



<b>BETONIKA plus</b>	Dokument QMS podle ČSN EN ISO 9001:2001	Číslo výtisku: <b>1</b>
<h1>Technologický postup montáže</h1>  <h2>Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm</h2>		
Platnost od: 04/2003 Stav změn: 7. aktualizace		
Tento dokument je duševním vlastnictvím společnosti BETONIKA plus s.r.o. Rozmnožování a předávání třetí straně bez souhlasu jejího vedení není dovoleno.		
<b>Vypracoval:</b> Petr Nedvěd	<b>Schválil:</b> Ing. Jakub Horák	<b>Kontroloval:</b> Ing. Ivo Vahala
<b>Podpis:</b> 	<b>Podpis:</b> 	<b>Podpis:</b> 
<b>Datum:</b> 1.7.2018	<b>Datum:</b> 1.7.2018	<b>Datum:</b> 1.7.2018

BETONIKA plus s.r.o.	Technologický postup montáže	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm			datum změny: <b>07/2018</b>

## 1. Všeobecně

- 1.1. Vyrábíme a dodáváme betonové a železobetonové trouby s integrovaným těsněním (dále jen trouby) od průměru DN 300 až do DN 1 000 mm a délky 2500 mm. Trouby slouží k odvodu dešťových povrchových a odpadních vod. Bez odborně provedené pokládky trub, kontrolních a revizních šachet (se nedá) není možno zhotovit (vyrobit) žádné dlouhodobě bezpečně provozovatelné kanalizační dílo. Nejdůležitějším požadavkem pro ochranu podzemních vod a půdy je vodotěsnost potrubí a šachet. Vodotěsnost spoje trub je zajištěna pomocí integrovaného těsnění.

## 2. Doprava




- 2.1. Trouby se ukládají na dopravní prostředek na dva příčné trámy, tak vysoké, aby se hrdlo trub nedotýkalo podlahy korby vozu. Proti posunutí a následnému případnému poškození jsou zajištěny klíny a stahovací popruhy.
- 2.2. Příjemce přezkoumá před složením každou dodávku co do úplnosti s objednávkou a dodacím listem. Kontroluje se jakost (stav), zda nejsou trouby poškozeny dopravou. Řádný stav potvrdí oprávněný zástupce odběratele na dodacím listu (jméno hůlkovým podpisem a podpis). Zjevné vady je povinen příjemce označit na dodacím listu. Po převzetí se reklamace zjevných vad a množství nepřijímají.



Obrázek 1

## 3. Skladování

- 3.1. Při vykládce trub se používají zvedací stroje s jemným zdvihem (Obrázek 1), aby se zabránilo jejich poškození. Trouby se skladují na podkladních trámech na rovném, zpevněném a odvodněném povrchu tak, aby se hrdla a dřívky nedotýkaly terénu. Trouby musí být zajištěny klíny proti posunu nebo odvalení.
- 3.2. V případě skládání trub na sebe je nutné střídát hrdlo a dřívky vždy o 180° oproti předchozí vrstvě. Trouby je nutno ve skladovací figuře ukládat bíle natřenou částí směrem nahoru. Při dlouhodobém skladování je nutno bílý nátěr obnovovat.

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	

BETONIKA plus s.r.o.	Technologický postup montáže	Platnost od: 04/2003	stav změn: 7. aktualizace
Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm			datum změny: 07/2018

- 3.3. Výrobky nejsou určeny pro dlouhodobé skladování na terénu mimo výkop za nepříznivých klimatických podmínek. Proto musí být zabezpečeny proti působení střídání teplot, mrazu, přímého slunečního záření a extrémních srážek. Na skládce nesmějí být výrobky obsahující čedičové segmenty vystaveny vlivu vyšších teplot a přímému slunečnímu svitu (zahřívání sluncem, vysoké teploty vzduchu v teplých obdobích roku), a proto je třeba do druhého dne zabudovat do výkopu. Při delším skladování je nutno tyto výrobky chránit proti negativnímu působení počasí, a to pomocí bílé odrazivé PE folie nebo bílé ochranné trvale smáčené geotextlie. Ochranné vrstvy je nutno ponechat na výrobcích až do doby jejich uložení do výkopu. Výrobky s čedičovými segmenty při skladování na stavbě nesmí být vystaveny teplotě nižší než +5°.

