



RAUVITHERM

PŘEDIZOLOVANÉ POTRUBÍ PRO VYTÁPĚNÍ
TECHNICKÁ INFORMACE

RAUVITHERM

OBSAH

Pozor na tyto značky!



Důležité poznámky pro bezpečné
a správné zacházení s tímto
výrobkem.

1	Úvod	3
1.1	Výhody systému	3
1.2	Rozsah platnosti	3
1.3	Oblast použití	3
2	Hlavní komponenty	4
2.1	Trubka RAUVITHERM	4
2.2	Technika spojování REHAU	4
3	Vlastnosti	6
3.1	Potrubí RAUVITHERM	6
3.2	Technika spojování	9
3.3	Izolační systémy s násuvnými hrdly	10
3.4	RAUVITHERM pěna pro objímky	11
3.5	Rozměry RAUVITHERM potrubí	12
4	Plánování	13
4.1	Všeobecně	13
4.2	Pokyny k pokládce	14
4.3	Dimenzování	14
4.4	Pokles tlaku	14
4.5	Úplné ztráty	17
4.6	Druhy pokládky	18
4.7	Výkopy	19
5	Provedení	22
5.1	Doprava a skladování	22
5.2	Pokládka	24
5.3	Napojení potrubí technikou násuvné objímky	26
5.4	Napojení potrubí pomocí tvarovek FUSAPEX	33
5.5	Potrubí domovní přípojky	34
5.6	Roztažnost při pokládce	37
5.7	Techniky pokládky	37
6	Uvedení do provozu / Normy a směrnice	38

Výklad pojmů:

Tyto obvyklé zkratky se používají
v RAUVITHERM TI pro následující
odborné pojmy:

PE-Xa = vysokotlaký zesílený polyethylen

PE-HD = polyetylén - vysokohustotní

EVOH = kopolymer Ethylenvinylalkoholu

PU = polyuretan

Vzhledem k rostoucí potřebě udržovat emise CO_2 na nejnižší možné úrovni, získává technika pro místní a dálkové rozvody tepla neustále na důležitosti. S rostoucím počtem nových zásobovacích stanic rostou také další požadavky na nové flexibilní, výkonné místní a dálkové systémy rozvodu tepla. Kombinují pokročilé technologie budoucnosti, optimální funkčnost s nízkými ztrátami energie, a tvoří tak základ pro izolované potrubí RAUVITHERM od REHAU.

1.1 Přednosti systému

- Flexibilní potrubní systém umožňuje zejména hospodárný rozvod tepla
- vysoká spolehlivost, protože potrubí RAUVITHERM je z korozivzdorných materiálů.
- podélná vodotěsnost
- systémové komponenty pro všechny využitelné situace

1.2 Rozsah platnosti

Tyto technické informace platí pro plánování, montáž a použití flexibilního místního potrubního systému RAUVITHERM, REHAU násuvných objímek a svařových spojů FUSAPEX i systémů izolace násuvnými objímkami REHAU, T-spoje a násuvné objímky RAUVITHERM.

1.3 Oblasti použití

RAUVITHERM je předizolované potrubí přednostně určené pro podzemní pokládku potrubí.

- Místní dodávky
- Technologie pro plovárny
- Technologie chlazení
- Zařízení na bioplyn
- Napojení venkovních vytápění
- Distribuce geotermální energie



Napojení



Napojení zařízení na dřevěné peletky



Napojení kotle na biomasu



Obr. 1 RAUVITHERM

2.1 Trubka RAUVITHERM (obr. 1)

Potrubí RAUVITHERM místního vytápění se skládá z trubek na médium (PE-Xa) s pojivem a kyslíkovou bariérovou vrstvou (EVOH), z izolace ze zesíťovaných, PE-pěnových desek se strukturou uzavřených buněk ($= 0,043 \text{ W/mK}$) a z vnějšího pláště z pěnového PE, který je pro zvýšení pevnosti a flexibility prstenců zvlněný. U DUO-potrubí určuje postavení obou trubek na médium vůči sobě tvarovka z pěnového PE.

Výhody

- vysoká pružnost
- rychlá pokládka
- malé poloměry ohybu
- vynikající tepelně-izolační vlastnosti

2.2 REHAU technika spojování

2.2.1 REHAU spojení násuvnými objímkami (obr. 2)

Technika spojení pomocí násuvné objímky je metoda, která byla vyvinuta a patentována REHAU pro rychlé, bezpečné a dlouhodobě těsné spoje PE-Xa potrubí. Skládá se pouze z jednoho fittingu a jedné násuvné objímky. Dodatečné těsnicí prvky nejsou potřebné, neboť potrubí samo o sobě působí jako těsnění. Čtyři těsnicí žebra zaručují absolutní bezpečnost připojení, které odolává i v tvrdých podmínkách při použití na stavbách. Speciální protihroty navnitřní straně násuvné objímky zabraňují samovolnému uvolnění v provozu.

Výhody

- bezpečné, odolné těsné spojení.
- prakticky žádná redukce průřezu, protože potrubí pro média může být na spoji rozšířeno. Tím je zaručen zanedbatelný pokles tlaku a nedochází ke kavitaci.
- rychlá instalace.
- ihned k použití pod tlakem.
- zpracovatelnost bez ohledu na počasí.



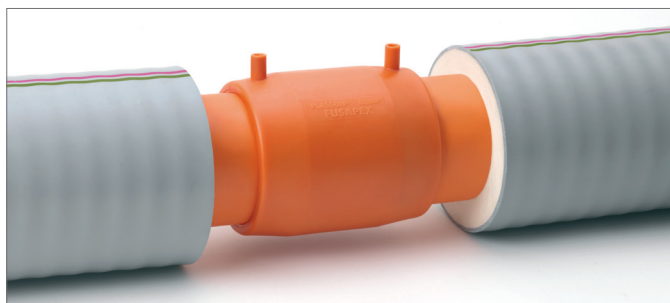
Obr. 2 RAUVITHERM napojení násuvnými objímkami

2.2.2 FUSAPEX svárové spoje (obr. 3)

Alternativně pro rozměry od 75 mm až po 125 mm pro násuvnou objímku lze použít spojovací techniku FUSAPEX odolnou proti teplotě až do 95°C .

Výhody

- teplotní odolnost od -40°C až $+95^{\circ}\text{C}$.
- odolnost proti korozi.
- nízké náklady.
- celoplastový systém potrubí RAUVITHERM.
- dobrá chemická odolnost.



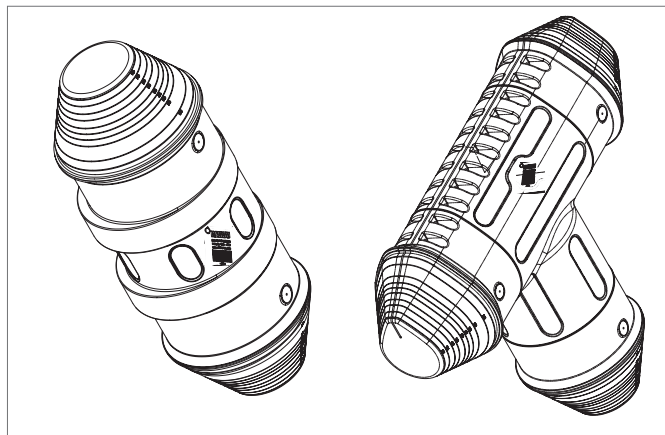
Obr. 3 FUSAPEX napojení pomocí sváru

2.2.3 REHAU T- spoje a spojovací objímky, (obr. 4)

Spoje v zemi pomocí spojek nebo T-kusů, je nutné zaizolovat a utěsnit systémem RAUVITHERM, které má stejné izolační vlastnosti. Systém izolačních spojek RAUVITHERM, speciálně vyvinutý pro toto použití, se skládá z plastové nosné součásti se zapracovanou gradací pro přizpůsobení se příslušnému vnějšímu průměru opláštění. K utěsnění slouží dvě smršťovací hadice pro spojovací objímku, popř. tři smršťovací hadice pro T-objímku. Pro izolaci je použita vysoce hodnotná dvousložková PU-pěna (pěna RAUVITHERM pro objímky), dodávaná v lahvích.

Výhody

- Rychlá a jednoduchá instalace.
- Bezpečné utěsnění.
- Vynikající tepelně-izolační vlastnosti.
- Univerzální objímka: pouze 4 produkty pro odbočky a spojení ve všech rozměrech.



Obr. 4

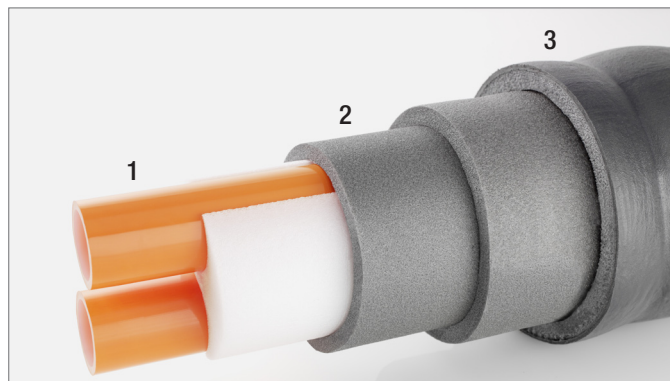
2.2.4 RAUVITHERM T- spoj II Generace

Vedle klasické univerzální objímky nabízí firma REHAU RAUVITHERM T-spoj, kterým je zajištěno jednodušší a bezpečnější utěsnění T-kusů trubek RAUVITHERMX s vnějším průměrem do 126mm.

RAUVITHERM T-spoj Generace II se skládá ze dvou skořepin, do kterých se T-kus díky průřezu jednoduše umístí. Utěsnění mezi trubkou a spojkou spočívá v inovativním konceptu těsnícího kroužku. Těsnící drážka zaručuje perfektní uložení spojky, kombinovaný s těsnící a odvzdušňovací zátkou, která zajišťuje rychlou a jednoduchou pokládku. Izolace se provádí obdobně pomocí dvou komponentů RAUVITHERM – vypěňovací hmota.

Výhody

- efektivní a bezpečnější izolace T-kusů pro místní a dálkové vedení předizolovaného potrubí instalace bez potřebného nářadí
- jednoduché polohování díky vodící drážce
- rychlé přizpůsobení na rozměr trubek díky flexibilnímu těsnicímu kroužku
- silné vystužení zajišťuje stabilitu i při vysokém statickém zatížení



Obr. 6 Trubka RAUVITHERM - hlavní složky

3.1 Trubky RAUVITHERM

RAUVITHERM trubky jsou vyrobeny z těchto hlavních složek

- trubka pro médium (1)
- izolace potrubí (2)
- ochranný plášť (3).

Dále jsou tyto dílčí úseky vysvětleny přesněji.

3.1.1 Trubky pro médium

Trubka pro médium je vyrobena z vysoce zesíťovaného polyethylenu PE-Xa (vyrobeny podle DIN 16892 a DIN 16893). Přípojky jsou zesíťovány přidavkem peroxidu pod vysokým tlakem a vysokou teplotou. Při tomto procesu jsou vazby mezi makromolekulami konstruovány tak, aby došlo k jejich spojení do sítě.

RAUVITHERM trubky na médium SDR 11

RAUVITHERM trubky SDR 11 se používají především v okruzích pro vytápění a chlazení. Z tohoto důvodu mají další kyslíkovou bariéru z vrstvy EVOH podle DIN 4726. Barva těchto trubek je oranžová.



