

# POUŽITÍ – Ecopal, Mapikan, Terakan

## 1 Obsah

Tyto informace popisují montáž, pokládku a zkoušení gravitačních kanalizačních stok a gravitačních kanalizačních přípojek, uložených v zemi, zbudovaných z kanalizačních trub Terakan, Ecopal a Mapikan včetně tvarovek, šachet a dalšího příslušenství kanalizačního systému Terakan, Ecopal a Mapikan.

Tento návod lze použít pro stoky, kanalizační přípojky a také pro svodná a drenážní potrubí ukládané v rýhách a v násypech. Těmito informacemi není nijak dotčena povinnost respektovat projekt, normy a ostatní místní nebo národní předpisy, např. předpisy týkající se ochrany bezpečnosti a zdraví, obnovy vozovek a požadavků na zkoušky těsnosti a další.

## 2 Normativní odkazy

Do této směrnice jsou začleněny odkazy formou ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou uvedeny na vhodných místech textu a seznam těchto publikací je uveden níže.

### 2.1 Tyto odkazy jsou platné pouze po dobu platnosti odkazovaných norem, nebo pokud nejsou v rozporu s platnými národními předpisy a normami.

**EN 476** Všeobecné požadavky na stavební součásti stok a kanalizačních přípojek gravitačních systémů (General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems)

**EN 752-3** Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek - Část 3: Navrhování (Drain and sewer systems outside buildings - Part 3: Planning)

**EN 1295-1** Statický návrh potrubí uloženého v zemi při různých zatěžovacích podmínkách ve vodním hospodářství - část 1: Všeobecné požadavky (Structural design of buried pipelines under various conditions of loading - Part 1: General requirements)

**ČSN EN 1610** Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

**ČSN EN 13 476** Plastové potrubní systémy pro beztlaké odvodňování a kanalizace **pr ENV 1046** Plastové potrubní systémy a kanalizace

### 3 Definice

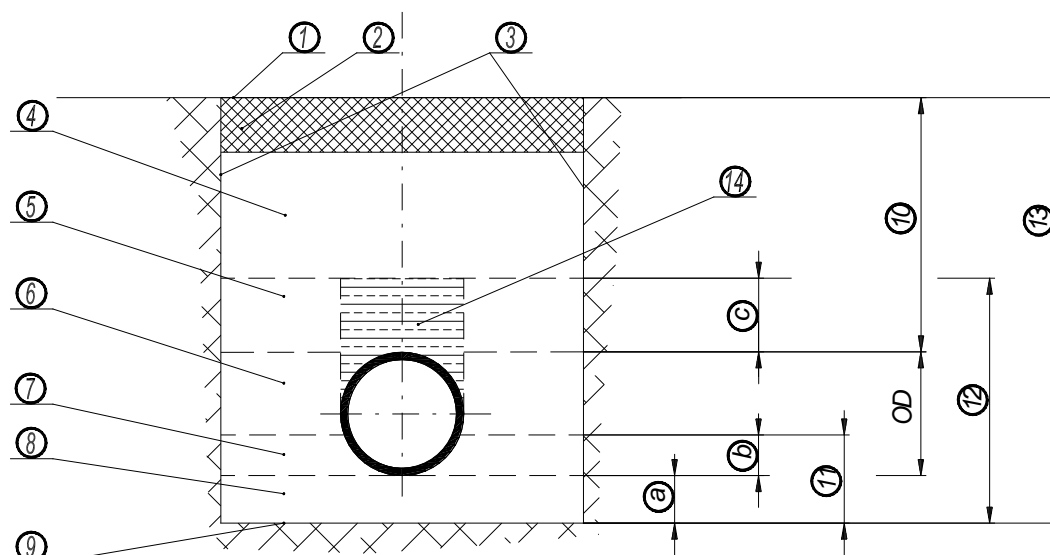
Definice včetně obrázku 3-1:

- 3.1 **lože:** část konstrukce, která podpírá troubu mezi dnem rýhy a bočním obsypem nebo krycím obsypem. Lože sestává z horní a spodní vrstvy lože. Při uložení přímo na rostlý terén je tento terén spodní vrstvou lože
- 3.2 **tloušťka zhutňované vrstvy:** tloušťka každé nové vrstvy zásypového materiálu před jeho zhutňováním
- 3.3 **výška krytí:** svislá vzdálenost mezi horním okrajem trouby a povrchem terénu <sup>1)</sup>
- 3.4 **účinná vrstva:** obsyp kolem trouby složený z lože, bočního obsypu a krycího obsypu
- 3.5 **krycí obsyp:** vrstva z obsypového materiálu bezprostředně nad troubou
- 3.6 **hlavní zásyp:** zásyp mezi horním povrchem účinné vrstvy a povrchem terénu nebo násypu, popř. zemní pláni pozemní komunikace nebo pláni dráhy <sup>2)</sup>, pokud se vyskytuje
- 3.7 **minimální šířka rýhy:** nejmenší rozměr, nutný z bezpečnostních důvodů pro provádění mezi stěnami rýhy v úrovni horního povrchu spodní vrstvy lože nebo mezi svislým pažením v jakémkoliv hloubce, pokud se vyskytuje
- 3.8 **původní zemina:** zemina z výkopu rýhy
- 3.9 **jmenovitý vnější průměr (DN):** numerické označení pro velikost stavebního dílu, které se blíží skutečnému výrobnímu rozměru vyjádřenému v mm. Vztahuje se na vnější průměr (DN/OD), (EN 476, pr. EN 13 476).
- 3.10 **potrubí:** smontované trouby, tvarovky a spoje mezi šachtami nebo jinými stavebními objekty
- 3.11 **prefabrikát, prefabrikovaný stavební dílec:** výrobek vyrobený odděleně od procesu výstavby, obvykle za podmínek stanovených technickou normou výrobku a/nebo za kontroly jakosti výrobcem
- 3.12 **boční obsyp:** materiál mezi ložem a krycím obsypem
- 3.13 **hloubka rýhy:** svislá vzdálenost mezi dnem rýhy a povrchem
- 3.14 **zóna krycího obsypu bez hutnění:** vrstva z obsypového materiálu bezprostředně nad troubou, která se v oblasti nad troubou nehutní

