

RAUTHERMEX

TECHNICKÉ INFORMACE 817.600

Obsah

| | strana | | strana |
|---|--------|--|--------|
| 1. Úvod | 3 | | |
| 1.1 Výhody systému | 3 | 5. Montáž trubek RAUTHERMEX | 16 |
| 1.2 Rozsah platnosti | 3 | 5.1.1 Přeprava a skladování trubek | 16 |
| 1.3 Oblasti použití | 3 | 5.1.2 Přeprava | 16 |
| 2. Hlavní komponenty | 4 | 5.1.3 Uchopení pomocí bagru | 16 |
| 2.1 Trubka RAUTHERMEX | 4 | 5.1.4 Nabírání pomocí vysokozdvizného vozíku | 16 |
| 2.2 Spoj pomocí násuvné objímky | 4 | 5.1.5 Uskladnění | 16 |
| 2.3 Systém izolovaných spojů | 4 | 5.2.1 Zemní práce | 16 |
| 3. Vlastnosti materiálů | 5 | 5.2.2 Výkopy | 17 |
| 3.1 Trubka RAUTHERMEX | 5 | 5.2.3 Vzdálenosti při pokládání rozvodného potrubí | 17 |
| 3.1.1 Rozvodné trubky | 5 | 5.2.4 Spádované trasy | 17 |
| 3.1.2 Rozvodné trubky RAUTHERMEX SDR 11 | 5 | 5.3 Pokládka potrubí | 18 |
| 3.1.3 Rozvodné trubky RAUTHERMEX SDR 7,4 | 5 | 5.4.1 Spojování potrubí | 19 |
| 3.1.4 Tlakové a tepelné omezení | 5 | 5.4.2 Montáž T- kus-setu | 20 |
| 3.1.5 Vlastnosti materiálu PE-Xa | 5 | 5.4.3 Montáž spojka-setu | 20 |
| 3.1.6 Certifikáty pro rozvodné trubky | 5 | 5.4.4 Vypěňovací hmota pro spoje | 21 |
| 3.2 Izolace trubky | 6 | 5.4.5 Polyuretanová vypěňovací hmota z kanystru | 22 |
| 3.2.1 Vlastnosti | 6 | 5.4.6 Uzavření spoje | 23 |
| 3.3 Opláštění trubky RAUTHERMEX | 6 | 5.5 Domovní přípojky | 24 |
| 3.3.1 Vlastnosti opláštěvané trubky | 6 | 5.5.1 Zavedení do podsklepených budov | 24 |
| 3.4 Spoj pomocí násuvné objímky | 6 | 5.5.2 Stěnová průchodka | 24 |
| 3.4.1 Materiál | 6 | 5.5.3 Těsnicí příruba do zdiva | 25 |
| 3.5 RAUTHERMEX - tvarovky | 6 | 5.5.4 Těsnicí příruba do zdiva FA 80 proti spodní vodě do 1,5 baru | 25 |
| 3.5.1 RAUTHERMEX - T-kus-set | 7 | 5.5.5 Těsnicí příruba do zdiva FA 40 proti vlhkosti | 25 |
| 3.5.2 RAUTHERMEX - spojka-set | 7 | 5.5.6 Kolena pro zavádění trubek do domu | 26 |
| 3.5.3 Vlastnosti materiálu tvarovek | 7 | 5.5.7 Délka odizolování a koncovky | 27 |
| 3.5.4 Smršťovací hadice | 7 | 5.6 Roztažnost při pokládání do výkopu | 28 |
| 3.5.5 Vlastnosti materiálu | 7 | 5.6.1 Roztažnost při pokládání po povrchu | 28 |
| 3.6 PU - vypěňovací hmota pro spoje | 7 | 5.7 Techniky pokládání trubek | 28 |
| 3.6.1 Komponent A, žlutá barva | 7 | 5.7.1 Pokládání v ochranné trubce | 28 |
| 3.6.2 Komponent B, hnědá barva | 7 | 5.7.2 Pokládka s předstihem | 28 |
| 3.6.3 Naměřené hodnoty pro pění | 7 | 5.7.3 Dodatečné napojení | 28 |
| 3.7 Rozměry trubek RAUTHERMEX | 8 | 6. Uvedení do provozu | 29 |
| 4. Projektování | 9 | 6.1 Obecně | 29 |
| 4.1 Obecně | 9 | 6.2 Kontrola těsnosti tlakovou vodou | 29 |
| 4.1.1 Volba způsobu položení trubek | 9 | 6.3 Zaměření a zakreslení stavu | 29 |
| 4.1.2 Plánování tras potrubí | 9 | 6.4 Přenos tepla | 29 |
| 4.1.3 Dimenzování | 9 | 6.5 Doba skladování trubek | 29 |
| 4.1.4 Doporučení pro dimenzování | 9 | 7. Normy a směrnice | 29 |
| 4.2 Výběr položení trasy | 10 | | |
| 4.2.1 Odbočková metoda | 10 | | |
| 4.2.2 Jednosmyčková metoda | 10 | | |
| 4.2.3 Odbočka od trubky s plastovým pláštěm | 10 | | |
| 4.3 Způsoby pokládky potrubí | 11 | | |
| 4.3.1 Otevřená technologie | 11 | | |
| 4.3.2 Metoda řízeného vrtání | 11 | | |
| 4.3.3 Metoda protahování | 11 | | |
| 4.4 Výpočet tlakových ztrát u trubek SDR 11 | 12 | | |
| 4.4.1 Tlakové ztráty u trubek SDR 7,4 | 13 | | |
| 4.5 Tepelné ztráty trubek SDR 11 | 14 | | |
| 4.6 Tepelné ztráty trubek SDR 7,4 | 15 | | |

1. Úvod

V případě moderní průmyslové a bytové výstavby je již neodmyslitelné zásobování energií prostřednictvím místního a dálkového teplovodního potrubí, jež provozují výrobci energií. Značných úspor CO₂ se dosahuje využíváním centrálních spaloven využívajících techniku na spalování biomasy, bioplynu nebo blokové elektrárny. Rovněž s využíváním odpadního tepla z průmyslových zařízení. Předizolovaný potrubní systém budoucnosti, který splňuje tyto požadavky, je potrubní systém RAUTHERMEX.

1.1 Výhody systému

- Flexibilní potrubní systém umožňuje hospodárnou pokládku
- Vysoká provozní bezpečnost, protože se trubky RAUTHERMEX vyrábějí z materiálu nepodléhajícího korozi
- Odolný proti působení axiálních sil, proto nedochází k tepelné roztažnosti
- Není nutné používat výztuhy proti roztažnosti nebo kompenzátory
- Odolný proti proudění vody v podélném směru
- Systémové komponenty jsou vhodné pro veškeré aplikační situace

1.2 Rozsah platnosti

Tato Technická informace je platná pro plánování, pokládku a využívání flexibilních potrubních systémů pro rozvádění dálkového tepla RAUTHERMEX, násuvné objímky REHAU a nářadí RAUTOOL.

1.3 Oblasti použití

RAUTHERMEX je potrubní systém vybavený izolací, určený přednostně pro pokládání do země.

- Zásobování teplem pomocí místního a dálkového potrubí
- Zásobování pitnou a teplou vodou
- Technické vybavení bazénů
- Chladicí technika
- Průmysl a zemědělství
- Napojení velkoplošného vytápění
- Využívání geotermálního tepla.



Obr. 1: Zásobování teplem ze zařízení na zpracování biomasy



Obr. 2: Potrubí pro odvádění tepla ze zařízení na výrobu bioplynu určeného pro vytápění školy



Obr. 3: Potrubí na topnou vodu pro vytápění bazénu

2. Hlavní komponenty

2.1 Trubka RAUTHERMEX

Potrubí pro rozvod dálkového tepla RAUTHERMEX se skládá z koextrudovaných, vodotěsných komponentů odolných proti axiálním silám, které jsou navzájem spojeny. V případě varianty UNO z jednoho, v případě varianty DUO ze dvou rozvodných trubek vyrobených z polyetylénu zesíleného za vysokého tlaku (RAU-PE-X) dle normy DIN 16892/93, SDR 11 s kyslíkovou bariérou dle normy DIN 4726, nebo SDR 7,4 pro použití pro pitnou vodu se schválením DVGW. Tepelná izolace se skládá z polyuretanu a ochranného pláště z PE-LD.

Výhody:

- Díky podélnému propojení komponentů nedochází k dilataci potrubí ve výkopu
- Není nutné provádět statické výpočty trubky
- Rychlá pokládka
- Malé poloměry ohybu
- Velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti.



Obr. 4: Trubka UNO a DUO

2.2 Spoj pomocí násuvné objímky

Spojovací technika REHAU využívající násuvnou objímku představuje jednu z metod vyvinutých a patentovaných firmou REHAU, která je určena k rychlému, bezpečnému a trvale těsnému spojení trubek PE-Xa.

Skládá se pouze z fitinky a násuvné objímky. Jelikož trubka funguje jako těsnění, nemusí se používat další o-kroužky. Čtyři těsnící chlopně zaručují absolutně bezvadné provedení spoje, který odolá i tvrdým podmínkám panujícím na stavbě. Speciální protisměrné háčky zamezují samočinnému rozpojení při provozu.

Výhody:

- Bezpečný, nerozebíratelný spoj
- Prakticky nedochází ke zmenšování průřezu, protože se rozvodné trubky ve spoji rozšiřují. Tudiž dochází k zanedbatelným tlakovým ztrátám a k žádné kavitaci
- Rychlá montáž
- Okamžitá možnost zatížení tlakem
- Odolnost proti povětrnostním vlivům.



Obr. 5: Spoj RAUTHERMEX

2.3 Systém izolovaných spojů REHAU

Spoje pod zemí, jako jsou spojky či T-kusy, se musí izolovat a utěsnit stejně kvalitně jako trubky RAUTHERMEX. Systém izolačních setů vyvinutý speciálně pro tuto aplikaci se skládá z plastového komponentu opatřeného odstupněním pro přizpůsobení konkrétnímu průměru vnějšího pláště. Pro utěsnění slouží dvě smršťovací hadice pro spojku, popř. tři smršťovací hadice pro T-tvarovku. Za účelem vytvoření izolace se dodává velmi kvalitní polyuretanová pěna předkonfekcionovaná v kartuších, v případě větší potřeby pěny v kanystrech.

Výhody:

- Rychlá a snadná montáž
- Bezpečné utěsnění
- Velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti
- Pouze 4 komponenty pro veškeré rozměry.



Obr. 6: T-kus-set RAUTHERMEX

Technické změny vyhrazeny!

3. Vlastnosti materiálu

3.1 Trubka RAUTHERMEX

Trubky RAUTHERMEX se skládají z následujících hlavních komponent:

- Rozvodná trubka
 - Izolace trubky
 - Opláštění
- Níže podáváme vysvětlení pro jednotlivé hlavní komponenty.

Výhody:

- Dobrá flexibilita, tudíž možnost malých poloměrů ohybu od pouhých 0,7 m (DN 20) do 1,4 m (DN 125)
- Velká délka trubky ve svazku činící 86 m (DN 125) až 760 m (DN 20), tudíž pouze několik spojovacích míst a nízká náročnost na montáž.

3.1.1 Rozvodné trubky

Rozvodná trubka se skládá ze síťovaného polyetylénu (PE-Xa) dle normy DIN 16892 a DIN 16893. Trubky PE-Xa nabízíme ve dvou tlakových stupních s různou tloušťkou stěn (SDR 11 a SDR 7,4). Struktura rozvodných trubek se vytváří pod vysokým tlakem za přítomnosti vysoké teploty při přidávání peroxidu. Během tohoto procesu vzniknou mezi makromolekulami takové spoje, které vzájemným spojením vytvoří pevnou strukturu (sítě).

3.1.2 Rozvodné trubky RAUTHERMEX SDR 11



Obr. 7: Rozvodné trubky SDR 11

Trubky RAUTHERMEX SDR 11 se přednostně používají v oblasti vytápění a chlazení. Z tohoto důvodu jsou navíc vybavené kyslíkovou izolační vrstvou z EVOH dle normy DIN 4726. Tato trubka má oranžovou barvu.

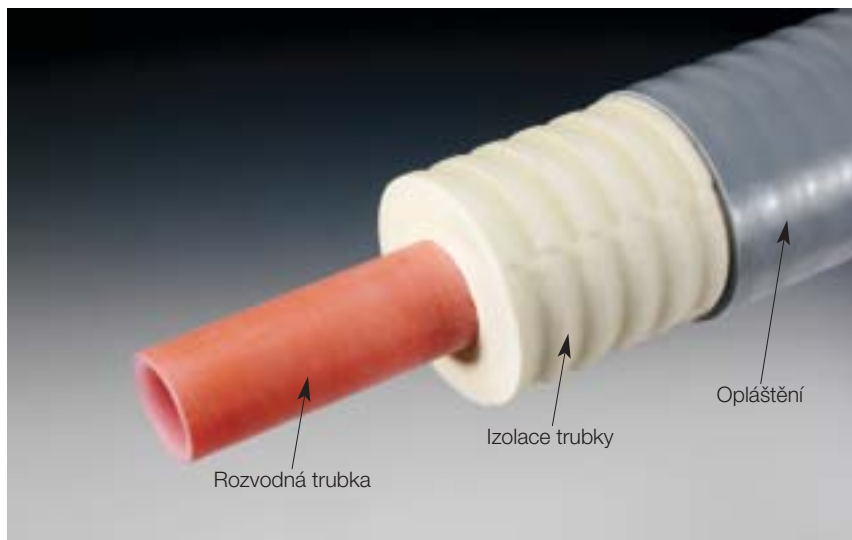
3.1.3 Rozvodné trubky RAUTHERMEX SDR 7,4

Trubky RAUTHERMEX SDR 7,4 se používají v celé řadě zemí coby trubky pro zásobování pitnou vodou (viz bod 3.1.7 Schválení pro provoz). Barva těchto trubek je přírodní.



Obr. 8: Rozvodné trubky SDR 7,4

Technické změny vyhrazeny!



Obr. 9: Hlavní komponenty trubky RAUTHERMEX

Výhody:

- Vynikající chemická odolnost
- Velmi nízká drsnost ($e = 0.007$ mm při 60 °C)
- Nedochází k inkrustaci
- Trvale nízké tlakové ztráty na dobu celé životnosti
- Trubky SDR 11 se speciální oranžovou kyslíkovou izolační vrstvou EVOH
- Odolnost vůči korozi
- Pomalý proces stárnutí
- Odolnost proti tečení materiálu
- Tvarová paměť
- Tepelná odolnost
- Špatný přenos zvuku
- Tlaková odolnost
- Toxikologická a fyziologická nezávadnost
- Vynikající odolnost proti mechanickému poškození (vzniku vrypů).

