

Potrubní systémy uložené v zemi

Návod na pokládku potrubí

FUNKCE

NORMY

MONTÁŽ

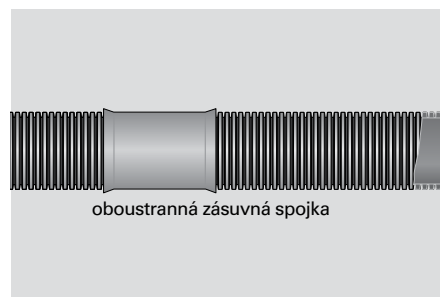
Stav: únor 2017

DRENÁŽNÍ SYSTÉMY
ELEKTROSYSTÉMY
DOMÁCÍ TECHNIKA
PRŮMYSLOVÉ VÝROBKY

Návod na pokládku všech typů trubek Kabuflex®

Při pokládce je třeba dodržovat příslušné normy a předpisy jako DIN EN 1610, ZTV A-StB 97, ATV-DVWK-A 139, A 515 a A 535a/b, (asociace výrobců plastových potrubí-KRV), jakož i další předpisy dodavatelů energií.

V oblasti silničních těles je nutné navíc dodržovat „Pokyny pro zásyp výkopů pro potrubní vedení“ německé společnosti pro výzkum v oblasti silničního a dopravního stavitelství (FGSV).



1. Přeprava a skladování částí potrubí

Je třeba zamezit pádu i tvrdému nárazu palet, trubek a příslušenství na sebe! V ostatních případech platí norma DIN EN 1610. Před montáží potrubních dílů zkontrolujte, zda nebyly během přepravy poškozeny.

Dbejte na skladování v rovině! Stohovací výška volných trubek nesmí být vyšší než 1,5 m. Palety s trubkami svázané do paketů je možné stohovat na sebe (maximálně 2 palety na sebe).

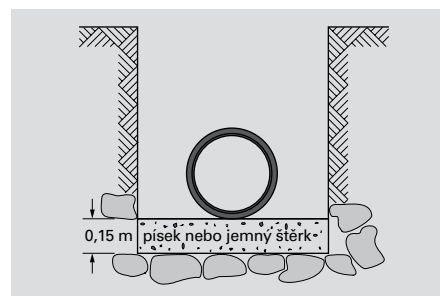


2. Výkopy pro uložení potrubí a podsyp

Platí ustanovení normy DIN 18300 „Zemní práce“, normy DIN 18303 „Pažení“ a normy DIN 4124 „Stavební jámy a výkopy“ a normy DIN EN 1610.

Upozornění

Podsyp a zásyp trubek (zhuťnitelná zemina bez kamení!) mají rozhodující význam pro případnou deformaci trubek! Musí se postupovat pečlivě podle norem DIN EN 1610, ATV-DVWK-A 139 a KRV A 535a/b!



Pokud je podloží na skále, pevně slehnuté nebo kamenité: je nutná vrstva bez kamení (písek, jemný štěrk) o tloušťce 0,15 m jako spodní vrstva lože (viz DIN EN 1610 a KRV A 535a/b)

3. Rovná nebo rovnoměrně zahnutá trasa pokládky

Trubky se musí na podsyp položit přímočaře se zamezením klikacení trasy a z boku je třeba je zajistit proti posunu. Pokládka v klikaté trase výrazně zkracuje pozdější možnou vtahovanou délku.

Dále je třeba pamatovat na to, že pro rovnoměrné dosednutí chráničky na podsyp, je třeba vytvořit dostatečný prostor pro nasazování spojky.

4. Zásyp a zhutnění

Potrubí z obou stran obsypejte zhutnitelnou zeminou bez kamení (maximální velikost zrn 20 mm) ve vrstvách max. 30 cm. Zhutnění krycího zásypu přímo nad trubkou musí být provedeno ručně, mechanické zhutnění hlavního zásypu přímo nad trubkou je nutno provést až po uložení vrstvy o minimální tloušťce 30 cm nad vrcholem trubky.

Potřebná celková tloušťka vrstvy přímo nad trubkou předtím, než se smí začít s mechanickým zhutňováním, závisí na typu zhutňovacího stroje.

Trubky se nesmí při zhutňování posouvat do stran.

Pokud je to třeba zajistěte trubky při zásypu v jejich požadované poloze.

U vícevrstvé pokládky do výkopu uložte každou vrstvu trubek zvlášť (zasypte a zhutněte), teprve pak můžete položit další vrstvu! Poté se provede zásyp a zhutnění, jak je popsáno výše.

