dübel M6-os ill. M8-as csavarokkal az ABZ szerint
- 9 Beton- vagy cement ill. gipszhabarcs, DIN 4102-A építőanyag osztály
- 10 M6-os ill M8-as menetes szár anyákkal és alátétekkel
- h Falvastagság
- s Faláltörés/habarcs és cső közötti megengedett maximális távolság

Kizárólag R 90-es REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta alkalmazásakor a 160 mm-nél kisebb átmérőjű csövek esetén nincs előírás a csőátvezetések minimális távolságára. Egyéb csőátvezetés esetén a minimális a ≥ 50 mm távolságot be kell tartani, amennyiben ezt az építési engedély ill. a szigetelésre vonatkozó vizsgálati bizonyítvány nem szabályozza másképp.

Szereléskor kötelező a Z-19.17-1363 sz. általános építési engedély előírásainak betartása.

Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!



A csővezetékek falon történő átvezetésénél a fal mindkét oldalán egy-egy tűzvédelmi mandzsettát kell felszerelni.

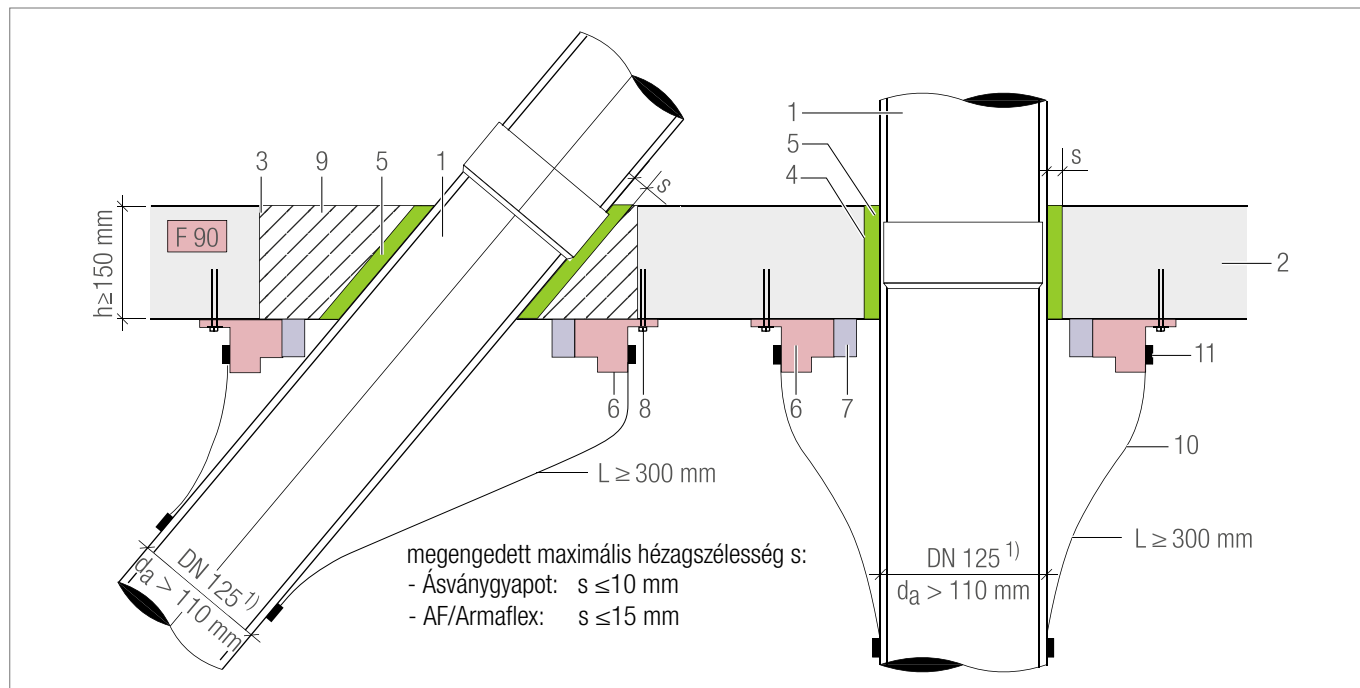


A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifúvó vezetékéinél kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

Kérjő ellenőrizze, hogy a (rendszerből független) szigetelésre vonatkozó általános építési engedélyben, ill a vizsgálati bizonyítványban foglalt távolsági adatok különböznek-e!