#### 4. Manipulace

- 4.1. S troubami se na stavbě manipuluje pomocí lanových úvazů zavěšením trouby do smyček po obvodu trouby nebo manipulačních prostředků splňující podmínky BOZP např. hák (Obrázek 2) či trubní „uchopovač“ (Obrázek 3). Pokud jsou trouby opatřeny manipulačními úchyty s kulovou hlavou, je možné použít pro manipulaci univerzální kulové spojky o nosnosti 5 t (Obrázek 4).



Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4

- 4.2. S troubami je nutné manipulovat tak, aby nedocházelo k jejich nárazovému zatížení, k pádu z výšky, koulení nebo smykání na zemi.
- 4.3. **Je zakázáno trouby zavěšovat, zvedat a manipulovat za lanový úvaz protažený troubou nebo troubami manipulovat za dřívky a hrdla.**
- 4.4. **Je zakázáno pojíždět se zavěšeným výrobkem.**

#### 5. Pokládka a sestavení potrubí

- 5.1. Dno rýhy a lože pro uložení trub je třeba vytvořit odpovídajícím způsobem podle projektové dokumentace a během doby pokládky ji udržovat bez vody (v suchu).

Pokud projektová dokumentace nestanoví jinak, musí dno rýhy tvořit rostlá nerozrušená zemina nebo zemina zhutněná na min. 95 % PS.

V případě, že dno rýhy tvoří skalní/poloskalní horniny a zeminy se zrnny většími jak 32 mm, zeminy se zrnny max. velikosti do 32 mm a soudržné zeminy tuhé až pevné konzistence ( $I_c > 0,7$ ), dno se urovná a upraví do předepsaného sklonu. Vyčnívající kameny je nutno odstranit.

V případě výskytu podzemní vody, pod jejíž hladinou je dno rýhy, se provede drenáž, které podzemní vodu odvede. Na takto odvodněné dno rýhy se zřídí podkladní betonová deska nebo štěrkopískové lože.

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	

<b>BETONIKA plus s.r.o.</b>	<b>Technologický postup montáže</b>	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
<b>Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm</b>			datum změny: <b>07/2018</b>

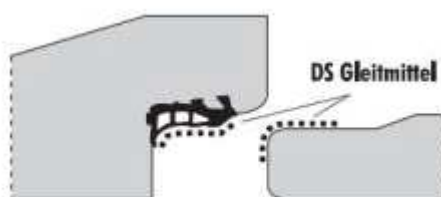
V případě, že dno rýhy tvoří neúnosné zeminy, neúnosnou vrstvu je nutno odstranit, a to v min. tl. 200 mm a nahradit ji zhutněným pískovým ložem o max. velikosti zrna do 8 mm nebo betonem. Min. třídu použitého betonu stanoví dokumentace stavby, min. však C 12/15.

Pro potrubí, které dle dokumentace stavby má být obetonováno nebo uloženo na betonové podkladní sedlo, je nutno dno rýhy upravit do předepsaného sklonu betonem v tl. min. 50 mm. Min. třídu použitého betonu stanoví dokumentace stavby, min. však C 12/15.

Pokud se stoka obetonovává, musí být min. tloušťka obetonování 100 mm, které musí být provedeno z betonu min. třídy C 20/25.

Potrubí, které nemá být dle dokumentace obetonováno ani uloženo na podkladní sedlo, se uloží do štěrkopískového lože min. tl. 100 mm. Maximální velikost zrna je 8 mm. Pro tento účel se užívá písek, písčitá nebo hlinitopísčitá zemina. V rýze se nesmí vyskytnout žádné větší kameny (např. náhodně vypadlé ze stěn výkopu).