Tyto definice platí také pro rýhy se šikmými stěnami (zářezy) a pro násypy

<sup>1)</sup>POZNÁMKA - Podle 3.1.3 ČSN 75 6230:1998 se v případě chráničky uvažuje krytí od vnějšího povrchu chráničky a v případě dráhy se uvažuje krytí od pláne dráhy <sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup>POZNÁMKA - Plán železničního spodku, spodku tramvajové trati nebo pozemní lanové dráhy v souladu s vyhláškou Ministerstva dopravy ČR č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.



obrázek 3-1

Legenda:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 Povrch (terén)   | 8 Spodní vrstva lože                |
| 2 Zemní pláň poz. komunikace nebo pláň dráhy <sup>2)</sup> | 9 Dno rýhy                          |
| 3 Stěny výkopové rýhy                                      | 10 Výška krytí (3.3)                |
| 4 Hlavní zásyp (3.6)                                       | 11 Tloušťka lože (3.1)              |
| 5 Krycí obsyp (3.5)  | 12 Tloušťka účinné vrstvy (3.4)     |
| 6 Boční obsyp (3.12)                                       | 13 Hloubka rýhy výkopu)(3.13)       |
| 7 Horní vrstva lože (3.14)                                 | 14 Oblast účinné vrstvy bez hutnění |

**a** Tloušťka spodní vrstvy lože <sup>3)</sup>

**b** Tloušťka horní vrstvy lože

**c** Tloušťka krycího obsypu <sup>3)</sup>

$b = k \times OD$  (viz. kapitola 7)

kde **k** je bezrozměrný součinitel závislý na poměru tloušťky horní vrstvy lože **b** a **OD**<sup>4)</sup>  
**OD** vnější průměr trouby

<sup>3)</sup>POZNÁMKA: Nejmenší hodnoty **a** a **c** viz. kapitola 7

<sup>4)</sup>POZNÁMKA:  $k \times OD$  nahrazuje označení úhlu uložení, jak je používáno v některých normách

## **4 Všeobecně**

### **4.1 Technické podklady**

Potrubí a šachty jsou především technickými konstrukcemi, u kterých je spolupůsobení stavebních součástí, uložení a zásypů předpokladem pro stabilitu a bezpečnost provozu. Dodané součásti, jako trouby, tvarovky a těsnicí prvky, spolu s pracemi, provedenými na stavbě, jako provedení lože, trubních spojů, bočního obsypu a hlavního zásypu, jsou důležitými faktory, které zajišťují správnou funkci stavebního díla.

### **4.2 Zajištění předpokladů projektové dokumentace**

Před zahájením stavebních prací musí být prokázána, rozhodnuta nebo stanovena kruhová tuhost trub SN.

Provedení prací má být kontrolováno takovým způsobem, aby se zajistily předpoklady dané projektovou dokumentací nebo se přizpůsobily změněným podmínkám.

Předpoklady projektové dokumentace jsou ovlivňovány následujícími faktory a jejich změnami:

- rozdíl mezi provedenou a projektovanou šířkou rýhy
- rozdíl mezi provedenou a projektovanou hloubkou rýhy
- způsob pažení a vliv jeho odstranění;
- stupeň hutnění účinné vrstvy;
- stupeň hutnění hlavního zásypu;
- lože potrubí a dno rýhy;
- stavební doprava a dočasná zatížení;
- druhy zemin a jejich parametry (např. podloží, stěn rýhy, zásypu)
- tvar rýhy (např. odstupňovaná rýha, zářez);
- podmínky podloží a zemin (dané např. mrazem, táním, deštěm)
- stav hladiny podzemní vody;
- další potrubí v téže rýze.

POZNÁMKA - Tento výčet není vyčerpávající

## **5 Stavební součásti a materiály**

### **5.1 Všeobecně**

Stavební součásti a materiály kanalizačních systémů Terakan, Ecopal a Mapikan odpovídají národním i zavedeným evropským normám a jsou schváleny pro použití v České republice.

V případech speciálních a zakázkových výrobků např. nádrží, speciálních a zakázkových šachet, zakázkových tvarovek apod. plně vyhovují požadavkům projektové dokumentace a obecně platným normám.

### **5.2 Stavební součásti**

Stavební součásti musí odpovídat 5.1

Je nezbytně nutné respektovat doplňující pokyny, návody a doporučení výrobce.

## 5.3 Stavební materiály pro účinnou vrstvu

### 5.3.1 Všeobecně

Stavební materiály pro účinnou vrstvu musí odpovídat příslušným článkům z 5.3, aby byla zajištěna trvalá stabilita a únosnost trub v zemi. Tyto materiály nesmí ovlivňovat troubu, trubní materiál ani podzemní vody. Nesmí být použit zmrzlý materiál.

Stavební materiály pro účinnou vrstvu musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace. Těmito materiály může být původní zemina (5.3.2), jejíž vhodnost k použití byla ověřena, nebo dodané stavební materiály.