Obr. 7 Trubky na médium SDR 11

Výhody PE-Xa trubek na médium

- vynikající chemická odolnost
- velmi nízká drsnost ($e = 0,007 \text{ mm}$ na 60°C)
- žádné inkrustace
- trvale nižší pokles tlaku během celé životnosti
- SDR-11 trubky se speciální oranžově označenou bariérovou vrstvou kyslíku EVOH
- odolnost proti korozi
- pomalý proces opotřebení
- odolnost proti tečení
- flexibilita
- teplotní odolnost
- špatný přenos zvuku
- odolnosti proti tlakům
- toxikologická a fyziologická bezpečnost
- výborná vrubová houževnatost

Hodnoty vlastností trubek pro médium PE-Xa

Hustota	0,94 g/cm ³
Střední termický koeficient délkové roztažnosti v teplotním rozsahu 0°C do 70°C	$1,5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
Tepelná vodivost	0,38 W/mK
Modul pružnosti	600 N/mm ²
Povrchový odpor	$10^{12} \Omega$
Třída stavebního materiálu (DIN 4102)	B2 (normálně hořlavý)
Povrchová drsnost	0,007 mm

Tab. č. 1 Vlastnosti trubek pro médium PE-Xa

Chemická odolnost

RAUVITHERM se vyznačuje díky PE-Xa trubkám pro médium velmi dobrou odolností vůči chemikáliím. Součinitele bezpečnosti a tepelné odolnosti jsou nezávislé na médiu. Druhy odolnosti, uvedené v DIN 8075, příloha 1, platí také zpravidla pro PE-Xa. Často je PE-Xa díky zesíťování ještě odolnější, než nezesíťovaný PE.

Omezení tlaku a teploty

Následující omezení teploty a tlaku platí podle DIN 16892/93 při trvalých provozních teplotách pro RAUVITHERM potrubí. (Příklad použití: Voda, součinitel bezpečnosti: 1,25).

RAUVITHERM, SDR 11		
40 °C	11,9 bar	50 let
50 °C	10,6 bar	50 let
60 °C	9,5 bar	50 let
70 °C	8,5 bar	50 let
80 °C	7,6 bar	25 let
90 °C	6,9 bar	15 let
95 °C	6,6 bar	10 let

Tab.č. 2 Omezení tlaku a teploty SDR 11

Při změně tlakových a teplotních zatížení může být očekávaná provozní doba stanovena podle DIN 13 760.

Trubky pro médium jsou uzpůsobené pro maximální provozní teploty 95°C , krátkodobě ovšem odolávají i teplotám až do 110°C .



Obr. 9 Odizolování trubky

3.1.2 Izolace potrubí

Izolace potrubí RAUVITHERM SDR 11 se skládá z pěnových desek ze zesíťovaného PE a u trubek DUO je přidán pěnový PE-tvarový díl.

Výhody

- velmi jemné póry (uzavřené buňky až 95%)
- vysoké směrné číslo vodivosti vodní páry, a tím nehrozí provlhnutí v provozu
- nízká tepelná vodivost

Hodnoty vlastností izolace potrubí PE

Tepelná vodivost	$\leq 0,043 \text{ W/mK}$
Hustota	$\geq 30 \text{ kg/m}^3$ (tvarový díl do 45 kg/m^3)
Pevnost v tlaku	$0,073 \text{ N/mm}^2$
Příjem vody	$< 1 \% \text{ Vol (DIN 53428)}$
Dlouhodobá tepelná odolnost	$+95^\circ\text{C}$

Tab. č. 4 Hodnoty vlastností izolace potrubí PE



Obr. 10 Ochranný plášť

3.1.3 RAUVITHERM ochranný plášť

RAUVITHERM trubky mají lehce zvlněné vnější opláštění.

Především u velkých průměrů $> 200 \text{ mm}$ zvyšuje zvlnění statické vlastnosti a flexibilitu potrubí.

Výhody

- extrudováno bezešvým způsobem okolo PEX-pěny
- ideální pro spojování pomocí tepelně smrštitelných hadic v technologii těsnění násuvným hrdlem
- vysoká odolnost díky provedení jako plnostěnná trubka



Obr. 11 Mechanický spoj

3.2 Spojovací technika

V případě pokládky potrubí do země musí provozovatel mít možnost se na spojovací techniku spolehnout. Trvalá těsnost spojů potrubí může být zaručena pouze v případě, že spojení potrubí jsou provedena technologií spojování pomocí násuvné objímky REHAU nebo FUSAPEX. Zpracování spojení pomocí násuvné objímky musí být provedeno nářadím RAUTOOL, zatímco FUSAPEX může být zpracován sadou nástrojů REHAU FUSAPEX.

3.2.1 Násuvná objímka

Tvorovky a násuvné objímky jsou vyráběny ze speciální mosazi, odolné proti odzinkování podle DIN EN 1254/3 (E) třídy A, červeného bronzu nebo ST 37.0. Násuvné objímky jsou vyrobeny z upravené standardní mosazi CuZn39Pb3 / F43 dle DIN 17 671 nebo z červeného bronzu.

RAUTOOL nástroje

Pro zpracování násuvné objímky REHAU je k dispozici různé ruční, hydraulické a elektromechanické nářadí:

RAUTOOL M1

Ruční nástroj s dvojitou hadicí vždy pro 2 rozměry. Možnosti použití pro rozměry 16 - 40. Upínací čelisti M1 jsou vyrobeny výlučně pro použití s RAUTOOL M1. (obr. 12)



Obr. 12 RAUTOOL M1

RAUTOOL A2

Elektro-hydraulický nástroj s baterií a dvojitou hadicí vždy pro 2 rozměry. Je poháněn přes baterii napájený hydraulický agregát, který se nachází přímo na válci nářadí. Možnosti použití pro rozměry 16 - 40. (obr. 13)



Obr. 13 RAUTOOL A2

RAUTOOL G1

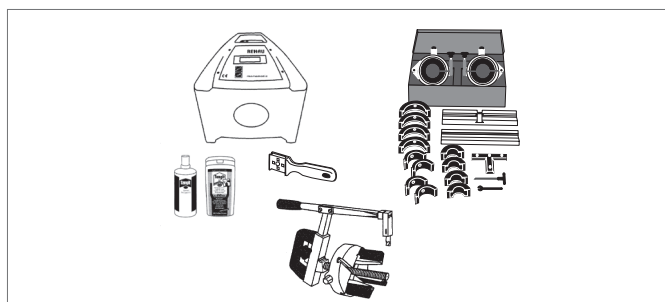
Nástroj pro rozměry 50 - 110 (volitelně je k dispozici také pro velikost 40 mm). Je poháněn hydraulickým čerpadlem s nožním pohonem nebo elektrickým hydraulickým agregátem. (obr. 14)



Obr. 14 RAUTOOL G1

3.2.2 FUSAPEX

Jako alternativa k násuvné objímce REHAU lze spojit RAUVITHERM trubky SDR 11 elektrotvarovkami FUSAPEX. Elektrotvarovky FUSAPEX objímky pro elektrické svařování jsou vyrobeny ze zesíťovaného polyetylénu a jsou odolné vůči teplotám od -40 ° C až +95 ° C. Pro zpracování je nutná sada nástrojů FUSAPEX. (obr.15)

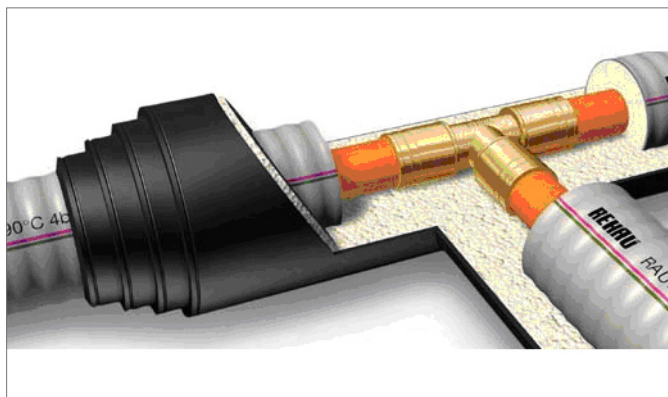


Obr. 15 FUSAPEX Sada nástrojů

3.3 RAUVITHERM izolační systém

Spojka se skládá z extrémně robustního a odolného PE-HD. Kromě toho jsou pro vysoce hodnotné izolační opláštění násuvných objímek k dispozici brusné pásy, teplotní pásy a Forstnerův vrták pro vytváření otvorů pro plnění pěnovou hmotou. Systém násuvných objímek je k dispozici ve dvou různých provedeních, jako T-kus nebo jako I - kus.

T-sada se skládá z:



Obr. 16 Systém násuvných objímek

- velkého nebo malého T-kusu
- 3 smršťovacích hadic
- 11 šroubů pro velký T- kus
- 1 odvzdušňovací zátka
- montážního návodu

RAUVITHERM izolační systém



Obr. 17 RAUVITHERM opláštění T- kusu

RAUVITHERM opláštění se používá k izolaci spojek a koncových zátek.

Izolační sada se skládá z:

- 1 velkého nebo malého spojovacího hrdla
- 2 smršťovacích hadic
- 1 odvzdušňovací zátka
- montážního návodu



Obr. 18 RAUVITHERM opláštění - spojka

Vlastnosti materiálu tvarovek

Polyetylen s vysokou hustotou (HDPE):

Teplotná vodivost	0,43 W/mK
Oblast krystalického tavení	105 –110 °C
Hustota	0,93 g/cm ³
Modul pružnosti	600 N/mm ²
Třída stavebního materiálu (DIN 4102)	B2 (normálně hořlavý)

Tab. 6 Vlastnosti systému násuvných objímek

Smršťovací hadice

pro sadu násuvných objímek

Smršťovací hadice je určena pro utěsnění spojky RAUVITHERM s dvousložkovou pěnou.

Materiálové vlastnosti smršťovací hadice

Pevnost v tahu	14 MPa
Max. tažnost	300 %
Hustota	1,1 g/cm ³
Absorpce vody	< 0,1 %
Teplota měknutí lepidla	80 – 90 °C
Třída stavebního materiálu (DIN 4102)	B2 (normálně hořlavý)

Tab. 7 Materiálové vlastnosti smršťovací hadice

3.4 RAUVITHERM pěna pro spoje

Izolace RAUVITHERM objímek je vyrobena z dvousložkové polyuretánové pěny.

Pěna se dodává v sadě a skládá se z:

- 2 láhví
- 1 nástavce pro naplňování
- montážního návodu



Obr. 20 Pěnová sada



Před použitím pěnových výrobků si pečlivě přečtěte bezpečnostní údaje a montážní návod přiložený k výrobkům.

Technická data - složka A, hnědá barva

Bod vzplanutí	> 200 °C
Tlak par (20 °C)	1 hPa
Hustota (20 °C)	1,23 g/cm ³

Tab. 10 Technická data - složka A

Technická data - složka B, nažloutlá barva

Bod vzplanutí	-5 °C
tlak par (20 °C)	345 hPa
Hustota (20 °C)	1,06 g/cm ³

Tab. 11 Technická data - složka B

Technické údaje - pěna [teplota měření 20 °C]

Směšovací poměr hmotnost (A:B)	146:100
Směšovací poměr objem (A:B)	130:100
Počáteční čas	54 sekund
Doba tažení vlákna	335 sekund
Hustota (volně napěněno)	42 kg/m ³
Surová hustota (jádro)	>60 kg/m ³
Uzavřenost buněk	>88 %

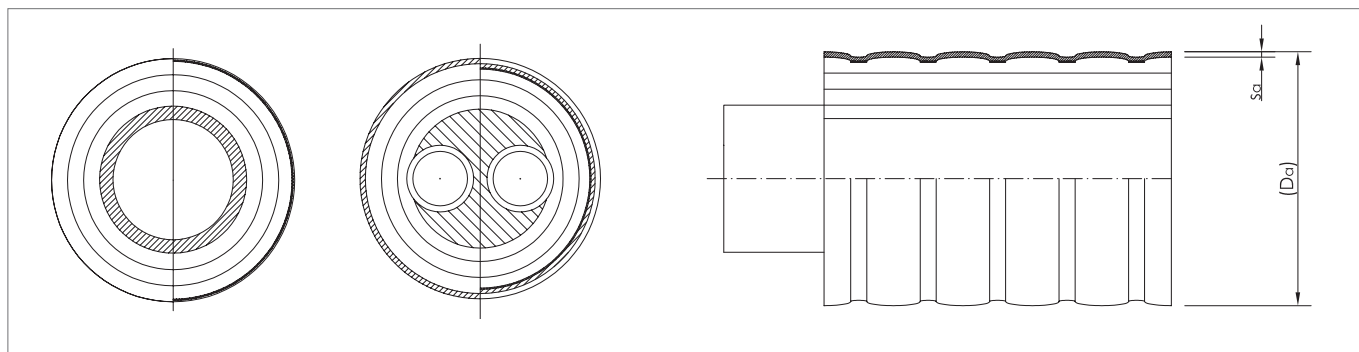
Tab. 12 Technická data

Doporučená doba zpracování v závislosti na teplotě pěny

Teplota	Doba míchání/třepání	Doba zpracování
25 °C	20 s	30 s
20 °C	25 s	40 s
15 °C	40 s	50 s