3.1.4 Tlakové a tepelné omezení

V případě trvalých teplot platí pro trubky RAUTHERMEX následující teploty a tlaková omezení (v případě aplikace vody SF 1,25), s ohledem na bezpečnostní koeficient 1,25 dle normy DIN 16892/93. Následující teplotní a tlakové omezení (aplikační případ – voda SF 1,25).

| RAUTHERMEX, SDR 11 | | |
|--------------------|-----------|--------|
| 40 °C | 11,9 baru | 50 let |
| 50 °C | 10,6 baru | 50 let |
| 60 °C | 9,5 baru | 50 let |
| 70 °C | 8,5 baru | 50 let |
| 80 °C | 7,6 baru | 25 let |
| 90 °C | 6,9 baru | 15 let |
| 95 °C | 6,6 baru | 10 let |

| RAUTHERMEX, SDR 7,4 | | |
|---------------------|-----------|--------|
| 40 °C | 18,9 baru | 50 let |
| 50 °C | 16,8 baru | 50 let |
| 60 °C | 15,0 baru | 50 let |
| 70 °C | 13,4 baru | 50 let |
| 80 °C | 12,1 baru | 25 let |
| 90 °C | 11,0 baru | 15 let |
| 95 °C | 10,6 baru | 10 let |

V případě měnícího se tlaku a teploty lze stanovit očekávanou provozní dobu dle DIN 13760 „Mineršského“ pravidla.

Rozvodné trubky jsou dimenzované na maximální provozní teploty 95 °C, krátkodobě ovšem snášejí i teploty do 110 °C.

Chemická odolnost

RAUTHERMEX vykazuje díky rozvodné trubce PE-Xa velmi dobrou odolnost proti působení chemikálií. Bezpečnostní faktory a tepelná odolnost jsou závislé na rozváděném médiu.

Hodnoty odolnosti uvedené v normě DIN 8075, příloha 1, platí také pro PE-Xa.

3.1.5 Vlastnosti materiálu PE-Xa

| | |
|--|--|
| Hustota | 0,94 g/cm ³ |
| Střední tepelný koeficient tepelné roztažnosti v teplotním rozsahu 0 °C až 70 °C | 1,5 · 10 ⁻⁴ K ⁻¹ |
| Tepelná vodivost | 0,41 W/mK |
| Modul pružnosti | 600 N/mm ² |
| Povrchový odpor | > 1012 ζ |
| Třída stavebního materiálu | B2 (normální vznětlivost) |
| Drsnost trubky | 0,007 mm |

3.1.6 Certifikáty pro rozvodné trubky

Certifikáty pro SDR 11:

- Francie: Atec 15 + 15/99-553
- Česká republika: ITC Zlín, a. s.

Certifikáty pro SDR 7,4:

- Německo: DVGW (K 164, V 058, V 060, V 069)
- Rakousko: ÖVGW (č. 1.094)
- Česká republika: ITC Zlín, a. s.

3.2 Izolace trubky

Trubky RAUTHERMEX SDR 11 a SDR 7,4 se vyrábějí pomocí rozpínavé přísady CO₂ polyuretanové pěny (pěna rozpínající se vodou).

Polyuretanová pěna se tak vyrábí 100 % bez přítomnosti FCKW a HFCKW.



Obr. 10: Odizolovaná trubka

Výhody:

- Velmi jemné póry (až z 95 % uzavřené buňky)
- Nevytváří se hořlavé plyny v pórovité pěně
- Vysoká hodnota vodivosti vodních par, proto se nerealizuje provlhčování.

3.2.1 Vlastnosti

| | |
|---|----------------------------|
| Tepelná vodivost | ≤ 0,032 W/mK dle EN 253 |
| GWP (greenhouse Warming potential) | 0 |
| ODP (ozone Depletion potential) | ≤ 0 |
| Hustota | > 57 kg/m ³ |
| Napětí v tlaku | 30 N/cm ³ |
| Absorpce vody | 5 % dle EN 253 |
| Odolnost proti dlouhodobé teplotě | 120 °C |
| Axiální pevnost trubky ve střihu dle EN 253 | 200 kPa |

3.3 Opláštění trubky RAUTHERMEX

Trubky RAUTHERMEX SDR 11 se skládají z lehce vlnitého ochranného pláště.

Především v případě průměrů plášťové trubky 162 mm a 182 mm se nabízejí zlepšené statické vlastnosti, zvyšuje se podélná flexibilita a tudíž jsou přípustné menší poloměry ohybu. Trubky RAUTHERMEX SDR 7,4 se vyznačují černým vnějším pláštěm.

Pro zvýšení podélné flexibility se vnější pláště trubek RAUTHERMEX SDR 11 a SDR 7,4 vyrábějí z flexibilního materiálu PE-LD.



Obr. 11: Plášťová trubka

Výhody:

- Velmi dobré spojení s polyuretanovou pěnou
- Bezešvá extrudace kolem polyuretanové pěny
- Ideální pro aplikaci smršťovacích hadic pro utěsnění pomocí objímek.

3.3.1 Vlastnosti plášťové trubky

PE, polyetylén s nižší hustotou (PE-LD)

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Tepelná vodivost | 0,43 W/mK |
| Teplota tavení krystalitu | 105–110 °C |
| Hustota | 0,93 g/cm ³ |
| Modul pružnosti | 400 N/mm ² |
| Třída stavebního materiálu | B2 (normální vznětlivost) |

3.4 Spoj pomocí násuvné objímky

V případě spojů trubek uložených v zemi musí být uživatel zařízení přesvědčený o kvalitě vytvořeného spoje. Trvalé utěsnění spojů trubek nelze zajistit v případě, pokud se používají jiné spojky než spojovací technika REHAU nebo jiné nářadí než RAUTOOL.



Obr. 12: Spoj vytvořený násuvnou objímkou

3.4.1 Materiál

Fitinky se skládají ze speciální mosazi odolné proti odzinkování dle normy DIN EN 1254/3 (E), třída A, červená mosaz nebo ST37. Násuvné objímky se vyrábějí ze standardní mosazi s odstraněným pnutím CuZn39Pb3 / F43 dle DIN 17671 nebo z červené mosazi.

RAUTOOL M1

Manuální nářadí s dvojitou vidlicí vždy pro 2 rozměry. Aplikační oblast – rozměry 16–40. Vidlice M1 se musí používat výlučně s nářadím RAUTOOL M1.



Obr. 13: RAUTOOL M1

RAUTOOL A2

Elektrohydraulické nářadí s akumulátorovým pohonem a dvojitou vidlicí určené vždy pro 2 rozměry. Pohon zajišťuje akumulátorový hydraulický agregát, který se nachází přímo na válci nářadí. Aplikační oblast počínaje rozměrem 16–40.



Obr. 14: RAUTOOL A2

RAUTOOL G1

Nářadí pro rozměry 50–110, v provedení 40 x 5,5 se nabízí k použití jako varianta. Pohon zajišťuje hydraulické nožní čerpadlo nebo elektrohydraulický agregát.



Obr. 15: RAUTOOL G1

3.5 RAUTHERMEX - tvarovky

Tvarový díl je vyroben z extrémně robustního materiálu LLDPE s vysokou rázovou houževnatostí. K tomu jsou pro vysoce kvalitní výrobu izolovaných spojů navíc k dispozici brusný pás, pásek na měření teploty i vrták pro vytvoření otvoru pro plnění pěny.

3.5.1 RAUTHERMEX - T-kus-set

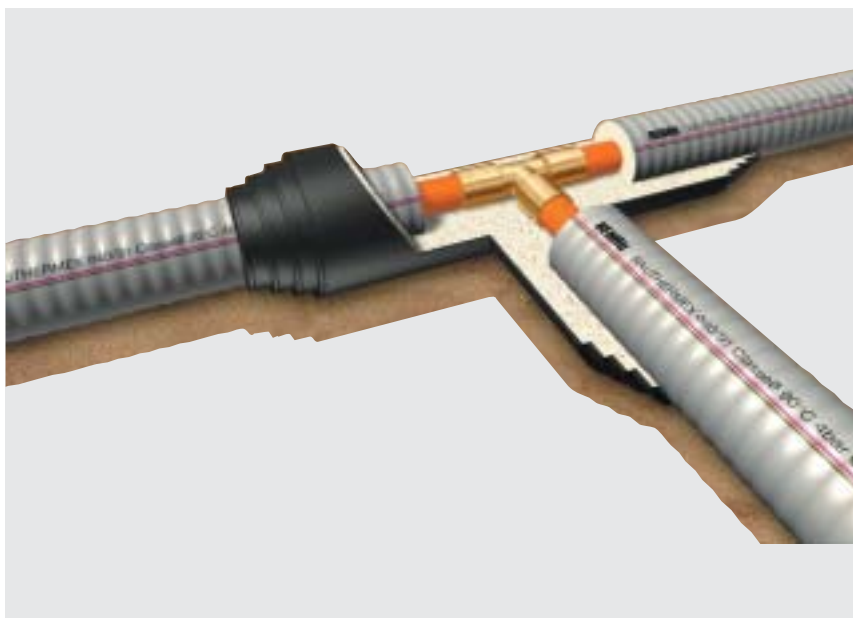
RAUTHERMEX - T-kus-set se používá pro izolaci odboček. Prostřednictvím speciálně dimenzovaného stupňového systému jsou třeba pouze 2 komponenty pro veškeré rozměry trubek.

T-kus-set tvarovek se skládá z:

- 1 T-kus VELKÝ nebo malý
- 3 smršťovací hadice
- 1 lepicí páska u malého T-kusu a 2 lepicí pásky u T-kusu VELKÉHO
- Návod na montáž.



Obr. 16: T-kus-set



Obr. 17: Systém T-kus-setu

3.5.2 Spojka-set RAUTHERMEX

Spojka-set RAUTHERMEX slouží pro izolaci spojek a koncovky. Spojka-set se skládá z:

- 1 spojovací objímka VELKÁ nebo malá
- 2 smršťovací hadice
- Návod na montáž.



Obr. 18: Tvarovka – spojka-set

3.5.3 Vlastnosti materiálu tvarovek PE, polyetylén s nízkou hustotou (PE-LD)

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Tepečná vodivost | 0,43 W/mK |
| Teplota tavení krystalitu | 105–110 °C |
| Hustota | 0,93 g/cm ³ |
| Modul pružnosti | 600 N/mm ² |
| Třída stavebního materiálu | B2 (normální vznětlivost) |

3.5.4 Smršťovací hadice

Smršťovací hadice disponuje uvnitř vrstvou termicky aktivovaného lepidla.

3.5.5 Vlastnosti materiálu

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Pevnost v tahu | 14 MP |
| Max. roztlačnost | 300% |
| Hustota | 1,1 kg/dm ³ |
| Absorpce vody | < 0,1 % |
| Teplota měknutí lepidla | 80–90 °C |
| Třída stavebního materiálu | B2 (normální vznětlivost) |

3.6 PU vypěňovací hmota pro spoje

Izolace objímek RAUTHERMEX se vyrábí z dvousložkové pěny PU. Polyuretanovou pěnu nabízíme v kartuších nebo v kanystrech. Kartuš se dodává v sadách a obsahuje:

- 1 kartuše
- 1 odvzdušňovací zátka
- 1 šestihřanný šroub (pro přimíchání pěny)
- Návod na montáž.



Obr. 19: Fotografie – Kartuše pěnového PU

Při používání pěny PU z kanystrů se musí vytvořit následující směs:

- Komponenta A kanystru a komponenta B kanystru v příslušném množství (viz tabulka pro pěnu na internetové stránce firmy www.rehau.cz)
- Kelímek na pěnu
- Odvzdušňovací zátka.



Obr. 20: Komponenta A a B se vzorkem pěny

3.6.1 Komponenta A, nažloutlá barva:

| | |
|------------------|---------------------------------|
| Teplota zmrazení | < 0 °C |
| Bod vzplanutí | > 180 °C |
| Hustota | 1,064 g/cm ³ (20 °C) |

3.6.2 Komponenta B, hnědá barva:

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Bod vzplanutí | > 250 °C |
| Tlak páry: (20 °C) | < 0,01 Pa |
| Hustota: | 1,24 g/cm ³ (20 °C) |

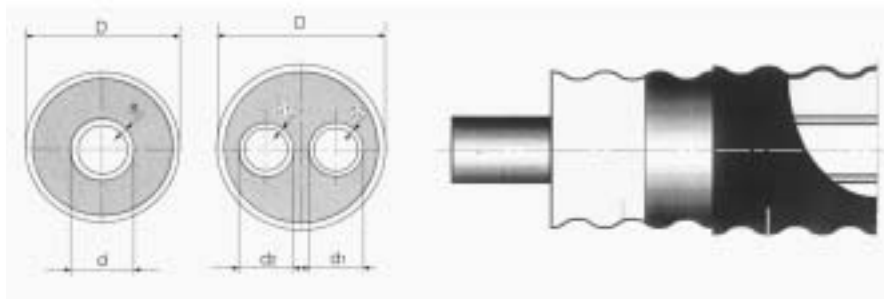
3.6.3 Naměřené hodnoty pro pěnění:

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Naměřená teplota | 20 °C |
| Izotopové složení | 100:160 |
| Doba rozběhu | 40 vteřin |
| Doba tažení vláken | 130 vteřin |
| Doba stoupání | 180 vteřin |
| Objemová hmotnost (volné napěnění) | 59 kg/m ³ |
| Objemová hmotnost (jádro) | 68 kg/m ³ |
| Pevnost v tlaku | 0,44 N/mm ² |
| Poměrné stlačení | 6 % |
| Uzavřenost buněk | 95 % |

Upozornění:

Před použitím pěny si prosím důkladně přečtěte bezpečnostní listy a návod na montáž, který je přiložený k produktům.