Stavební materiály pro lože a obsyp nesmí obsahovat částice větší než:

- 10 mm pro DN ≤ 200
- 22 mm pro DN ≥ 250
- 45 mm pro DN ≥ 400

### 5.3.2 Původní zemina

Požadavky na opětovné použití původní zeminy jsou:

- soulad s předpoklady projektové dokumentace;
- zhutnitelnost, pokud je požadována;
- nepřítomnost všech materiálů škodlivých pro potrubí (např. „nadměrná velikost částic“, v závislosti na průměru trub, kořeny stromů, odpad, organický materiál, jílové hrudky > 75 mm, sníh a led).

Původní zeminu, splňující požadavky podle 5.3.3.1 nebo 5.3.3.2, lze považovat za vhodnou.

### 5.3.3 Srovnávací tabulka zemin podle ATV A127 a ČSN 73 1001

Skupina podle ATV A127	Zeminy dle DIN 18196		Ekvivalenty zeminy dle ČSN 73 1001		
	symb.	Zkrác.název	symb.	Název	Třída
G1 Nesoudržné zeminy	GE	štěrk	GW	štěrk dobře zrněný	G1
	GI	štěrk	GP	štěrk špatně zrněný	G2
	SE	písek	SW	písek dobře zrněný	S1
	SI	písek	SP	písek špatně zrněný	S2
G2 Slabě soudržné zeminy	GU	štěrk s podílem hlíny	G - F	štěrk s příměsí jemnozrné zeminy	G3
	GT	štěrk s podílem jílu			F1, F2
	SU	písek s podílem hlíny	S - F	písek s příměsí jemnozrné zeminy	S3
	ST	písek s podílem jílu			F3, F4
G3 Smíšené soudržné zeminy	GU	štěrk s podílem hlíny	GM	štěrk hlinitý	G4
	GT	štěrk s podílem jílu	GC	štěrk jílovitý	G5
	SU	písek s podílem hlíny	SM	písek hlinitý	S4
	ST	písek s podílem jílu	SC	písek jílovitý	S5
	UL	mírně plast. hlína	ML	hlína s nízkou plasticitou	F5
	UM	stř. plast. hlína	MI	hlína se střední plasticitou	F5
G4 Soudržné zeminy	TL	mírně plast. jíl	CL	jíl s nízkou plasticitou	F6
	TM	střed. plast. jíl	CI	jíl se střední plasticitou	F6, F7
	TA	výrazně plast. jíl	CH	jíl s vysokou plasticitou	F8
	OU	hlína s org. přím.	O	Organické zeminy	
	OT	jíl s org. příměsí			

Tabulka 5.3.3-1

### 5.3.4 Modul přetvárnosti zemin podle ATV A127

Skup.	Hustota přibližně	Vnitřní úhel tření	Modul přetvárnosti $E'$ v N/mm <sup>2</sup> při stupni zhuštění v %					
			85 %	90 %	92 %	95 %	97 %	100 %
	kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'$						
G1	20	35	2,2	6	9	16	23	40
G2	20	30	1,2	3	4	8	11	20
G3	20	25	0,8	2	3	5	8	13
G4	20	20	0,6	1,5	2	4	6	10

Tabulka 5.3.4-1

### 5.3.5 Dodané stavební materiály

Dále uvedené stavební materiály jsou vhodné. Použity mohou být i recyklované stavební materiály.

#### 5.3.5.1 Zrnité, nesoudržné stavební materiály

Zrnité, nesoudržné stavební materiály jsou:

- stejnozrný štěrk
- zrnitý materiál s odstupňovanou zrnitostí
- písek
- netříděný zrnitý materiál (All - In)
- drcené stavební materiály

Přehled zrnitých nesoudržných materiálů obsahuje ČSN EN 1610, příloha B

#### 5.3.5.2 Stavební materiály s hydraulickými pojivy

Stavebními materiály s hydraulickými pojivy jsou:

- emulgované popílky
- cementová stabilizace zeminy
- lehčený beton
- hubený beton
- prostý beton
- železobeton

Použité materiály musí odpovídat požadavkům projektové dokumentace.

Trouby i ostatní prvky systémů Terakan, Ecopal a Mapikan mohou být přímo obetonovány, případně je možné použít jako oddělovací vrstvu geotextilii.

#### 5.3.5.3 Ostatní stavební materiály

Jiné stavební materiály, než uvedené v 5.3.3.1 až 5.3.3.2, mohou být použity, jestliže je jejich vhodnost ověřena podle 5.3.1. Přírodní nebo umělé látky, které mohou škodit potrubí a šachtám, jsou nevhodné.

Musí být rovněž posouzeno působení na životní prostředí.

## 5.4 Stavební materiály pro hlavní zásyp

Stavební materiály pro hlavní zásyp musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace. Všechny stavební materiály uvedené v 5.3 mohou být použity pro hlavní zásyp. Pro hlavní zásyp může být použita zemina z výkopu, která obsahuje kameny o velikosti zrn nejvýše 150 mm nebo kameny o velikosti zrn nejvýše poloviny tloušťky krycího obsypu nebo poloviny tloušťky zhušťované vrstvy - směrodatná je vždy nejmenší hodnota. Tato nejvyšší hodnota může být dále snížena v závislosti na podmínkách daných projektem.

## 6 Výkop rýhy

### 6.1 Rýhy

Rýhy se musí dimenzovat a provádět tak, aby bylo zajištěno odborné a bezpečné uložení potrubí.

Pokud je během stavby nutný přístup k vnější stěně stavebních objektů, např. šachet, ležících pod terénem, musí být dodržena a zajištěna nejmenší šířka pracovního prostoru 0,50 m.

Mají-li být uložena dvě nebo více potrubí v téže rýze nebo v tomtéž násypu, musí být dodržen nejmenší pracovní prostor pro vzdálenost mezi potrubími. Pokud není projektem stanoveno jinak musí být tato vzdálenost nejméně 0,35 m pro trouby do DN 630 včetně a nejméně 0,50 m pro trouby: větší než DN 630.