- 5.2. Před montáží je třeba trouby pečlivě prohlédnout a očistit, zejména hrdlo a dík, a veškeré poškozené nebo jinak nekvalitní trouby musí být vyřazeny a nesmí být zabudovány.
- 5.3. Těsnění z elastomerů mění svou tvrdost s klesajícími teplotami, a proto je nutné u pokládky trub při teplotách pod 0°C dbát zvýšené pozornosti a kázně při pokládce. Při teplotách pod -5°C se ukládání trub nedoporučuje.
- 5.4. Trouby se ukládají na podkladní betonové prahy, které slouží jako pomocný prostředek k vytvoření přímého podloží ve směru horizontálním i vertikálním na dně výkopové rýhy. Podkladní prahy jsou opatřeny polodrážkou na umístění plošné dřevěné vodou nasycené (min. 3 dny máčené) separační podložky, bez níž není možné podkladní práh správně použít. Výrobce doporučuje použít měkké syrové dřevo. Po zasypání a zhutnění výkopové rýhy dojde k vyschnutí a smrštění dřevěné separační podložky a k plošnému dosednutí trouby na podkladní lože. Pro definitivní směrové a výškové umístění trub je nutné použít mokré dřevěné klíny k zaaretování trub do vhodné pozice. Jedna trouba je vždy položena na dvou pražcích, přičemž jsou prahy umístěny v krajních polohách trouby (za díkem a před hrdlem). U trub do DN 600 mm se na troubu instaluje stahovací zařízení dle návodu výrobce. Zvedacími nástroji, za použití lan, pásů nebo uchopovačů se trouby přemístí v ose pokládky k již usazené troubě. Na vnější část díku (náběhovou hranu) a vnitřní část hrdla (náběhovou hranu včetně integrovaného těsnění) je třeba nanést v dostatečné vrstvě výrobcem schválený kluzný prostředek např. DS GLEITMITTEL (Obrázek 5), aby se snížilo tření při spojování trub a zabránilo se stržení či deformaci těsnění a z toho plynoucí netěsnosti spoje.



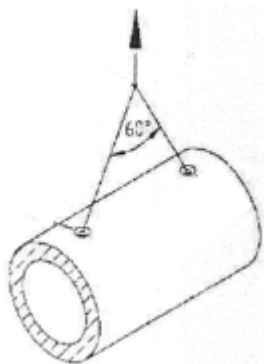
Obrázek 5

- 5.5. Zavěšená trouba se zavede polodrážkou do hrdla trouby a vystředí s osou pokládky. U hydraulického stahováku se vysunou hydraulická ramena a po natažení řetězů se tato uchytí do řetězových držáků stahovací lišty. Manipulační pákou stahováku dochází k napnutí řetězů a přitažení, resp. zatlačení polodrážky trouby do hrdla zabudované trouby. Je nutné zabezpečit osově souměrné stahování!

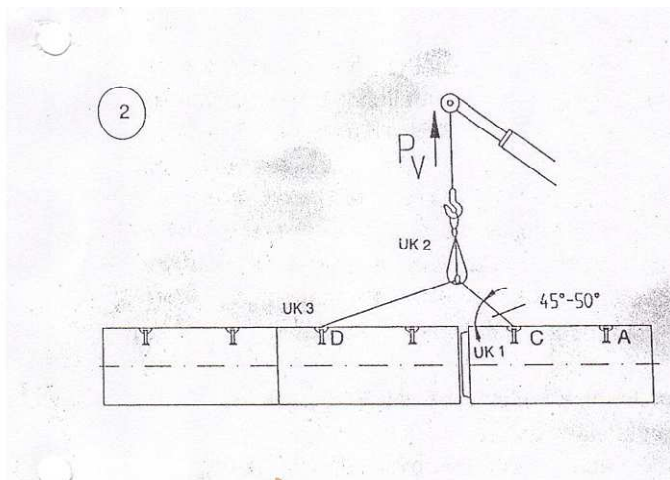
Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	