Tab. 13 Zpracování pěnových komponent

3.5 Rozměry trubek RAUVITHERM



Obr. 21 RAUVITHERM schéma

RAUVITHERM rozměry

Rozměr	Průměr potrubí	Tloušťka stěny (mm)	AD Hotový výrobek
UNO 25	25	3	120
UNO 32	32	3	120
UNO 40	40	3	120
UNO 50	50	3	150
UNO 63	63	3	150
UNO 75	75	3	175
UNO 90	90	4	175
UNO 110	110	4	190
UNO 125	125	5	210
DUO 25	68	3	150
DUO 32	70	3	150
DUO 40	84	3	150
DUO 50	104	4	175
DUO 63	142	5	210

4.1 Všeobecně

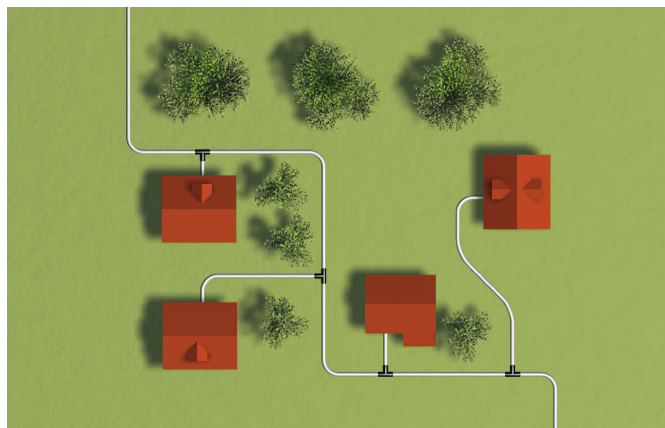
Pomocí flexibilního potrubí RAUVITHERM mohou být cenově výhodně realizována jak zásobovací potrubí v zařízeních na bioplyn, malá zásobovací potrubí, tak i spojovací potrubí mezi dvěma budovami. Existují tři varianty pokládky. Lze provádět i různé kombinace.

4.1.2 Odbočková metoda

Přitom jsou domovní přípojky vedeny přes odbočky hlavního vedení.

Výhody

- flexibilní plánování
- snadné předběžné pokládání do pozemků
- lze provádět dodatečně napojení na hlavní vedení



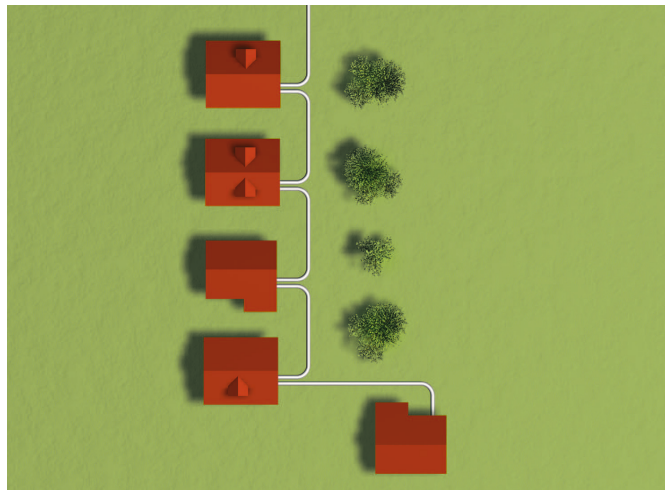
Obr. 22 Odbočková metoda

4.1.3 Jednosmyčková metoda

Větší nabízené délky potrubí RAUVITHERM, které jsou k dispozici, umožní v mnoha případech úplně se vzdát používání spojení, uložených v zemi a jejich odboček, při nichž je RAUVITHERM potrubí pokládáno od jedné budovy k další a zpět.

Výhoda

- neprovádí se spoje pod zemí



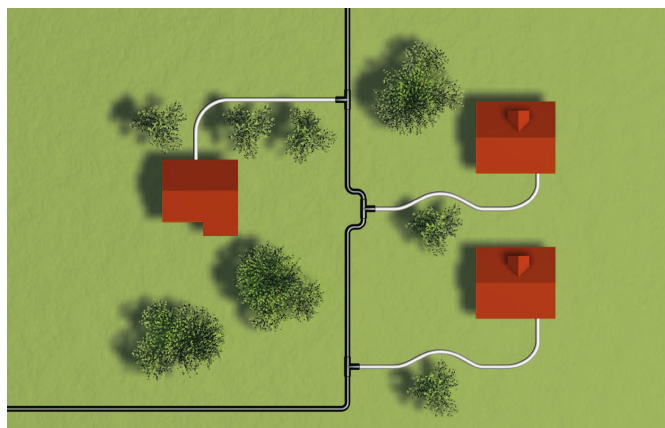
Obr. 23 Jednosmyčková metoda

4.1.4 Odbočka od trubky s plastovým pláštěm

Pro otevření nové sítě nebo pro připojení jednotlivé budovy lze realizovat odbočku trubky s plastovým pláštěm RAUVITHERM.

Výhody

- pokud jsou provozní teploty hlavního vedení příliš vysoké, může být vytvořena rozpojením sítě sekundární síť, ve které se použije potrubí RAUVITHERM
- pokud je tepelný výkon, a tím i objemový proud v hlavním vedení RAUVITHERM příliš velký, může se bez zvláštních opatření vytvořit odbočka

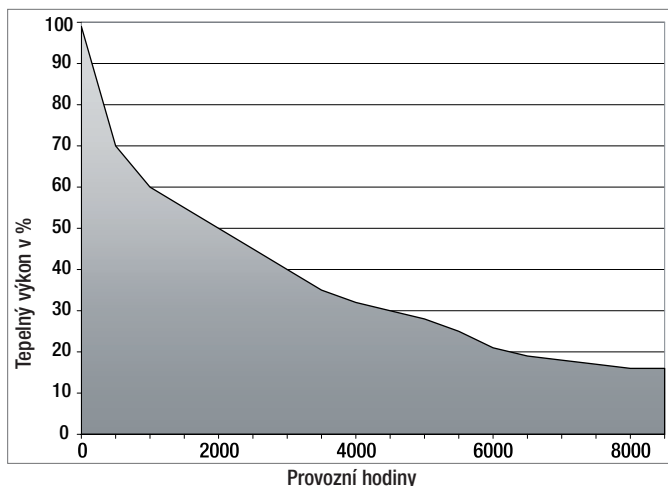


Obr. 24 Odbočka od trubky s plastovým pláštěm

4.2 Pokyny k pokládce

Z ročních topných křivek je zřejmé, že plný topný výkon je potřeba jen poměrně málo dní v průběhu roku. Se jmenovitou světlostí FW-vedení se zvyšují investice a (vzhledem k vyšší tepelné ztrátě) i provozní náklady. Proto by měla být potrubní síť dimenzována jako co nejmenší, neboť malé vícenáklady na překonání zvýšeného poklesu tlaku při plném zatížení jsou více než dobře kompenzovány výše uvedenými úsporami. Může být užitečné také použít druhé čerpadlo, které se automaticky aktivuje při plném zatížení a jinak slouží jako bezpečnostní rezerva.

Především pro spojovací vedení může být velmi výhodné zapojit síť se třemi vedeními (dvakrát přívodní vedení a jednou zpětný odtok) nebo se čtyřmi vedeními (2x přívodní vedení a 2x zpětný odtok). Pokud jsou pak zapojena druhá vedení pouze při překročení transportní kapacity, může se síť po většinu roku provozovat s velice malými tepelnými ztrátami.



Obr. 25 Doba trvání charakteristické křivky

4.3 Dimenzování

Hydraulický výkon potrubí RAUVITHERM je výrazně vyšší díky menší drsnosti trubek při stejném vnitřním průměru ve srovnání s ocelovými trubkami. Proto nemohou být využity tabulky poklesu tlaku ocelových trubek pro výpočet poklesu tlaku v trubkách RAUVITHERM. Pro dimenzování RAUVITHERM potrubí je nutné převážně porovnat tepelné ztráty a výkony čerpadel. Vzhledem k tomu, že plný výkon čerpadla je nutný zpravidla jen několik dní v roce, může být dosaženo snížením rozměrů potrubí značných úspor, co se týká tepelných ztrát, jakož i využití materiálu.

Pro dimenzování potrubí je nutné zjistit maximální průtokový výkon.

Pro přibližné zjištění poklesu tlaku mohou být použity diagramy na následujících stranách.

Pro výpočet poklesu tlaku jsou k dispozici tabulky nebo grafy (obr. 27) a příklad kalkulace na str. 15.

4.4 Pokles tlaku

4.4.1 Výpočet poklesu tlaku potrubí SDR 11

Pro přibližný výpočet poklesu tlaku v jednom úseku potrubí musí být známý průběh trasy, aby bylo možné určit potřebné délky tras a tedy trubek. Pro pokládku lze na jedné straně použít průtokové množství [l/s] nebo tepelný výkon [kW] s požadovanou roztažností [K].

Způsob výpočtu přes průtokové množství $\dot{m}$ [l/s]:

Příklad potrubí SDR 11:

Průtok:	0,65 l/s
Délka trasy:	100 m
= Celková délka potrubí:	200 m

Výběr rozměru potrubí

Nejdříve se protáhne nahoru přímkou svisle s 0.65 l/s. (červená čára). Na průsečících (kruhy) přímkou s čarami každého příslušného rozměru potrubí se protáhne další vodorovná přímkou doleva až k ose křivky poklesu tlaku (zelená čára). Zde lze vyčíst příslušnou křivku poklesu tlaku [Pa / m] pro odpovídající rozměry potrubí.

Výběr rychlosti průtoku

Od průsečníků (kruhy) lze odečíst na křivce diagonálně doleva nahoru (modrá čára) rychlost proudění v potrubí.

Výpočet topného výkonu [kW]

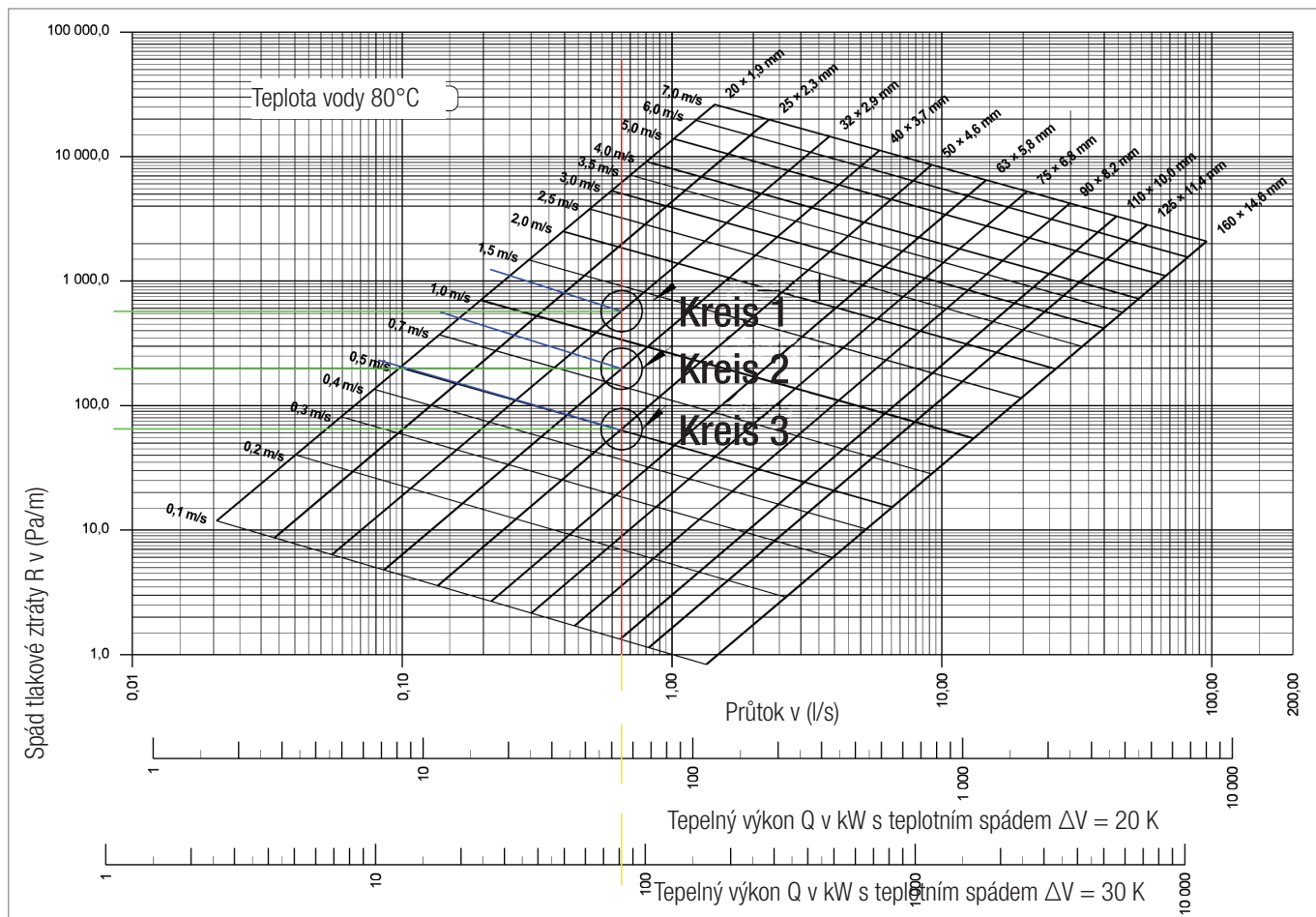
Pokud jsou hodnoty roztažnosti v K a topný výkon v kW k dispozici, vychází se z výkonu na stupnici s příslušnou teplotní roztažností.