Kde je to nutné, provádí se vhodná bezpečnostní opatření k ochraně rýhy před vlivy jiných sítí technického vybavení, stok a kanalizačních přípojek, stavebních objektů a zatížení na povrchu.

### 6.2 Šířka rýhy

#### 6.2.1 Největší šířka rýhy

Šířka rýhy nesmí překročit hodnotu největší šířky rýhy podle statického výpočtu. Pokud to není možné řeší tuto problematiku projektová dokumentace.

#### 6.2.2 Nejmenší šířka rýhy

Nejmenší šířkou rýhy je největší hodnota z tabulek 6.2.2-1 a 6.2.2-2, výjimky viz 6.2.3.

#### Nejmenší šířka rýhy v závislosti na DN (pro Terakan, Ecopal a Mapikan vnější průměr)

DN	Nejmenší šířka rýhy ( OD+x) m		
	zapažená rýha	nezapažená rýha	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
$\leq 200$	OD + 0,40	OD + 0,40	
$> 250$ až $\leq 315$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 315$ až $\leq 630$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 630$ až $\leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40

U údajů OD + x odpovídá x/2 nejmenšímu pracovnímu prostoru mezi troubou a stěnou rýhy popř. pažením, kde OD je vnější průměr trouby v m  
 $\beta$  úhel sklonu nezapažené rýhy měřený k vodorovné ose

Tabulka 6.2.2-1

#### Nejmenší šířka rýhy v závislosti na hloubce rýhy

Hloubka rýhy v m	Nejmenší šířka rýhy v m
$< 1,00$	Není určeno
$\geq 1,00$ až $\leq 1,75$	0,80
$> 1,75$ až $\leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

Tabulka 6.2.2-2

#### 6.2.3 Výjimky z nejmenších šířek rýh

Nejmenší šířka rýhy podle tabulky 6.2.2-1 a 6.2.2-2 může být změněna za následujících podmínek:

- pokud pracovníci nikdy nevstoupí do rýhy, např. při automatizované pokládce trub
- pokud pracovníci nikdy nevstoupí do prostoru mezi potrubím a stěnou rýhy
- v úzkých místech a v jiných nevyhnutelných situacích.

V každém z těchto případů jsou vyžadována zvláštní opatření v projektové dokumentaci a na stavbě.

### 6.3 Stabilita rýhy

Stability rýhy má být dosaženo vhodným pažením, skosením stěn rýhy nebo jinými vhodnými opatřeními. Odstraňování pažení rýhy se provádí v souladu s předpoklady statického výpočtu a projektu tak, aby nebylo poškozeno potrubí ani nedošlo ke změně jeho polohy.

### 6.4 Dno rýhy

Sklon a materiál dna rýhy musí odpovídat požadavkům stanoveným projektovou dokumentací. Materiál dna rýhy nesmí být narušen. Pokud dojde k jeho narušení musí být původní únosnost dna rýhy vhodnými opatřeními opět obnovena.

Kde jsou trouby pokládány přímo na dno rýhy, musí být dno připraveno v požadovaném sklonu a tvaru tak, aby zajistilo uložení dřívku trouby. Prohlubně pro spoje trub se zřizují vhodným způsobem ve spodní vrstvě lože nebo ve dně rýhy.

Za mrazu je nezbytné chránit dno rýhy, aby zmrzlé vrstvy nezůstaly pod potrubím nebo kolem něj.

Kde je dno rýhy nestabilní nebo má zemina ve dně nízkou únosnost, musí se provést vhodná opatření (viz 7.1 a 7.3).

### 6.5 Odvodňování rýhy

Během ukládání potrubí musí být rýhy udržovány bez vody, např. dešťové vody, průsakové vody, pramenité vody nebo vody uniklé netěsnostmi z jiných potrubí. Ukládání a montáž trubek se musí provádět v odvodněné rýze, bez přítomnosti podzemní vody. Jen tak lze zajistit správné podmínky a kontrolu celého procesu. Způsoby odvodňování nesmí negativně ovlivnit účinnou vrstvu a potrubí.

Pokud by mohlo docházet během odvodňování rýhy k vyplavování jemných částic materiálu, je třeba proti tomu učinit opatření. Je třeba přihlížet k ovlivňování stability okolní zeminy a pohybu podzemní vody dvodňováním rýhy.

Po ukončení odvodňování se musí dostatečně uzavřít všechny dočasné stavební drenáže.

## 7 Účinná vrstva a pažení

### 7.1 Všeobecně

Stavební materiály, lože, pažení a tloušťky dílčích vrstev účinné vrstvy musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace.

Stavební materiály mají být vybírány v souladu s 5.3.2 a 5.3.3. Stavební materiály účinné vrstvy jakož i její zrnitost a pažení se volí s ohledem na:

průměr potrubí  
vlastnosti zemín

Šířka lože musí být totožná se šířkou rýhy, pokud není projektem stanoveno jinak. U potrubí uložených v násypech je šířka lože čtyřnásobkem vnějšího průměru potrubí, pokud není projektem stanoveno jinak.

Nejmenší hodnota **c** krycího obsypu (viz obrázek 1) je 150 mm nad dřívkem trouby a 200 mm nad jejím spojem. Při použití stavebních materiálů podle 5.3.3.2 a 5.3.3.3, musí hodnota **c** odpovídat požadavkům projektové dokumentace.

Měkké podloží, zjištěné na některém místě pod dnem rýhy, se musí odstranit a nahradit vhodným materiálem pro lože. Při výskytu větších objemů takového podloží je doporučeno vypracovat nový statický výpočet.