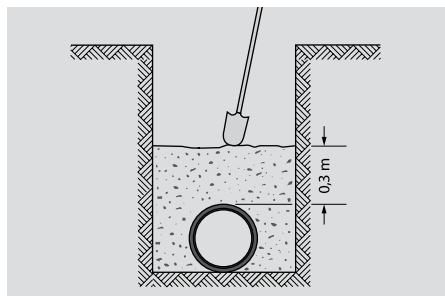
V oblasti dopravního zatížení, není-li dosaženo minimální výšky překrytí 50 cm, je nutné pamatovat na opatření směřující k rozložení zatížení (např. zabetonování), např. zasypat výkop směsí písku a cementu (viz „Pokyny pro zásyp výkopů pro potrubní vedení“ společnosti FGSV).

Při zabetonování dbejte na vodotěsné spojení trubek (pomocí profilových těsnicích kroužků vkládaných do 2. drážky) a zajistěte trubky proti vztlačku! Zvolte takové pomůcky k zajištění, aby bylo vyloučeno poškození trubky.

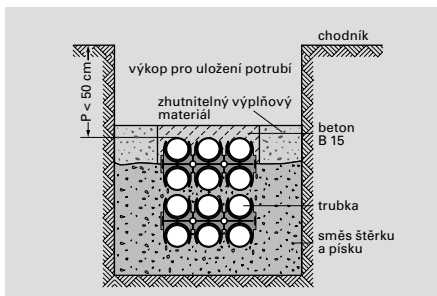
Odstupy pro upevnění stanovte tak, aby nevznikaly k nepřipustně velké průhyby (odstup cca 1,5 m).

Pozor

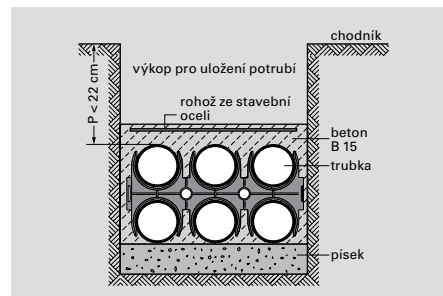
Kabuflex® není určen pro montáž v klenbě tunelu!



Potrubí do 30 cm nad vrcholem trubky ručně zasypte zhutnitelnou zeminou bez kamení a zhutněte



Vrstva potrubí uložena do betonu při minimálním překrytí (příklad viz také KRV A 515/A 535a/b)



Ochrana vrstvy trubek proti deformaci a mechanickému poškození při menším než minimálním překrytí (příklad viz také KRV A 515)



Návod na pokládku všech typů trubek Kabuflex®

5. Rozpěrky

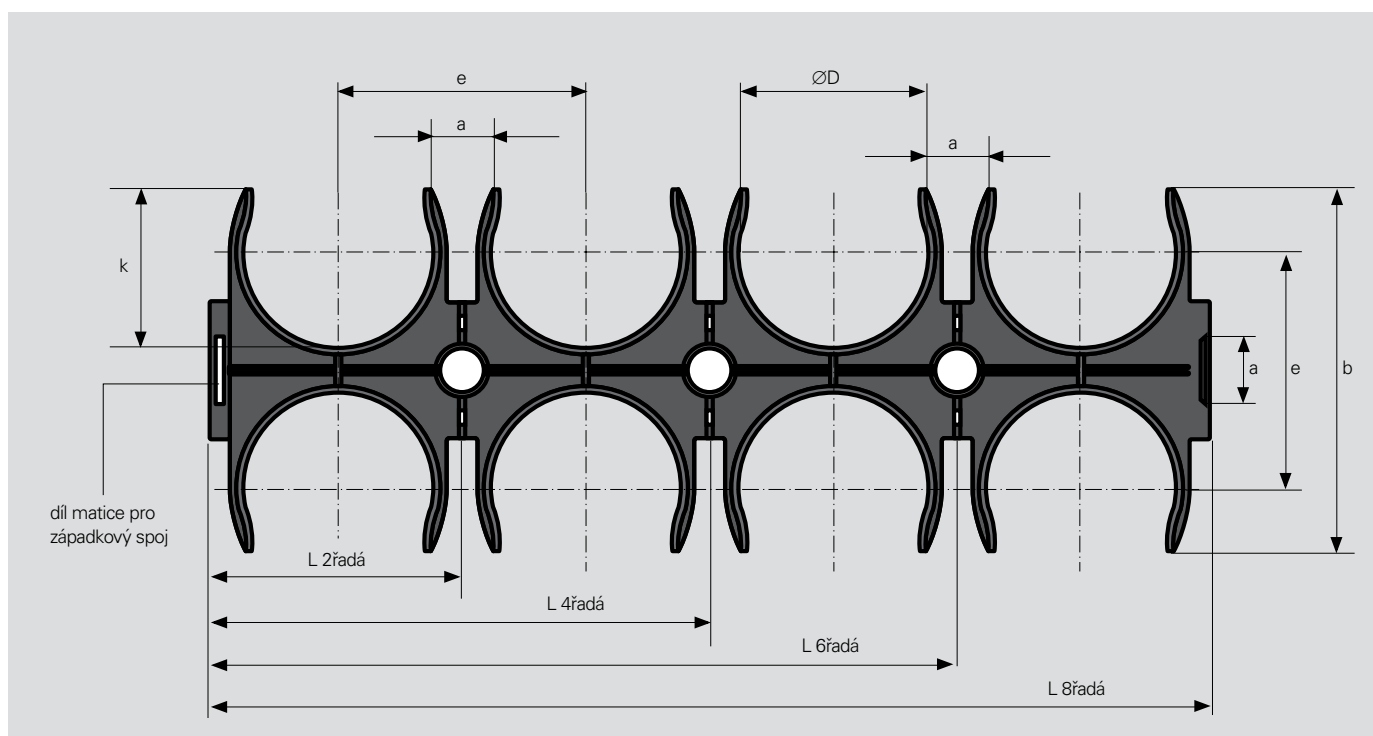
V případě vícevrstvého uspořádání trubek ve výkopu zabudujte rozpěrky k fixaci trubek.

