




B&BC MP PREFA 1/02

CZ

Trouby DN 1400 až DN 2000 s integrovaným těsněním



+420 377 199 100
WWW.BABC.CZ
 obchod@babc.cz

	Jméno a funkce:	Podpis:	Datum:
Zpracoval:	Ing. Jiří Plhák Technické oddělení		únor 2017
Správce dokumentu:	Ing. arch. Hana Vrzalová Projektový manažer		duben 2019
Schválil:	Ing. Martin Schmieder Manažer kvality		24.4.2019
Nahrazuje:	<i>Trouby DN 1400 až DN 2000 s integrovaným těsněním, platný od 1.3.2019</i>		Platnost od: 26.4.2019
B & BC a.s., Sokolská 464, 330 22 Zbůch			



OBSAH

1. SEZNAM VÝROBKŮ	2
2. ÚVOD	3
3. DOPRAVA	3
4. PŘEJÍMKA	4
5. SKLADOVÁNÍ	4
6. MANIPULACE	5
7. POSTUP POKLÁDKY	6
8. SPOJOVACÍ ZÁMKY	13
9. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ	15
10. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY	15
11. PŘÍLOHY	15

1. SEZNAM VÝROBKŮ

Výrobky	Varianta zakázkového provedení:	Manipulační prvky:
Trouby přímé (kruhové)		
B&BC Trouba 140 IT	1) TBH, TZH 2) SVC 3) CV 120°, CV 180°, CV 360° 4) Atypické délky	2x kotva s kulovou hlavou 7,5 t
B&BC Trouba 160 IT		
B&BC Trouba TZP 180 IT		
B&BC Trouba TZP 200 IT		
Trouby přímé žlabové		
B&BC Trouba 140-xx IT	1) Žlábek: 300, 400, 500, 600 mm 2) TBH, TZH 3) SVC 4) CV 5) Atypické délky	2x kotva s kulovou hlavou 7,5 t
B&BC Trouba 160-xx IT		
B&BC Trouba TZP 180-xx IT		
B&BC Trouba TZP 200-xx IT		

Pozn. u výrobků s atypickou délkou nemusí odpovídat typ a počet manipulačních prvků

2. ÚVOD

Tento postup stanovuje technické podmínky pro dopravu, skladování, manipulaci a pokládku trub z prostého betonu a železobetonu (dále jen trouby) o světlém průměru od DN 1400 mm do 2000 mm, délky do 2500 mm s integrovaným těsněním, vyráběných firmou B&BC, a.s. Výroba trub probíhá dle podnikové normy PN OBB 72 3108 a tento postup na ní navazuje. Další informace a kompletní specifikace výrobků jsou obsaženy v Technickém katalogu I – Inženýrské sítě.

Trouby jsou určeny k odvodu dešťových, splaškových, balastních a ostatních odpadních vod. Z trub se zhotovují kanalizační řády, protipovodňová opatření (zejména trubní retence), nebo propustky pod komunikacemi pozemní dopravy (silniční).

- Propustky ve správě ŘSD se musí provádět v souladu s TP 232.
- Propustky pro železniční tratě s právem hospodaření SŽDC nejsou předmětem tohoto MP.

Pro zajištění požadavku na vodotěsnosti potrubí je nutné, aby pokládku trub prováděla odborná firma v souladu s tímto montážním postupem.

3. DOPRAVA

Trouby se na dopravní prostředek ukládají pomocí jeřábu za manipulační prvky. Trouby jsou položeny na dva příčné trámy (např. dřevěné trámy) a jsou zabezpečeny klíny a stahovacími popruhy proti pohybu během přepravy. Ukládání trub se provádí v příčném směru (ve vztahu k dopravnímu prostředku).



Obr. 1 Příklad zajištění trub při přepravě

Trouby musí být zabezpečeny proti posunu po celou dobu přepravy tak, aby nedošlo k poškození trub vzájemným nárazem do sebe, nárazem do konstrukce dopravního prostředku nebo k pádu z dopravního prostředku.



4. PŘEJÍMKA

Trouby se přejímají, není-li smluvně stanoveno jinak, před složením každé dodávky na dopravním prostředku. Kontroluje se řádný stav dodaných trub, hlavně případná poškození vzniklá dopravou. Řádný stav nebo připomínky k řádnému stavu se uvedou na dodacím listu a stvrdí podpisem (čitelně příjmení + vlastní podpis).

5. SKLADOVÁNÍ

Trouby se skladují na rovném, zpevněném a odvodněném terénu.

Trouby se pokládají na dva příčné trámy a zajistí se proti pohybu klíny (stejným způsobem jako při dopravě). Při pokládce ve více vrstvách na sebe musí být trouby uloženy tak, aby na sebe dosedaly po celé délce svého těla.