3.7 Rozměry trubek RAUTHERMEX



Trubky UNO, trubní řada 1, SDR 11

| Typ | d [mm] | s [mm] | D [mm] | Objem Vnitřní trubka [l/m] | Hmotnost [kg/m] | Max. délka kotouče [m] | |
|---------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | 2,8 m x 0,8 m | 2,8 m x 1,2 m |
| 25/91 | 25 | 2,3 | 93 | 0,327 | 1,20 | 377 | 560 |
| 32/91 | 32 | 2,9 | 93 | 0,539 | 1,34 | 377 | 560 |
| 40/91 | 40 | 3,7 | 93 | 0,835 | 1,84 | 377 | 560 |
| 50/111 | 50 | 4,6 | 113 | 1,307 | 1,97 | 271 | 380 |
| 63/126 | 63 | 5,8 | 128 | 2,07 | 2,60 | 192 | 280 |
| 75/162 | 75 | 6,8 | 163 | 2,961 | 4,11 | 92 | 144 |
| 90/162 | 90 | 8,2 | 163 | 4,256 | 4,56 | 92 | 144 |
| 110/162 | 110 | 10,0 | 163 | 6,362 | 6,37 | 92 | 144 |
| 125/182 | 125 | 11,4 | 184 | 8,120 | 7,22 | - | 86 |
| 160/225 | 160 | 14,6 | 225 | 13,430 | 11,43 | 6m tyč | |

Trubky DUO, trubní řada 1, SDR 11

| Typ | 2 x d [mm] | s [mm] | D [mm] | Objem Vnitřní trubka [l/m] | Hmotnost [kg/m] | Max. délka kotouče [m] | |
|-----------|---------------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------|------------------------|---------------|
| | | | | | | 2,8 m x 0,8 m | 2,8 m x 1,2 m |
| 25+25/111 | 25 | 2,3 | 113 | 2 x 0,327 | 1,73 | 271 | 380 |
| 32+32/111 | 32 | 2,9 | 113 | 2 x 0,539 | 1,87 | 271 | 380 |
| 40+40/126 | 40 | 3,7 | 128 | 2 x 0,835 | 2,45 | 192 | 280 |
| 50+50/162 | 50 | 4,6 | 163 | 2 x 1,307 | 3,96 | 92 | 144 |
| 63+63/182 | 63 | 5,8 | 184 | 2 x 2,07 | 5,28 | - | 86 |

Trubky UNO, trubní řada 2, SDR 7,4

| Typ | d [mm] | s [mm] | D [mm] | Objem Vnitřní trubka [l/m] | Hmotnost [kg/m] | Max. délka kotouče [m] |
|--------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| | | | | | | 2,8 m x 1,2 m |
| 20/76 | 20 | 2,8 | 75 | 0,163 | 0,8 | 500 |
| 25/76 | 25 | 3,5 | 75 | 0,254 | 1,00 | 500 |
| 32/76 | 32 | 4,4 | 75 | 0,423 | 1,10 | 500 |
| 40/91 | 40 | 5,5 | 90 | 0,660 | 1,55 | 360 |
| 50/111 | 50 | 6,9 | 110 | 1,029 | 2,25 | 240 |
| 63/126 | 63 | 8,6 | 125 | 1,633 | 3,00 | 170 |

Trubky DUO, trubní řada 2, SDR 7,4

| Typ | d1 [mm] | s1 [mm] | d2 [mm] | s2 [mm] | D [mm] | Objem Vnitřní trubka | Hmotnost [kg/m] | Max. délka kotouče [m] |
|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------|--------------------|------------------------|
| | | | | | | | | 2,8 m x 1,2 m |
| 25+20/91 | 25 | 3,5 | 20 | 2,8 | 90 | 0,254+0,163 | 1,40 | 360 |
| 32+20/111 | 32 | 4,4 | 20 | 2,8 | 110 | 0,423+0,163 | 2,00 | 240 |
| 40+25/126 | 40 | 5,5 | 25 | 3,5 | 125 | 0,660+0,254 | 2,60 | 170 |
| 50+32/142 | 50 | 6,9 | 32 | 4,4 | 140 | 1,029+0,423 | 3,50 | 150 |

4. Projektování

4.1 Obecně

Pomocí flexibilních trubek RAUTHERMEX lze ekonomicky výhodně realizovat jak sítě pro rozvod tepla, tak i spojovací potrubí mezi dvěma budovami.

4.1.1 Volba způsobu položení trubek

Díky flexibilitě trubek RAUTHERMEX lze aplikovat různé způsoby jejich pokládání. Způsob položení trubek se musí přizpůsobit místním podmínkám. Potrubí RAUTHERMEX se také bezvadně hodí pro bezvýkopové technické pokládky i pro vpluhování pro překlenutí větších nezastavěných ploch.

4.1.2 Plánování trasy potrubí

Při plánování trasy potrubí se musí zvláště zohlednit jiná rozváděcí potrubí. Hloubka pokládky pro stanovení minimálního překrytí (bod 5.2.2) je zvláště důležitá v prostoru komunikací, aby se zajistilo dodržení limitů pro zatížení trubek. Přitom je třeba dbát rovněž na utužení výkopu pro potrubí splňující požadavky normy.

Odvzdušnění trubek RAUTHERMEX lze zpravidla zabezpečit prostřednictvím domovních přípojek. Nebude-li to možné, pak lze v nejvyšších bodech umístit odvzdušňovací armatury.

V případě větších sítí pro rozvádění tepla doporučujeme vybavit dílčí oblasti

podpodlahovými závěrovými armaturami. Statický výpočet potrubní sítě s kompenzačními koleny, polštáři nebo kompenzátory není v případě trubek RAUTHERMEX díky samokompenzační vlastnosti nutný.

4.1.3 Dimenzování

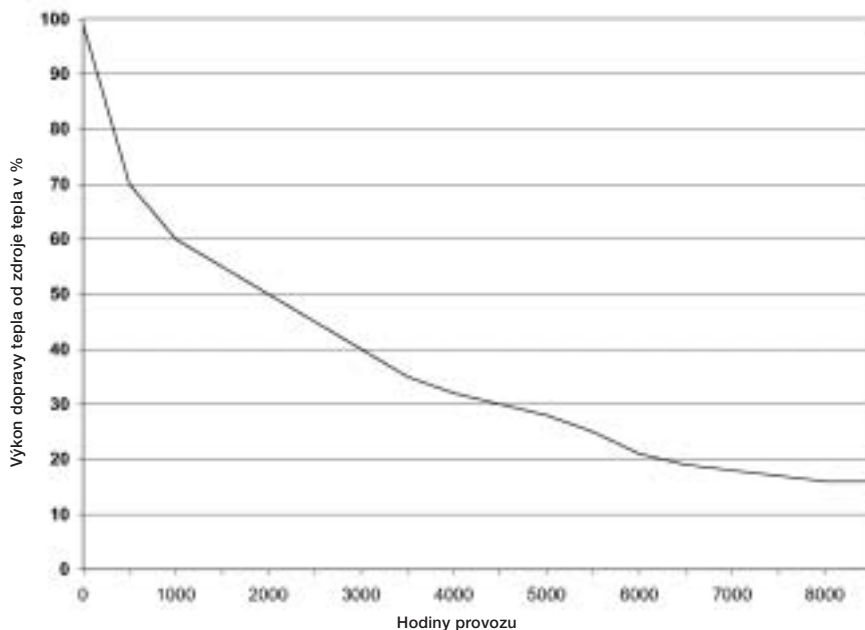
Hydraulický výkon trubek RAUTHERMEX je díky menší drsnosti trubek podstatně vyšší ve srovnání s ocelovými trubkami. Proto nelze tabulky tlakových ztrát ocelových trubek aplikovat na výpočet tlakových ztrát trubek RAUTHERMEX.

Při dimenzování trubek RAUTHERMEX se musí porovnat zvláště tepelné ztráty a výkon čerpadla. Protože je plný výkon čerpadla potřebný pouze během pár dnů za rok, lze díky snížení rozměrů trubek docílit značných úspor s ohledem na tepelné ztráty i na množství použitého materiálu. Pro výpočet se musí pro sítě na rozvádění tepla stanovit zatížení vytápěním za rok. Pro odhadovaný výpočet tlakových ztrát lze použít diagramy uvedené na straně 12 a 13.

4.1.4 Doporučení pro dimenzování

Z ročních otopných křivek (viz obr. 22) vyplývá, že je plný otopný výkon nutný pouze po několik málo dnů za rok. S jmenovitým průměrem trubek pro dálkové rozvody tepla rostou investiční a (kvůli vysokým tepelným ztrátám) také provozní náklady.

Proto by měly být rozměry potrubní sítě co nejmenší, protože se nízké vícenásobky zapříčiněné překonáváním zvýšené tlakové ztráty při plném zatížení více než vyrovnají prostřednictvím výše uvedených úspor. Účelné by mohlo být také používání druhého čerpadla, které se při plném zatížení automaticky zapne a jinak slouží jako zajišťovací rezerva. U spojovacího potrubí může být dokonce účelné uvažovat třípotrubní (dvě přívodní potrubí a jedno zpětné potrubí) nebo čtyřpotrubní síť (po dvou přívodních a dvou zpětných potrubích). Pokud se druhá potrubí připojí až při překročení rozvodné kapacity prvních potrubí, pak lze provozovat síť povětšinou roku s velmi nízkými tepelnými ztrátami.



Obr. 22: Roční otopná křivka

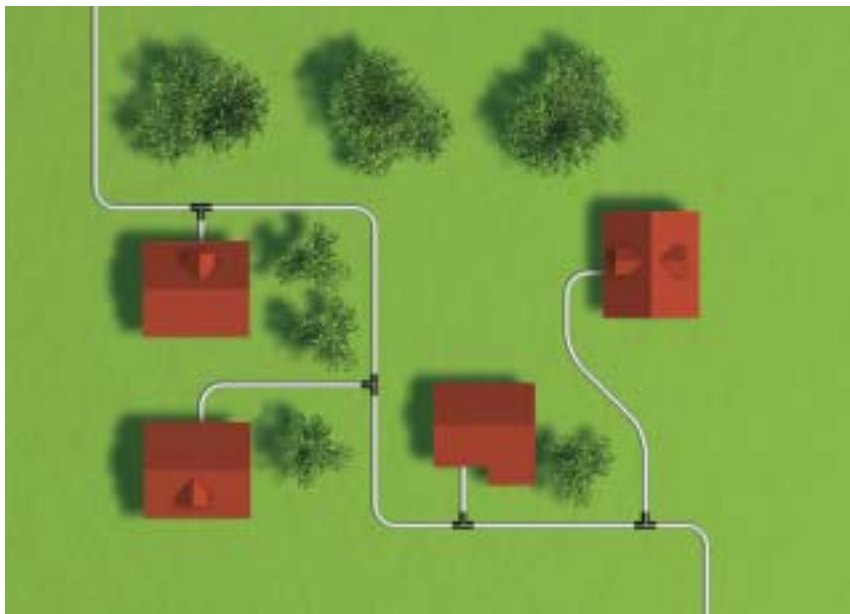
4.2 Výběr položení trasy

4.2.1 Odbočková metoda

Přitom se realizují domovní přípojky prostřednictvím odboček z hlavního potrubí. Přirozeně lze provádět i různé kombinace.

Výhody:

- Flexibilní plánování
- Snadné předběžné pokládání do pozemků
- Lze provádět dodatečné napojení na hlavní potrubí.



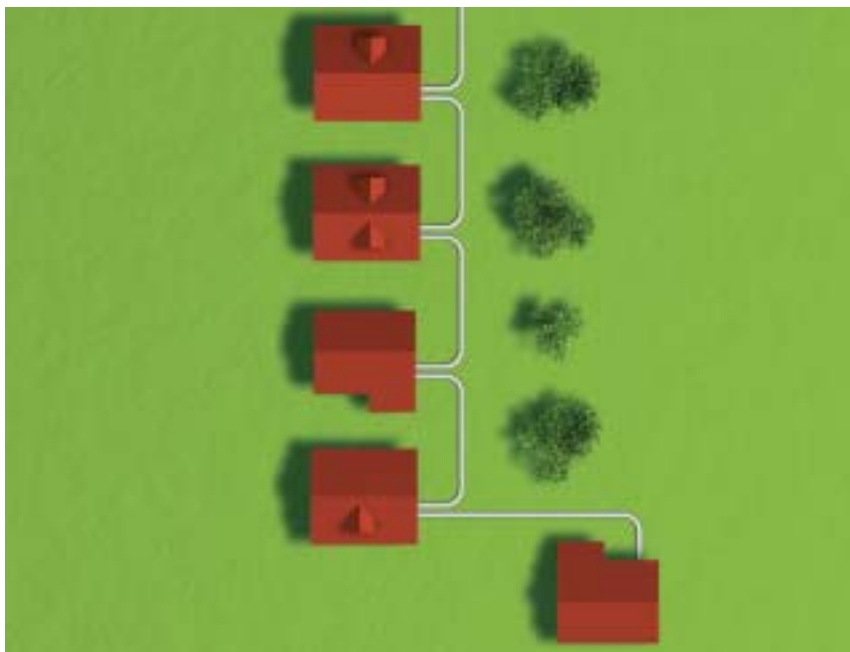
Obr. 23: Odbočková metoda

4.2.2 Jednosmyčková metoda

Větší nabízené délky potrubí RAUTHERMEX umožňují v celé řadě případů upustit od spojů a odboček uložených v zemi, přičemž se trubka RAUTHERMEX pokládá od jedné budovy k následující a opět zpět.

Výhody:

- Neprovádí se spoje pod zemí.



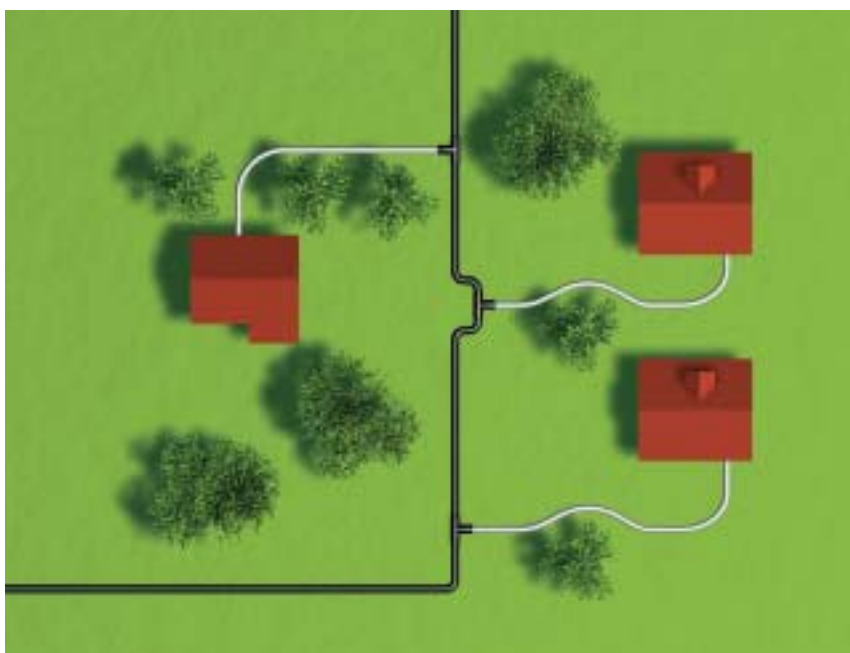
Obr. 24: Jednosmyčková metoda

4.2.3 Odbočka od trubky s plastovým pláštěm

Lze realizovat odbočku od trubky s plastovým pláštěm na trubku RAUTHERMEX, za účelem uzavřené nové sítě nebo napojení jednotlivé budovy.

Výhody:

- Jsou-li provozní teploty hlavního potrubí příliš vysoké, pak lze pomocí odpojení sítě vytvořit sekundární síť, v níž se použije RAUTHERMEX
- Je-li otopný výkon hlavního potrubí příliš vysoký pro trubky RAUTHERMEX, pak lze provést speciální odbočku.



Obr. 25: Odbočka od trubky s plastovým pláštěm

4.3 Způsoby pokládky potrubí

4.3.1 Otevřená technologie

Nejběžnějším způsobem pokládky potrubí je do otevřeného výkopu. Výkop používaný pro potrubí RAUTHERMEX může být velmi úzký. Pouze v místě spoje musí být k dispozici příslušný pracovní prostor.

Výhody:

- Flexibilní pokládání trubek bez používání speciálního nářadí
- Úzké výkopy pro trubky

- Překážky lze obcházet bez větších vícenákladů
- Dodatečné přípojky lze provádět kdykoliv.



Obr. 26: Pokládka do otevřeného výkopu

4.3.2 Metoda řízeného vrtání

Metodu řízeného vrtání lze aplikovat také v případě trubek RAUTHERMEX.

Výhody:

- Za příznivou cenu lze tudíž obcházet velmi kvalitní povrchy

- Dokonce lze pokládat potrubí pod vodními toky. Přitom by se měly trubky RAUTHERMEX ukládat do ochranných trubek.