Příklad:

Roztažnost:	30 K
Topný výkon:	80 kW
Délka:	100 m

Výběr

Počínaje od 80 kW do spodní stupnice (roztažnost 30 K) směrem vzhůru (žlutá čára). Všechny ostatní kroky se provádějí stejně jako při způsobu výpočtu přes průtokové množství.



Obr. 26 Diagram poklesu tlaku SDR 11

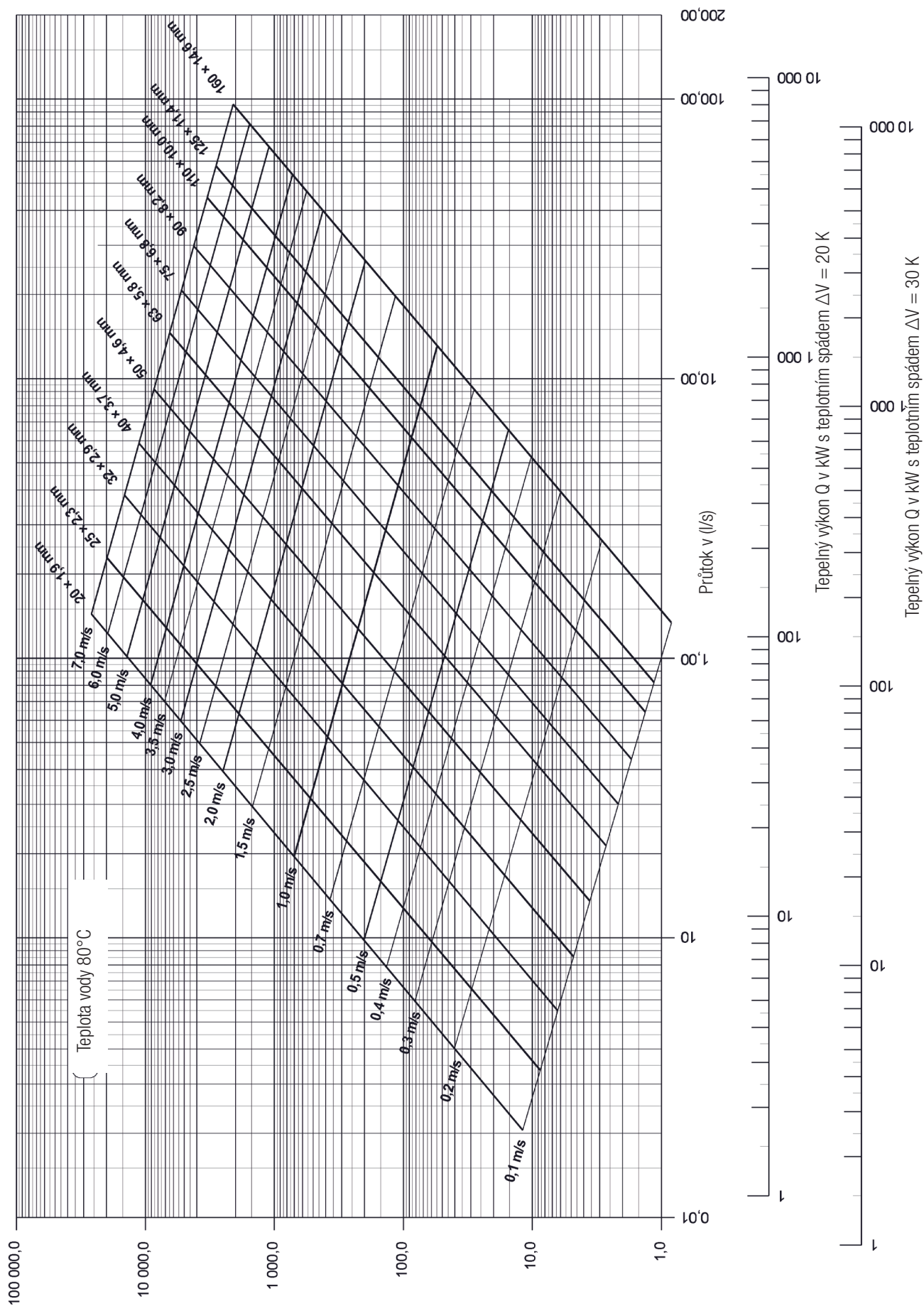
Alternativy

Okruh 1 rozměry:	32 x 2,9
Pokles tlaku:	550 Pa/m
Celkový pokles tlaku:	550 Pa/m x 200 m = 110.000 Pa = 1,1 bar = 11 mWs
Rychlost průtoku:	1,3 m/s

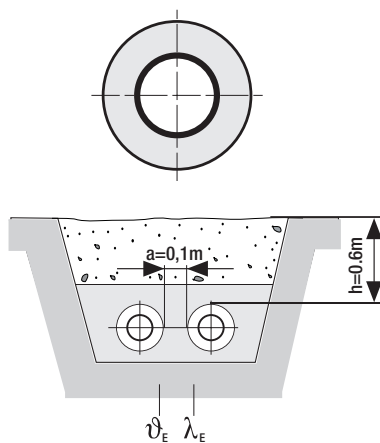
Okruh 3 rozměry:	50 x 5,7
Pokles tlaku:	65 Pa/m
Celkový pokles tlaku:	65 Pa/m x 200 m = 13.000 Pa = 0,13 bar = 1,3 mWs
Rychlost průtoku:	0,5 m/s

Okruh 2 rozměry:	40 x 3,7
Pokles tlaku:	200 Pa/m
Celkový pokles tlaku:	200 Pa/m x 200 m = 40.000 Pa = 0,4 bar = 4 mWs
Rychlost průtoku:	0,8 m/s

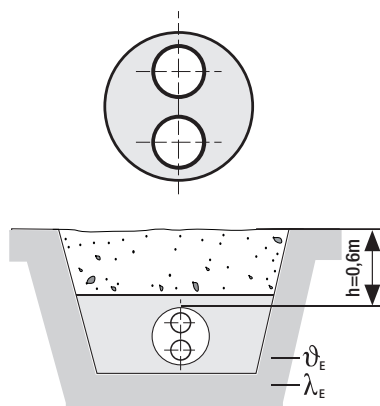
Detailní tabulka poklesu tlaku na vyžádání.



Obr. 27 Diagram poklesu tlaku SDR 11



Obr. 29 RAUVITHERM UNO SDR 11



Obr. 30 RAUVITHERM DUO SDR 11

4.5 Tepelné ztráty

4.5.1 Tepelné ztráty potrubí RAUVITHERM

Při teplotě země 10 °C, vodivosti půdy ve výši 1,2 W / mK, výšce překrytí 0,6 m a (při použití dvou UNO trubek), vzdálenosti potrubí 0,1 m vznikají na každý metr potrubí následující tepelné ztráty při aktuální průměrné provozní teplotě. Udávané tepelné ztráty jsou uvedeny na 1 m RAUVITHERM potrubí.

Podklady k výpočtu

Způsob pokládky UNO potrubí: 2 potrubí položena do země

DUO pokládání potrubí: 1 potrubí položeno do země

Rozteč trubek v UNO potrubí:

$$a = 0,1 \text{ m}$$

Hloubka krytí:

$$h = 0,6 \text{ m}$$

Teplota půdy:

$$\vartheta_E = 10 \text{ °C}$$

Vodivost půdy:

$$\lambda_E = 1,2 \text{ W/mK}$$

Vodivost PE-Xa pěny:

$$\lambda_{PU} = 0,043 \text{ W/mK}$$

Vodivost PE-Xa potrubí:

$$\lambda_{PE-Xa} = 0,38 \text{ W/mK}$$

Vodivost PE pažnice:

$$\lambda_{PE} = 0,09 \text{ W/mK}$$

Tepelné ztráty během provozu

$$Q = U (\vartheta_B - \vartheta_E) \text{ [W/m]}$$

U = součinitel prostupu tepla [W/mK]

ϑ_B = střední provozní teplota [°C]

ϑ_E = teplota země [°C]

Tepelné ztráty UNO - trubek SDR 11 (přiváděcí potrubí a zpětný odtok)

	U [W/mK]	Tepelná ztráta Q [W/m]					
		Průměrná provozní teplota T_B [°C]					
		40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
25/120	0,326 W/mK	9,8	13,1	16,3	19,6	22,9	26,1
32/120	0,381 W/mK	11,4	15,3	19,1	22,9	26,7	30,5
40/120	0,446 W/mK	13,4	17,8	22,3	26,8	31,2	35,7
50/150	0,450 W/mK	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0
63/150	0,553 W/mK	16,6	22,1	27,7	33,2	38,7	44,3
75/175	0,568 W/mK	17,0	22,7	28,4	34,1	39,7	45,4
90/175	0,677 W/mK	20,3	27,1	33,8	40,6	47,4	54,2
110/190	0,816 W/mK	24,5	32,6	40,8	48,9	57,1	65,2
125/210	0,846 W/mK	25,4	33,8	42,3	50,7	59,2	67,7

Tepelné ztráty potrubí DUO SDR 11

	U [W/mK]	Tepelná ztráta Q [W/m]					
		Průměrná provozní teplota T_B [°C]					
		40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
25+25/150	0,245 W/mK	7,3	9,8	12,2	14,7	17,1	19,6
32+32/150	0,259 W/mK	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8
40+40/150	0,321 W/mK	9,6	12,8	16,1	19,3	22,5	25,7
50+50/175	0,336 W/mK	10,1	13,4	16,8	20,1	23,5	26,9
63+63/210	0,384 W/mK	11,5	15,4	19,2	23,1	26,9	30,7

4.6 Způsoby pokládky potrubí

Díky flexibilitě potrubí RAUVITHERM mohou být používány různé způsoby pokládky. Způsob pokládky potrubí musí být přizpůsoben místnímu prostředí.

4.6.1 Otevřená technologie

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

Výhody

- flexibilní pokládka bez používání speciálního nářadí
- snadné a nízkonákladové
- dodatečné přípojky lze provádět kdykoliv



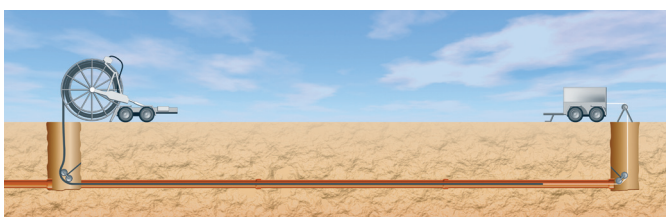
Obr. 33 Otevřená technologie

4.6.2 Metoda protahování

Metodou protahování mohou být trubky RAUVITHERM vedeny sanovaným potrubím plastovým pláštěm.