## 7.2 Provedení lože

### 7.2.1 Všeobecně

Spodní vrstva lože má mít tloušťku 100 mm + cca 1/10 vnějšího průměru potrubí, maximálně 150 mm a ztuhne se jen v tloušťce 80 – 100 mm, zbylá část spodní vrstvy lože se do úplné tloušťky dosype pískem nebo prosívkou bez hutnění tak, aby se po uložení trouby zaplnily i žlábký korugace a potrubí leželo skutečně po celé délce na připraveném loži. Není přípustný bodový nebo přímkový styk na kamenech, ostrých výčnělcích zeminy a podobně.

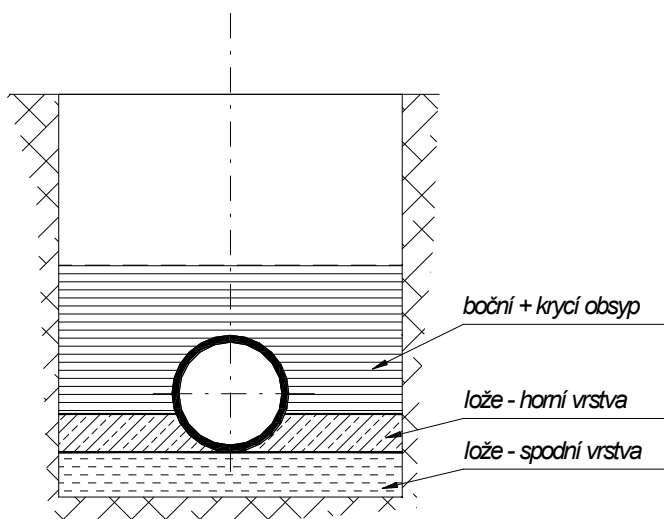
### 7.2.2 Typ lože 1

Typ lože 1 (viz obrázek 7.2.2-1) může být použit pro každou účinnou vrstvu, která připouští podepření trouby podél její celé délky za použití lože požadovaných tloušťek lože **a** a **b**. Toto platí všechny průměry trub a uložení v suchu.

Pokud není stanoveno jinak, nesmí být tloušťka spodní vrstvy lože **a**, měřeno pod dřikem trouby, menší než následující hodnoty:

- 100 mm při normálních podmínkách podloží a zemin
- 150 mm ve skalnatých horninách nebo zeminách tuhé konzistence

Tloušťka **b** horní vrstvy lože musí odpovídat statickému výpočtu.

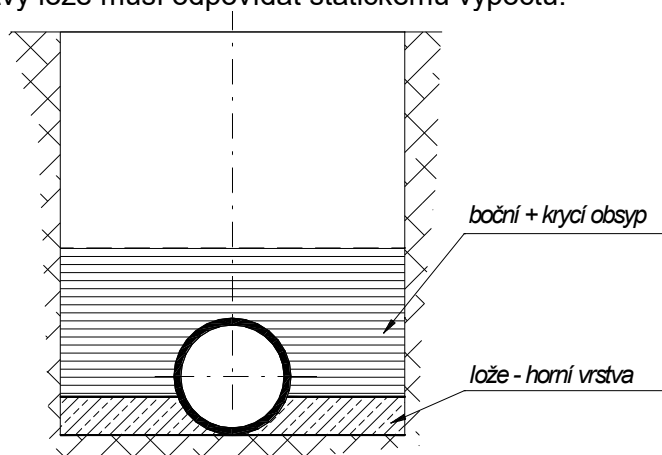


obrázek 7.2.2-1

### 7.2.3 Typ lože 2

Typ lože 2 (viz. obrázek 7.2.3-1) může být použit v relativně měkké jemnozrnné zemině, která umožňuje podepření trouby podél její celé délky. Trouby mohou být ukládány přímo na předem připravené a vytvarované dno rýhy. Toto platí všechny průměry trub a uložení v suchu.

Tloušťka **b** horní vrstvy lože musí odpovídat statickému výpočtu.



obrázek 7.2.3-1

### 7.2.4 Typ lože 3

Typ lože 3 (viz obrázek 7.2.4-1) může být použit pro každou účinnou vrstvu, která připouští podepření trouby podél její celé délky za použití lože požadovaných tloušťek lože **a** a **b**. Toto platí všechny průměry trub a uložení v podzemní vodě.

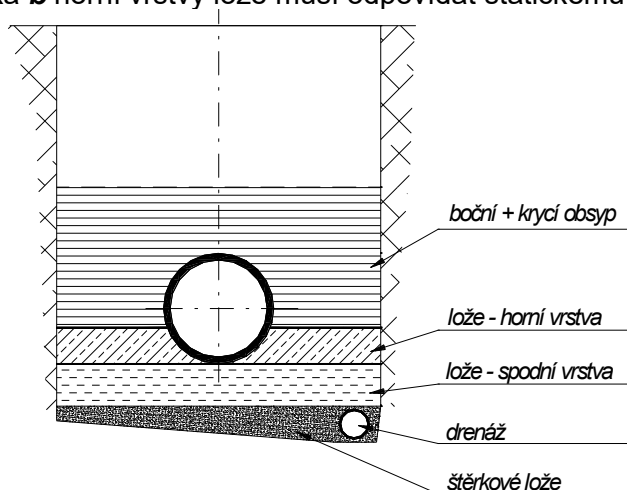
Pokud není stanoveno jinak, nesmí být tloušťka spodní vrstvy lože **a**, měřeno pod dílkem trouby, menší než 100 mm.

Na ochranu dna rýhy před rozbahněním v jílovitých zeminách nebo v případě výskytu podzemní vody se zřizuje pod pískovým ložem, tj. na dně rýhy, štěrkové lože průměrné tloušťky 105 mm. Na štěrkové lože je možno použít přirozený nebo drcený štěrk vhodné zrnitosti. Nesmí se použít písek se štěrkem, písek, zahliněný štěrk apod.