Rozteče jednotlivých rozpěrek je třeba stanovit podle místních podmínek montáže.

Doporučení

Odstupy max. 1,5 m,
u Kabuflex® R ještě kratší vzdálenosti!

Typ	75	110	120 / 125	160
D	75	110	120	160
L _{2řadá}	105	142	175	225
L _{4řadá}	208	284	336	445
L _{6řadá}	305	426	497	665
L _{8řadá}	408	568	658	885
a	25	30	38	60
b	125	190	210	313
síla	12	15	20	33
e	100	140	158	220
k	50	80	88	126
	mm	mm	mm	mm

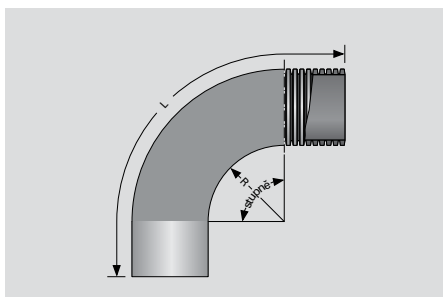


Návod na pokládku všech typů trubek Kabuflex®

6. Změna směru v trase potrubí

U chráničků Kabuflex® R v rolích zamezte teoreticky možnému, malému poloměru ohybu, abyste neztížili, popř. zcela nezne-možnili vtahování kabelu.

Jako orientace pro nejmenší polomě-ry při pokládce slouží hotové oblouky 45°/90° pro Kabuflex® S v tyčích (viz tabulka).



Trubkové oblouky 45° a 90°, jmenovitý průměr a poloměr R trubkového oblouku (vnitřní strana oblouku)

DN		R [m]
DN 75	45°	0,75
	90°	0,75
DN 90	45°	0,75
	90°	0,75
DN 110	45°	0,90
	90°	0,90
DN 120	45°	0,90
	90°	0,90
DN 125	45°	1,00
	90°	1,00
DN 145	45°	1,00
	90°	1,00
DN 160	45°	1,00
	90°	1,00
DN 175	45°	1,00
	90°	1,00

Rozměry a poloměry ohybu chráničků Kabuflex®

Kabuflex® S – tyčové trubky		D _s [mm] ¹	D _i [mm] ¹	R _{min} [m] ²
Kabuflex® S	DN 75	75	63	2,0
	DN 110	110	94	2,8
	DN 120	117	99	3,0
	DN 125	125	108	3,2
	DN 145	145	125	3,6
	DN 160	160	137	4,0
	DN 175	173	149	4,5

Pozor: za úzkými zatáčkami nezapomeňte na montáž vtahovací šachty!

Kabuflex® R – ohebná chránička v roli		D _s [mm] ¹	D _i [mm] ¹	R _{min} [m] ²
Kabuflex® R plus typ 450 / typ 750 ³	DN 40	40	33	0,35
	DN 50	50	40	0,35
	DN 63	64	53	0,35
	DN 75	75	63	0,35
	DN 90	90	76	0,35
	DN 110	110	94	0,50
	DN 125	125	108	0,60
	DN 160	160	137	0,75

¹ Rozměrové tolerance podmíněné výrobou

² Minimální poloměr ohybu platí pro okolní teplotu 20 °C. Při nižších teplotách doporučujeme zvětšit minimální poloměry ohybu (o faktor ≥ 1,5x při cca 10 °C, o faktor ≥ 2x při cca 0 °C).

³ Kabuflex® R plus typ 750 k dostání pouze v DN 110

7. Vtahovací šňůra a vtahování kabelu, vtahované délky

Dodaná vtahovací šňůra v chrániče Kabuflex® R slouží ke vtažení drátu, resp. lanka vtahovaného kabelu, **nikoliv** ke vtažení samotného kabelu! Pevnost v tahu vtahovací šňůry činí cca 30 kg.