Výhody

- snadná sanace vadného potrubí
- nízkonákladová pokládka do prázdného potrubí, které je již k dispozici nebo bude je vytvářeno řízeným vrtáním.



Obr. 34 Metoda protahování

4.6.4 Metoda zapluhování

Při metodě zapluhování je potrubí pokládáno rychle a bez zbytečné náročnosti pokládky. Zapluhování může být použito v půdách bez kamení nebo tehdy, když může být zapluhováním zaručeno pískové lože pro potrubí.

Výhody

- není nutné kopat výkopy
- vysoký výkon pokládky



Obr. 36 Metoda zapluhování



Při pokládce RAUVITHERM zapluhováním jakož i při pokládce do podzemní vody je nutné kontaktovat technické oddělení společnosti REHAU.

4.7 Zemní práce

Rozměry výkopu pro potrubí ovlivňují míru a rozložení zatížení půdy, a tím i únosnost potrubí. Šířka dna příkopu závisí na vnějším průměru potrubí a na tom, zda je pro pokládku potrubí nutný pochozí pracovní prostor.

Pokládání potrubí v prostoru komunikace musí splňovat požadavky normy ČSN EN 1072 třídy zatížení SWL 30 nebo SWL 60.

Pro zatížení vyšší než SWL 30 (např. SWL 60) je požadována horní nástavba rozkládající zatížení podle RStO 75.

Pro potrubí RAUVITHERM jsou zapotřebí pochozí pracovní prostory pouze v oblasti spoje, a to stanovené v souladu s DIN 4124. Minimální překrytí je v tomto případě u potrubí RAUVITHERM 60 cm, zatímco maximální je 2,6 m. Větší či menší překrytí musí být potvrzeno statickým výpočtem. Dno příkopu je nutné vytvořit v zadané šířce a hloubce tak, aby potrubí leželo v celé své délce ve výkopu.



Obr. 37 Zemní práce

Dno výkopu se nesmí kypřit. Nakypěnou, soudržnou zeminu je nutné před pokládkou potrubí odstranit, dtto až do hloubky nakypření a nahradit nesoudržnou zeminou nebo ji nahradit speciálním uložením pro potrubí. Nakypřenou, nesoudržnou zeminu je nutné opět utužit.

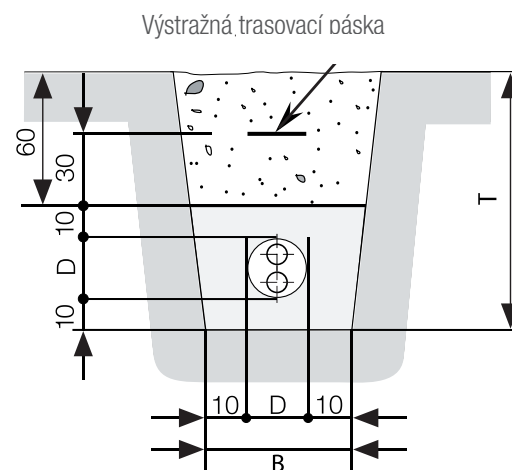


Obr. 38 Dno výkopu

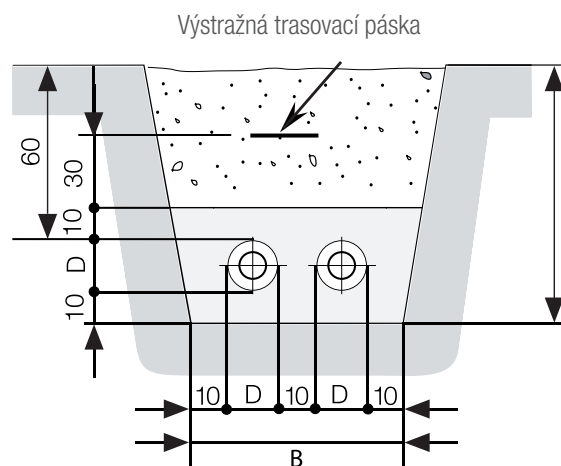
4.7.1 Výkop

Na obrázcích jsou znázorněny požadované průřezy příkopu.

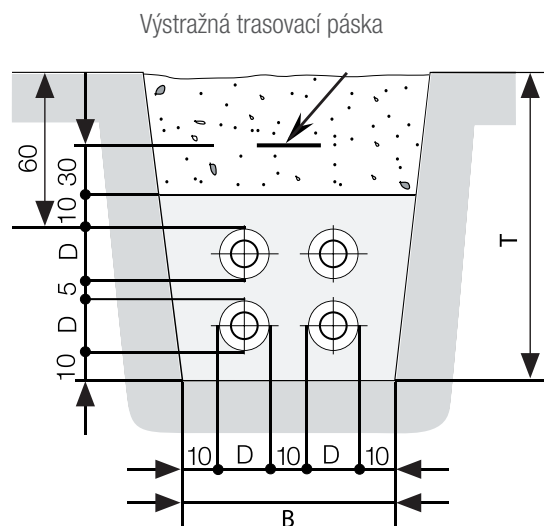
V zóně vedení se smí používat pouze písek 0/4 a je nutné jej ve vrstvách manuálně utužit.



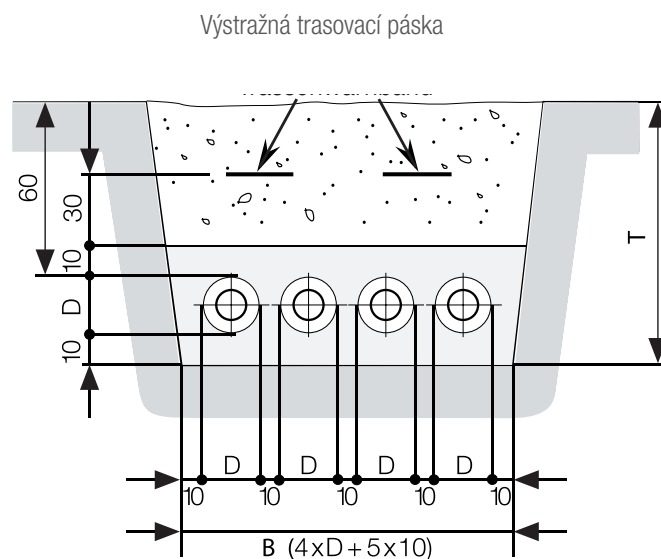
Obr. 39 Výkop potrubí DUO



Obr. 40 Systém vedení UNO potrubí



Obr. 41 Systém vedení potrubí UNO/pokládka nad sebou



Obr. 42 Systém vedení potrubí UNO/pokládka vedle sebe

4.7.2 Vzdálenost při pokládání rozvodného potrubí

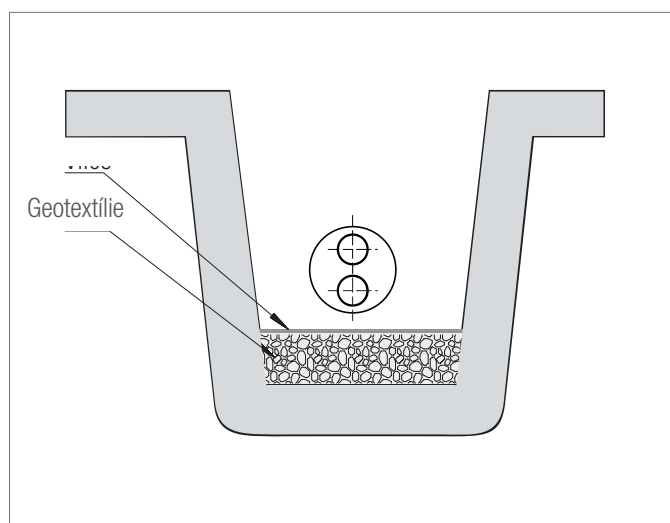
Dodržujte minimální vzdálenosti od ostatního potrubí a kabelů (viz tabulka 22).

Vodovodní potrubí pro pitnou vodu je nutné chránit v místech přiblížení k dálkovým potrubím vytápění proti nepřipustnému působení tepla. Pokud to nelze zajistit prostřednictvím příslušného odstupu, je nutné izolovat vodovodní potrubí pro pitnou vodu.

Druhy rozvodného potrubí	paralelně položené potrubí <5 m od křížícího potrubí	paralelně položené potrubí >5 m
1-kV - signální, měřicí kabel	0,3 m	0,3 m
10-kV- nebo jeden 30-kV- kabel	0,6 m	0,7 m
více 30-kV- kabelů nebo kabel nad 60 kV	1,0 m	1,5 m
plynová a vodovodní potrubí	0,2 m	0,4 m

Tab. 22 Vzdálenost pokládky od rozvodného potrubí

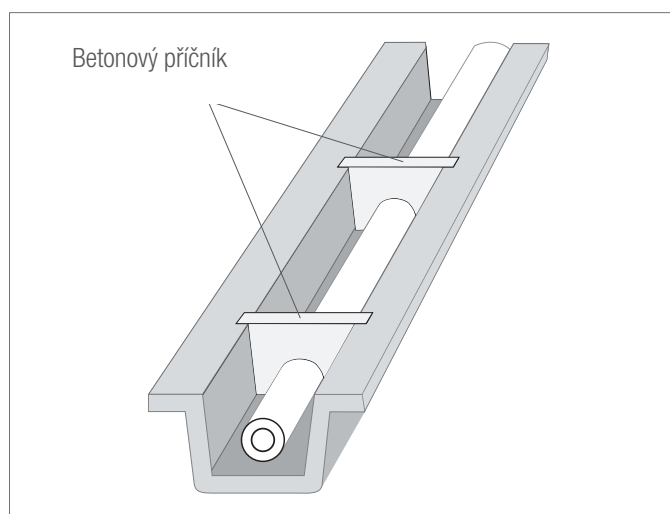
4.7.3 Zabezpečení potrubí v případě speciální pokládky



Obr. 43 Zemní práce

Bažiny a močálovité půdy

Pokud má být provedena pokládka potrubí do bažinatých a močálovitých půd v oblasti, kde dochází ke změnám úrovně hladiny podzemních vod nebo pod provozními plochami, je nutné dbát na to, aby byly odstraněny pevné překážky, které mohou mít vliv na trubky a na jejich uložení, a to až do dostatečné hloubky pod potrubí. V případě takového dna výkopu, které nemá dobrou nosnost nebo je zavodněno, stejně jako při měnících se vrstvách půdy různých nosností, by mělo být zajištěno potrubí vhodným stavebním opatřením, např. geotextílií.



Obr. 44 Zemní práce

Svažité úseky

Na svažitých úsecích musí být zabráněno odplavování zásypové vrstvy zabudováním betonových prážců. V případě potřeby musí být provedena drenáž.



Obr. 45 Potrubí RAUVITHERM

5.1 Přeprava a skladování

V případě nesprávné přepravy nebo nesprávného skladování, může dojít k poškození potrubí RAUVITHERM, jeho příslušenství a tvarovek dílů, což může závažně ohrozit bezpečnost funkce potrubí, zejména jeho výborné tepelné izolační vlastnosti. Trubky a součásti potrubí se musí před pokládkou do výkopu zkontrolovat, zdali při přepravě a skladování nedošlo k jejich poškození. Poškozené trubky a součásti potrubí se nesmí instalovat.

5.1.1 Skladovací doba

Aby se zabránilo vniknutí cizího materiálu do potrubí a poškození trubky pro médium působením UV záření, nenutné ponechat potrubí RAUVITHERM na koncích řezu uzavřené. Je nutné zabránit kontaktu se škodlivými médii (viz Dodatek č. 1 k DIN 8075). RAUVITHERM trubky s pláštěm z PE-HD mají při působení slunečního záření omezenou skladovatelnost. Podle zkušeností je ve střední Evropě možné skladování až do dvou let při volném uložení bez vlivu na pevnost apod. vlastnosti. Při delším volném skladování nebo v oblastech se silným slunečním zářením jako např. u moře, v jižně položených státech, nebo ve výškách přes 1500 m je nezbytné zastíněné skladování. Při zakrytí plachtami musí být věnována pozornost tomu, aby byla zajištěna jejich odolnost vůči UV záření. Také je nutné zajistit větrání potrubí, aby se zabránilo akumulaci tepla. Při skladování chráněném před světlem neexistuje žádné časové omezení pro uskladnění.