BETONIKA plus s.r.o.	Technologický postup montáže	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm			datum změny: <b>07/2018</b>

- 5.6. Pro sestavení trub, které nejsou opatřeny manipulačními úchyty s kulovou hlavou, se doporučuje tažné zařízení, které uchopí troubu buď zvenku, nebo zevnitř a zajistí souměrné a rovnoměrné stahování v ose pokládky potrubí. Hodnota vynaložené montážní síly činí asi 2,0-2,5 násobek hmotnosti trouby, ale tato hodnota je závislá na teplotě při ukládání, drsnosti povrchu v oblasti spojů, množství naneseného kluzného prostředku, ale i způsob ukládání (volně zavěšené nebo uložené na lože).
- 5.7. Pro sestavení trub, které jsou opatřeny manipulačními úchyty s kulovou hlavou, lze použít řetězový ukladač. Na řetězovém ukladači se vytvoří symetrický úvazek (Obrázek 6). Univerzální kulové spojky řetězového ukladače se nasadí na přepravní úchyty s kulovou hlavou zabudované v troubě a trouba se pomocí zvedacího zařízení přemístí k místu uložení cca 2-4 cm před již usazenou troubu a provede se její přesné umístění do osy pokládky. Jamky pro přepravní úchyty je nutno vyčistit od případných nečistot a cizích předmětů. Rozpěrný úhel řetězového ukladače při manipulaci s 1 ks prefabrikátu v místě zavěšení na zvedacím zařízení nesmí překročit 60°.
- 5.8. K zasunutí trouby se delší závěs s kulovou spojkou zapne do manipulačního úchyty s kulovou hlavou do již zabudované trouby (Obrázek 7). Řetězový ukladač je správně seřízen, tj. pokud je kratší závěs nastaven na úhel 45°-50°. Trouba se zasune jemným zdvihem zvedacího prostředku. Přitažením lana na zvedacím zařízení je vyvinuta horizontální síla, dostačující k zasunutí polodrážky trouby do hrdla již usazené trouby. Po spojení trub se řetězové úvazy uvolní a cyklus spojování se může opakovat.



Obrázek 6

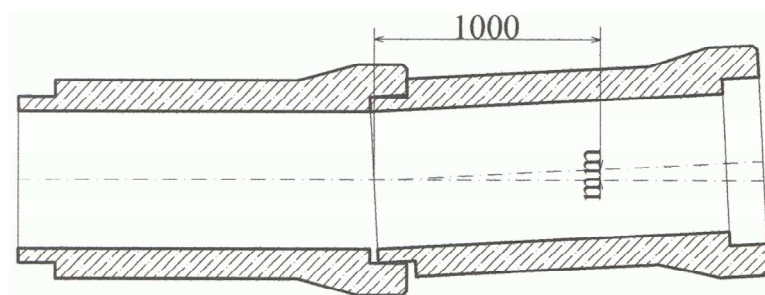


Obrázek 7

- 5.9. Zasunutí pera trouby do hrdla má vliv na vodotěsnost spoje, a proto musí být zasunutí trouby do hrdla provedeno na max. možnou mez s ponecháním minimální dilatační spáry 5 mm. Nedoražení dřívku do hrdla uvnitř trouby nesmí přesáhnout v průměru šíře spáry po obvodu 10 mm. Maximální dovolená šířka spáry pro trouby DN 300 mm je **18 mm**, pro trouby DN 400, 500 a 600 mm je **20 mm** a pro trouby DN 800 a 1 000 mm je **24 mm**. Větší šířky spár jsou povoleny pouze se souhlasem výrobce trub a výrobce utěšňovacího prostředku. Doporučuje se pracovat s vhodnými distančními tělísky (např. dřevěná deska), která jsou vložena do vnějšího spoje. Použitím těchto distančních tělísek je zabráněno poškození čelní plochy dřívku a hrdla v důsledku pohyblivosti spoje.
- 5.10. Maximální povolená úhlová odchylka od osy trouby v mm/m je dána tabulkou níže. (Obrázek 8).