5.7. R 90-es REHAU tűzvédelmi mandzetta a RAUPIANO PLUS csövek ferde fűdémátvezetéséhez
(Z-19.17-1268 sz. általános építési engedély)

Szerelés F 90-es masszív fűdém alá, nyílás fűdémáttörés



¹⁾NA 125-ös csőméret esetében a kiszerelésben lévő üvegszálás tömlőt a fémből készült tömlőbilincssel kell használni.

Tartsa be a szerelési utasításokat!

- | | |
|---|--|
| <p>1 RAUPIANO PLUS</p> <p>2 Masszív fűdém $h \geq 150$ mm, min. F 90-AB a DIN 4102-2 szerint, Beton ill. vasbeton a DIN 1045 szerint, Pórusbeton a DIN 4223 szerint</p> <p>3 Fűdémáttörés</p> <p>4 Magfurat</p> <p>5 Testhangcsillapítás ásványgyapattal, DIN 4102-A szerinti építőanyag osztály, Olvadási hőmérséklet > 1000 °C vagy alternatív AF/Armaflex (általános építés felügy. és vonatkozó vizsgálat - P-MPA-E-03-510)</p> <p>6 REHAU R 90 tűzvédelmi mandzetta ferde fűdémátvezetéshez ABZ. szerint</p> <p>7 Testhangszigetelés habbal az ABZ szerint</p> <p>8 Acél dübel M6-os ill. M8-as csavarokkal vagy M6-os ill. M8-as menetes szár az ABZ szerint</p> | <p>9 Beton- vagy cement ill. gipszhabarcs, DIN 4102-A építőanyag osztály</p> <p>10 Üvegszálás tömlő, felületsúlya: 220 ± 20 g/m²</p> <p>11 Fémből készült tömlőbilincsek</p> <p>d_a Cső külső átmérője:
$d_a \leq 110$ mm: üvegszálás tömlő használata nem szükséges
$d_a > 110$ mm: üvegszálás tömlő használata szükséges)</p> <p>NA Névleges átmérő, NA 125
megfelel a cső külső átmérőjének $NA = 125$ mm</p> <p>h Fűdémvastagság</p> <p>s Fűdémáttörés/habarcs és cső közötti megengedett maximális távolság</p> <p>L Üvegszálás tömlő hossza: $L \geq 300$ mm</p> |
|---|--|

Mandzsetták közötti távolság beépített állapotban ≥ 100 mm

Szereléskor kötelező a Z-19.17-1268 sz. általános építési engedély előírásainak betartása.

Kérjük, kövesse a szerelési utasításokat!