5.1.2 Přeprava

Kotouče se musí přepravovat v poloze naležato na ložné ploše tak, aby v celé své délce ležely na ploše a byly zajištěny proti sklouznutí. Před naložením je nutné ložnou plochu vozidla očistit.



Obr. 46 Přeprava

5.1.3 Uchopení pomocí bagru

Při podávání kotouče je nutné dbát na to, aby ta část kotouče, která ještě leží na ploše a je zatížena poloviční vahou kotouče, nebyla smýkána po podkladu. Při sundávání kotouče je nutné postupovat se zvláštní péčí: Pro zvedání se nesmí používat žádná lana, nýbrž pásy o šířce minimálně 50 mm.



Obr. 47 Uchopení pomocí bagru

5.1.4 Nabírání pomocí vysokozdvizného vozíku

Při přepravě pomocí vysokozdvizného vozíku je nutné nabírací vidle opatřit měkkým materiálem (karton, plastové trubky). Poznámka: Potrubí nasunuté na vidlice musí být zabezpečeno proti sklouznutí.



Obr. 48 Nabírání pomocí vysokozdvizného vozíku

5.1.5 Skladování

Při skladování doporučujeme kotouče uložit na dřevěné latě. Tím můžete z velké části vyloučit poškození a kotouče lze snadno zvedat. V žádném případě nesmí být uloženy na podkladě s ostrými hranami. Kotouče nesmí být skladovány v poloze nastojato, protože by se mohly převrátit.

Pozor, nebezpečí poranění!

Kromě toho by se také mohly díky uložení na malé ploše do vnějšího opláštění lehko vmáchnout různé předměty.



Obr. 49 Skladování



Obr. 51 Rozříznutí svazku



Při uvolnění kotoučů se mohou konce trubek vypérovat a vymrštit. Otevírejte svazky vždy ve vrstvách.

Nezdržujte se v nebezpečném pásmu!

5.2 Pokládka

Rozříznutí vazacích pásek

RAUVITHERM trubky jsou vyráběny do většího průměru 210 mm a expedovány jako kotouče. Při uvolňování trubek z kotouče si je třeba uvědomit, že se konce trubek mohou při uvolnění fixačních pásek vypérovat a vymrštit.



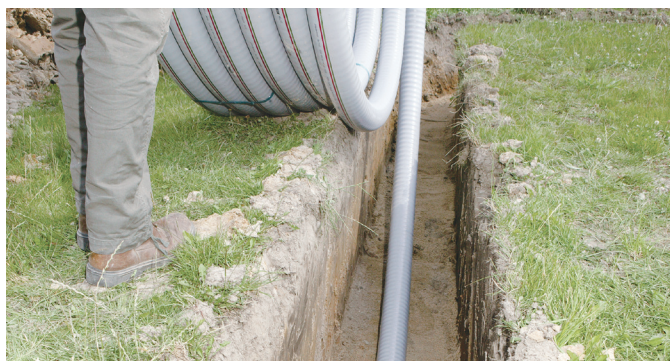
Obr. 50



Obr. 52 Otevírání svazků ve vrstvách

Otevírejte svazky po vrstvách

Z důvodů rizika zalomení je nutné zajistit, aby se odvinutá délka trubky nezkroutila. Proto se pásy musí otvírat ve vrstvách.



Obr. 53 Rozmotání svazku

Rozmotání svazku

U potrubí až do 150 mm většího průměru se obvykle svazek rozbaluje ve svislé poloze. Při větších rozměrech potrubí se doporučuje použít zařízení na rozbalování kotoučů. Kotouče pak mohou být například uloženy naplocho na otočné kříže a ručně nebo pomocí pomalu jezdícího vozidla lze potrubí odvíjet ze svazku.



U potrubí Duo je nutné pokládat přítokové a odtokové potrubí přes sebe, aby mohly být na bočním připojení snadno provedeny odbočky.



Obr. 54 Zafixování

Zafixování ohybu

Velká flexibilita potrubí RAUVITHERM umožňuje jednoduchou a rychlou pokládku. Tak se lze vyhýbat překážkám a je možná i změna směru ve výkopu, aniž by musely být použity tvarovky. Je zde však nutné dbát na to, aby byly dodrženy minimální poloměry ohybu, které jsou závislé na teplotě potrubí - viz následující tabulka:

Poloměry ohybu

Pokud při nižších teplotách pláště trubky dodržet výše uvedené poloměry ohybu, musí se oblast ohybu předeřhřát pomocí plamene (hořák). Dosáhne-li teplot bodu mrazu, oblast ohybu se musí vždy zásadně předeřhřát.

RAUVITHERM vnější průměr D	Minimální úhel ohybu R při 10 °C teplotě pažnice
120 mm	0,9 m
150 mm	1,0 m
175 mm	1,1 m
190 mm	1,2 m
210 mm	1,4 m

Tab. 23 Minimální poloměry ohybu RAUVITHERM

Z důvodů poklesu flexibility při nízkých teplotách pohybujících se kolem bodu mrazu, je možné například předeřhřát kotouč potrubí ve vytápěné hale nebo ve vytápěném stanu a to po dobu několika hodin. Tím se usnadní pokládka.



Obr. 55 Potrubí místního vytápění

Zaplnění výkopu pískem

Výkop je nutné zaplnit pískem o zrnitosti 0 / 4 až 10 cm nad horní hranu potrubí a ručně ve vrstvách ztuhnout.



Obr. 56 Zaplnění výkopu pískem

Identifikační páska

Pro lepší identifikaci při později prováděných zemních pracích by měla být umístěna ve vzdálenosti 40 cm nad potrubím identifikační páska. Identifikační páska by měla mít nápis "Pozor - potrubí dálkového vytápění". Pro snadnější zjištění polohy instalovaného potrubí lze použít identifikační pásku s kovovým vodičem.



Obr. 57 Identifikační páska

5.3 Spojování potrubí

- 1** Zkraťte potrubí na požadovanou délku.

 Potrubí RAUVITHERM se může vymrštit.



- 2** Délka odizolování podle vnějšího průměru trubky pro médium:

 Pokud není konec potrubí pravouhlý, pak je nutné odizolovat 2-4 cm dlouhý pruh kolem trubky pro médium tak, aby ji bylo možné rovně odříznout (viz bod 5).

Vnější průměr trubky pro médium	l
AD 20 - 40 mm	100 mm
AD 50 - 110 mm	125 mm
AD 125 - 160 mm	150 mm

Tab. 24 Délky odizolování

- 3** Protněte pažnici pilou nebo odřezávanou trubek a sloupněte ji.

 Dbejte na to, aby trubka pro médium nebyla poškozena!



- 4** Odstraňte izolaci.

 Kyslíková izolační vrstva se nesmí poškodit!

- 5** Vodotěsně zařízněte trubku pro médium v případě potřeby rovně (viz bod 2).





Před dalšími kroky pro připojení trubek pro médium si připravte násuvné objímky: objímky a smršťovací hadice nasuňte na trubky (viz 5.3.1)

6 Nasuňte násuvnou objímku na trubku. Ujistěte se, že vnitřní zářez směřuje směrem k izolaci.



7 Potrubí roztáhněte dvakrát s posunem asi o 30 °.



Nářadí na roztážení trubky nepoužívejte v oblasti násuvné objímky. Násuvnou objímku nasuňte zpět až k izolaci.

8 Následně nasadíte fitink (REHAU T-kus v případě T-objímky nebo REHAU spojku v případě V-objímky). Lisoavcí nástavce namontujte na nářadí a připojení slisujte.



Návod přiložený k nářadí je nutné pečlivě přečíst ještě před instalací!



9 Trubky přeřízněte, je-li to nezbytné pro další spojení a vyřízněte klín pro vytvoření prostoru pro slisovací nářadí. Izolace se poté musí odstranit tak, jak je uvedeno v tabulce.

Trubka pro médium vnější průměr	I Nářadí A1 nebo M1	I Nářadí G1
20 - 40 mm	170 mm	-----
40 - 110 mm	-----	270 mm

Tab. 25 Otvor dle nářadí

10 Slisujte druhou trubku. Pokud jste zvolili pro spojení potrubí spojku, je tímto potrubní spojení dokončeno.



11 Při vytvoření T-odbočky slisujte třetí trubku. Pokud je to nutné, vyřízněte klín jako prostor pro slisovací nástroj. Jakmile jsou tyto kroky provedeny, je spojení trubky dokončeno.

5.3.1 T-objímky a spojovací objímky RAUVITHERM

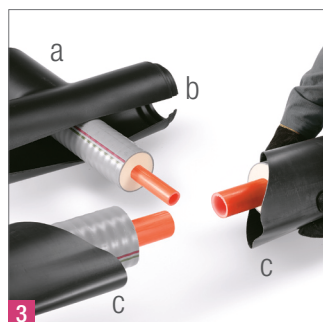
5.3.1.1 Montáž T-objímek



1 Na obou průchozích stranách vytvořte otvory pro odvětrání pomocí 3 mm spirálového vrtáku a otvor pro naplňování pěnové hmoty pomocí Forstnerova vrtáku 25 mm, což odpovídá průměru výstupní trubky na místě označeném na odbočce.



2 Odřízněte konce objímek podle rozměrů trubky RAUVITHERM, kterou připojujete (viz značení na stupních).



3

- Nasuňte rovnou smršťovací hadici přes rovnou trubku
- Zacvakněte T-objímku na podélný řez a nasuňte jej na trubku na odbočce.
- Nasuňte

 Do hadice se nesmí dostat žádné nečistoty!



4 Přetáhněte T-objímku přes průchozí potrubí zpět a zafixujte ji křížem textilní páskou, a to vždy na koncích a uprostřed (5x).

 V případě velké T-objímky jsou záda skořepiny objímky sešroubována.

5.3.1.2 Montáž spojovacích objímek 1 generace

1 Příprava násuvné objímky

- vyvrtejte otvor pro odvětrání a otvor pro naplňování pěnové hmoty
- odřízněte konec objímky v souladu s navazujícími rozměry připojované plášťové trubky (viz značení na stupních).

2 Zasuňte násuvnou objímku se smršťovacími hadicemi na trubky, které mají být spojeny. Připojte trubky na médium (viz 5.3 Spojování potrubní bod 7 výše) Pak umístěte násuvnou objímku.



5.3.1.3 Vyplnění pěnovou hmotou

Naplňte pěnu pro utěsnění objímky RAUVITHERM otvorem v T-objímce nebo spojovací objímce. Pro více informací o zpracování pěny pro hrdla RAUVITHERM nahlédněte prosím do bodu 5.3.3. Narazte odvětrávací zátku až k prvnímu svazku.

 Větrací otvor musí být volný, dokud veškerý vzduch neunikne. Poté narazte odvětrávací zátku nadoraz. Vyčkejte 60 minut a až poté pokračujte v práci.

5.3.1.4 Smršťování

Příprava

- Odstraňte přebytečnou pěnu po 60 minutách.
- Očistěte objímku a vnější opláštění potrubí v místě smršťování od pěny, nečistot, vlhkosti a olejů / tuků, a zdrsňte místo smršťování pomocí smrkového plátna.
- Odstraňte uzávěr z odvzdušňovací zátky.

- Předehřejte měkkým plamenem místo smršťování.
- Teplota povrchu objímky má být 60 °C, proveďte přezkoušení pomocí tepelného pásku. Zelená oblast testovacího pásku se zabarví tmavě.