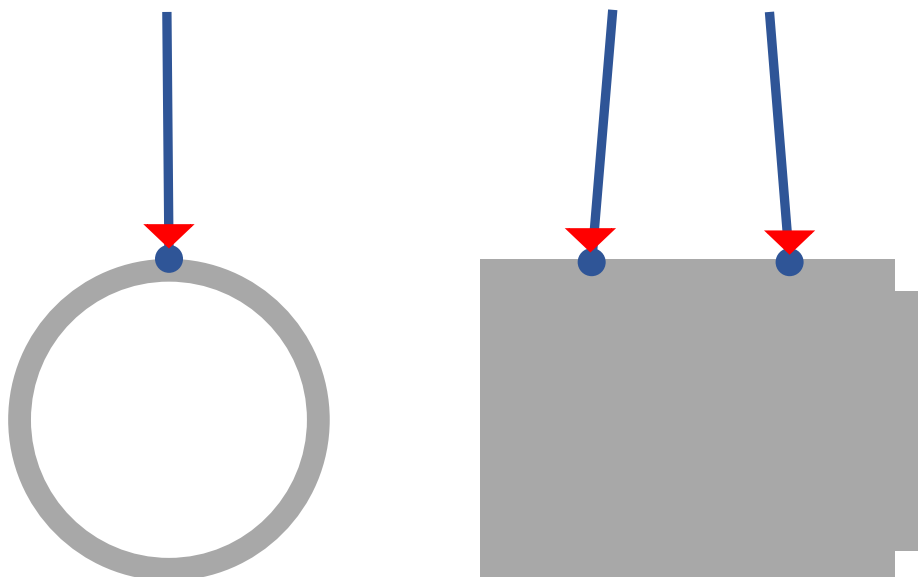


Obr. 2 Příklad skladování trub

- Při skladování všech trub **s čedičovou výstelkou po dobu delší než 1 den**, od složení z dopravního prostředku do zabudování, je zapotřebí při vzdušné teplotě vyšší než 20,0 °C výstelku trub ochránit před přímým slunečním svitem, např. použitím světla odrazové PE folie.
- Při dlouhodobém skladování (v řádech měsíců) je potřeba **integrované těsnění chránit** proti vlivu UV záření, aby nedocházelo k jeho degradaci. Při skladování trub za vzdušných teplot nižších než 5,0 °C dochází k zvýšení tuhosti integrovaného těsnění. Tyto změny nejsou trvalé, ale mohou způsobit horší sesaditelnost trub při pokládce. Integrované těsnění bude „klást větší odpor“ při sesazování, což může vést až k poškození trub.

6. MANIPULACE

Na stavbě se s troubami manipuluje pomocí manipulačních prvků (kotva s kulovou hlavou, viz. Tabulka 1) za použití vhodných zdviháků (dle typu a dimenze kotvy v troubě). Je nutné, aby při manipulaci s troubami nedocházelo k nárazovému zatížení, nebo k pádu z výšky.



Obr. 3 Skica manipulace za závěsné prvky



Před každým použitím zkontrolujte vizuální stav zdvihacích prostředků.

Je zakázané používat poškozené zdvihací a manipulační prostředky!

Zakázané manipulace:

- Manipulace s troubami za polodrážky a dřívky.
- Rázové zatížení nebo pád z výšky.
- Manipulace a zvedání trub pomocí lanového úvazu protaženého troubou.
- Smýkání troubou na zemi.
- Pojezd manipulační techniky se zavěšenou troubou.
- Manipulace s troubami za boční Rd závěsy
- Manipulace s troubami za Rd závěsy v polodrážce a u špice, které jsou určeny pro spojovací zámky (viz. článek 8).



7. POSTUP POKLÁDKY

Před pokládkou se musí každá trouba pečlivě očistit, zejména pak polodrážku a dřík včetně těsnění a prohlédnout, zda není poškozena. Poškozené trouby se nesmí použít pro pokládku a musí se vyřadit.

Dno výkopové rýhy a podklad pro uložení trub musí být proveden v souladu s projektovou dokumentací. Trouba se zavěsí pomocí zvedacího zařízení do lanového úvazu, řetězového ukladače nebo na dvojče závěs, dle typu trouby (viz. článek 5. Manipulace).

7.1 Kluzný prostředek

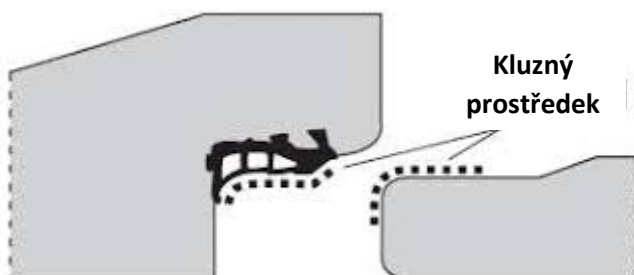
Na dřík trouby a na těsnění v polodrážce trouby se rovnoměrně nanese souvislá vrstva vhodného kluzného prostředku určeného na betonové dílce (např. DS GLEITMITTEL). Nanesený kluzný prostředek chraňte před znečištěním (např. prach, listí, zemina)



Nenanesením nebo nedostačujícím nanesením kluzného prostředku dojde k problémům při zasouvání trouby. Zejména pak může dojít ke stržení, nebo poškození integrovaného těsnění, nebo i k vytvoření trhliny v betonu trouby a tím k vzniku netěsného spoje.



Tabulka 1 Orientační spotřeba kluzného prostředku



DN trouby	Balení po 5 kg, na počet spojů:
DN 1400	4
DN 1600	3
DN 1800	3
DN 2000	2

Obr. 4 Schéma aplikace kluzného prostředku

7.2 Příprava a pokládka trub

Trouba se přemístí do osy pokládky (viz. článek 6. Manipulace), k již usazené troubě a zavede se dříkem do polodrážky (do integrovaného těsnění). Vystředí se s osou pokládky a položí se na podkladní beton a zajistí proti vyosení (např. dřevěnými klíny).