Obr. 27: Metoda řízeného vrtání

4.3.3 Metoda protahování

V případě aplikace metody protahování lze protahovat trubky RAUTHERMEX přes uzavřené kanály, předem položené prázdné potrubí nebo sanované potrubí s plastovým pláštěm.

Výhody:

- Snadná sanace vadného potrubí
- Nízkonákladová pokládka do prázdných trubek, které jsou již k dispozici, nebo se vytváří řízeným vrtáním

- Díky zpražené konstrukci lze pracovat s vysokými protahovacími silami. Tudíž lze dosáhnout značných délek.



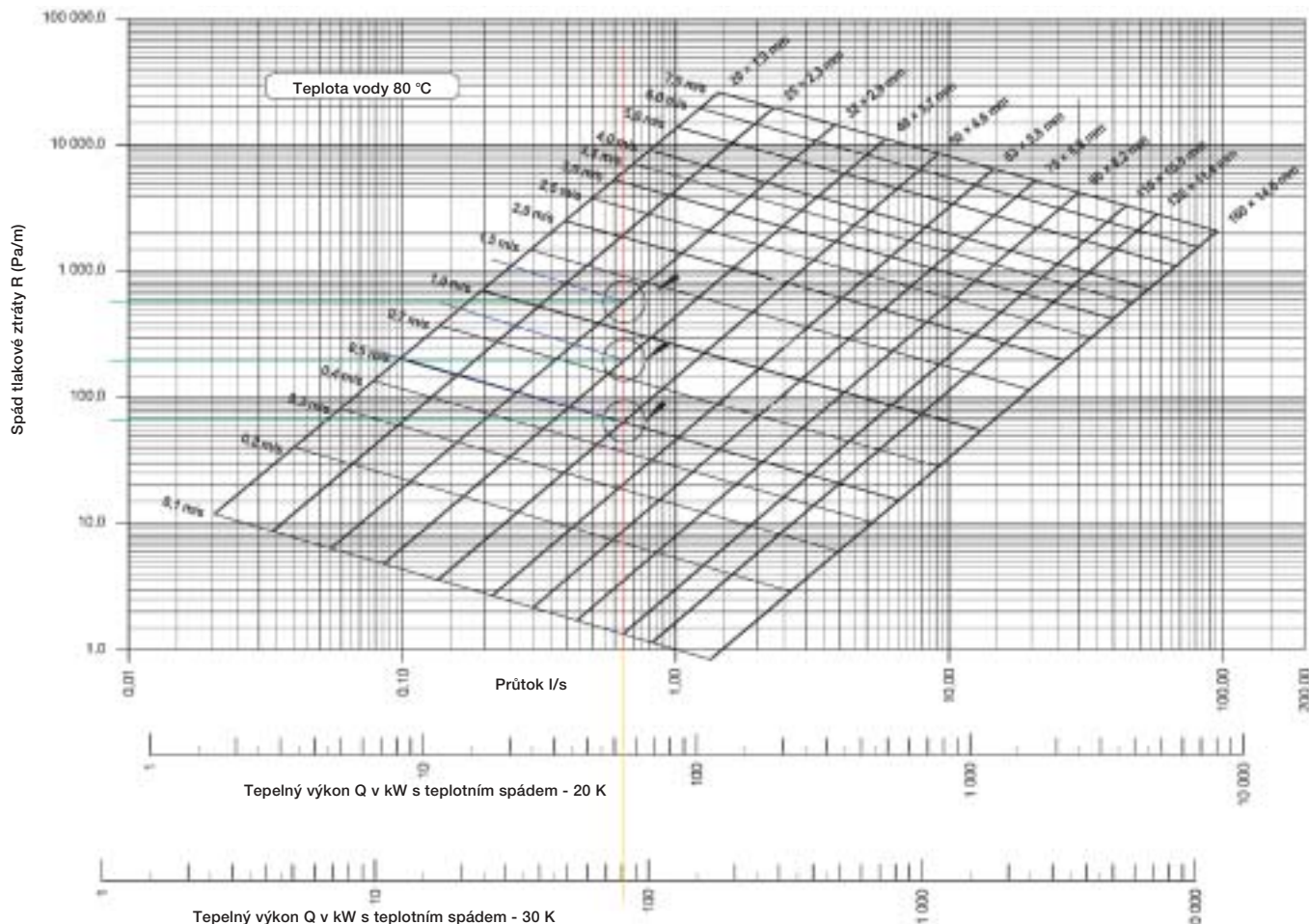
Obr. 28: Metoda protahování

Technické změny vyhrazeny!

4.4 Výpočet tlakových ztrát u trubek SDR 11

Za účelem přibližného stanovení tlakové ztráty v potrubní trase se musí kvůli nutné délce trasy zaplánovat průběh trasy. Pro dimenzování lze na jedné straně použít průtokové množství m [l/s] nebo tepelný výkon [kW/h] s teplotním spádem [K].

Vnitřní průměr trubek SDR 11 a SDR 7,4 je rozdílný. Proto jsou pro výpočet tlakových ztrát k dispozici různé tabulky.



Obr. 29: Diagram tlakových ztrát pro SDR 11

Výpočetní metoda využívající průtokové množství m [l/s]:

Příklad:

Trubky SDR 11
 Protékané množství: **0,65 l/s**
 Délka trasy: **100 m**
 = celková délka trubek: **200 m**

Výběr

Pomocí pravítka se vytvoří čára při 0,55 l/s svisle směrem nahoru. (červená čára)

Výběr rozměru trubky

V místě křížení (kruhů) se položí další čára doleva až k tabulce spádu tlakových ztrát. (zelená čára)

Čáry kříží hodnoty spádu tlakových ztrát [Pa/m].

Výběr rychlosti průtoku

Rovněž z bodů křížení (kruhů) se položí další čára směrem doleva nahoru. (modrá čára)

Alternativy

Kruh 1 rozměr: **32 x 2,9**
 Zelená čára – tlaková ztráta: **550 Pa/m**
 Celková tlaková ztráta: **550 Pa/m x 200 m = 110 000 Pa = 1,1 baru = 11 mWs**
 Modrá čára – rychlost průtoku: **1,3 m/s**

Kruh 2 rozměr: **40 x 3,7**
 Zelená čára – tlaková ztráta: **200 Pa/m**
 Celková tlaková ztráta: **200 Pa/m x 200 m = 40 000 Pa = 0,4 baru = 4 mWs**
 Modrá čára – rychlost průtoku: **0,8 m/s**

Kruh 3 rozměr: **50 x 4,6**
 Zelená čára – tlaková ztráta: **65 Pa/m**
 Celková tlaková ztráta: **65 Pa/m x 200 m = 13 000 Pa = 0,13 baru = 1,3 mWs**
 Modrá čára – rychlost průtoku: **0,5 m/s**

Výpočet pomocí topného výkonu [kW]

Jsou-li k dispozici hodnoty rozepření v K a otopný výkon v kW, pak se jako první krok rovněž položí čára.

Příklad:

Rozepření: 30 K
 Otopný výkon: 80 kW
 Délka: 100 m

Výběr

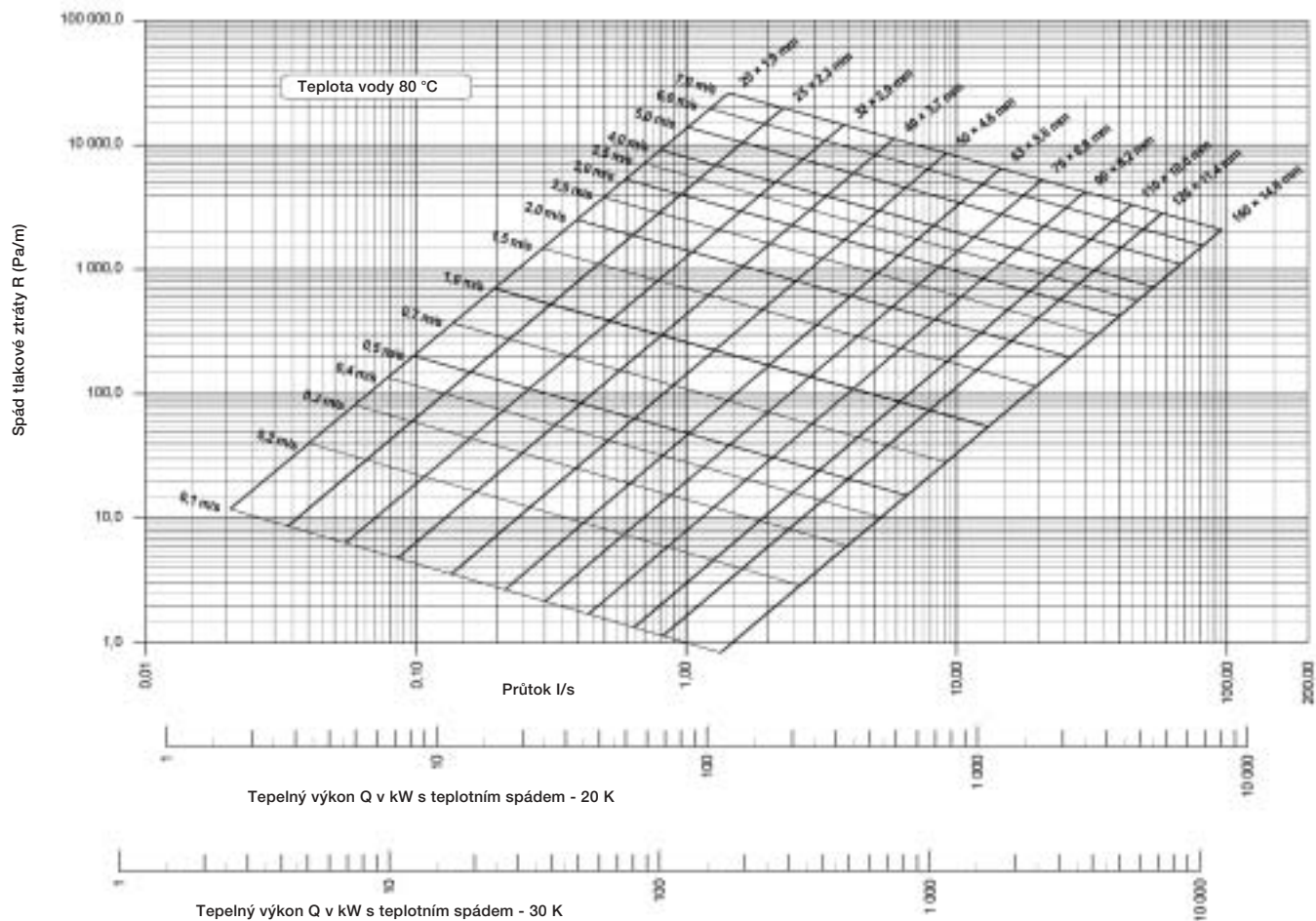
Pomocí pravítka se proloží čára při 80 kW svisle směrem nahoru (žlutá čára). Veškeré další kroky se realizují stejně jako při postupu přes protékané množství.

Výpočet včetně tepelných ztrát

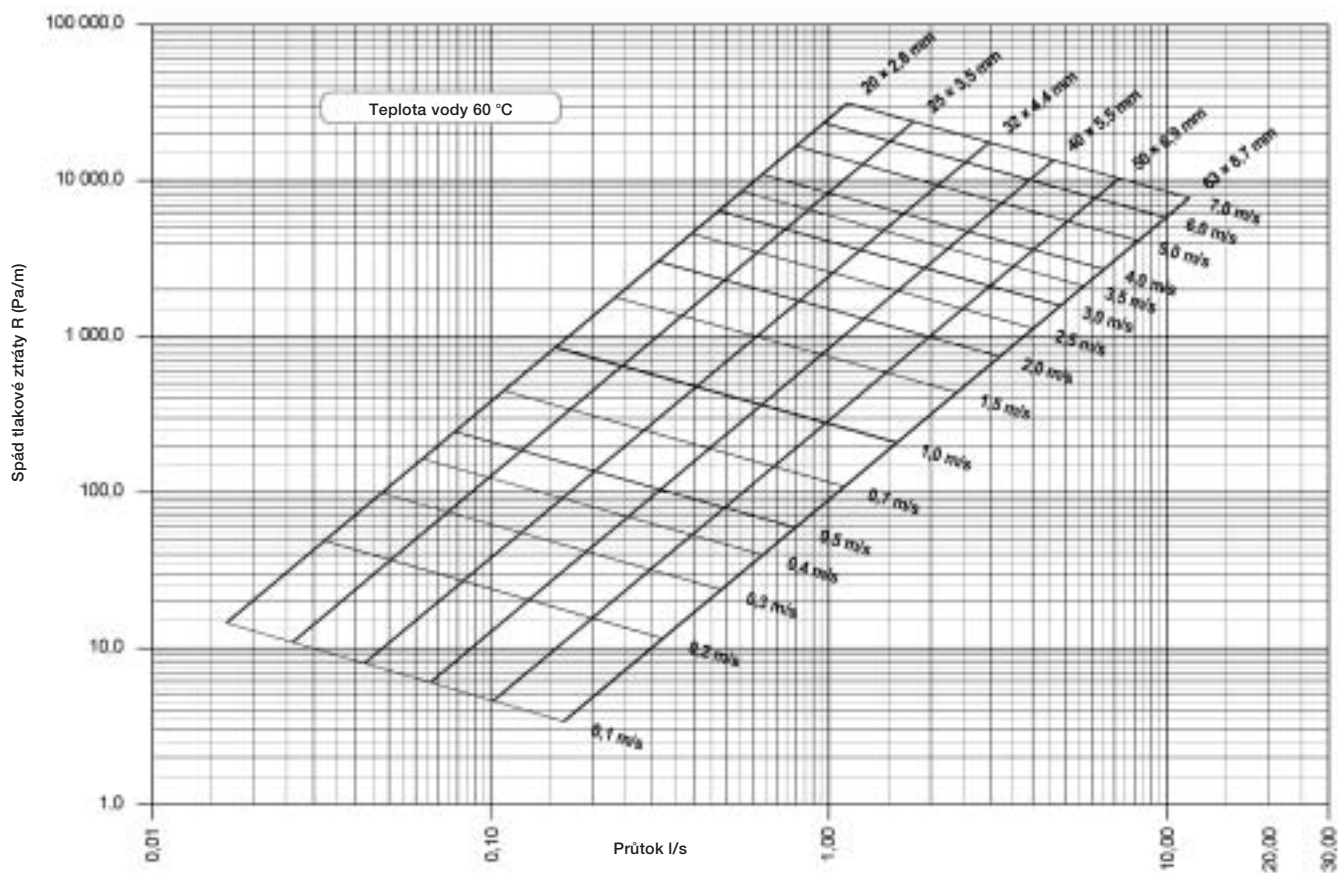
Výslednou hodnotu získáme stanovením tepelné ztráty dle tabulek 1 a 2, která se připočítá k výkonu v kW.

4.4.1. Tlakové ztráty u trubek SDR 7,4

Trubky RAUTHERMEX SDR 7,4 se v převážné míře používají pro rozvádění pitné vody. Coby směrnice pro výpočet tlakových ztrát zařízení na rozvádění pitné vody slouží norma DIN 1988. Přitom se prostřednictvím zjištění špičky objemového průtoku [l/s] stanoví tlaková ztráta v Pa. Špičkový objemový průtok [l/s] se musí v obr. 31 srovnat s průtokem [l/s].