Před pokládkou potrubí je **třeba vždy uvolnit konce šňůry upevněné na trubce**. V žádném případě nemontujte konce trubek a hrdlové spoje, jsou-li na trubce stále upevněny konce šňůry. Pokud nebudete vtahovací šňůru potřebovat, tak ji **z trubky vytáhněte ještě před její montáží!**

Před rozvinutím trubky (role) uvolněte upevnění a rozvažte klubko pouze na konci trubky s dlouhým přesahem šňůry (klubka) a konec šňůry pevně uvažte ke vnějšímu profilu trubky. Potom odviňte trubku.

Upozornění

Následkem nepřesné polohy a zatáček v trase potrubí se zvyšují vtahovací síly a zkracuje se možná délka vtažení pomocí vtahovací šňůry.

Pokud bude nutné použít pro vtažení vtahovacího drátu kabelu vtahovací šňůru, pak je nutné konce šňůry vždy svázat dohromady.

Vtahování kabelu – Kabuflex® S a Kabuflex® R

Možnou vtahovanou délku určují tyto faktory:

- kabel (typ/hmotnost/ohebnost)
- průběh trasy (výškový profil, počet/vrstva/poloměry zatáček/nepřesností)
- koeficient tření a přípustné tažné síly (kabel/stěna trubky)
- kluzný prostředek (druh/množství)
- metoda a rychlost vtahování (rovněž povrchová teplota)
- poměr mezi vnitřním průměrem trubky a průměrem kabelu
- kvalita montáže (podsyp trubky/zhutnění zásypového materiálu = vliv na deformaci trubky, zásyp/zhutnění zásypu kolem trubkových oblouků/zatáček = důležité i kvůli zachycení mechanického namáhání při vtahování kabelu)

Zejména u Kabuflex® R dbejte na pečlivou pokládku a menší odstup rozpěrek (**vtahovací síly!**)

U trubek Kabuflex® S v tyčích lze za jinak shodných podmínek dosáhnout větší **vtahované délky**.

Vzhledem k velkému počtu předem přesně nedefinovatelných faktorů nemůže výrobce uvést všechny možnosti **maximálních vtahovaných délek**.

Vždy dbejte na použití dostatečného množství vhodného kluzného prostředku!

8. Zkracování trubky Kabuflex®

V případě potřeby lze zkrátit délku pilou s jemnými zuby nebo vhodným nožem; dbejte na pravouhlý řez vedený středem drážky!

Uříznutí středem drážky je podmínkou pro přesné zaskočení pojistky proti vysunutí ze spojky!

Ostré hrany a nerovnosti v místech řezu odstraňte škrabkou, hoblíkem nebo pilníkem.

Návod na pokládku všech typů trubek Kabuflex®

9. Vytvoření spoje u trubek a tvarovek

Provedení těsné proti vnikání písku:

- konec trubky a spojku očistěte od nečistot
- zasuňte konec trubky až na doraz do spojky

Vodotěsné provedení:

- konec trubky, vnitřní stranu spojky a těsnicí kroužek očistěte od nečistot
- na konec trubky namontujte profilový těsnicí kroužek (do druhé drážky)

- profilový těsnicí kroužek a dvojitou nasazovací spojku namažte kluzným prostředkem
- konec trubky s těsnícím kroužkem zasuňte až na doraz do dvojité nasazovací spojky

10. Napojení na stavební objekty

Externí zařízení	Ochranný odstup v oblasti křížení/blízkosti [m]
Silnoproudé kabely / silnoproudá zařízení	0,3
Ostatní telekomunikační zařízení	0,3
Plynovody/vodovody	1,0
Ostatní napájecí a odpadní vedení	0,3
Teplárenská zařízení	1,0

Tabulka: Bezpečné odstupy u křížení, resp. v blízkosti externích zařízení (podle A 515 KRV)

Pro napojení ke stavebním objektům (šachty atd.) použijte náš těsnicí límeč pro těsný průchod zdí!
V případě křížení s externími objekty pamatujte na odpovídající bezpečnostní opatření (např. povinné vzdálenosti podle A 515, A 535a/b KRV).

11. Faktor vyplnění a dimenzování trubek pro obsazení kabely

Typ trubky	Faktor vyplnění	Poměr mezi vnitřním průměrem trubky a průměrem kabelu při obsazení 1 kabelem
Kabuflex® S	≤ 35 %	≥ 1,70
Kabuflex® R	≤ 25 %	≥ 2,00

Faktor vyplnění, resp. minimální vnitřní průměr kabelové chráničky volte podle podmínek pokládky a podmínek montáže, dále podle typu kabelu a jeho průměru (viz především kapitola 6 a 7).