Obr. 5 Příklad zajištění trub pomocí dřevěných klínů, celkový pohled



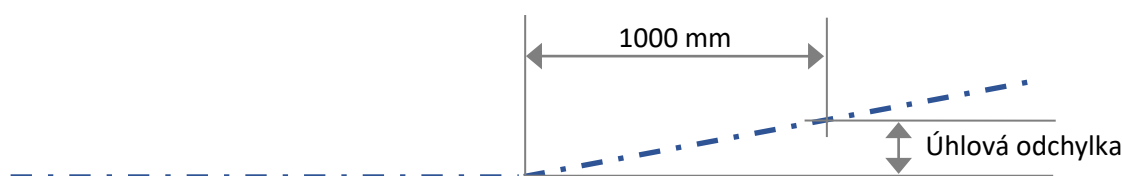
Obr. 6 Příklad zajištění trub pomocí dřevěných klínů, detail

7.3 Úhlová odchylka osy trub ve spoji

Maximální úhlová odchylka spoje trub je definována dle ČSN EN 1916, článek E.5.2, jako „odchylka od osy trouby na 1 m délky“ – při zachování vodotěsnosti spoje trub (vnitřního zkušební tlaku 50 kPa).

Tabulka 2 Maximální úhlová odchylka ve spoji trub

DN trouby	Max. úhlová odchylka ve spoji trub		
	[mm/m]; [%]	[cm/m]; [%]	[m/m]
DN 1400	8,9	0,89	0,0089
DN 1600	7,8	0,78	0,0078
DN 1800	6,9	0,69	0,0069
DN 2000	6,3	0,63	0,0063



Obr. 7 Úhlová odchylka ve spoji

7.4 Orientační síla pro zasunutí trub s IT do sebe

Jedná se orientační hodnotu síly, kterou je zapotřebí vyvinout pro překonání odporu integrovaného těsnění a vlastní hmotnosti trouby, za předpokladu správného namazání kluzným prostředkem.

Tabulka 3 Orientační síla pro zasunutí trub s IT do sebe

DN trouby	Orientační síla pro zasunutí trub	
	[kN]	[tuny]
DN 1400	130	13,0
DN 1600	145	14,5
DN 1800	165	16,5
DN 2000	185	18,5

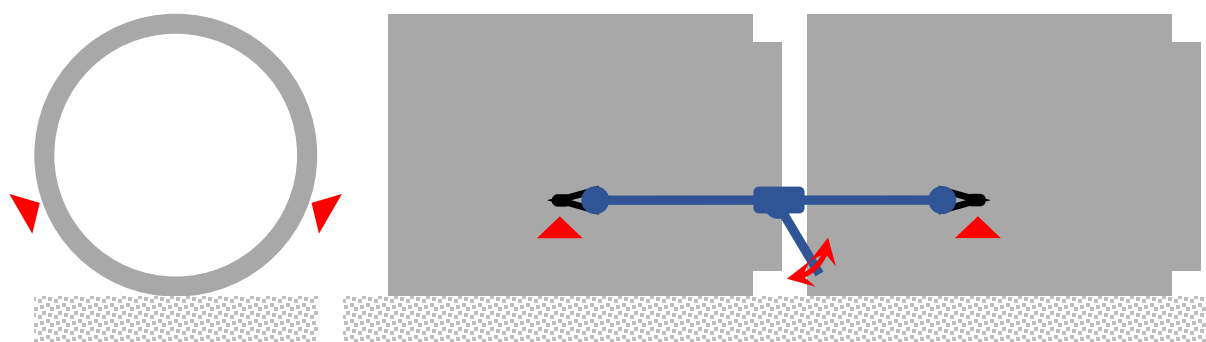
7.5 Pokládka a spojení trub: ráčnový stahovák/naviják (hupcuk)

Ke stahování se použije dvojice bočních závitových kotev Rd, tyto jsou ve spodní polovině výšky trouby. K zasunutí trouby se použije ráčnový stahovák (hupcuk) v souladu s návodem výrobce.

Stahováním dojde k zatlačení dřívku do polodrážky již zabudované trouby. Je nutné zabezpečit osově souměrné stahování. Tento postup se u další trouby opakuje.



Tyto závitové Rd kotvy neslouží k manipulaci.



Obr. 8 Skica principu stahování trub



Obr. 9 Příklad stahování trub – ob troubu, aby nedošlo k vytažení prostřední trouby. Vlevo zdvihák pro vyhnutý lanový závěs, vpravo závěsný šroub s neotočným okem.

Ke stažení trub doporučujeme nepoužívat zdviháky pro vyhnuté lanové závěsy. Tento způsob jejich použití vede k rychlejšímu opotřebení zdviháků pro vyhnuté lanové závěsy, doporučujeme proto celokovové závěsy (např. závěsný šroub s neotočným okem, Rd 36).

7.6 Spojování trub pomocí speciálního strojního zařízení

Tento postup je přípustný, při dodržení technologického postupu předepsaného výrobcem stroje. Např. RohrZug, firmy WIMAG GmbH.



Obr. 10 RohrZug, WIMAG GmbH, www.wimag.de

7.7 Spojení trub: řetězový ukladač

Tento způsob lze použít pouze u trub, které jsou opatřeny manipulačními úchyty (kotva s kulovou hlavou) a jejich celková délka je větší než 1,8 m

K zasunutí trouby se přepne dlouhý závěs se spojkou ukladače do již zabudované trouby. Kratší závěs má být s ukládanou troubou v úhlu 45-50°. Trouba se zasune jemným zdvihem zvedacího zařízení. Tento postup se u další trouby opakuje.