V případě, že štěrkové lože slouží na odvedení podzemní vody proniklé do rýhy, provádí se dno v příčném sklonu (max. 3 %) směrem k podélnému sběrnému žlábků, do kterého se ukládají drenážní trubky obvykle DN 63 – DN 110 se štěrkovým obsypem vhodné zrnitosti. V případě, že je dno rýhy hloubeno ve skále, je možné drenážní trubky nahradit kamennou rovnaninou.

Po ukončení výstavby drenáž nezůstává ve funkci. Nesmí se zapojit do vybudované stoky.

Tloušťka **b** horní vrstvy lože musí odpovídat statickému výpočtu.

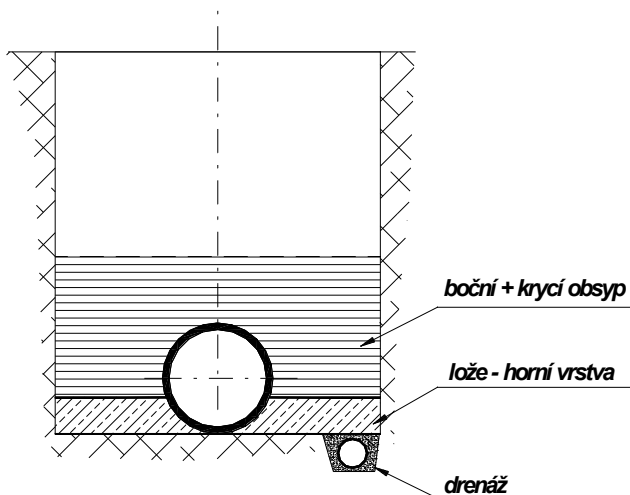


obrázek 7.2.4-1

### 7.2.5 Typ lože 4

Typ lože 4 (viz. obrázek 7.2.5-1) může být použit v relativně měkké jemnozrnné zemině, která umožňuje podepření trouby podél její celé délky. Trouby mohou být ukládány přímo na předem připravené a vytvarované dno rýhy. Toto platí všechny průměry trub a uložení v podzemní vodě.

V případě, že je dno rýhy hloubeno v zemině, sloužící přímo za pískové lože a množství podzemní vody je malé, je možné zřídit pouze sběrný žlábek s drenáží bez štěrkového lože na celou šířku rýhy. Tloušťka *b* horní vrstvy lože musí odpovídat statickému výpočtu.



obrázek 7.2.5-1

### 7.3 Zvláštní provedení lože nebo nosné konstrukce

V případě, že dno rýhy vykazuje jen malou únosnost pro lože trub, je nutné zvláštní provedení lože. To bývá obvyklé v případě nestabilních zemin jako je např. rašelina, tekoucí písek.

Příkladem zvláštního provedení je výměna takovéto zeminy za jiný stavební materiál jako např. písek, štěrk a stavební materiály s hydraulickými pojivy nebo podepření potrubí pilotami např. za použití příčných nosníků nebo podkladníků trub, podélných nosníků nebo desek ze železobetonu, uložených na pilotách. Při projektování a provádění se má přihlížet k rozdílným vlastnostem sedání při přechodu z jednoho druhu zeminy do druhého.

Každé zvláštní provedení lože nebo nosné konstrukce smí být použito jen tehdy, je-li jeho vhodnost prokázána statickým výpočtem.

**POZNÁMKA** - Potrubí uložené v zemi, které se ukládá na piloty, může být vystaveno extrémně vysokým zatížením.

## 8 Stavba

V rámci této kapitoly zahrnuje pojem "trouby" také "tvarovky a ostatní potrubní součásti", pokud není uvedeno jinak.

### 8.1 Vytyčení

Před vytyčením musí být proveden dostatečný průzkum zjištění polohy potrubí, kabelů a jiných podzemních zařízení. V případě, že by výsledky tohoto průzkumu ovlivnily směr a hloubku uložení navrženého potrubí, musí být o tom informován projektant.

Osa a šířka rýhy v místě jejího horního okraje musí být přesně zaměřeny (vytyčeny), označeny a zakresleny. Dočasně osazené vytyčovací kolíky musí být zajištěny ve stabilní poloze, aby se zabránilo pozměnění jejich polohy.

## **8.2 Dodávka, nakládání, vykládání a doprava na staveništi**

### **8.2.1 Všeobecně**

Trouby, potrubní součásti a příslušenství spojů musí být kontrolovány, zda jsou dostatečně označeny a zda jsou v souladu s požadavky projektové dokumentace.

Stavební výrobky musí být pečlivě prohlédnuty jak při dodávce tak i bezprostředně před výstavbou, zda nevykazují poškození.

## **8.3 Skladování**

Trouby musí být skladovány na rovném zpevněném terénu bez kamenů a výrazných nerovností. V zimním období pozor na zmrzlou půdu s ostrými výčnělky. Skladované trouby musí být zajištěny proti rozvalení. Maximální stohovací výška je 2 metry.

Trouby jsou odolné proti povětrnostním vlivům, a jsou stabilizované proti UV záření a proto není nutné je zakrývat. Při skladování by měla být zajištěna ochrana před znečištěním především u těsnících kroužků. Skladování musí být v souladu s normou ČSN 64 00 90. Doporučená maximální doba skladování na otevřených skládkách je 2 roky.

## **8.4 Manipulace**

Vzhledem k mimořádné mechanické odolnosti trub Terakan nejsou vyžadovány žádné speciální postupy. Při vykládce a nakládce nesmí být použity řetězy a ocelová lana bez ochranných povlaků. Rovněž se není dovoleno trouby tahat a válet na delší vzdálenosti.