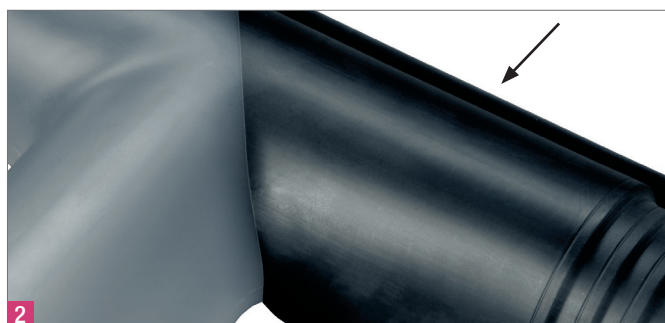
Spojovací objímka, malá

1 Umístěte smršťovací hadice a proveďte jejich smrštění pomocí plamene hořáku. Smršťovací hadice by měla na otvoru pro plnění, případně v místě odvzdušňovacího otvoru, asi o 5 cm přechýlávat



T-objímka, malá

2 Umístěte šikmé smršťovací hadice a stiskněte přitom hadici na průchozí straně směrem k výstupní straně. Dbejte na to, aby smršťovací hadice na výstupní straně dobře přiléhala! (viz šipka)



3 Aplikujte na šikmých místech jen tolik tepla, aby se mohlo lepidlo roztavit.



4 Nasuňte smršťovací hadici 5 cm přes otvor pro plnění pěny a proveďte smrštění.



5.3.3 RAUVITHERM polyuretanová vypěňovací hmota

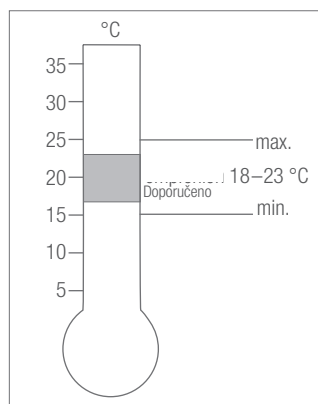


Aby se zabránilo prasknutí hrdla a bylo dosaženo kvalitního napěnění je třeba vzít v úvahu následující body:

- teplota RAUVITHERM pěny pro objímky musí při zpracování být mezi 15 ° a 25 ° C.
- doba zpracování a protřepávání musí být dodržována v souladu s níže uvedenou tabulkou.

Pro tepelnou izolaci objímek se používá RAUVITHERM pěna pro objímky.

Pozor: Pěnu RAUVITHERM je nutné zpracovávat v souladu s návodem pro použití.



Teplota	Interval protřepávání	Doba zpracování
25 °C	20 s	50 s
20 °C	25 s	40 s
15 °C	40 s	50 s

Tab. 26 Doba zpracování pěny



1 Smíchejte komponenty pěny.



2 Řádně protřeptejte uzavřenou láhev (podle tabulky 26) a během doby pro zpracování ji naplňte do hrdla.

5.4 Napojení potrubí pomocí tvarovek FUSAPEX

Alternativně se ke spojení pomocí násuvného hrdla REHAU mohou použít také svárové fitinky FUSAPEX pro provozní teploty - 40 ° C až +95 ° C coby spojovací kusy.

RAUVITHERM trubky jsou připravovány v tomto případě jako v bodě 5.3 (kroky 1-6). Chcete-li provést spojení, vezměte prosím na vědomí technické informace 877630 pro "elektrotvarovky FUSAPEX".



Zpracování FUSAPEX smí provádět pouze vyškolení zpracovatelé.



Po dokončení spojení je nutné dodržet předepsanou dobu ochlazení před dalšími kroky zpracování

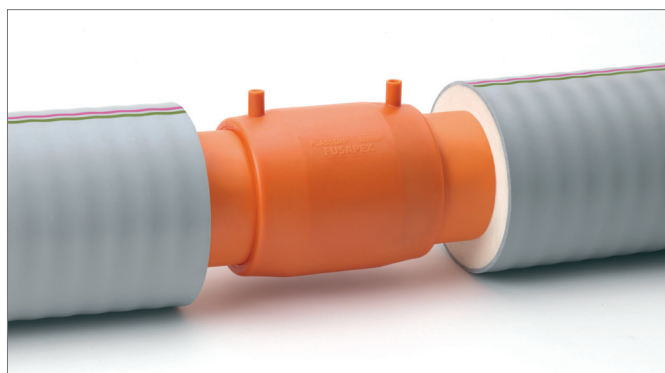
Montáž hrdla, vypěnění a smršťování je nutné provést v souladu s 5.3.1.



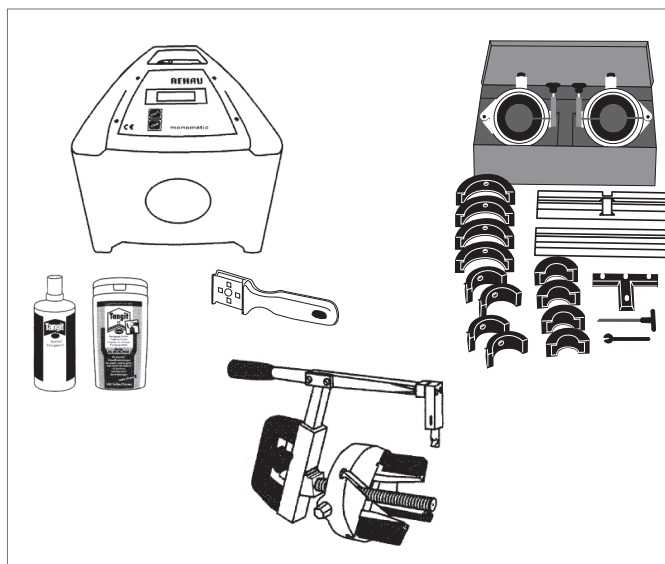
Tento návod na obsluhu přiložený k nástroji si před montáží pečlivě přečtěte!



Obr. 58 Elektrotvarovky FUSAPEX



Obr. 59 Potrubní spojení pomocí FUSAPEX



Obr. 60 Sada nářadí na tvorbu spojení pomocí elektrotvarovek FUSAPEX

5.5 Domovní přípojky

5.5.1 Domovní přípojky v nepodsklepených budovách

Potrubí RAUVITHERM je nutné zavést v přímém směru. Pokud potrubí RAUVITHERM probíhá podél budovy, musí mít rádius, potřebný pro domovní přípojku alespoň 2,5 krát větší poloměr ohybu nežli je uvedeno v tabulce 23. Tím se omezí napětí potrubí v oblasti průchodu zdívkou. V příliš těsných prostorách se pro připojení domovní přípojky mohou použít rovněž kolena.

Pro montáž přípojky v budově musí mít potrubí také přesah do budovy v souladu s tabulkou 31 (viz str. 37). (viz také obrázek: 77, 78).



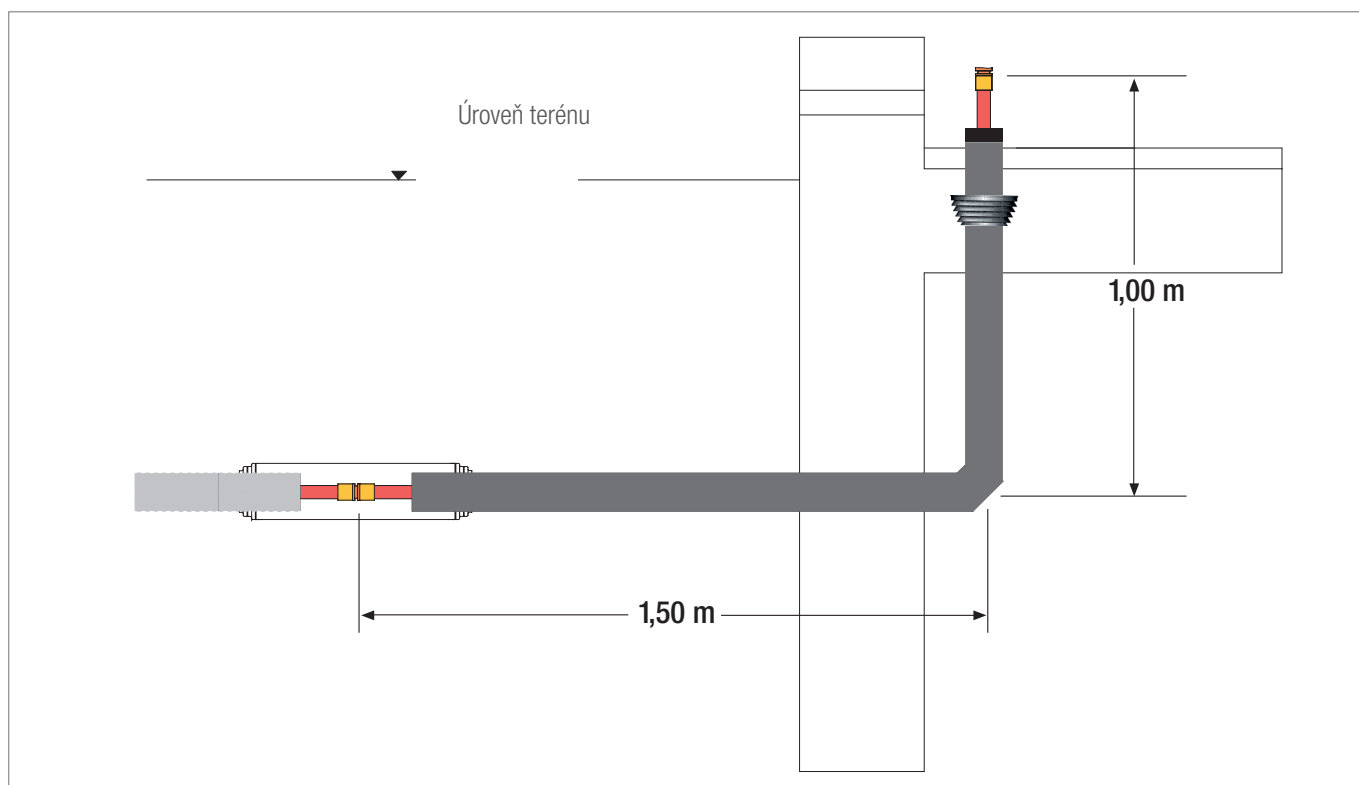
5.5.6 6 Koleno domovní přípojky

Kolena domovních přípojek RAUVITHERM se používají tam, kde je rádius ohnutí pro zavedení do domu menší, než je požadováno v bodě 5.5.1. Tento případ instalace se vyskytuje především u domovních přípojek v nepodsklepených budovách.

Montáž

- Namontujte těsnicí kroužek pro utěsnění ve zdi a upevněte koleno domovní přípojky v základu.
- Svislá část musí být zafixována, než dojde k lití základní desky/ základu.

Obr. 72 Koleno domovní přípojky UNO a DUO potrubí



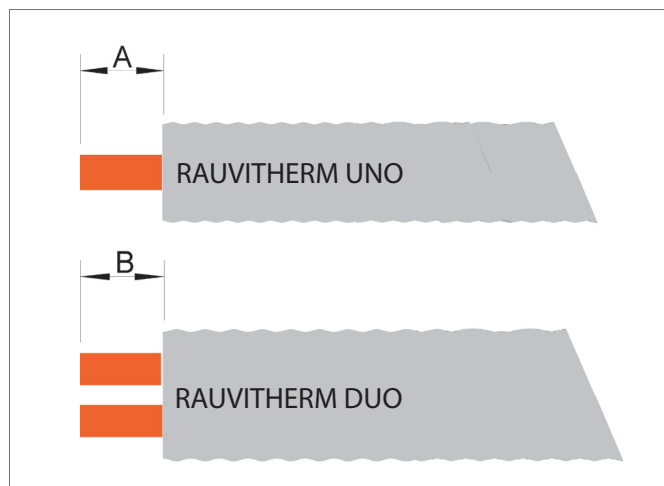
Obr. 73 Zabudování kolena domovní přípojky

 Koncovka potrubí musí zůstat namontována na trubce pro médium. Tam, kde jsou volně uložené trubky pro médium vystaveny riziku znečištění nebo nebezpečí poškození UV zářením, se musí trubky chránit nepropustnou plastovou fólií odolnou proti působení ultrafialového záření.

5.5.7 Délka odizolování na koncovkách

Má-li se koncovka zazdíť, musí se trubka RAUVITHERM před umístěním do výkopu odizolovat. Smršťovací koncovky musí být v tomto případě již namontované v předem. Případně může také odizolování následovat po vložení potrubí.