Obr. 11 Příklad spojení trub řetězovým ukladačem



Podrobněji je vysvětleno v Příloze 1.



7.8 Betonové sedlo

Po pokládce trub, před jejich zasypáváním doporučujeme zajistit polohu trub pomocí betonového sedla.



Obr. 12 Příklad zajištění trub pomocí dřevěných klínů a následným betonovým sedlem

7.9 Zasunutí trub do sebe (nedoraz spoje)

Zasunutí dříku (špice) do hrdla má zásadní vliv na vodotěsnost spoje, a proto musí být provedeno řádně a rovnoměrně (u přímého trubního řadu).

Nedoraz spoje = spára/vzdálenost mezi dvojicí správně sesazených trub, která se měří uvnitř v průřezném profilu.

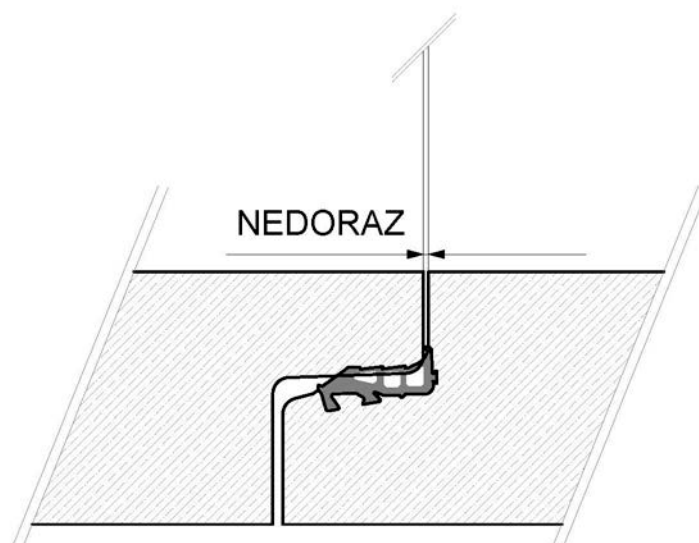
Nedoražení dříku (špice) do hrdla trouby do hodnoty maximálního nedorazu – viz. Tabulka 4 – nemá negativní vliv na vodotěsnost spoje.

Tmelení nedorazu se neprovádí.

Tabulka 4 Nedoražení dříku (špice) do hrdla trouby

Popis:	Dimenze trub:	DN 1400, DN 1600, DN 1800, DN 2000
	Jednotky:	
Minimální nedoraz spoje trub při výstelce (např. čedič) nebo při požadavku na funkční dilatace ve spojích trub	[mm]	11 ≥
Maximální nedoraz spoje trub při pokládce na netuhý podklad (např. hutněné štěrkové lože)	[mm]	≤ 20
Maximální nedoraz spoje trub při pokládce na tuhý podklad (např. železobetonová deska) a při betonovém sedle min. 90°	[mm]	≤ 25

U trub s výstelkou (čedič, kamenina) doporučujeme nedoraz spoje trub o minimální hodnotě 11 mm z důvodu zabránění poškození výstelky při sesazování, tím že dojde k mechanickému kontaktu výstelek dvou trub.



Obr. 13 Skica nedorazu spoje trub, měřeno zevnitř trouby.

7.10 Obecně k pokládce a finalizaci prací

- Po pokládce trub s manipulačními prvky (např. kotva s kulovou hlavou) je nutné provést antikorozi nátěr manipulačního úchytu a zatmelení vybraní těchto prvků vhodným tmelem na bázi cementu (např. Ergelit). Toto se nemusí použít, jsou-li trouby obetonovány (SVP betonu min. XF3 dle ČSN EN 206, ČSN P 73 2404, tloušťka obetonování min. 60 mm). Boční stahovací prvky Rd 36 se opatří záslepkou (špuntem).
- Není přípustné opětovné rozpojování a spojování již jednou zabudované trouby bez písemného souhlasu výrobce trub k jejich opětovnému použití. Je-li potřeba znovu použít rozpojenou troubu (již jednou použitý spoj), kontaktuje výrobce trub pro provedení posouzení stavu trouby z hlediska opětovného použití.
- Zасыпání (nasypávání) bude prováděno rovnoměrně po obou stranách trub současně, aby nedošlo k jejich jednostrannému přitěžování. Při pohybu mechanismů v okolí zasypávaných trub musí být vyloučeny dynamické rázy a rychlost pojíždění nesmí překročit 5 km/hod. Násyp musí být kompaktní bez nespojitostí, kaveren apod.
- Pro zasypání výkopové rýhy se musí použít materiál v souladu s projektovou dokumentací, nepoškozující položené trouby. Zásyp se musí zhutnit dle projektové dokumentace.
- Výška nad násypu nad troubou do 500 mm (včetně):
 - Není-li stanoveno projektovou dokumentací jinak, provádí se hutnění po vrstvách o výšce max. 150 mm.
 - Při zasypávání vrcholů trub je třeba postupovat obezřetně a vrstvu bezprostředně nad troubou hutnit přiměřeným způsobem, aby nedošlo k poškození trub (např. šetrné hutnění ručně vedenou technikou).
- Výška nad násypu nad troubou více jak 500 mm:
 - Není-li stanoveno projektovou dokumentací jinak, provádí se hutnění po vrstvách o výšce max. 300 mm.
- Po pokládce trub se spojovacími zámkami je potřeba provést zatmelení vybraní i vlastních zámků vhodným tmelem na bázi cementu (např. Ergelit).