Obr. 30: Diagram tlakových ztrát pro SDR 11



Obr. 31: Diagram tlakových ztrát pro SDR 7,4

Technické změny vyhrazeny!

4.5 Tepelné ztráty trubek SDR 11

V případě teploty půdy 10 °C, vodivosti půdy 1,2 W/mK, výšce překrytí 0,6 m a (při použití dvou trubek UNO) vzdálenosti trubek 0,1 zaznamenáváme na metr trubky následující tepelné ztráty v případě konkrétní střední provozní teploty. Uváděné tepelné ztráty jsou platné pro 1 m trubky RAUTHERMEX.

Základní údaje pro výpočet

Způsob položení trubky UNO: 2 trubky do země
 Způsob položení trubky DUO: 1 trubka do země
 Vzdálenost trubek: $a = 0,1 \text{ m}$
 V případě trubky UNO
 Výška překrytí: $H = 0,6 \text{ m}$
 Teplota půdy: $T_E = 10 \text{ °C}$
 Vodivost půdy: $\lambda_E = 1,2 \text{ W/mK}$
 Vodivost polyuretanové pěny: $\lambda_{PU} = 0,032 \text{ W/mK}$
 Vodivost trubky PE-Xa: $\lambda_{PE-Xa} = 0,38 \text{ W/mK}$
 Vodivost polyuretanové plášťové trubky: $\lambda_{PE} = 0,043 \text{ W/mK}$

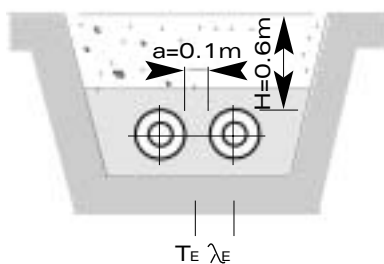
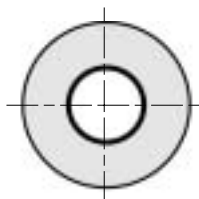
Tepelné ztráty při provozu:

$$Q = k (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

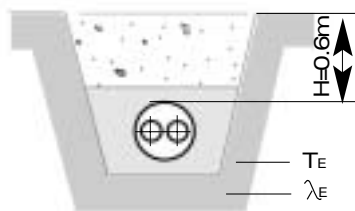
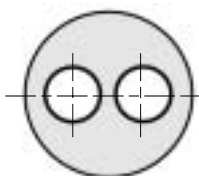
k = koeficient tepelné roztažnosti [W/mK]

T_B = střední provozní teplota [°C]

T_E = teplota půdy [°C]



Obr. 32: RAUTHERMEX UNO SDR 11



Obr. 33: RAUTHERMEX DUO SDR 11

Tepelné ztráty trubek SDR 11

| | k [W/mK] | Tepelné ztráty Q [W/m] | | | | | |
|----------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | | střední provozní teplota T_B [°C] | | | | | |
| RAUTHERMEX UNO | | 40 ° | 50 ° | 60 ° | 70 ° | 80 ° | 90 ° |
| 25/91 | 0.147 | 4.4 | 5.9 | 7.4 | 8.8 | 10.3 | 11.8 |
| 32/91 | 0.177 | 6.2 | 8.3 | 10.4 | 12.5 | 14.6 | 16.6 |
| 40/91 | 0.244 | 6.7 | 9.0 | 11.2 | 13.4 | 15.7 | 17.9 |
| 50/111 | 0.228 | 6.8 | 9.1 | 11.4 | 13.7 | 16.0 | 18.2 |
| 63/126 | 0.257 | 7.7 | 10.3 | 12.9 | 15.4 | 18.0 | 20.6 |
| 75/162 | 0.236 | 7.1 | 9.4 | 11.8 | 14.2 | 16.5 | 18.9 |
| 90/162 | 0.299 | 9.0 | 12.0 | 15.0 | 17.9 | 20.9 | 23.9 |
| 110/162 | 0.428 | 12.8 | 17.1 | 21.4 | 25.7 | 30.0 | 34.2 |
| 125/162 | 0.432 | 13.0 | 17.3 | 21.6 | 26.0 | 30.3 | 34.6 |
| 160/225 | 0.522 | 15.7 | 20.9 | 21.6 | 31.4 | 36.6 | 46.9 |

Tab. 1: Tepelné ztráty – trubky UNO SDR 11

Tepelné ztráty – trubka UNO SDR 11

| | k [W/mK] | Tepelné ztráty Q [W/m] | | | | | |
|----------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | | střední provozní teplota T_B [°C] | | | | | |
| RAUTHERMEX DUO | | 40 ° | 50 ° | 60 ° | 70 ° | 80 ° | 90 ° |
| 25+25/111 | 0.212 | 6.4 | 8.5 | 10.6 | 12.7 | 14.8 | 17.0 |
| 32+32/111 | 0.282 | 8.5 | 11.3 | 14.1 | 16.9 | 19.7 | 22.6 |
| 40+40/126 | 0.319 | 9.6 | 12.8 | 16.0 | 19.1 | 22.3 | 25.5 |
| 50+50/162 | 0.297 | 8.9 | 11.9 | 14.9 | 17.8 | 20.8 | 23.8 |
| 63+63/182 | 0.332 | 10.0 | 13.3 | 16.6 | 19.9 | 23.2 | 26.5 |

Tab. 2: Tepelné ztráty – trubky DUO SDR 11

4.6 Tepelné ztráty trubek SDR 7,4

Základní údaje pro výpočet

Způsob položení trubky UNO: 2 trubky do země
 Způsob položení trubky DUO: 1 trubka do země
 Vzdálenost trubek:
 v případě trubky UNO $a = 0,1 \text{ m}$
 Výška překrytí: $H = 0,6 \text{ m}$
 Teplota půdy: $T_E = 10 \text{ °C}$
 Vodivost půdy: $\lambda_E = 1,2 \text{ W/mK}$
 Vodivost polyuretanové pěny $\lambda_{PU} = 0,032 \text{ W/mK}$
 Vodivost trubky PE-Xa $\lambda_{PE-Xa} = 0,38 \text{ W/mK}$
 Vodivost polyuretanové plášťové trubky $\lambda_{PE} = 0,043 \text{ W/mK}$

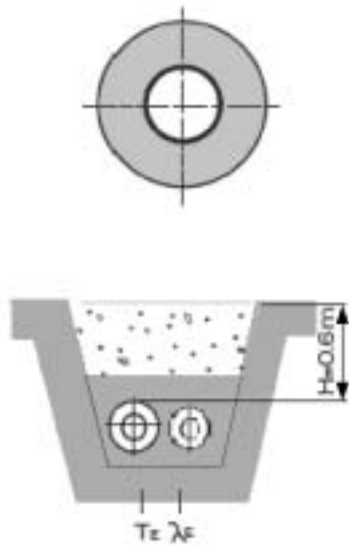
Tepelné ztráty při provozu:

$$Q = k (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

k = koeficient tepelné roztažnosti [W/mK]

T_B = střední provozní teplota [°C]

T_E = teplota půdy [°C]

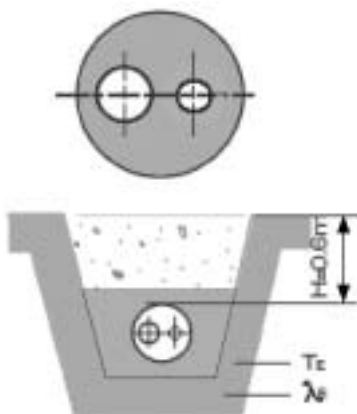


Obr. 34: RAUTHERMEX UNO SDR 7,4

Tepelné ztráty – trubka UNO SDR 7,4

| | k [W/mK] | Tepelné ztráty Q [W/m] | | | |
|----------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|
| | | střední provozní teplota T_B [°C] | | | |
| RAUTHERMEX UNO | | 40 ° | 50 ° | 60 ° | 70 ° |
| 20/76 | 0.153 | 4.6 | 6.1 | 7.78 | 9.2 |
| 25/76 | 0.187 | 5.6 | 7.5 | 9.4 | 11.2 |
| 32/76 | 0.213 | 6.4 | 8.5 | 10.7 | 12.8 |
| 40/91 | 0.230 | 6.9 | 9.2 | 11.5 | 13.8 |
| 50/111 | 0.234 | 7.0 | 9.4 | 11.7 | 14.0 |
| 63/126 | 0.266 | 8.0 | 10.6 | 13.3 | 16.0 |

Tab. 3: Tepelné ztráty – trubky UNO SDR 7,4



Obr. 35: RAUTHERMEX DUO SDR 7,4

Tepelné ztráty - trubka DUO SDR 7,4

| | k [W/mK] | Tepelné ztráty Q [W/m] | | | |
|----------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|
| | | střední provozní teplota T_B [°C] | | | |
| RAUTHERMEX DUO | | 40 ° | 50 ° | 60 ° | 70 ° |
| 25+20/91 | 0.284 | 8.5 | 11.4 | 14.2 | 17.0 |
| 32+20/111 | 0.236 | 7.1 | 9.4 | 11.8 | 14.2 |
| 40+25/126 | 0.261 | 7.8 | 10.4 | 13.1 | 15.7 |
| 50+32/126 | 0.347 | 10.4 | 13.9 | 17.4 | 20.8 |

Tab. 4: Tepelné ztráty – trubky DUO SDR 7,4

5. Montáž trubek RAUTHERMEX



Obr. 36



Obr. 37: Kotouč potrubí RAUTHERMEX na přívěsu



Obr. 38: Přeprava potrubí RAUTHERMEX

5.1.1 Přeprava a skladování trubek

V případě nenáležité přepravy nebo nesprávného skladování může dojít k poškození trubek, příslušenství a tvarovek RAUTHERMEX, což může vést k negativnímu ovlivnění funkčnosti, zvláště ke znehodnocení vynikající tepelné izolace trubek.

U trubek a částí potrubí se musí před pokládkou do výkopu zkontrolovat, zda při přepravě a skladování nedošlo k jejich poškození. Poškozené trubky a části potrubí se nesmí instalovat.

5.1.2 Přeprava

Kotouč potrubí se musí přepravovat na ložné ploše naležato, přitom musí ležet po celém obvodu na ploše a musí se zabezpečit proti sklouznutí. Před naložením se musí vyčistit ložná plocha.

5.1.3 Uchopení pomocí bagru

Při uchopení svazku potrubí je nutno dbát na to, aby se dosud ležící místo kotouče potrubí zatížené polovinou hmotnosti celého svazku netahal po podkladové podložce.

Při spouštění svazků potrubí dolů je třeba postupovat zvláště pečlivě: Ke zvedání se nesmí používat lana, nýbrž pouze pásy s minimální šířkou 50 mm.



Obr. 39



Obr. 40



Obr. 41

5.1.4 Nabírání pomocí vysokozdvizného vozíku

Při přepravě zajišťované vysokozdvizným vozíkem se musí nabírací vidle opatřit měkkým materiálem (lepenka, plastová trubka).

Upozornění: Trubky nasunutě na vidle vysokozdvizného vozíku se musí zajistit proti sklouznutí.

5.1.5 Uskladnění

Doporučujeme skladovat potrubí stočené do kotouče s uložením na dřevěné desky. Tím se namnoze vyloučí poškození a svazky lze snadno opět nabírat. V žádném případě se nesmí pokládat na materiál s ostrými hranami. Svazky potrubí se nesmí skladovat ve vrstvách nad sebou.

Z důvodu nebezpečí pádu se nesmí kotouče skladovat na stojato.

Pozor – nebezpečí úrazu!

Dále kvůli malé styčné ploše mohou do vnějšího pláště snadno vniknout předměty.



Obr. 42



Obr. 43



Obr. 44

5.2.1 Zemní práce

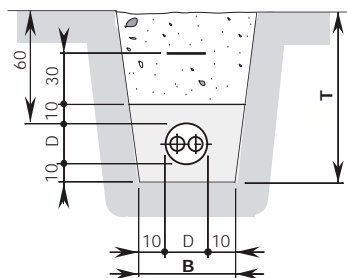
Rozměry výkopu ovlivňují míru a rozložení zatížení půdy a rozvodů a tudíž i únosnost potrubí. Šířka dna výkopu závisí na vnějším průměru potrubí a na tom, zdali je pro pokládku potrubí nutný pracovní prostor, po němž se bude chodit. Pokládání potrubí v prostoru komunikace musí splňovat požadavky normy DIN 1072 třídy zatížení SWL 30, popř. SWL 60.

V případě potrubí RAUTHERMEX jsou pochůzná pracovní prostory nutné pouze v oblasti spojů prováděných objímek. Tyto pracovní prostory se stanoví dle normy DIN 4124.

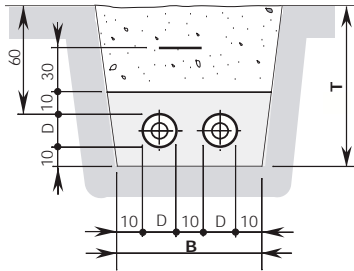
Minimální překrytí činí v případě potrubí RAUTHERMEX 60 cm. Maximální překrytí činí 2,6 m. Větší překrytí se musí potvrdit prostřednictvím statického výpočtu.

Dno výkopu se musí provést v zadané šířce a hloubce tak, aby na něm spočívalo potrubí v celé své délce.

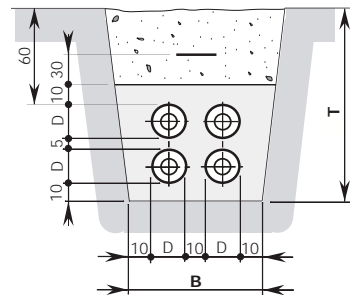
5.2.2 Výkopy



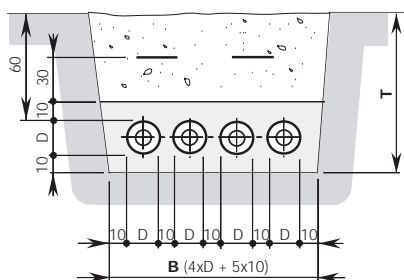
Obr. 44: Trubky DUO



Obr. 45: Systém 2 potrubí – trubky UNO



Obr. 46: Systém 4 potrubí – trubky UNO (položení nad sebou)



Obr. 47: Systém 4 potrubí – trubky UNO (položení vedle sebe)

| Druh potrubního vedení | křížící se potrubí | paralelně položené potrubí >5 m |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Signální měřicí kabel 1kV | 0,3 m | 0,3 m |
| 10 kV nebo 30 kV kabel | 0,6 m | 0,7 m |
| Více kabelů 30kV nebo přes 60 kV | 1,0 m | 1,5 m |
| Rozvody plynu nebo vody | 0,2 m | 0,4 m |

Obr. 48: Minimální odstupy



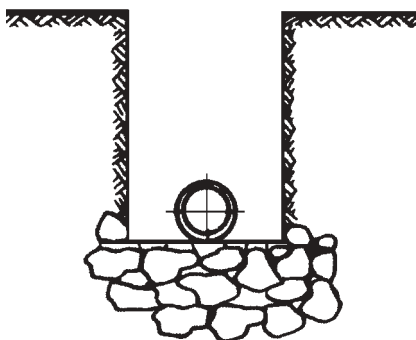
Obr. 49

Na obrázcích 44 až 47 jsou zobrazené potřebné průřezy výkopu. V oblasti potrubí se musí aplikovat pouze písek 0/4 a ve vrstvách se musí manuálně utužit.