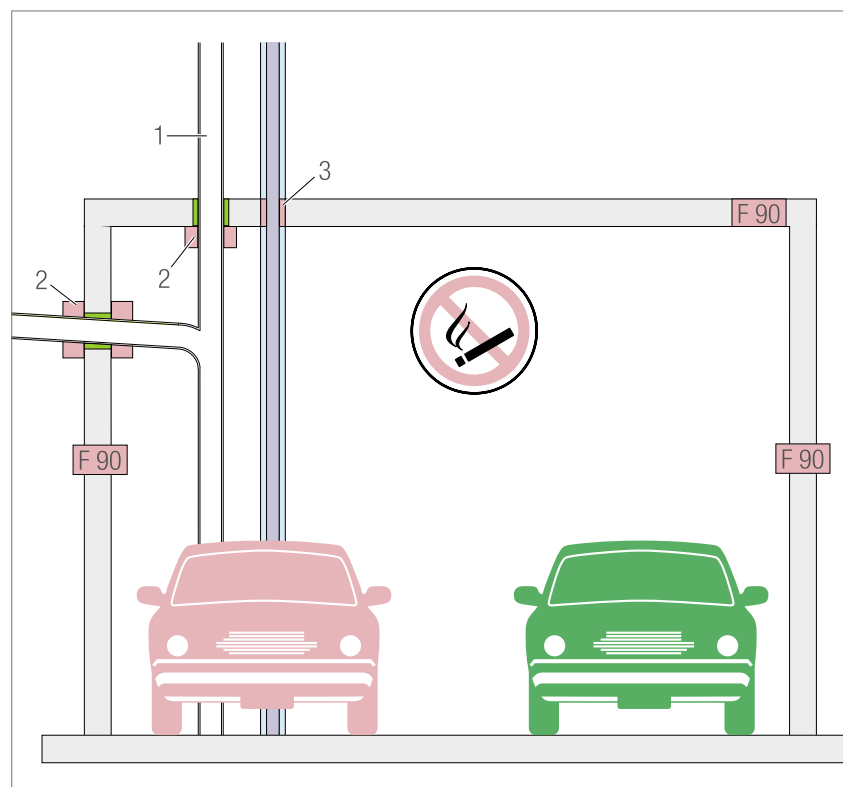


A csővezetékek fűdémén történő átvezetésénél a tűzvédelmi mandzsettát a fűdém alá kell szerelni.



A VACUCLEAN központi porszívórendszer RAUPIANO PLUS szívó- és kifúvó vezetékjeinél kizárólag a REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetták használhatók.

5.8. Mélygarázs



Jelmagyarázat

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 R 90-es tűzvédelmi mandzsetta RAUPIANO PLUS rendszerhez
- 3 R 90-es tűzvédelmi mandzsetta RAU-PE-X anyagú hideg-/melegvízvezetékhez

A mélygarázst önálló tűzvédelmi szakasznak kell tekinteni. A fal, a padló és a mennyezet burkolatát nem éghető anyagból kell készíteni.

6. RÖVIDÍTÉSEK

Rövidítés	Magyarázat
ABP	Általános építési vizsgálati bizonyítvány
ABZ	Általános építési engedély
AF	Armaflex
GK	Épületosztály
MG	Habarcscsoport
MPA BS	Anyagvizsgáló Intézet Braunschweig
OK	Felső él
OKFFB	Kész padló felső síkja
VO	Előírás
Z	Engedély

6-1. táblázat Rövidítések

SZABVÁNYOK, ELŐÍRÁSOK ÉS IRÁNYELVEK

DIN 1053

Fal

DIN 1054

Altalaj - Altalaj megengedett terhelése

Melléklet – magyarázatok

DIN 1055 2. része

Épületek feltételezett teherbírása; felület jellegzetes méretei, súly, súrlódási szög, kohézió, falak súrlódási szöge

DIN 18017-3

Külső ablak nélküli illemhelyek és fürdőszobák szellőztetése ventilátorokkal

DIN 18300

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

C rész: Általános műszaki szerződési feltételek építési szolgáltatásoknál (ATV), földmunkák

DIN 18303

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

C rész: Általános műszaki szerződési feltételek építési szolgáltatásoknál (ATV), árok bélések

DIN 18305

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

C rész: Általános műszaki szerződési feltételek építési szolgáltatásoknál (ATV), vízgazdálkodás

DIN 18306

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

C rész: Általános műszaki szerződési feltételek építési szolgáltatásoknál (ATV), szennyvízelvezető csatornázási munkálatok

DIN 18381

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

C rész: Általános műszaki szerződési feltételek építési szolgáltatásoknál; Gáz-, víz-, és szennyvízelvezető rendszerek épületeken belül

DIN 1960

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

A. rész: Építési szolgáltatások átadására vonatkozó általános szabályok

DIN 1961

VOB Átadási és szerződési rend építési szolgáltatásokhoz

B rész: Építési szolgáltatásokra vonatkozó általános szerződési feltételek

DIN 1986

Épületek és telkek vízelvezető rendszere

DIN 1988

Épületeken belüli, emberi fogyasztásra szánt vizet szállító vezetékek követelményei

DIN 4060

Elastomer tömítőanyagok szennyvízelvezető csatornák és vezetékek csőkötéseikhez, követelmények és vizsgálatok

DIN 4102

Építőanyagok és épületszerkezetek tűzvédelmi tulajdonságai

DIN 4109

Hangszigetelés a magasépítésben

DIN 4109-10 (E)