8. SPOJOVACÍ ZÁMKY

Na zakázku nabízíme přípravu na osazení spojovacích zámků. Na jeden spoj jsou potřeba 4 kusy spojovacích zámků BT Spansschloss M16 (*B.T. innovation GmbH*), které výrazným způsobem zvyšují odolnost spoje trub proti rozpojení spoje, např. vlivem dynamického namáhání od dopravy. Montáž spojovacích zámků doporučujeme provádět ihned po sesazení trouby.

Technický list spojovacích zámků je uveden v příloze (P2).

Závitové Rd kotvy pro spojovací zámký nejsou určeny pro:

- *stahování trub do sebe.*
- *manipulaci s troubou.*



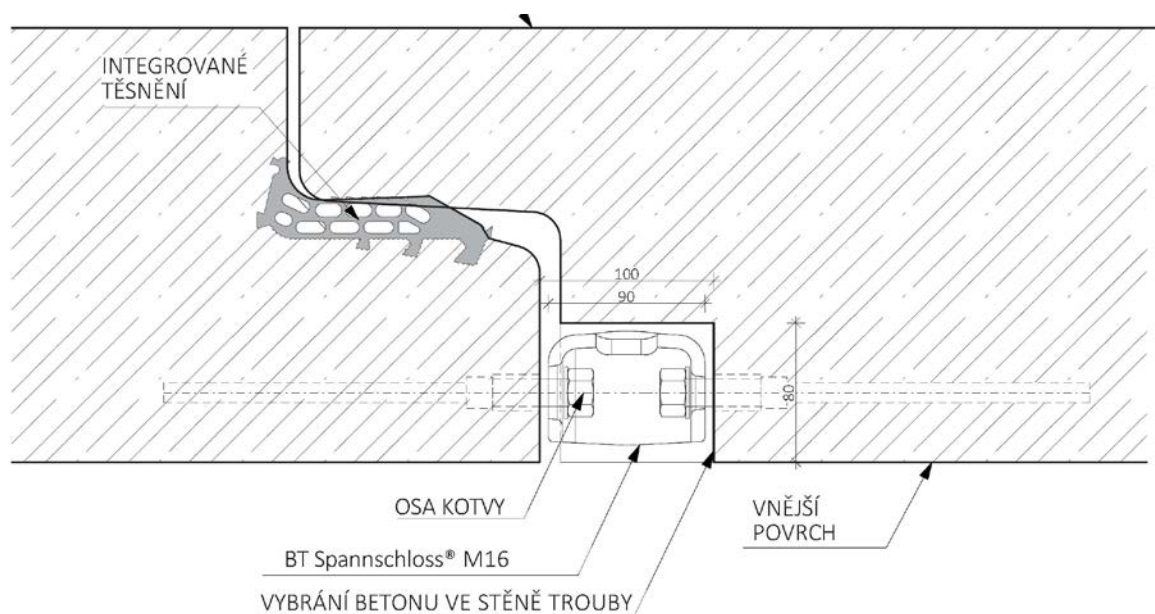
Pro spojovací zámký BT Spansschloss M16 jsou v troubách osazeny závitové Rd kotvy (Rd 16), celkem 8 kusů na jednu troubu



Obr. 14 Detail přípravy na spojovací zámekek na troubě.



Obr. 15 Osazený spojovací zámekek



Obr. 16 Skica principu spojovacích zámků BT Spanschloss M16



Obr. 17 Umístění dvojice spojovacích zámků z vnější strany trouby. Z druhé strany trouby je symetricky umístěna druhá dvojice spojovacích zámků – celkem 4 na jeden spoj.

9. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Postupy a činnosti, které nejsou výslovně povoleny v tomto MP, konzultujte před zahájením prací s výrobcem trub.

10. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

Pozn. není-li uvedeno jinak, jedná se o dokumenty a normy v platné verzi.

ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba, ukládání a shoda
ČSN EN 476	Všeobecné požadavky na stavební dílce stok a kanalizačních přípojek gravitačních systémů
ČSN EN 639	Společné požadavky na betonové trouby, včetně spojů a tvarovek.
ČSN EN 681-1	Elastomerní těsnění – Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady – Část 1: Pryž
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 1916	Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí. Část 1: Společná ustanovení. Zásady pro pokládku trub
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Část 5- Kontrola přesnosti stavebních dílců
ČSN 73 0422	Přesnost vytyčování liniových a plošných stavebních objektů
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN P 73 2404	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace
TKP 18	Betonové konstrukce a mosty
TP 83	Odvodnění pozemních komunikací
TP 232	Propustky a mosty malých rozpětí

11. PŘÍLOHY

Příloha 1. Zjednodušený popis pokládky trub řetězovým ukladačem	3 strany
Příloha 2. Spojovací zámky BT Spannschloss, technický list	1 strana

Související montážní postupy a jejich aktualizace naleznete na našich webových stránkách nebo jsou k dispozici na vyžádání:

<http://www.babc.cz/montazni-postupy>

obchod@babc.cz

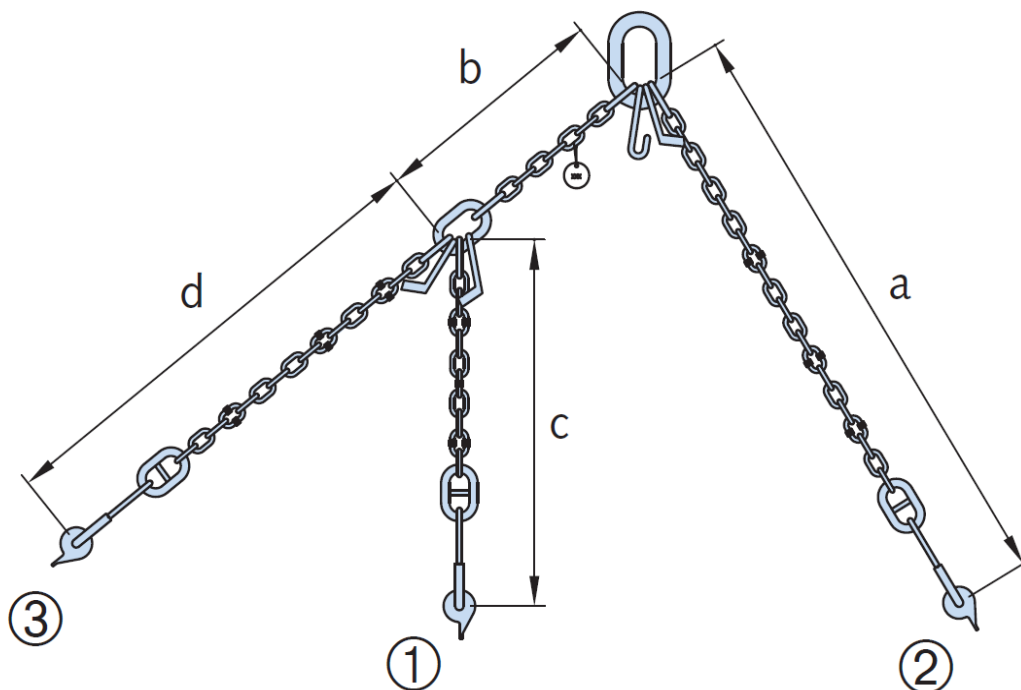
Příloha 1. Spojení trub – řetězový ukladač

Zjednodušený popis postupu pokládky trub řetězovým ukladačem



Před každým použitím zkontrolujte vizuální stav zdvihacích prostředků.

Je zakázáno používat poškozené zdvihací a manipulační prostředky!



Obr. P1.1 Schéma řetězového ukladače.
HALFEN International GmbH

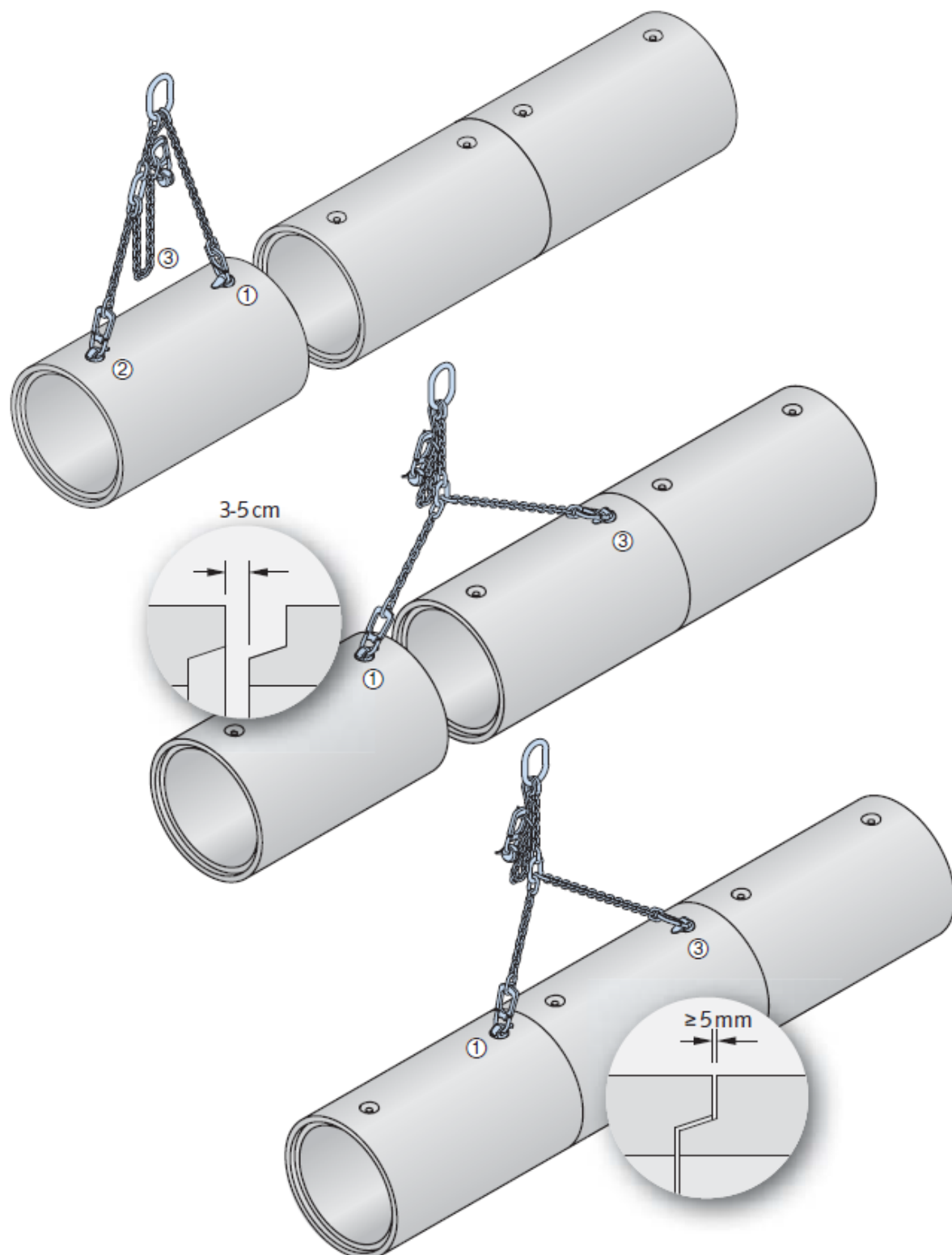
Řetězový ukladač slouží jako zdvihací, manipulační a instalační prostředek (pro sesazení trub). Skládá se ze tří řetězů, jenž mají na konci zdvihák pro kotvy s kulovou hlavou. Použití řetězového ukladače je možné se symetrickým i nesymetrickým úvazem. Symetrický úvaz slouží k zvedání a manipulaci trub (řetězy označené na obrázku P1.1 číslem 1 a 2). Nesymetrický úvaz je určen k vlastnímu sesazení trub (řetězy označené na obrázku P1.1 číslem 1 a 3).