5.2.3 Vzdálenosti při pokládání rozvodného potrubí

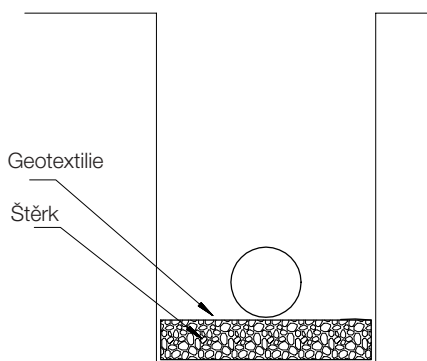
Musí se dodržovat minimální vzdálenosti od ostatního potrubí a kabelů. Rozvody pitné vody se v případě přiblížení teplovodního potrubí musí chránit před nepřipustným přenosem tepla. Není-li možné dodržet zadanou vzdálenost, pak se musí rozvody pitné vody zaizolovat.

Dno výkopu se nesmí kypřit. Nakypřená, soudržná půda se musí před položením potrubí odstranit, a to až do hloubky nakypření, a nahradit nesoudržnou půdou nebo speciálním uložením pro potrubí. Nakypřená, nesoudržná půda se musí opět utužit.



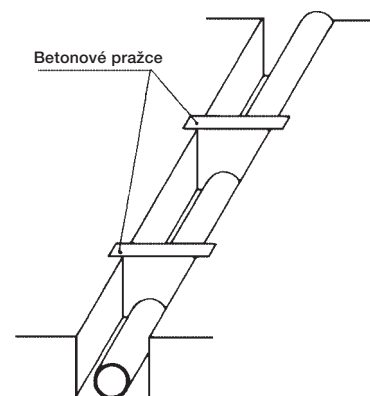
Obr. 50

V případě skalnatého a kamenitého podloží se musí dno výkopu položit minimálně o 0,1 m hlouběji a toto prohloubení se musí nahradit vrstvou neobsahující skálu. Za tímto účelem se aplikuje a utuží propraný písek se zrnitostí 0-3/4 v příslušné tloušťce vrstvy.



Obr. 51: Fluidní vrstva ve výkopu

Pokud se pokládá potrubí v oblasti bažin, kde kolísá stav spodní vody, nebo pod dopravními komunikacemi, musí se dbát na to, aby se odstranily pevné překážky, které by mohly ovlivnit usazení potrubí, a to v dostatečné hloubce pod potrubím. V případě dna výkopu se značným obsahem vody a nízkou únosností i v případě střídajících se vrstev půdy s různou únosností se musí potrubí zabezpečit prostřednictvím vhodného opatření, např. položením fluidní vrstvy.



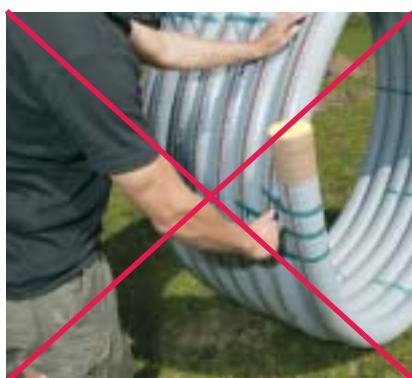
Obr. 52: Přičné pražce

5.2.4 Spádované trasy

V případě spádovaných tras se musí pomocí instalace příčných pražců zamezit odkalování. Eventuálně se musí provést drenáž.



Obr. 53



Obr. 54



Obr. 55

5.3 Pokládka potrubí

Rozříznutí vázacích pásek

Trubky RAUTHERMEX se v případě vnějšího průměru až 182 mm expedují jako kotouče potrubí. Při rozmotávání potrubí z kotouče je třeba dbát na to, že se konce potrubí mohou v okamžiku uvolnění prudce rozvinout.

Výstraha

Při uvolnění svazku potrubí se mohou konce potrubí prudce rozvinout! Svazek vždy uvolňujte po vrstvách (obr. 54).

Nezdržujte se v oblasti možného nebezpečí (obr. 54)!

Je třeba dbát na to, aby se rozvinuté potrubí nepřetočilo, protože by jinak mohlo docházet ke zlomům potrubí. Proto se musí spojovací pásky uvolňovat po vrstvách.



Obr. 56



Obr. 57

Rozmotávání svazku

V případě potrubí do velikosti vnějšího průměru až 126 mm se svazek obecně rozmotává ve svislé poloze. V případě větších rozměrů potrubí doporučujeme používat zařízení rozvíjecí. Kotouče lze poté položit například naplocho na otočné kříže a manuálně nebo pomocí pomalu jedoucího vozidla je rozvíjet.

Zafixování ohybu

Vysoká flexibilita potrubí RAUTHERMEX umožňuje provádění snadné a rychlé pokládky. Tak se lze vyhýbat překážkám a lze provádět změnu směru ve výkopu tak, aniž by se musely používat tvarovky. Ovšem přitom se musí brát zřetel na minimální poloměry ohybu závislé na teplotě potrubí, které uvádíme v následující tabulce.

| RAUTHERMEX Vnější průměr [d] | Minimální poloměr ohybu při 10 °C Teplota na plášti [R] |
|------------------------------------|--|
| 76 mm | 0,7 m |
| 91 mm | 0,8 m |
| 111 mm | 0,9 m |
| 126 mm | 1,0 m |
| 142 mm | 1,1 m |
| 162 mm | 1,2 m |
| 182 mm | 1,4 m |

Tab. 5

Poloměry ohybu

Musí-li se v případě nízkých teplot pláštové trubky dosáhnout výše uvedených poloměrů ohybu, musí se oblast ohybu zahřát plamenem hořáku. Počínaje bodem mrazu se musí oblast ohybu zásadně předehtřívát.



Obr. 58



Obr. 59



Obr. 60

V důsledku poklesu flexibility potrubí při nízkých teplotách pohybujících se kolem bodu mrazu nelze potrubí RAUTHERMEX již tak snadno rozmotávat. Tuto práci si můžete usnadnit tím, když zajistíte předehtřívání svazku potrubí v temperované hale nebo stanu. Předehtřívání by se mělo provádět několik hodin.

Zaplnění výkopu pískem

Výkopy vyplňte pískem o zrnitosti 0/4 až 10 cm nad trubku a manuálně proveďte ztuhnutí po vrstvách.

Identifikační páska

Pro lepší identifikaci při později prováděných zemních pracích by se měla ve vzdálenosti 40 cm položit identifikační páska. Na identifikační pásce by měl být nápis „Pozor – rozvod dálkového tepla“. Pro snadnější lokalizaci instalovaného potrubí lze používat identifikační pásku s kovovým vodičem.

5.4.1 Spojování potrubí



Obr. 61

Montážní nářadí a příslušenství

- Kladivo
- Nůž nebo kladivo
- Ochranné brýle
- Rukavice
- Hořák
- Brusné plátvo a Forstnerův vrták



Obr. 62

Zkracování trubky

Pozor: Potrubí RAUTHERMEX se vrací pružně zpět!



Obr. 63

Délka odizolování

dle vnějšího průměru rozvodné trubky:

d 20–40 mm: 100 mm

d 50–110 mm: 125 mm

d 125–160 mm: 150 mm

Odizolování provedte minimálně 2–4 cm, abyste mohli rozvodnou trubku odříznout v přímém směru (viz obr. 66).



Obr. 64

Materiál trubky oddělte pilou nebo odřezávačkou trubek.
Pozor: Rozvodnou trubku neporušte!



Obr. 65

Odstranění pěny.
Pozor: Neporušte kyslíkovou izolační vrstvu!



Obr. 66

Rozvodnou trubku zaříznout v přímém směru.



Obr. 67

Zbytky polyuretanové pěny odstráňte z rozvodné trubky pomocí brusného plátva.



Obr. 68

Násuvnou objímku nasuňte na trubku. Dbejte na to, aby vnitřní zářez směřoval směrem k izolaci.



Obr. 69

Trubku rozšířte dvakrát o ca 30°.

Upozornění: Rozvodnou trubku s průměrem větším než 63 mm promažte v oblasti násuvné objímky mazivem REHAU.



Obr. 70

Poté nasuňte fitinku. Na nástroj namontujte zalisovanou jhu a zalisujte spoj.

Pozor: Před vlastní montáží si musíte pečlivě přečíst návod na obsluhu přiložený k nástroji!

5.4.2 Montáž T-kus-setu



Obr. 71

Pomocí 3mm spirálového vrtáku provedte na průchozích stranách odvzdušňovací otvory.



Obr. 72

Pomocí Forstnerova vrtáku 25 mm vytvořte otvor pro plnění pěny.



Obr. 73

Odřízněte konce objímek dle rozměrů připojené plášťové trubky RAUTHERMEX (viz značky na jednotlivých stupních).

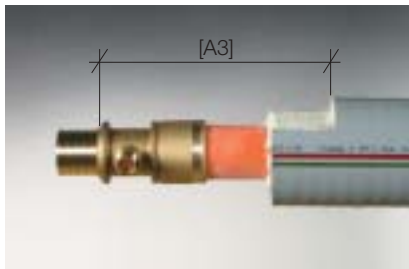


Obr. 74

Nasuňte smršťovací hadice – zkosením směrem k objímce.

Pozor:

Do hadice se nesmí dostat znečištění!



Obr. 75

V případě potřeby vyřízněte klín pro náradí.

| Vnější průměr rozvodné trubky | [A] náradí A1 a M1 | [A] náradí G1 |
|-------------------------------|--------------------|---------------|
| 20-40 mm | 170 mm | ----- |
| 40-110 mm | ----- | 270 mm |
| 125-160 mm | ----- | ----- |

Tab. 6



Obr. 76

Zalisování.



Obr. 77

T-tvarovku posuňte na průchozí stranu přes vystupující trubku a zalisujte spoj.



Obr. 78

T-tvarovku zatáhněte zpět a 5x zafixujte pomocí textilní pásky.

5.4.3. Montáž spojka-setu



Obr. 79

Příprava tvarovky

- Příprava spojovací objímky
 - Vytváření odvzdušňovacího otvoru
 - Vytváření otvoru pro plnění pěny
- Odřízněte konec objímky dle rozměrů připojované plášťové trubky RTX (viz značky na jednotlivých stupních)



Obr. 80

Spojka-set se smršťovací hadicí nasuňte na trubku RAUTHERMEX a zalisujte ji.



Obr. 81

Polohu tvarovky nastavte dle obrázku.

Technické změny vyhrazeny!

5.4.4 Vypěňovací hmota pro spoje



Obr. 82

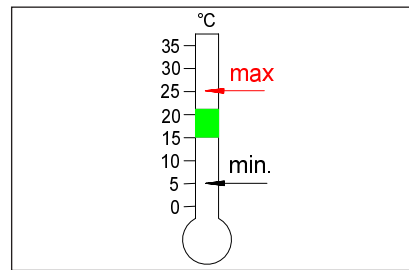
Vybavení

- Šroubovák s 700–900 ot./min
- Ochranné brýle
- Rukavice na jedno použití.



Obr. 83

Při vypěňování používejte ochranné brýle, uzavřený oděv a rukavice. Pracujte pouze v dobře větrané místnosti!



Obr. 84

Ideální teplota pěny při vypěňování činí 15 °C až 22 °C.



Obr. 85

Tvarovku zajišťujte pěnou z kartuše.



Obr. 86

Našroubojte míchací tyčku.



Obr. 87

Zatlačte míchací tyčku, dbejte na to, aby byl zajišťovací kroužek pevně spojený s míchací tyčkou.



Obr. 88

Po zatlačení okamžitě použijte šroubovák a po dobu ca 20 sekund provádějte homogenní promíchávání s rychlostí > 700 ot/min



Obr. 89

Po promíchání odstraňte zajišťovací kroužek a otvor kartuše přidržte nad vypěněným otvorem.



Obr. 90

Pomocí tyčky propíchněte fólii u kartušového otvoru, jednou ji otočte kolem své osy a zatáhněte 5 cm zpět.



Obr. 91

Po kompletním naplnění pěny se zarazí zátka tvarovky až po prvním rastrování.



Obr. 92

Až se dostaví polyuretanová pěna, odvzdušňovací otvor musí být volný.



Obr. 93

Poté zcela zarazte odvzdušňovací zátka.

5.4.5 Polyuretanová vypěňovací hmota z kanystru



Obr. 94

Tvarovky zaizolujte pěnou z kanystru.



Obr. 95

Dle tabulky pro množství pěny naplňte do směsné nádoby komponentu A, a sice dle označení objemu.



Obr. 96

Poté naplňte komponentu B dle tabulky pro množství pěny tak, abyste se dostali po značku pro celkové množství.



Obr. 97

Ve směsné nádobce homogenně promíchejte komponentu A a B. Míchání provádějte po dobu 20 sekund.



Obr. 98

Do objímky naplňte pěnu.



Obr. 99

Odvzdušňovací zátku zarazte až po první hranu a postupujte dále viz pěna z kartuše.

5.4.6 Uzavření spoje



Obr. 100

Po 60 minutách odstraňte přebytečnou pěnu.



Obr. 101

Objímku a vnější plášť trubky vyčistěte v oblasti smršťování od polyuretanové pěny, nečistot, vlhkosti a oleje/tuků. Brusným plátnem zdrsňte oblast smršťování.



Obr. 102

Odřízněte čípek na odvzdušňovací zátce.



Obr. 103

Předehejte smršťující se oblast pomocí plamene hořáku.



Obr. 104

Povrchová teplota objímky musí činit min. 60 °C a tuto teplotu je nutno zkontrolovat pomocí stupnice pro měření teploty. Zelená oblast se poté zbarví tmavě.



Obr. 105

Smršťovací hadice umístěte do příslušné polohy a usadte je pomocí plamene hořáku.



Obr. 106

Šikmé smršťovací hadice nastavte do příslušné polohy. Přitom zatlačte hadici na průchozí straně k výstupní straně. Smršťovací hadice musí zcela přiléhat k výstupní straně (viz šipka).



Obr. 107

Na šikminách aplikujte pouze tolik tepla, aby reagovalo lepidlo a eventuálně je přitlačte.



Obr. 108

Smršťovací hadici nasuňte 5 cm přes otvor pro plnění pěny a usadte ji.

5.5 Domovní přípojky

5.5.1 Zavedení do podsklepených budov

Trubky RAUTHERMEX se musí zavádět do domu v přímém směru. Pokud potrubí RAUTHERMEX probíhá vedle budovy, musí koleno potřebné pro zavedení hadice do budovy vykazovat 2,5násobný poloměr ohybu dle tabulky 5. Tak se zamezí pnutí trubek v oblasti průchodu přes stěnu.