Pro manipulaci při nízkých teplotách není stanoveno žádné omezení, pokud budou dodržovány výše uvedené zásady.

## **8.5 Spouštění do rýhy**

Z bezpečnostních důvodů a k zabránění poškození se ke spouštění potrubních částí do rýhy používá vhodných strojů a postupů.

## **8.6 Pokládání a montáž**

### **8.6.1 Všeobecně**

Pokládání trub začíná obvykle na dolním konci trasy trasy. V případě déle trvajících přerušení prací mají konce trub přechodně uzavřeny. Ochrana víčka smějí být odstraněna teprve bezprostředně před zahájením dalších prací. Trouby mají být chráněny před vnikáním nežádoucího materiálu. Případný vniklý materiál se musí z trub odstranit.

### **8.6.2 Směrové a výškové vedení**

Trouby se musí směrově a výškově ukládat co nejpřesněji v rámci přípustných odchylek daných projektovou dokumentací <sup>5)</sup>. Každá nutná změna výškového uložení se provádí vyplněním nebo odebráním části lože, přičemž je potřeba vždy zajistit konečné podepření trub po jejich celé délce. Závěrečné korektury v uložení se nesmí nikdy provádět bodovým podložením.

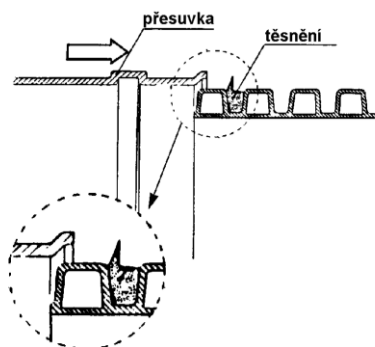
### **8.6.3 Spoje**

Spojování trub Terakan je obdobné jako u jiných druhů plastových trub. Spoje jsou prováděny pomocí pryžových těsnících kroužků a přesuvek.

Pro kvalitní a spolehlivý spoj je bezpodmínečně nutné před vlastním spojením důkladně očistit těsnící kroužky a vnitřní části přesuvek a konce trub, a teprve potom nanést kluzný prostředek např. mazlavé mýdlo.

Z ekologických důvodů je zakázáno jako kluzný prostředek používat běžné oleje a mazadla.

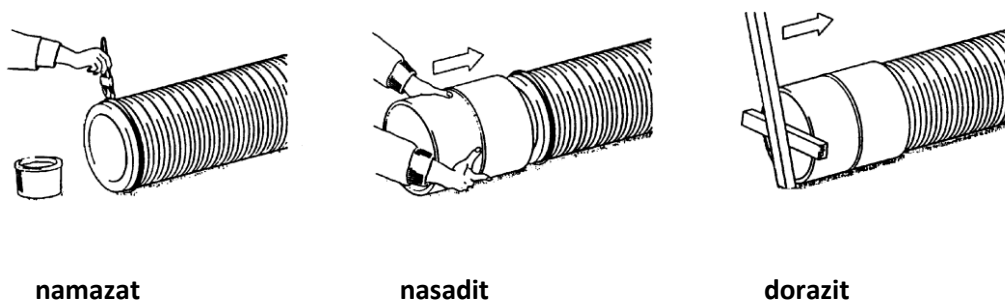
<sup>5)</sup>POZNÁMKA - Kromě projektové dokumentace stanovuje přípustné odchylky ČSN 75 61 01, 7.1.5.9 a 7.1.5.10



Při spojování trub pomocí přesuvek se používá jeden těsnící kroužek osazený do druhého úžlabí od konce trouby u trub DN 110 až DN 200, u trub DN 250 a větších je těsnící kroužek osazován do prvního úžlabí korugace viz. obrázek 8.6.3-1.

Při osazování šachet nebo tvarovek je nutné, aby základna pro šachtu či tvarovku byla ve správné výšce, tak aby šachta nebo tvarovka nevisely na potrubním vedení.

obrázek 8.6.3-1



obrázek 8.6.3-2

#### 8.6.4 Montážní jamky pro spoje

Je-li to při kladení trub nutné, vyhloubí se montážní jamky tak, aby mohly být spoje správně provedeny a trouba chráněna před přímým uložením na spoji. Montážní jamky nemají být větší než to vyžaduje správná montáž spoje.

#### 8.6.5 Zkracování trub

Potrubí je možné podle potřeby zkracovat. Používají se pily na dřevo i na kov s jemnými zuby. Řez je nutné vést v úžlabí mezi korugacemi kolmo, vůči podélné ose trouby. Okraje trouby je třeba zbavit ořepů.

#### 8.6.6 Opatření pro pozdější přípojky a jiná napojení

Konce trub nebo odbočky, na kterých se až po provedení zásypů provádějí pozdější přípojky, se opatřují trvale vodotěsnými zátkami. Jejich poloha se musí zaměřit a zakreslit.

#### 8.6.7 Ostatní pokyny

Musí se dodržovat dodatečné pokyny k pokládání trub podle jiných odpovídajících norem a také věnovat pozornost obchodní dokumentaci společnosti BOCR Trading s.r.o.

### 8.7 Zvláštní způsoby provádění

#### 8.7.1 Nadzemní potrubí

Pro případ uložení potrubí nad zemí (např. na podpěrách nebo v závěsech) je vyžadováno individuální projektování a provádění. Takto uložené potrubí má být chráněno proti všem škodlivým vlivům životního prostředí.

### **8.7.2 Potrubí v chráničkách**

Za zvláštních podmínek, jako např. v pásmech ochrany vodních zdrojů nebo na průmyslových pozemcích <sup>6)</sup>, může být nezbytné ukládat kanalizační potrubí do chrániček. Chránička a kanalizační potrubí se zkouší odděleně.