Megnövelt hangszigetelés lakásépítés esetén

DIN 4124

Alapgödör és gödrök; rézsűk, támasztómunkák, munkaterület szélessége

DIN EN 476

Szennyvízcsatornák és -vezetékek alkatrészeinek általános követelményei gravitációs vízelvezető rendszerekhez

DIN EN 681

Elastomer-tömítések

Csővezeték-tömítések anyagának követelményei vízellátásban és vízelvezetésben való alkalmazásokhoz

DIN EN 752

Épületeken kívüli vízelvezető rendszerek

DIN EN 1451

Műanyag csővezetékrendszerek az (alacsony és magas hőmérsékletű) szennyvíz elvezetéséhez az épület szerkezetén belül – polipropilén (PP)

DIN EN 1610

Szennyvízelvezető vezetékek és csatornák fektetése és vizsgálata

DIN EN 12056

Épületen belüli gravitációs szennyvízelvezető rendszerek

A Német Építésztechnikai Intézet (DIBt) általános építési engedélye
- engedély száma: Z-42.1-223: RAUPIANO PLUS lefolyócsövek és idomok
Z-19.17-1662 sz. engedély: REHAU PLUS tűzvédelmi mandzsetta
Z-19.17-1363 sz. engedély: REHAU kompakt tűzvédelmi mandzsetta
Z-19.17-1268 sz. engedély: REHAU tűzvédelmi mandzsetta ferdén történő földmátvezetéshez

ATV-DVWK-A 127

A szennyvízelvezető csatornákkal és vezetékekkel kapcsolatos statikai számításokra vonatkozó irányelv

KRV- A 2.4.1/8 munkalap

PP (polipropilén) csövek és idomok, szennyvízelvezetésre (épületekből) használt tokokkal, vagyok azok nélkül, tokok tömege

Hangszigetelésre vonatkozó adattlap és szakmai információk (Szanitér, Fűtési és Hűtési Központi Szervezet)

REHAU RAUCAD szoftver EN 12056

VDI 4100:2007 irányelv

Lakások zajvédelme, a tervezés és értékelés szempontjai

Amennyiben a mindenkor érvényes „Műszaki tájékoztatóban” ismertetett alkalmazástól eltérő célú alkalmazás igénye merül fel, a felhasználóknak az alkalmazás előtt ki kell kérnie a REHAU cég véleményét és egyértelmű, írásbeli engedélyét. Amennyiben ez nem történik meg, az alkalmazás a mindenkor felhasználó kizárólagos felelősségére történik. A termék alkalmazása és feldolgozása ellenőrzési körünkön kívül esik. Ha ennek ellenére felmerül a szavatosság kérdése, úgy az csak az általunk szállított és Önök által felhasznált árú értékére korlátozódik. Az adott garanciális nyilatkozatból következő igények minden olyan felhasználási mód esetén érvénytelenek, amelyek ebben a „Műszaki tájékoztatóban” nem szerepelnek.

A dokumentum szerzői jogvédelem alá esik. Minden ezen alapuló jog fenntartva, beleértve a fordítást, utánnymást, az ábrák kivételét, adásba kerülést, fotóméchanikai vagy egyéb úton történő reprodukciót és adatfeldolgozást.