5.5.2 Stěnová průchodka

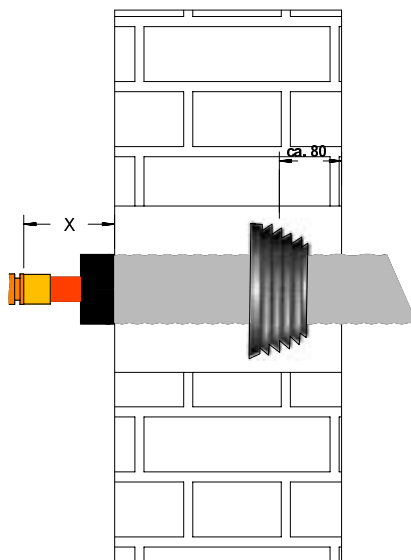
Lze instalovat přes vyvrtané otvory či přes otvory proražené ve zdi. Přitom doporučujeme průměry uváděné v tabulce, aby bylo možné zazdítk stěnovou průchodkou.

V případě průrazů přes stěnu se musí dodržovat mezi pláštěm trubky a zdívkou vzdálenost 8 cm. Z toho vyplývají v případě průrazu přes stěnu pro dvě trubky minimální rozměry uvedené v tabulce 7.

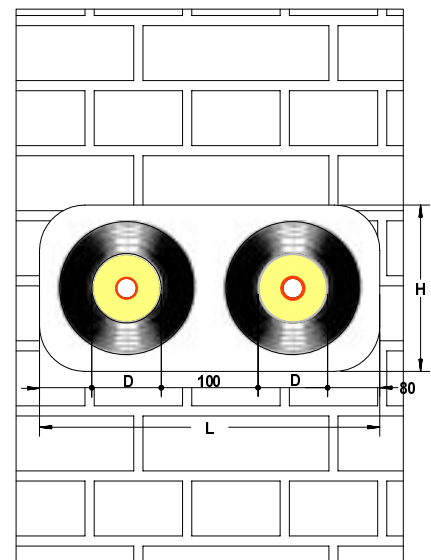
Nasunutí stěnové průchodky do zdiva na plášťovou trubku si usnadníte použitím maziva REHAU. Rovná strana těsnícího kroužku směřuje dovnitř budovy, šikmá a stupňovitá strana k vnější stěně budovy. Následně zaveďte potrubí se stěnovou průchodkou do připraveného otvoru nebo do proraženého otvoru. Vzdálenost stěnové průchodky od vnější strany stěny musí činit min. 80 mm. Utěsnění se provádí pomocí běžně prodávané malty.



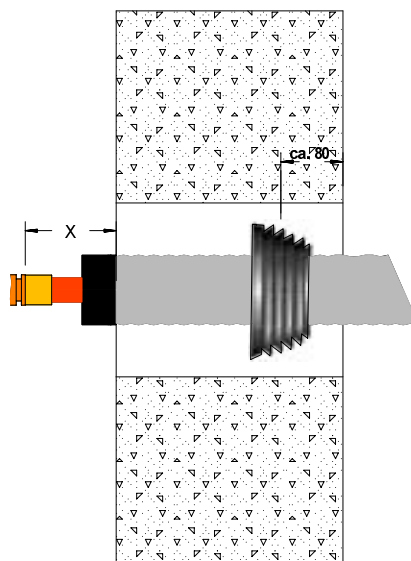
Obr. 109: Stěnová průchodka



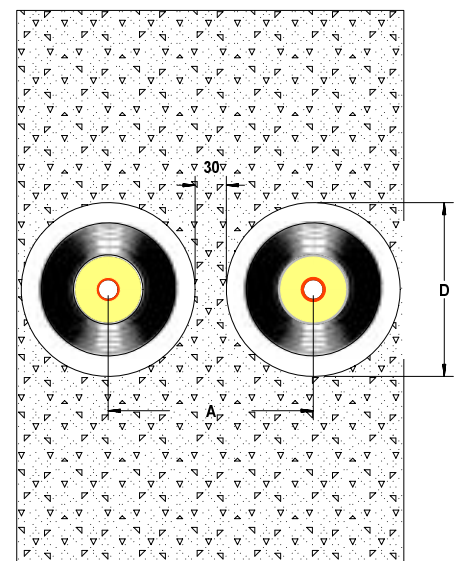
Obr. 110: Stěnová průchodka do zdiva – boční pohled, otvor proražený do zdi



Obr. 111: Stěnová průchodka do zdiva – pohled zepředu, otvor proražený do zdi



Obr. 112: Stěnová průchodka do zdiva – boční pohled, vyvrtaný otvor



Obr. 113: Stěnová průchodka do zdiva – pohled zepředu, vyvrtaný otvor

| Vnější průměr d plášťové trubky [mm] | Otvory vyvrtané do betonu D [mm] | Průřaz ve zdi pro 1 trubku V x D [mm] | Průřaz ve zdi pro 2 trubky V x D [mm] |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 76 | 180 | 250 x 250 | 250 x 450 |
| 91 | 200 | 250 x 250 | 250 x 500 |
| 111 | 220 | 300 x 300 | 300 x 500 |
| 126 | 240 | 330 x 330 | 330 x 550 |
| 142 | 260 | 350 x 350 | 350 x 600 |
| 162 | 280 | 350 x 350 | 350 x 650 |
| 182 | 300 | 370 x 370 | 370 x 700 |

Tab. 7

5.5.3 Těsnicí příruba do zdiva

Pro utěsnění trubek RAUTHERMEX, které se přivádějí coby domovní přípojky přes základy, stropy atd. Utěsnění se provádí v předvrtaném otvoru, pouzdrech/ průchodkách z plastu. Vzdálenost mezi předvrtanými otvory nebo chráničkami musí činit 30 mm.

Upozornění: Při aplikaci plastových pouzder doporučujeme používat držák pouzdra za účelem jejich zajištění a stabilizace.

V případě předvrtaných otvorů by se měla celá stěna vyspravit, aby se uzavřely eventuální vlásečnicové trhliny, které vznikly při vrtání nebo stavebních pracích.

Trubky RAUTHERMEX smějí ve vyvrtaném otvoru vykazovat maximální odchylku 7°.

5.5.4 Těsnicí příruba do zdiva FA 80 proti spodní vodě do 1,5 baru

Coby utěsnění se musí aplikovat těsnicí příruba do zdiva FA 80. Navíc lze za účelem stabilizace trubky ve vyvrtaném otvoru použít těsnicí přírubu do zdiva FA 40.

5.5.5 Těsnicí příruba do zdiva FA 40 proti vlhkosti

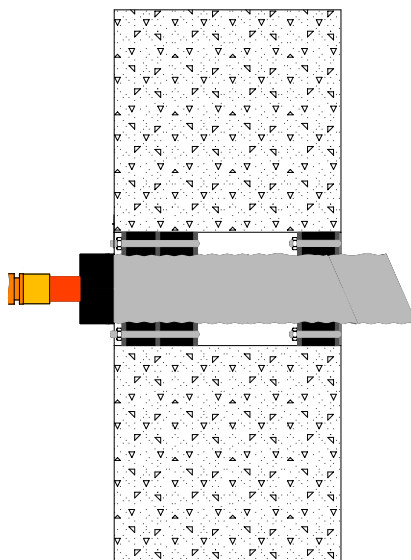
Navíc lze za účelem stabilizace potrubí RAUTHERMEX použít druhou těsnicí přírubu do zdiva FA 40.

Montáž

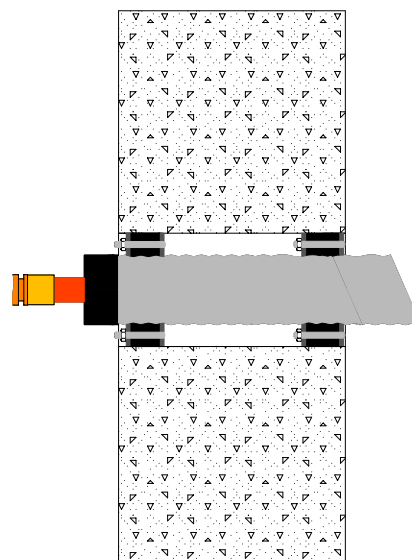
Trubky RAUTHERMEX se musí nejprve rozmotat. Poté se trubka zasune do těsnicího otvoru a zafixuje ve výkopu. Vložte těsnicí příruba, usadte je a dotáhněte matice patřičně seřízeným momentovým klíčem (viz tabulka 8).



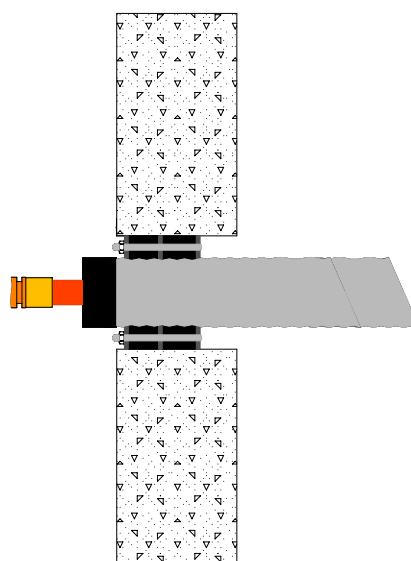
Obr. 114: Těsnicí příruba do zdiva



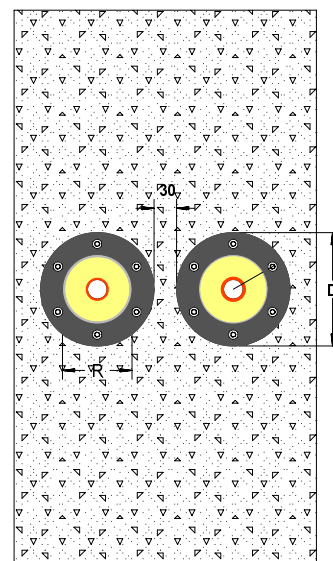
Obr. 115: Těsnicí příruba do zdiva – proti spodní vodě



Obr. 116: Těsnicí příruba do zdiva – proti vlhkosti



Obr. 117: Těsnicí příruba do zdiva jednoduchá – boční pohled



Obr. 118: Těsnicí příruba do zdiva jednoduchá – pohled zepředu

| Vnější průměr RAUTHERMEX [mm] | Předvrtaný otvor/chránička vnitřní průměr | Šrouby | Velikost klíče [mm] | Krouticí moment [Nm] |
|-------------------------------|---|--------|---------------------|----------------------|
| 76 | 125 +- 2 mm | M 6 | 10 | 5 |
| 91 | 150 +- 2 mm | M 6 | 10 | 5 |
| 111 | 200 +- 2 mm | M 8 | 13 | 10 |
| 126 | 200 +- 2 mm | M 8 | 13 | 10 |
| 142 | 200 +- 2 mm | M 8 | 13 | 10 |
| 162 | 250 +- 2 mm | M 8 | 13 | 10 |
| 182 | 250 +- 2 mm | M 8 | 13 | 10 |

Tab. 8: Rozměry těsnicích přírub do zdiva

5.5.6 Kolena pro zavedení trubek do domu

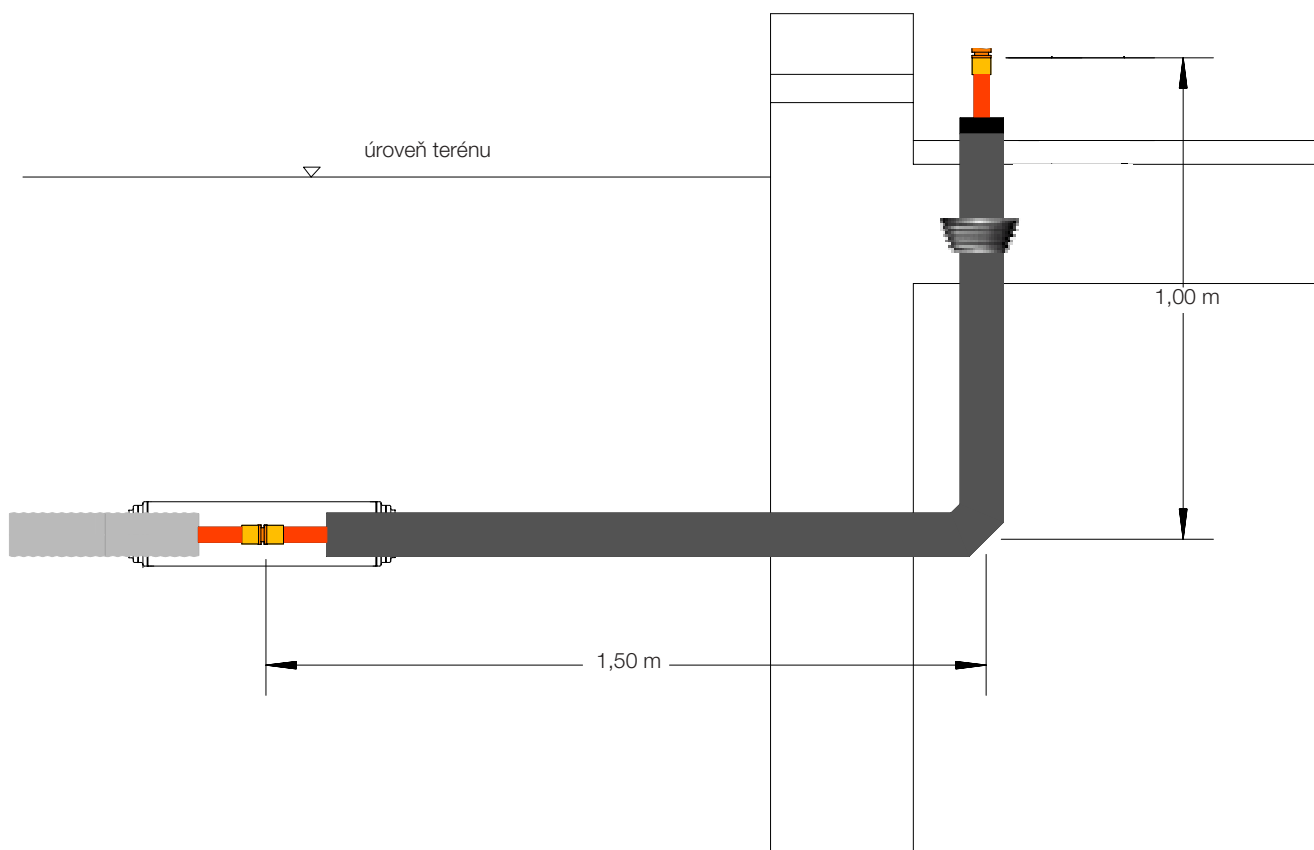
Kolena pro zavedení trubek RAUTHERMEX do domu se používají tam, kde je požadovaný poloměr ohybu menší, než připouštějí trubky RAUTHERMEX. Tento způsob pokládky potrubí se používá zvláště v oblasti zavedení trubek do domu v případě přízemních domů.



Obr. 119: Kolena pro zavádění trubek UNO a DUO do domu

Montáž:

- Namontujte těsnicí manžetu do zdiva a koleno pro zavedení trubek do domu uložte v základu
- Svislé rameno lze zafixovat hranolem.
Upozornění: Koncové uzávěry musí být nasazeny na rozvodných trubicích až do okamžiku provádění montáže. Hrozí-li v případě volně položených rozvodných trubek nebezpečí znečištění nebo poškození ultrafialovým zářením, musí se opatřit ochrannou fólií proti UV záření.