Kabuflex® R plus typ 450 / typ 750	Kabuflex® S	Faktor vyplnění	Konstanta a
R	S	20 %	2,24
R	S	25 %	2,00
–	S	30 %	1,83
–	S	35 %	1,70

O použití a montáži poskytujeme informace na základě našich aktuálních znalostí. Jiné montážní situace a speciální techniky pokládky musí být odsouhlaseny naším oddělením aplikačních technologií.
Bez ohledu na to je zákazník povinen zkontrolovat vhodnost našich výrobků pro daný účel použití, za což nepřebíráme žádnou odpovědnost. Dodržujte rovněž naše všeobecné dodací podmínky.

Upozornění

Při obsazení trubky několika kabelovými svazky je nutné dodržet následující vzorec pro dimenzování:

$$d_{Ri} = a \cdot \sqrt{d_1^2 + d_2^2 \dots + d_n^2}$$

d_{Ri} ... vnitřní průměr trubky Kabuflex®
 d_n ... vnější průměr kabelu
a ... konstanta závislá na faktoru vyplnění

Kabuflex® vyhoví těm nejvyšším nárokům

Konstrukce sendvičové trubky a PE – dvě neporazitelné výhody

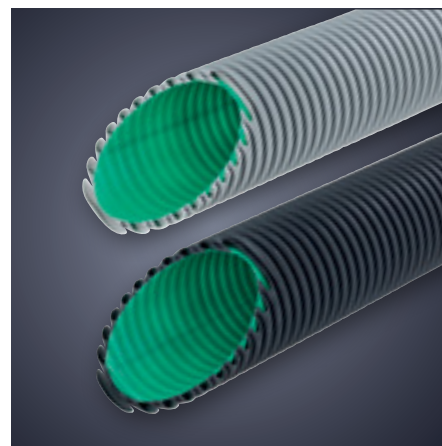
Kabelové chráničky Kabuflex® se vyrábějí podle DIN EN 61386-24 a jsou neustále kontrolovány, čímž je zajištěna konstantní kvalita.

Kabuflex® S se vyrábí podle konstrukčního principu sendvičové trubky: Zvlněná vnější trubka je svařena s hladkou vnitřní trubkou. Díky moderní technologii se z této vysoce pevné, ohebné trubky stává homogenní jednotka.

Polyethylen (PE) v kombinaci s výše uvedenou technologií propůjčuje kabelovým chráničkám Kabuflex® vysokou vrcholovou pevnost v tlaku a neobyčejně vysokou míru odolnosti proti nárazům.

Kabuflex® lze snadno stříhat, řezat a díky jeho ohebnosti i snadno pokládat. Vedle nejjednoduššího způsobu pokládky, přepravy a skladování proto zaručuje i snadnou, rychlou a tudíž racionální práci. Přechodové spojky dovolují vytvářet kombinace s běžnými kabelovými chráničkami.

Při montáži Kabuflex® je nutné dodržovat příslušné normy, směrnice a předpisy. Mezi ně patří DIN EN 1610, DWA-A 139, ZTV A-StB 97 a pokyny pro pokládku A 515 a A 535a/b Asociace výrobců plastových potrubních systémů (KRV)



Kabuflex® R plus typ 750 a Kabuflex® R plus typ 450

Jednoduchá pokládka

Kabuflex® přesvědčuje svou relativně vysokou ohebností.

Nízký součinitel drsnosti vnitřního ostění napomáhá vtahování kabelu. Tato koncepce s úsporou materiálu je cenově výhodnou alternativou k běžným plnostěnným trubkám z PVC a PE.

Vysoká odolnost proti nárazům a pevnost materiálu PE dovoluje dokonce i při teplotách pod bodem mrazu provádět výplňové a zásypové práce atd.

Kabuflex® z PE je odolný vůči kyselinám a louhům podle DIN 8075, příloha 1.

Parametry materiálu

Vlastnost	PE	Jednotka	
Hustota	cca 0,95	g/cm ³	DIN 53 479
Pevnost v tahu	23–30	N/mm ²	DIN 53 455
Tažnost	300–1 000	%	DIN 53 455
Tvrdość podle Brinella	30–65	N/mm ²	DIN 53 456
Vrubová houževnatost	> 5	mJ/mm ²	DIN 53 453
Teplota tání krystalů	125–140	°C	polarizační mikroskop
Tepelná vodivost	0,40–0,46	W/m · K	DIN 52 612
Lin. Součinitel teplotní roztažnosti	1,5–2,0 · 10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 52 328
Elektrická pevnost	800–900	kV/cm	DIN 53 481
Spec. průtokový odpor	cca 10 ¹⁶	Ohm · cm	DIN 53 482