Není povoleno používat nesymetrický úvaz řetězového ukladače

k manipulaci nebo zvedání trub.





Obr. P1.2 Schéma postupu práce s řetězovým ukladačem.
HALFEN International GmbH

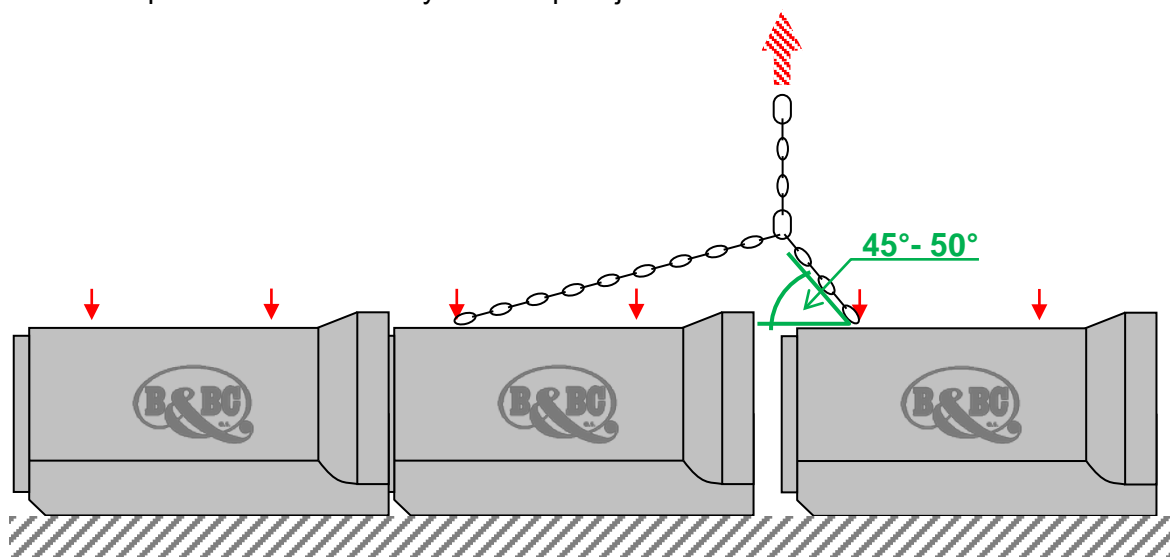
Zjednodušený pracovní postup, obecný (text k obrázku P1.2):



Dle situace na stavbě, požadavků projektové dokumentace, požadavků TDI či TDS se můžou jednotlivá pořadí kroků lišit od zde uvedeného obecného popisu.



- Vybrání pro manipulační prvky na již položené troubě se zkontrolují, případě potřeby očistí od případných nečistot.
- Kluzný prostředek, např. DS Gleitmittel, se nanese na beton integrované těsnění v hrdle již osazené trouby a na dřík (špic) nově osazované trouby (dle článku 5 Montážního postupu).
- Zdviháky pro kotvy s kulovou hlavou řetězového ukladače (č. 1 a 2, symetrický úvaz) se nasadí do manipulačních prvků zabudovaných ve troubě (kotvy s kulovou hlavou).
- Trouba se přemístí manipulační technikou k místu uložení, cca 30-50 mm před hrdlo již položené trouby, provede se přesné umístění do osy pokládky.
- Lano č. 2 řetězového ukladače se odpojí od trouby.
- Lano č. 3 řetězového ukladače se nasadí na již položenou troubu, na vzdálenější kotvu s kulovou hlavou – nesymetrický úvaz.
- Úhel sklonu krátkého řetězu (č. 1, na troubě nově k osazení) by měl být
- Závěs manipulační techniky, na které je zavěšen řetězový ukladač, musí být kolmo k podélné ose trub.
- Délka úvazů řetězového ukladače se v případě potřeby upraví, v závislosti na umístění zabudovaných manipulačních prvků trouby. Při dodržení uvedených požadavků.
- Zdvihem závěsu manipulační techniky (pouze svisle) se vyvine horizontální síla, jenž je dostačující k sesazení trub.
- Řetězový ukladač se odpojí z trub.
- Manipulační a instalační cyklus se opakuje.