Obr. 120

5.5.7 Délka odizolování a koncovky

Má-li se koncovka zazdíť, musí se trubka RAUTHERMEX před uložením do výkopu odizolovat. Jinak se může provést odizolování po zavedení trubek.

Pro vytvoření spoje pomocí násuvné objímky musí být k dispozici následující prostor:

| Smršťovací koncové uzávěry | Rozměry |
|-----------------------------------|----------------|
| RAUTHERMEX UNO | |
| Vnější průměr trubky | A |
| 20 až 32 mm | 140 mm |
| 40 a 50 mm | 160 mm |
| 63 až 110 mm | 180 mm |
| RAUTHERMEX DUO | |
| Vnější průměr trubky | B |
| 20 až 32 mm | 140 mm |
| 40 a 50 mm | 160 mm |
| 63 mm | 180 mm |

Tab. 10

Montáž smršťovací koncovky

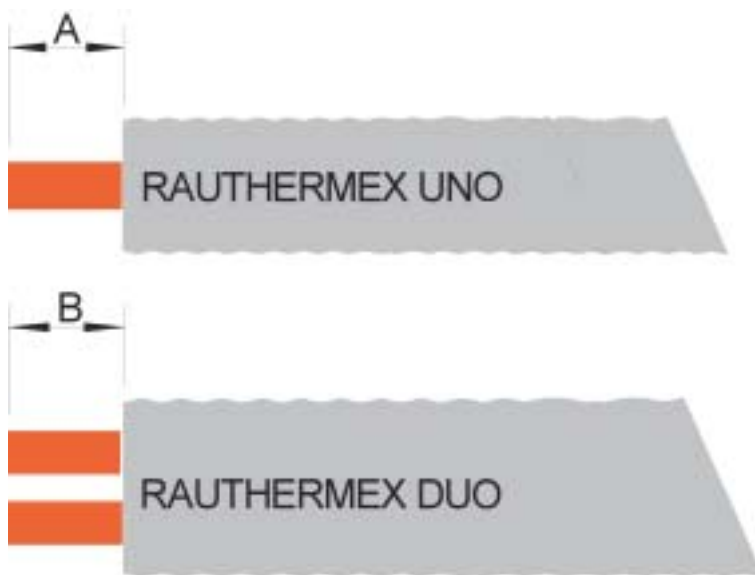
- Odizolujte trubku RAUTHERMEX dle tabulky 10
- Smršťovací oblast zdrsňte brusným plátnem a předejte plamenem hořáku na teplotu nad 60°C. Pro kontrolu teploty předejte stupnicí pro kontrolu teploty!
- Nasuňte smršťovací koncovku a usadte ji
- Poté proveďte spoj pomocí násuvné objímky.

| Koncové uzávěry | Rozměr |
|-----------------------------|---------------|
| RAUTHERMEX UNO | |
| Vnější průměr trubky | A |
| 20 až 32 mm | 90 mm |
| 40 a 50 mm | 110 mm |
| 63 až 110 mm | 130 mm |
| RAUTHERMEX DUO | |
| Vnější průměr trubky | B |
| 20 až 32 mm | 90 mm |
| 40 a 50 mm | 110 mm |
| 63 mm | 130 mm |

Tab. 11

Montáž koncových uzávěrů

- Odizolujte trubku RAUTHERMEX dle tabulky 11
- Nasuňte koncový uzávěr.
- Poté proveďte spoj pomocí násuvné objímky.



Obr. 121: Délka odizolování



Obr. 122: Smršťovací koncovky pro trubky UNO a DUO



Obr. 123: Koncové uzávěry pro trubky UNO a DUO

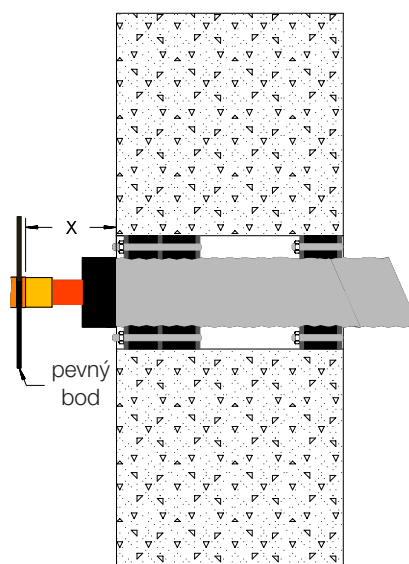
5.6 Roztažnost při pokládání do výkopu

Pro trubky RAUTHERMEX se při ukládání do výkopu nemusí používat žádné rozpínací polštáře nebo kompenzátory, protože je tření trubky v půdě větší než roztažné síly působící na plast.

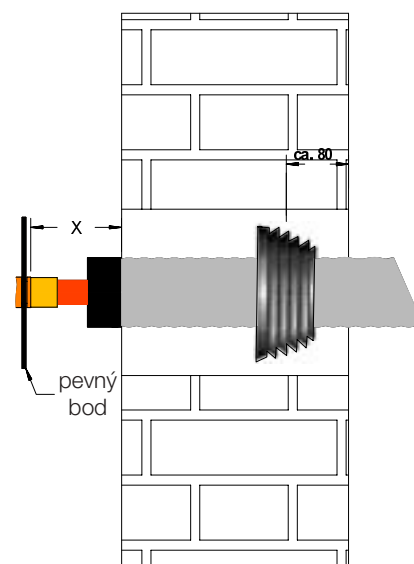
5.6.1 Roztažnost při pokládání po povrchu

RAUTHERMEX by měla v případě domovní přípojky přesahovat přes vnitřní stěnu budovy pouze v délce uvedené v tabulce 12, čímž se omezí tepelné délkové změny. Pokud se koncové uzávěry nebo smršťovací koncovky zazdíávají nebo vsazují do předvrtaných otvorů, lze rozměry X snížit o 60 mm.

Musí se použít fixační objímky a dimenzovat je pro síly uvedené rovněž v tabulce 12. Fixační objímky se smí připevňovat na těla fitinků, ovšem nikoli na násuvné objímky.



Obr. 124



Obr. 125

| Rozvodná trubka d x s [mm] | Přesah dovnitř budovy od – do X [mm] | Max. síly pevného bodu na trubku [kN] |
|----------------------------------|--|---|
| 25 x 2,3 | 220-270 | 0,93 |
| 32 x 2,9 | 220-270 | 1,50 |
| 40 x 3,7 | 220-270 | 2,40 |
| 50 x 4,6 | 220-270 | 3,70 |
| 63 x 5,8 | 260-300 | 5,80 |
| 75 x 6,8 | 260-300 | 8,20 |
| 90 x 8,2 | 260-300 | 11,90 |
| 110 x 10 | 260-300 | 17,70 |
| 22 x 3,0 | 220-270 | 1,00 |
| 28 x 4,0 | 220-270 | 1,70 |
| 32 x 4,4 | 220-270 | 2,10 |
| 40 x 5,5 | 220-270 | 3,30 |
| 50 x 6,9 | 220-270 | 5,20 |
| 63 x 8,6 | 260-300 | 8,20 |

Tab. 12

5.7 Techniky pokládání trubek

5.7.1 Pokládání v ochranné trubce

Trubky RAUTHERMEX pod budovami nebo ve velmi obtížně přístupných oblastech lze pokládat do ochranných trubek. Přitom je třeba dbát na to, aby byl vnitřní průměr ochranné trubky minimálně o 2 cm větší než vnější průměr plášťové trubky potrubí RAUTHERMEX. Trubku RAUTHERMEX lze vtáhnout pomocí lanka a kabelové punčochy. Přitom se musí brát zřetel na přípustné tažné síly. Za účelem snížení tření trubky doporučujeme promazat plášťovou trubku potrubí RAUTHERMEX mazivem. Ohyby by se měly provádět pouze v případě otevřeného položení.

5.7.2 Pokládka s předstihem

Pro zpřístupnění pozemků, pokud se budova staví později. Za tímto účelem se ponechají z pozemků čnět protahovací trubky a rozvodné trubky se těsně uzavřou pomocí kulových kohoutů (na přání zákazníka). Jako utěsnění se musí použít koncovka REHAU.

5.7.3 Dodatečné napojení

Flexibilita trubek RAUTHERMEX umožňuje dodatečné provedení T-kusů. Přitom se musí konkrétní úsek potrubí uvést mimo provoz. Topná voda se musí zchladit až na 30°C. Ke zpětnému smrštění běžnému u plastových trubek, tak jak je tomu u volně položeného plastového potrubí, u trubek RAUTHERMEX nedochází. Proto se rozvodné trubky nemusí před rozřezáním zafixovat.

6. Uvedení do provozu

6.1 Obecně

Trubky RAUTHERMEX a spoje rozvodných trubek se musí před izolováním a zaplněním výkopu zkontrolovat pomocí tlakové zkoušky. Tlakovou zkoušku lze provádět bezprostředně po zalisování spoje.

6.2 Kontrola těsnosti tlakovou vodou

Kontrola těsnosti se musí provádět dle DIN 18380 (VOB) nebo DIN V 4279-7 prostřednictvím kontrolního tlaku, který odpovídá minimálně 1,5 násobku maximálního normovaného tlaku trubky. O kontrole těsnosti se musí zpracovat zápis, který musí obsahovat následující skutečnosti:

- Údaje o zařízení
- Kontrolní tlak
- Doba zatížení kontrolním tlakem
- Datum provádění kontroly
- Potvrzení, že se tlaková zkouška realizovala náležitým způsobem.

6.3 Zaměření a zakreslení stavu

Instalované části potrubí se musí zaměřit a zanést do inventarizačního výkresu dle DIN 2425-2.

Uvedení do provozu

Za účelem odstranění nečistot a špon, které se mohou dostat do potrubí v průběhu stavebních prací, se musí veškeré úseky potrubí propláchnout dostatečným množstvím vody.

6.4 Přenos tepla

Upozornění: Při používání antikorozních prostředků nebo prostředků pro vylepšení průtokových vlastností si musíte od výrobce vyžádat osvědčení o kompatibilitě s materiálem PE-Xa a aplikovaným materiálem fitinků.

6.5 Doba skladování trubek

Pro zamezení vnikání cizího materiálu do potrubí a zabránění poškození rozvodné trubky působením ultrafialového záření musí být trubka RAUTHERMEX na koncích řezů uzavřena. Musí se zamezit kontaktu se škodlivými médii (viz příloha 1 normy DIN 8074). Trubky RAUTHERMEX s plášťovou trubkou z PE-LD lze při působení slunečního světla skladovat pouze omezeně. Na základě zkušeností lze tyto trubky skladovat ve střední Evropě na volném prostranství až 2 roky, aniž by došlo k negativnímu ovlivnění pevnosti. Toto časové období platí ode dne výroby. V případě dlouhodobějšího skladování na volném prostranství nebo v oblastech se silným slunečním zářením, např. moře, v jižně položených státech nebo ve výškách nad 1500 m se musí zabezpečit skladování chráněné proti působení slunečního záření. V případě zakrytí plachtou se musí zajistit dobré větrání trubek, čímž se zamezí akumulaci tepla. Pro zakrytí nejsou vhodné průhledné fólie. V případě skladování zabraňujícím slunečnímu záření neplatí žádné omezení doby skladování.

7. Normy a směrnice

- DIN 2424, část 2
Plány pro rozvodné hospodářství, vodní hospodářství a dálková potrubí
- DIN 16892:2000
Potrubí ze strukturovaného polyetylénu (VPE) – Obecné jakostní požadavky, kontroly
- DIN 16893:2000
Potrubí ze strukturovaného polyetylénu (VPE) – rozměry
- DIN 13760 „Mineršská“ pravidla
- DIN 4726
Potrubí z plastu pro podlahové topení – Obecné požadavky
- DIN 4729
Trubní vedení ze síťovaného PE pro podlahové vytápění – všeobecné požadavky
- DVGW, pracovní list W531
Výroba, zajištění jakosti a kontroly potrubí z VPE pro instalaci pitné vody
- DVGW, pracovní list W534
Svěrné spoje pro trubky z PE-Xa
- DVGW, pracovní list W534(E)
Spojky pro potrubní spoje.

Poznámky:

Blank lined area for notes, consisting of 20 horizontal grey bars.

Poznámky:

Blank lined area for notes, consisting of 20 horizontal grey bars.

VÝKONNÝ VE VŠECH SMĚRECH

Jako prémiová značka je REHAU celosvětově vedoucím systémovým dodavatelem řešení na bázi polymerů v oblasti stavebnictví, automobilového průmyslu i ostatních průmyslových odvětví. S našimi systémy se setkáváte každý den a v každé situaci. Většinou však aniž byste o tom věděli, ale vždy s výrazným užitekem.

Témata zahrnují vše od snižování energetické náročnosti ve stavebnictví, přes vize v automobilovém průmyslu až po exkluzivní nábytkový design.

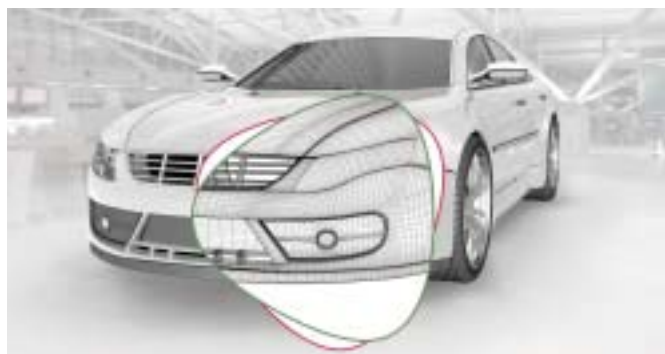
Řešení na bázi polymerů, dodávané firmou REHAU, Vám nabízí jedinečné spektrum inovačních výrobků a služeb.

Pokud se předpokládá jiný účel, než je popsán v technických informacích, musí být konzultován s firmou REHAU, a před použitím si výslovně vyžádat písemný souhlas. Pokud se tak nestane, přechází veškerá odpovědnost na příslušného uživatele. Použití a zpracování výrobku je v tomto případě mimo možnost naší kontroly. Pokud se jedná o záruku, pak je tato, pro veškeré závady kvality námi dodaného a Vámi použitého zboží, omezena.

Nároky vyplývající z prohlášení o poskytované záruce pozbyvají platnosti v případě použití, jehož způsob není popsán v technických informacích.



Stavebnictví: řešení pro okenní systémy a fasády, technické zabezpečení budov a inženýrské sítě



Automobilový průmysl: lakované venkovní díly, rozvody vzduchu a kapalin, těsnící systémy



Průmysl: nábytkový design, hadice a speciální profily, silikony, výrobky pro průmysl domácích spotřebičů

REHAU, s.r.o.

Obchodní 117, 251 70 **Čestlice**, Tel.: 272 190 111, 272 190 136, Fax: 272 190 198

Vídeňská 122, 619 00 **Brno**, Tel.: 547 425 590, 547 425 580, Fax: 547 425 589

E-mail: gt@rehau.cz, <http://www.rehau.cz>