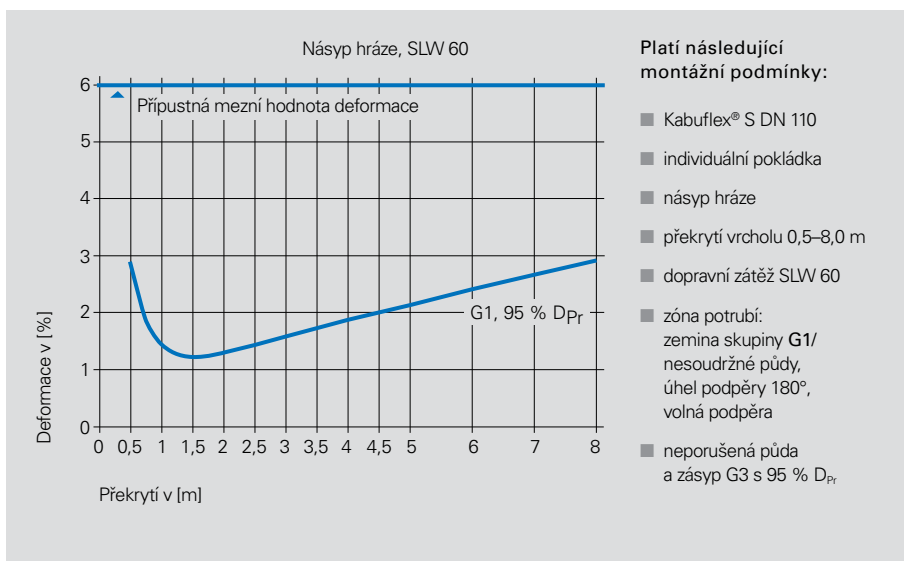
Tepelná odolnost –5 °C / +80 °C

Vysoká statická zatížitelnost

Diagram vpravo ukazuje příklad očekávané deformace trubky pro Kabuflex® S DN 110 (individuální pokládka trubky) s rostoucí výškou překrytí a při podmínkách montáže uvedených vedle diagramu. Údaje předpokládají odborně provedenou montáž podle příslušných předpisů.

Upozornění

Metodu statického výpočtu potrubí podle ATV-DVWK-A 127 lze aplikovat zásadně jen u individuální pokládky! Co se týká trubkových paketů, je nutné dodržovat pokyny uvedené v našem návodu pro pokládku a pokyny A 535a/b KRV!



Kabuflex – těsný proti vniknutí písku (SD) – IP54

Označení podle EN 60529

Číselné označení:

5 = ochrana proti prachu
4 = ochrana proti stříkající vodě

Dvojitá nasazovací spojka SD zaručuje absolutně spolehlivé spojení kabelové chráničky Kabuflex®.

Používá se všude tam, kde se považuje za dostatečnou ochrana před vniknutím půdních částic.

Spojka je těsná proti vnikání písku a její montáž je jednoduchá a rychlá.



SD = těsný proti vnikání písku

Kabuflex – těsný proti vniknutí vody (WD) – IP68

Označení podle EN 60529

Číselné označení:

6 = prachotěsnost
8 = odolnost proti trvalému ponoření

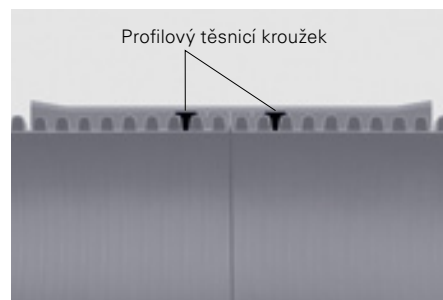
Prokázaná těsnost 0,5 bar pro Kabuflex® s těsnicím kroužkem podle zkušebních norem dle DIN EN 1610 pro montáž v zemi.

Dvojitá nasazovací spojka SD v kombinaci s profilovými těsnicími kroužky zaručuje vodotěsný spoj (WD).

Profilový těsnicí kroužek se musí vložit do 2. drážky (vizuální kontrola polohy skrz průhlednou spojku)! Pro montáž je zapotřebí kluzný prostředek. Profilový těsnicí kroužek se používá všude tam, kde se musí potrubní systém utěsnit proti vodnímu tlaku (0,5 bar) podle DIN EN 1610.

Upozornění

U speciálních aplikací nebo v konstrukcích inženýrského stavitelství (např. výstavba tunelů) je nutné dodržet montážní podmínky.



WD = vodotěsný



Návod na montáž těsnicího přitlačného kroužku Kabu-Seal

na kabelové chráničky Kabuflex® S a Kabuflex® R

Kabu-Seal je těsnění ve tvaru přitlačného kroužku sestávající z celopryžového jádra s měkkým pláštěm z duroplastového elastomeru. Elastické těsnění mezi trubkou Kabuflex a vyvrtaným otvorem odolává tlaku vody 1,5 bar.