Obr. P1.3 Schéma sezazování trub řetězovým ukladačem.

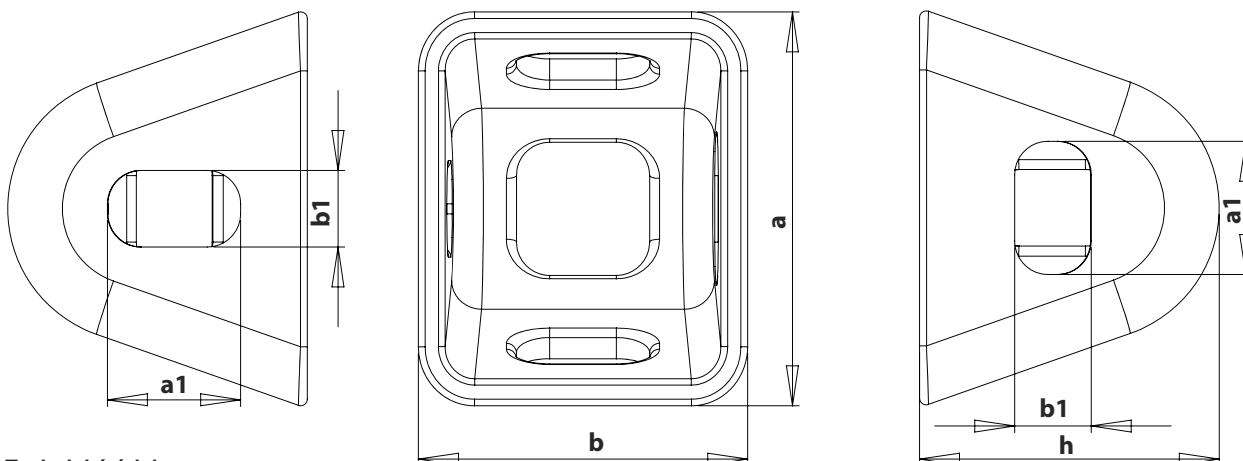
Spojovací zámek

Kontakt-SK s.r.o.

Vaša istota v
stavebníctve



typ	a mm	b mm	h mm	a1 mm	b1 mm	osové zatížení N(kN)	příčné zatížení V(kN)
Spojovací zámek M12	70	70	50	25	14	37,7	9,4
Spojovací zámek M16	90	90	65	30	18	43,5	26,2
Spojovací zámek M20	120	100	90	40	22	52,2	24,8



Technické údaje

Spojovací zámky

Spojovací zámky se vyrábějí speciálním odléváním a následně se zušlechťují. Tímto procesem je dosaženo jejich vysoké pevnosti a odolnosti. Tento výrobek slouží ke spojování prefabrikátů různých tvarů a vytváří spoje vysoké pevnosti, odolné vůči velkému mechanickému i dynamickému zatížení. Vyznačuje se vysokou odolností vůči nízkým teplotám a vlastnosti materiálu zámeků splňují předpoklady pro zajištění trvalého konstrukčního spojení betonových prefabrikátů.

Šrouby, závitové tyče, matky a podložky

Používají se pouze šestihřanné šrouby pevnosti 8.8 podle ČSN EN ISO 4014 (021101), závitové tyče pevnosti 8.8 podle DIN 976-1, matky pevnosti 8 podle ČSN EN ISO 4032 (021401) a ploché kruhové podložky (velká řada) podle ČSN EN ISO 7093-1 (021727).

Ochrana proti korozi

Protikorozi ochrana je zajištěna úplným zabetonováním za použití betonářské směsi podle ČSN EN 206-1 s doložením expozičních tříd a dodržení minimálního krytí betonem podle ČSN EN 1992-1-1.

Pro protikorozi ochrana při neúplném zabetonování spojovacích zámeků a spojovacích prvků platí ČSN EN 1090-2 (Technické požadavky pro ocelové konstrukce - příloha F)

Spojovací zámek

Spojovací zámek je určený pro rozebíratelné spojení převážně staticky namáhaných betonových prefabrikátů. Upevnění spojovacích zámeků na betonový prefabrikát se provádí pomocí spojovacích prvků (šroub s podložkou, nebo závitová tyč s maticí a podložkou), které se zašroubují do ukotvení na prefabrikátech. Podle typu spojovacího zámku se používají spojovací elementy se závitem M12, M16 nebo M20 s příslušnými podložkami.

Spojovací zámek M 12

- Osový tah: ve směru osy spojovacích prvků 37,7kN
- Příčný tah: kolmo k ose spojovacích elementů 9,4kN

Spojovací zámek M 16

- Osový tah: ve směru osy spojovacích prvků 43,5kN
- Příčný tah: kolmo k ose spojovacích elementů 26,2kN

Spojovací zámek M 20

- Osový tah: ve směru osy spojovacích prvků 52,2kN
- Příčný tah: kolmo k ose spojovacích elementů 24,8kN

Při ukotvení spojovacích elementů v betonovém prefabrikátu (např. transportní objímka, vlnová kotva) se musí dodržet postupy pro zabudování dle jejich výrobce.