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	

<b>BETONIKA plus s.r.o.</b>	<b>Technologický postup montáže</b>	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
<b>Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm</b>			datum změny: <b>07/2018</b>



Obrázek 8

DN trouby	úhlová odchylka osy v mm/m
DN 300	30
DN 400	30
DN 500	25
DN 600	20
DN 800	15
DN 1 000	10

- 5.11. Trouby jsou vyráběny na stroji metodou vibrolisování betonu, kdy kvůli možnosti odformování mají výrobky z technologické povahy věci mírně kónický tvar ve směru vzdušné osy (řádově mm). V případě obkládání čedičem, který kopíruje povrch trouby, to vyvolává při sestavení trub do řady v místě spojů drobné výškové odskoky, které jsou některými správci sítí připomínkovány. V případě, že jsou trouby sestavovány tak, aby tyto odskoky byly eliminovány, může dojít k mírnému rozevření ve spoji trub. Na základě zkušeností majitelů a provozovatelů kanalizačních sítí se spáry, vzniklé po spojení trub DN  $\geq$  800 mm, vymazávají tmelící hmotou z důvodu zamezení zachycení pevných nečistot (větvičky, dřívka) v kanalizaci a tím k zamezení omezení průtočnosti kanalizace nebo jejímu ucpání (zakotveno v městských standardech velkých měst, nejčastěji používané hmoty společnosti Hermes).
- 5.12. V případě výskytu spodních vod, vnějšího hydrostatického tlaku nebo zvýšených nároků na vodotěsnost spojů je nutno využít zesílený těsnicí systém viz příloha Zesílený těsnicí systém spojů betonových prefabrikátů. Případné ojedinělé průsaky, způsobené vnějším vodním tlakem, se utěsní vhodnou hmotou.
- 5.13. Spojování trub tlakem lžice bagru nebo jejich posouváním pomocí lžice bagru, na niž jsou zavěšeny, je výslovně zakázáno. To se týká i jiné těžké stavební techniky, která nemá potřebný jemný zdvih, s výjimkou jeřábu.
- 5.14. Bez předchozího technického prověření a souhlasu výrobce je nepřipustné opětovně spojovat již jednou zabudovanou troubu
- 5.15. Před zasypáním trub je nutné prohlubně s úchyty s kulovou hlavou trvale, těsně a antikorozně uzavřít.
- 5.16. Zasypání potrubní zóny – zasypaný materiál musí být v souladu s projekčními požadavky a se statickým výpočtem. Nesmí poškozovat trubní materiál a je třeba zajistit trvalou stabilitu a postranní oporu potrubí (ČSN EN 1610). Obsyp a zásyp musí být zhutněn po vrstvách na hodnoty dle projektové dokumentace.

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	

<b>BETONIKA plus s.r.o.</b>	<b>Technologický postup montáže</b>	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
<b>Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm</b>			datum změny: <b>07/2018</b>

Pokud projektová dokumentace nestanoví jinak, obsyp a zásyp potrubí se provádí vhodným materiálem za současného hutnění po vrstvách nejvíce 0,15 m.

Pokud je nad stokou komunikace, pak je nutno tuto skutečnost zohlednit při hutnění obsypu a zásypu potrubí. Zásyp se rozumí do úrovně pláňe komunikace. Nad tuto úroveň jde již o konstrukční vrstvy vozovky.

Při obsypu a zásypu a následném hutnění nesmí dojít k poškození ani vybočení stoky.

Pažení se s postupujícím zásypem odstraňuje, aniž by došlo k narušení jeho funkčnosti po zhutnění.