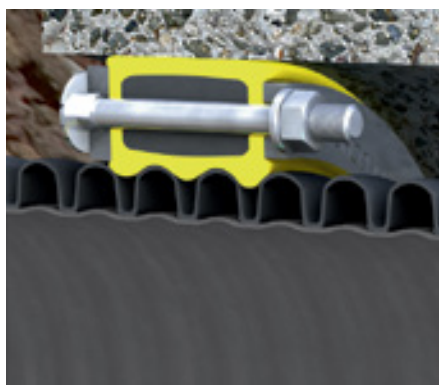
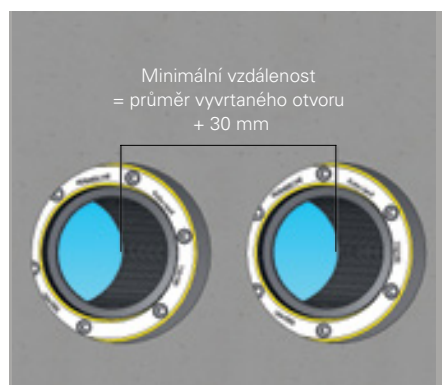
1. Dodržte rozměr vrtaného otvoru
2. Vyčistěte vnitřní ostění vyvrtaného otvoru nebo vloženou trubku v prostoru montáže těsnicí vložky
3. Případně před montáží Kabu-Seal zapečete vnitřní ostění vodotěsnou vrstvou
4. Těsnicí přitlačný kroužek, maticí směřující do vnitřního prostoru konstrukce, nasuňte přes Kabuflex®
5. Namontujte jej do vyvrtaného otvoru, tak aby ležel v jedné rovině s vnitřní hranou konstrukce (obr. 2)
6. Momentovým klíčem v několika pracovních krocích přes kříž rovnoměrně utahujte šrouby požadovaným předepsaným točivým momentem až do dosažení utahovacího momentu 2 Nm – NEBO dokud žlutý elastomerový materiál rovnoměrně nevyplní štěrbinu mezi přitlačnými přírubami po obvodu chráničky Kabuflex® a u vyvrtaného otvoru. Měkký elastomer je ideální pro povrch trubek Kabuflex®.

Výhody:

- plynotěsný a vodotěsný do 1,5 bar (15 m VS)
- bez nutnosti dodatečné fixace pomocí klipových kroužků
- montáž bez použití speciálního náradí
- šířka těsnosti 40 mm, u Kabu-Seal 160/200: 60 mm
- Tepelná odolnost: -50 °C až +110 °C
- přitlačná příruba: ušlechtilá ocel V2A / 3 mm
- spojovací prvky: M6 ušlechtilá ocel V2A

Upozornění

Odpovědnost za vhodnost použití výrobku a za všechny škody a následné škody, které vzniknou v důsledku neodborně provedené montáže, nese osoba, která těsnicí vložky zakoupila nebo namontovala.

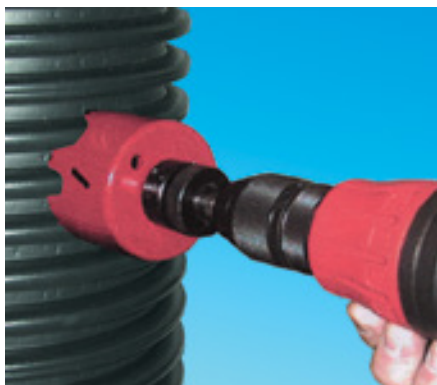


Základová trubka Furowell

Základové trubky Furowell nabízejí mnohostranné možnosti použití pro montáž stožárů, sloupků či tyčových konstrukcí všeho druhu: Pouliční osvětlovací stožáry, dopravní značky, vlajkové tyče, vyme-zovací sloupky, základy dětských herních zařízení atd.

Výhody:

- rychlá a snadná montáž díky nízké hmotnosti
- optimální zásyp díky vnějšímu vlnovému profilování
- k dodání v různých stavebních výškách podle použití v praxi. V případě potřeby možnost libovolného prodloužení
- vysoká stabilita díky konstrukci sendvičové trubky
- ochranný kryt sloužící k provizornímu zakrytí během fáze výstavby
- jednoduché boční navrtání pro přípojky



Obrázky dokládají jednoduchou manipulaci s trubkou Furowell.



Běžným krabicovým vrtákem DN 68 vytvoříte rozměrově přesný otvor přípojky pro Kabuflex® DN 63.



Možnost použití (osvětlovací stožáry)



Zajištění základové trubky Furowell zvnějšku pěchovaným betonem až do výšky boční kabelové přípojky. Potom instalace osvětlovacího stožáru.