REHAU SALES OFFICES

AE: Middle East, Phone: +9714 8835677, dubai@rehau.com **AR: Buenos Aires**, Phone: +54 11 489860-00, buenosaires@rehau.com **AT: Linz**, Phone: +43 732 381610-0, linz@rehau.com **Vienna**, Phone: +43 2236 24684, wien@rehau.com **AU: Adelaide**, Phone: +61 8 82990031, adelaide@rehau.com **Brisbane**, Phone: +61 7 38897522 brisbane@rehau.com **Melbourne**, Phone: +61 3 95875544, melbourne@rehau.com **Perth**, Phone: +61 8 94564311, perth@rehau.com **Sydney**, Phone: +61 2 87414500, sydney@rehau.com **BA: Sarajevo**, Phone: +387 33 475-500, sarajevo@rehau.com **BE: Brussels**, Phone: +32 16 3999-11, bruxelles@rehau.com **BG: Sofia**, Phone: +359 2 89204-71, sofia@rehau.com **BR: Arapongas**, Phone: +55 43 3152 2004, arapongas@rehau.com **Belo Horizonte**, Phone: +55 31 33097737, belo Horizonte@rehau.com **Caxias do Sul**, Phone: +55 54 32146606, caxias@rehau.com **Mirassol**, Phone: +55 17 32535190, mirassol@rehau.com **Sao Paulo**, Phone: +55 11 461339-22, saopaulo@rehau.com **BY: Minsk**, Phone: +375 17 2450209, minsk@rehau.com **CA: Moncton**, Phone: +1 506 5382346, moncton@rehau.com **Montreal**, Phone: +1 514 9050345, montreal@rehau.com **St. John's**, Phone: +1 709 7473909, stjohns@rehau.com **Toronto**, Phone: +1 905 3353284, toronto@rehau.com **Vancouver**, Phone: +1 604 6264666, vancouver@rehau.com **CH: Berne**, Phone: +41 31 7202-120, bern@rehau.com **Vevey**, Phone: +41 21 94826-36, vevey@rehau.com **Zurich**, Phone: +41 44 83979-79, zuerich@rehau.com **CL: Santiago**, Phone: +56 2 540-1900, santiago@rehau.com **CN: Guangzhou**, Phone: +86 20 87760343, guangzhou@rehau.com **Beijing**, Phone: +86 10 64282956, beijing@rehau.com **Shanghai**, Phone: +86 21 63551155, shanghai@rehau.com **CO: Bogota**, Phone: +57 1415 7590, bogota@rehau.com **CZ: Prague**, Phone: +420 2 72190-111, praha@rehau.com **DE: Berlin**, Phone: +49 30 66766-0, berlin@rehau.com **Bielefeld**, Phone: +49 521 20840-0, bielefeld@rehau.com **Bochum**, Phone: +49 234 68903-0, bochum@rehau.com **Frankfurt**, Phone: +49 6074 4090-0, frankfurt@rehau.com **Hamburg**, Phone: +49 40 733402-100, hamburg@rehau.com **Leipzig**, Phone: +49 34292 82-0, leipzig@rehau.com **Munich**, Phone: +49 8102 86-0, muenchen@rehau.com **Nuremberg**, Phone: +49 9131 93408-0, nuernberg@rehau.com **Stuttgart**, Phone: +49 7159 1601-0, stuttgart@rehau.com **DK: Copenhagen**, Phone: +45 46 7737-00, kobenhavn@rehau.com **EE: Tallinn**, Phone: +372 6 0258-50, tallinn@rehau.com **ES: Barcelona**, Phone: +34 93 6353-500, barcelona@rehau.com **Bilbao**, Phone: +34 94 45386-36, bilbao@rehau.com **Madrid**, Phone: +34 91 6839425, madrid@rehau.com **FI: Helsinki**, Phone: +358 9 877099-00, helsinki@rehau.com **FR: Agen**, Phone: +33 5536958-69, agen@rehau.com **Lyon**, Phone: +33 472026-300, lyon@rehau.com **Metz**, Phone: +33 3870585-00, metz@rehau.com **Paris**, Phone: +33 1 348364-50, paris@rehau.com **Rennes**, Phone: +33 2 996521-30, rennes@rehau.com **GE: Tiflis**, Phone: +995 32 559909, tbilisi@rehau.com **GB: Glasgow**, Phone: +44 1698 50 3700, glasgow@rehau.com **Manchester**, Phone: +44 161 7777-400, manchester@rehau.com **Slough**, Phone: +44 1753 5885-00, slough@rehau.com **GR: Athens**, Phone: +30 210 6682-500, athens@rehau.com **HR: Zagreb**, Phone: +385 1 3444-711, zagreb@rehau.com **HU: Budapest**, Phone: +36 23 5307-00, budapest@rehau.com **ID: Jakarta**, Phone: +62 21 89902266, jakarta@rehau.com **IE: Dublin**, Phone: +353 1 816502-0, dublin@rehau.com **IN: New Delhi**, Phone: +91 11 450 44700, newdelhi@rehau.com **Mumbai**, Phone: +91 22 67922929, mumbai@rehau.com **IT: Milan**, Phone: +39 02 95941-1, milano@rehau.com **Pesaro**, Phone: +39 0721 2006-11, pesaro@rehau.com **Rome**, Phone: +39 06 900613-11, roma@rehau.com **Treviso**, Phone: +39 0422 7265-11, treviso@rehau.com **KZ: Almaty**, Phone: +7 727 394 1304, almaty@rehau.com **LT: Vilnius**, Phone: +3 705 24614-00, vilnius@rehau.com **LV: Riga**, Phone: +3 71 67 609080, riga@rehau.com **MA: Casablanca**, Phone: +212 522 250593, casablanca@rehau.com **MK: Skopje**, Phone: +3 892 2402-670, skopje@rehau.com **MX: Celaya**, Phone: +52 461 61880-00, celaya@rehau.com **Monterrey**, Phone: +52 81 81210-130, monterrey@rehau.com **NL: Nijkerk**, Phone: +31 33 24799-11, nijkerk@rehau.com **NO: Oslo**, Phone: +47 22 5141-50, oslo@rehau.com **NZ: Auckland**, Phone: +64 9 2722264, auckland@rehau.com **PE: Lima**, Phone: +51 1 2261713, lima@rehau.com **PL: Katowice**, Phone: +48 32 7755-100, katowice@rehau.com **Poznań**, Phone: +48 61 849-8400, poznan@rehau.com **Warsaw**, Phone: +48 22 2056-300, warszawa@rehau.com **PO: Lisbon**, Phone: +3 51 21 94972-20, lisboa@rehau.com **TW: Taipei**, Phone: +886 2 87803899, taipei@rehau.com **RO: Bacau**, Phone: +40 234 512066, bacau@rehau.com **Bucharest**, Phone: +40 21 2665180, bucuresti@rehau.com **Cluj**, Phone: +40 264 415211, clujnapoca@rehau.com **RU: Chabarowsk**, Phone: +7 4212 411218, chabarowsk@rehau.com **Yekaterinburg**, Phone: +7 343 2535305, yekaterinburg@rehau.com **Krasnodar**, Phone: +7 861 2103636, krasnodar@rehau.com **Moscow**, Phone: +7 495 6632060, moscow@rehau.com **Nizhny Novgorod**, Phone: +7 813 786927, nischnijnovgorod@rehau.com **Novosibirsk**, Phone: +7 383 2000353, novosibirsk@rehau.com **Rostov-on-Don**, Phone: +7 8632 978444, rostow@rehau.com **Samara**, Phone: +7 8462 698058, samara@rehau.com **St. Petersburg**, Phone: +7 812 3266207, stpetersburg@rehau.com **RS: Belgrade**, Phone: +3 81 11 3770-301, beograd@rehau.com **SE: Örebro**, Phone: +46 19 2064-00, oerebro@rehau.com **SG: Singapore**, Phone: +65 63926006, singapore@rehau.com **SK: Bratislava**, Phone: +4 21 2 682091-10, bratislava@rehau.com **TH: Bangkok**, Phone: +66 2 7443155, bangkok@rehau.com **TR: Istanbul**, Phone: +90 212 35547-00, istanbul@rehau.com **UA: Dnepropetrovsk**, Phone: +380 56 3705028, dnepropetrovsk@rehau.com **Kiev**, Phone: +380 44 4677710, kiev@rehau.com **Lviv**, Phone: +380 32 2244810, liviv@rehau.com **Odessa**, Phone: +380 48 7800708, odessa@rehau.com **US: Detroit**, Phone: +1 248 8489100, detroit@rehau.com **Grand Rapids**, Phone: +1 616 2856867, grandrapids@rehau.com **Los Angeles**, Phone: +1 951 5499017, losangeles@rehau.com **Minneapolis**, Phone: +1 612 253 0576, minneapolis@rehau.com **ZA: Durban**, Phone: +27 31 657447, durban@rehau.com **Johannesburg**, Phone: +27 11 201-1300, johannesburg@rehau.com