Použití konkrétního zásypového materiálu stanoví projektová dokumentace.

Generální objednatel/technický dozor stavby si může vyhradit provedení laboratorních zkoušek zhutnitelnosti zásypového materiálu před zahájením prací nebo při každé změně zásypového materiálu.

Obsyp a zásyp je nutno hutnit ve vrstvách tl. max. 0,15 m tak, aby zhutněná zemina měla alespoň stejné parametry jako zemina na bocích rýhy. Obecně se postupuje podle schématu:

- při zasypávání rýhy v rostlém terénu se vyžaduje min. 92 % PS
- při zasypávání v násypech se vyžaduje min. 95 % PS
- u zásypu potrubí v aktivní zóně se vyžaduje pro posledních 0,5 m 100 % PS.

Hutnění obsypu a zásypu rýh je nutno zajistit vhodnou mechanizací. Materiál musí mít takovou vlhkost, aby bylo dosaženo předepsané míry zhutnění. Míru zhutnění jednotlivých vrstev a provedení určuje dokumentace stavby. Obecně musí být míra hutnění taková, aby při sedání rýhy nedošlo k poškození nebo ohrožení konstrukcí nad zásypem. Dále nesmí dojít k poškození nebo deformaci konstrukcí. Zásyp rýh není dovolen dříve než 7 dní po skončení obetonování stok.




Při zvolení nevhodné mechanizace pro hutnění obsypu a zásypu a při neřízeném pohybu vozidel a stavebních strojů přes stavební rýhu může dojít ke značným škodám jak na potrubí, tak na stavebním díle.

## 6. Spojování trub do šachtového dna

- 6.1. Pro spojení šachtového dna s troubou postupujeme v následujících krocích:
1. Šachtové dno s troubou umístíme do osy pokládky.
  2. Před započítím je nutno osově vystředit troubu s hrdlem v šachtovém dně.
  3. Na hrdlo šachtového dna a dřík trouby se nanese kluzný prostředkem DS Gleitmittel fy DS Dichtungstechnik.
  4. Vzdálenější část trouby se mírně nadlehčí za pomoci přepravních závěsů nebo lanových úvazů.
  5. Vyvinutím osově síly za pomoci hup-cuku či hydraulického stahováku dojde k zasunutí dříku do hrdla šachtového dna.

## 7. Zkoušení vodotěsnosti potrubí

- 7.1 Zkouška vodotěsnosti trub, šachtových stavebních prvků a jejich spoje se zkouší dle normy ČSN EN 1916 - Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu.
- 7.2 U trub DN 300 až 1 000 mm se v rámci vnitropodnikové kontroly vodotěsnost trub prokazuje dle ČSN EN 1916 na zkušební lince REKERS ve výrobním závodě BETONIKA plus s.r.o. v Lužci nad Vltavou.

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	



BETONIKA plus s.r.o.	Technologický postup montáže	Platnost od: <b>04/2003</b>	stav změn: <b>7. aktualizace</b>
Betonové a železobetonové trouby hrdlové DN 300 až 1 000 mm			datum změny: <b>07/2018</b>

## 8. Bezpečnost práce

- 8.1 Při dopravě, manipulaci a montáži trub je třeba dbát všech bezpečnostních opatření vyplívající ze zákona a příslušných předpisů, zejména práce se zavěšeným břemenem ČSN ISO 12.480-1.

## 9. Odpovědnost za vady

- 9.1. BETONIKA plus s.r.o. nezodpovídá za vady zboží, které byly způsobeny neodborným nakládáním se zbožím po jeho převzetí kupujícím, nebo neodbornou činností při zabudování, která byla v rozporu s těmito postupy montáže.

Vypracoval: <b>Petr Nedvěd</b>		Schválil: <b>Ing. Jakub Horák</b>		Kontroloval: <b>Ing. Ivo Vahala</b>	
Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>		Datum: <b>07/2018</b>	