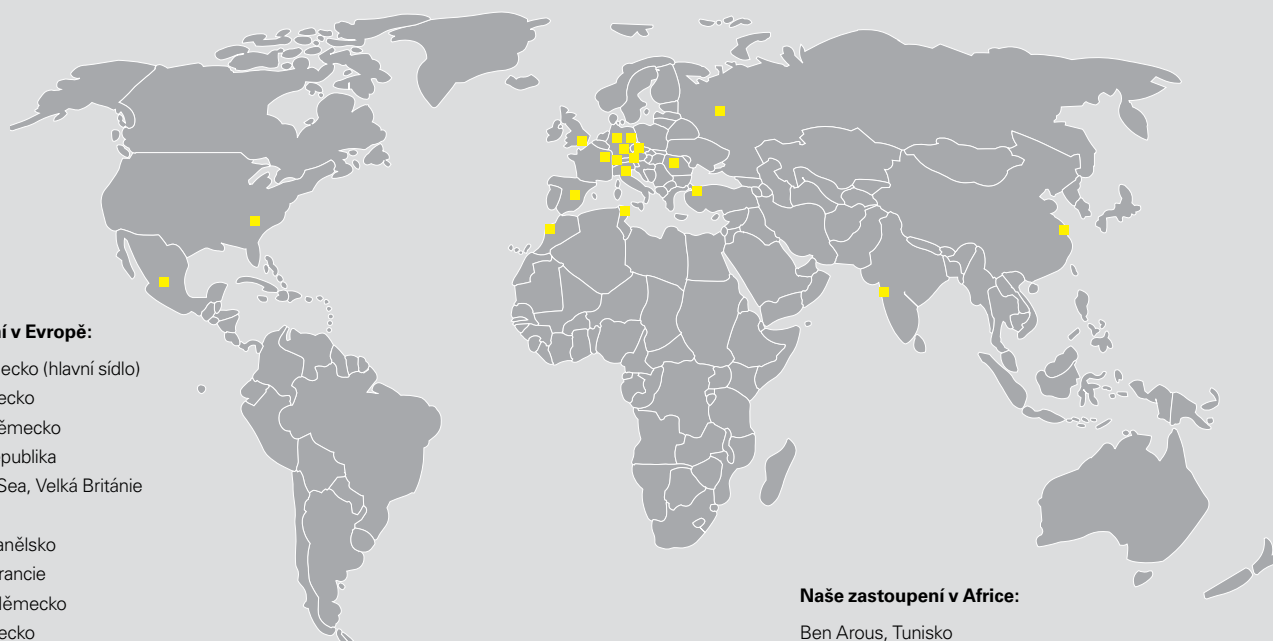
Potom zásyp „kruhového prostoru“ v základové trubce pískem. Horní oblast kruhového prostoru zasypete pěchovaným betonem kvůli postranní aretaci a k zamezení vniknutí vody.



Nakonec zasypte a zhutněte zbývající meziprostor kolem trubky Furowell neporušenou, nesoudržnou zeminou a naneste krycí vrstvu.

S kořeny v Königsbergu v Německu,

úspěšná po celém světě!



Naše zastoupení v Evropě:

Königsberg, Německo (hlavní sídlo)
 Bückeberg, Německo
 Schwarzeide, Německo
 Okříšky, Česká republika
 St.-Leonards-on-Sea, Velká Británie
 Moskva, Rusko
 Yeles/Toledo, Španělsko
 Torcy-le-Grand, Francie
 Ebersbach/Fils, Německo
 Hermsdorf, Německo
 Mönchaltorf, Švýcarsko
 Milán, Itálie
 Istanbul, Turecko
 Cluj, Rumunsko
 Wels, Rakousko

Naše zastoupení v Asii:

Anting/Šanghaj, Čína
 Pune, Indie

Naše zastoupení v Africe:

Ben Arous, Tunisko
 Casablanca, Maroko

Naše zastoupení v Americe:

Anderson, USA
 Guanajuato, Mexiko

Společnost FRÄNKISCHE je inovativní, středně velký rodinný podnik zaměřený na růst a lídr v oblasti vývoje, výroby a prodeje trubek, šachet a systémových komponent z plastu a poskytuje řešení pro pozemní stavitelství, inženýrské stavitelství, automobilový průmysl a průmysl vůbec.

Na celém světě momentálně zaměstnáváme přibližně 3 000 zaměstnanců.

Dlouholeté odborné zkušenosti ve zpracování plastů dokáží naši zákazníci ocenit stejně tak, jako odborné kvality a poradenství a velké spektrum sortimentu našich výrobků.

Rodinný podnik byl založen v roce 1906 a dnes jej ve třetí generaci řídí Otto Kirchner. Podnik je po celém světě zastoupen svými výrobními závody a prodejními kancelářemi. Tato blízkost

k zákazníkům nám poskytuje možnost vyvíjet výrobky a řešení, které jsou zcela přizpůsobeny jejich potřebám. Zákazníci a jejich požadavky na výrobky stojí zcela v popředí našeho zájmu.

FRÄNKISCHE – váš partner pro komplexní a technicky náročné úkoly.