Pro vytvoření připojení násuvnými objímkami na konci uzavěrů se musí provést odizolování uvedené v tabulce 29.



Obr. 74 Délka odizolování

Montáž smršťovacích koncovek

- RAUVITHERM potrubí odizolujte podle tabulky č. 29
- Oblast určenou ke smršťování zdrsňte smrkovým plátnem a předejte plamenem hořáku na 60 °C. Ke kontrole teploty předejte plamenem hořáku použijte termometrické pásky!
- nasuňte smršťovací koncovku a smršťte plamenem hořáku
- poté vytvořte spojení násuvnou objímkou

Smršťovací koncovky	Rozměry
Trubka RAUVITHERM UNO pro médium AD	A
20 až 40 mm	150 mm
50 až 110 mm	175 mm
125 až 160 mm	200 mm
Trubka RAUVITHERM DUO pro médium AD	B
20 až 40 mm	150 mm
50 až 63 mm	175 mm

Tab. 29 Délka odizolování smršťovacích koncovek (A, B)



Obr. 75 Smršťovací koncovky pro UNO a DUO

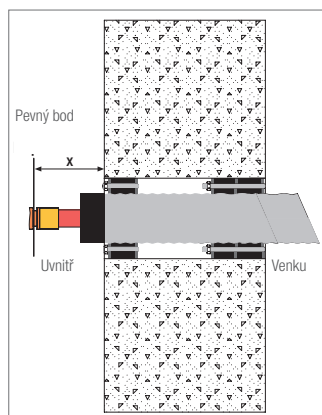
5.6 Roztažnost při pokládce

5.6.1 Roztažnost při pokládání do výkopu

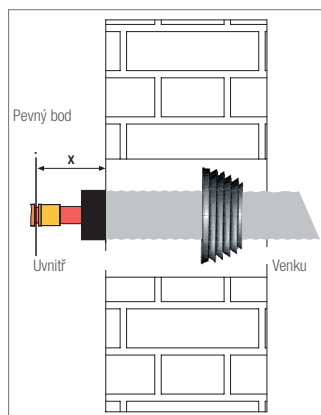
Pro potrubí RAUVITHERM se přepokládání do výkopu nesmí používat žádné rozpínací polštáře nebo kompenzátory, protože potrubní tření v půdě je vyšší než roztažné síly plastu.

5.6.2 Roztažnost při volné pokládce

Trubka RAUVITHERM by měla v případě domovní přípojky Přesahovat přes vnitřní stěnu budovy pouze v délce uvedené v tabulce 31, čímž se omezí tepelné délkové změny. Pokud mají být koncové uzávěry nebo smršťovací koncovky zazděné nebo umístěné do předvrtaných otvorů, mohou se rozměry x zmenšit o 60 mm. Je nutné použít fixační objímky a dimenzovat je pro síly, které jsou rovněž uvedené v tabulce. Fixační objímky se smí připevnit na těla fitinků, ale nikoli na násuvné objímky.



Obr. 77



Obr. 78

5.7 Techniky pokládky

5.7.1 Pokládka do ochranné trubky

Potrubí RAUVITHERM pod budovami nebo v jen velmi špatně přístupných oblastech, lze pokládat do ochranných trubek. Přitom je třeba dbát na to, aby ochranná trubka měla vnitřní průměr nejméně o 2 cm větší než je vnější průměr opláštění potrubí RAUVITHERM. Pomocí protahovací lanka lze trubku RAUVITHERM vtáhnout dovnitř. Přitom se musí dodržet povolené síly pro vtahování. Pro snížení tření trubky doporučujeme natřít plastovou trubku RAUVITHERM mazivem. Ohyby by měly být vytvořeny pouze v případě otevřeného položení.

5.7.2 Předpokládka

Pro vybavení pozemků inženýrskými sítěmi pro připojení k tepelné síti, v případě, že budovy budou postaveny později. Pro tyto účely jsou na pozemcích ponechány protahovací trubky a trubky pro médium jsou opatřeny kulovým kohoutem pro uzavření (na vyžádání). Jako těsnění se používá koncovka REHAU.

5.7.3 Dodatečné připojení

Flexibilita potrubí RAUVITHERM umožňuje dodatečné provedení T-kusů. Přitom se musí příslušný úsek potrubí uvést mimo provoz. Topná voda by měl být ochlazená na 30 ° C.

Trubka pro médium AD x s [mm]	Přesah do vnitřku budovy x min/max [mm]*	Max. síly na pevných bodech pro potrubí [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 5,7	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
20 x 2,8	220 - 270	1,00
25 x 3,5	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 8,7	260 - 300	8,20

Tab.31 Pevné body: odstup od zdi a vznikající síly

* pro možnost slisování fitinku

6.1 Uvedení do provozu

Všeobecně

Potrubí RAUVITHERM a potrubní spoje pro médium se musí před zaizolováním a zaplněním příkopu podrobit tlakové zkoušce. Tlaková zkouška může být provedena bezprostředně po slisování spojení.

Zkouška těsnosti vodou

Zkoušku těsnosti vodou je nutné provést podle normy DIN 18380 (VOB) nebo DIN V 4279-7 při zkušebním tlaku, který odpovídá minimálně 1,5 násobku max. tlaku normovaného pro potrubí. O těchto zkouškách těsnosti vodou je nutné vést protokoly, které musí obsahovat následující:

- údaje o zařízení
- zkušební tlak
- doba trvání zatížení zkušebním tlakem
- datum zkoušky
- potvrzení, že zkouška těsnosti vodou byla správně provedena

Zaměření a prováděcí výkres

Nainstalované části potrubí se musí zaměřit a zaznamenat do prováděcího výkresu v souladu s normou DIN 2425-2.

Uvedení do provozu

Aby se odstranily nečistoty a prach, který se může v potrubí nahromadit v průběhu stavebních prací, všechny úseky trati se musí propláchnout dostatečným množstvím vody.

Teplonosné médium

Poznámka: Při použití antikoročních látek nebo přípravků pro vylepšení průtoku si je třeba u výrobce vyžádat osvědčení o kompatibilitě s PE-Xa a použitými fitinkovými materiály. Kromě toho je nutné respektovat požadavky VDI 2035 na kvalitu a úpravu napájecí vody.

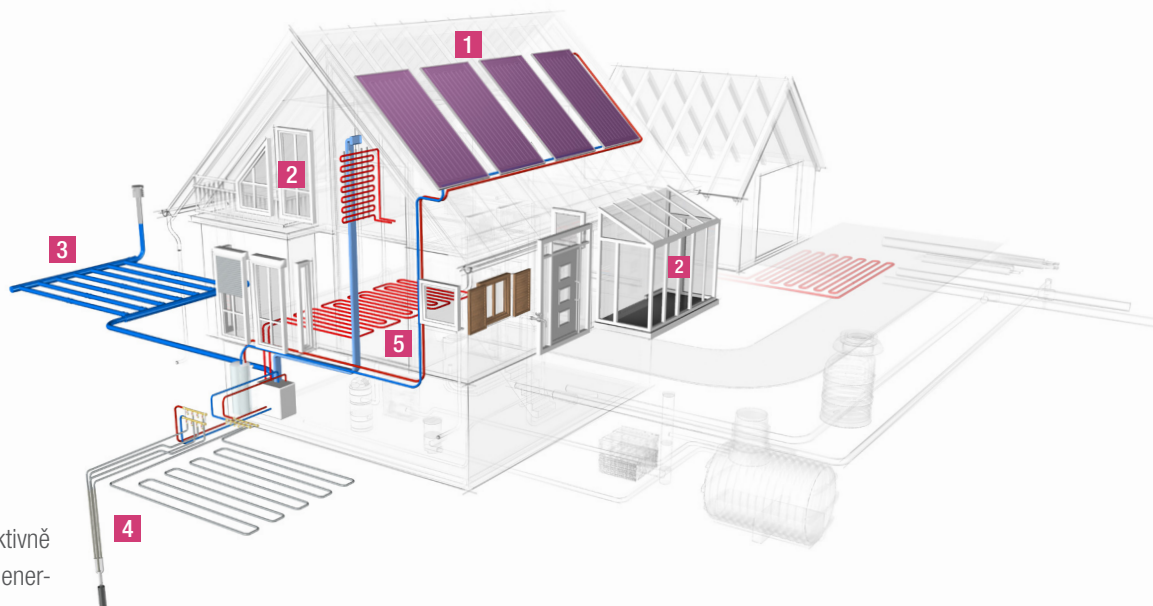
Například:

- hodnota pH teplonosného média > 8,2

6.2. Související normy a pokyny

- DIN 2424 část 2
Plány pro zásobování vodou, vodní hospodářství a dálková potrubí
- DIN 16892: 2000
Trubky ze zesíťovaného polyetylénu (Pe-Xa)
- Obecné požadavky na jakost, zkoušení
- DIN 16893: 2000
Trubky ze zesíťovaného polyetylénu (PE-Xa)
- Rozměry
- DIN 13760 "Minešská pravidla"
- DIN 4726
Plastové trubky pro podlahové vytápění
- Všeobecné požadavky
- DIN 4729
Potrubí ze zesíťovaného polyetylénu pro podlahová vytápění
- Všeobecné požadavky
- DVGW Pracovní list W531
Výroba, zajištění kvality a testování potrubí z XLPE pro instalace pitné vody
- DVGW Arbeitsblatt W534
Spoje pro trubky z Pe-Xa
- DVGW Pracovní list W534(E) potrubní
Spojky pro potrubní spoje
- VDI 2035 Prevence před poškozením v topných soustavách s teplou vodou.

DOMY BUDOUCNOSTI - „S NULOVOU SPOTŘEBOU ENERGIE“



1 Kolektory REHAU SOLECT

Solární systémy mohou efektivně vytvářet a využívat sluneční energii k ohřívání pitné vody a na podporu vytápění.

2 Certifikované systémy pro pasivní domy

Tepelná izolace par excellence – dokonale tepelně izolovaný certifikovaný okenní systém se stavební hloubkou 120 mm REHAU Climate Design a první a jediné plastové dveře pro pasivní domy, certifikované PHI Darmstadt (D).

3 Zemní tepelný výměník vzduchu AWADUKT Thermo

Zemní tepelný výměník vzduchu, jako horizontálně položený potrubní systém, využívá energetické akumulaci schopnosti země od hloubky cca. 1,5 m. Díky využívanému zemnímu teplu se nasávaný venkovní vzduch v zimě předehřívá a v létě opět ochlazuje na příjemnou teplotu.

4 RAUGEO zemní sondy a kolektory

Efektivní vytápění a chlazení pomocí zemního tepla.

5 REHAU plošné vytápění/chlazení

Topné a chladicí systémy pro všechny případy použití: podlahy, stěny a stropy, pro mokré i suché stavební technologie. Podporováno geotermií. Systémy jsou do značné míry nezávislé na klimatických podmínkách a výrazně přispívají k šetření přírodními zdroji.

Naše ústní i písemné technologické konzultace vycházejí z našich zkušeností a jsou poskytovány podle nejlepšího vědomí, avšak pouze jako nezávazné rady. Pracovní a místní podmínky, které nemůžeme ovlivnit, vylučují možnost vyvozovat z našich rad jakékoliv nároky. Doporučujeme předem přezkoumat, zda je produkt REHAU vhodný pro zamýšlený účel. Vlastní užívání a práce s produkty probíhá mimo naši kontrolu, tedy výhradně na odpovědnost uživatele. Pokud by se přesto vyskytl problém odpovědnosti, bude řešen výhradně podle našich dodacích a platebních podmínek, uveřejněných na www.rehau.cz. Totéž platí pro jakékoliv nároky ze záruky, přičemž záruka se vztahuje výhradně na trvalou kvalitu našich produktů podle našich specifikací.

Tento podklad podléhá ochraně autorských práv. Tímto stanovená práva, např. právo na překlad, dotisk, odebrání zobrazení, rádiové vysílání, reprodukci fotomechanickou nebo obdobnou cestou a uložení v systémovém zpracování dat jsou vyhrazené.

REHAU s. r. o., Obchodní 117, 251 70 Čestlice, tel.: +420/272 190 111, +420/272 190 136, fax: +420/272 190 195, vsu.cz@rehau.com, www.rehau.cz