V případě uložení kanalizačního potrubí v technickém kanálu a v kolektoru se může upustit od zkoušení vodotěsnosti kanálu a kolektoru.

### **8.7.3 Potrubí procházející stavebním objektem, pod ním nebo vedle něj**

Kde potrubí včetně vstupních a revizních šachet prochází při pokládání stavebním objektem, se zabudovávají odpovídající spoje do stěny objektu nebo těsně na vnější stěnu stavebního objektu, s výjimkou případu kdy potrubí a stavební objekt tvoří stavebně společnou konstrukci na pevném základě. Kde je potrubí pokládáno pod stavebním objektem nebo vedle něj mají být uvažována podobná opatření.

Pro potrubí procházející stavebním objektem se osazuje zděř nebo se zřizuje odpovídající vstup zdi.

## **8.8 Podepření a kotvení**

Existuje-li během výstavby riziko zaplavení a vyplavání, musí se potrubí zajistit vhodnými zátěžemi nebo kotvením tak, aby mohly být vznikající síly zachyceny. Další podrobnosti viz. pr. EN 805.

POZNÁMKA - Tyto síly mohou dosáhnout značné velikosti.

U gravitačního potrubí se může ukázat nutným během zkoušky vodotěsnost zajistit dočasně tvarovky.

Dodatečné síly, které mohou vznikat u potrubí zavěšených nebo uložených ve velkém sklonu, mají být konstrukčně respektovány, např. vytvořením betonového lože (podpěry), obetonováním nebo přehrazením, které současně působí jako ochrana proti vyplavování a drenážním účinkům lože. V případě potřeby se provádí průzkum místních podmínek.

## **8.9 Vstupní a revizní šachty**

Pro napojení vstupních a revizních šachet BOCR platí stejná pravidla jako pro spojování trub (viz. 8.6.3, příp. 8.10).

Vstupní a revizní šachty od jiných výrobců (než od firmy BOCR Trading s.r.o.) musí být vodotěsné a musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace.

Pro napojení trub Terakan, Ecopal a Mapikan do betonových šachet se musí používat výhradně šachtové vložky BOCR typ SV.

Poloha napojovaného potrubí musí být v souladu s projektovou dokumentací.

<sup>6)</sup>POZNÁMKA - Též pod dráhou a pozemní komunikací v souladu s ČSN 75 6230

## **8.10 Svařování**

Spojování jednotlivých prvků kanalizačních systémů Terakan, Ecopal a Mapikan je možné provádět svařováním na tupo.

Pro tento účel vydal BOCR Trading s.r.o. *Směrnici č.33, Svařování kanalizačních trub Terakan, Ecopal a Mapikan metodou tavného svařování na tupo.*

## 9 Zkoušky během provádění

Kontroly a zkoušky podle kap. 11 mohou být podle potřeby prováděny i během výstavby. Je-li požadována, provádí se první zkouška vodotěsnosti před zásypem. Během procesu stavby je doporučeno provádět kontrolu zhutnění bočního obsypu a hlavního zásypu.

## 10 Zásyp

S provedením bočního obsypu a hlavního zásypu lze začít, jestliže jsou trubní spoje a lože vhodné k převzetí zatížení.

Zřízení účinné vrstvy a hlavního zásypu, jakož i odstranění pažení, má být provedeno tak, aby únosnost potrubí odpovídala požadavkům projektové dokumentace.

### 10.1 Hutnění

Stupeň zhutnění musí být v souladu s údaji ve statickém výpočtu potrubí. Požadovaný stupeň zhutnění se ověřuje (zkouší) pomocí specifické metody závislé na používaném zvláštním zařízení (zhutňovacím zařízení) nebo se v případě potřeby ověřuje zhutňovacím pokusem.

Zhutňování krycího obsypu přímo nad potrubím je zakázáno. Mechanické zhutňování hlavního zásypu přímo nad potrubím smí následovat jen je-li provedena alespoň jedna vrstva o nejmenší tloušťce 300 mm nad dříkem trouby. Požadovaná celková tloušťka vrstvy přímo nad potrubím před započítáním mechanického zhutňování závisí na druhu zhutňovacího zařízení. Volba zhutňovacího zařízení, počet zhutňovacích cyklů a tloušťka zhutňované vrstvy musí být v souladu se zhutňovaným materiálem a ukládaným potrubím.

Do výše 1 m nad vrcholem potrubí se používají lehká vibrační dusadla s hmotností do 60 kg, případně dusadla s výbušným motorem nad 100 kg. Po dosažení této výšky lze použít i těžké zhutňovací mechanizmy.

Zhutňování hlavního zásypu nebo bočního obsypu proléváním je přípustné jen ve výjimečných případech a jen ve vhodné nesoudržné zemině.

### 10.2 Provádění účinné vrstvy

Účinná vrstva má být prováděna tak, aby bylo zabráněno vnikání původní zeminy nebo přesouvání materiálu účinné vrstvy do původní zeminy. Za některých okolností může být k zabezpečení účinné vrstvy nezbytné použití geotextilie nebo filtračního štěrku, především při výskytu podzemní vody.

V případě, že by proudící podzemní voda mohla vyplavovat jemné částice zeminy nebo by klesala hladina podzemní vody, provádí se vhodná opatření stanovená projektovou dokumentací.

Lože, boční obsyp a krycí obsyp se provádí v souladu s projektovou dokumentací a stanovenými technickými požadavky. Účinná vrstva má být chráněna proti každé předvídatelné škodlivé změně její únosnosti, stability nebo polohy, která by mohla být způsobena:

- odstraněním pažení
- vlivy podzemní vody
- jinými navazujícími zemními pracemi.

Vyžaduje-li potrubí ukotvení, musí to být provedeno před prováděním účinné vrstvy.

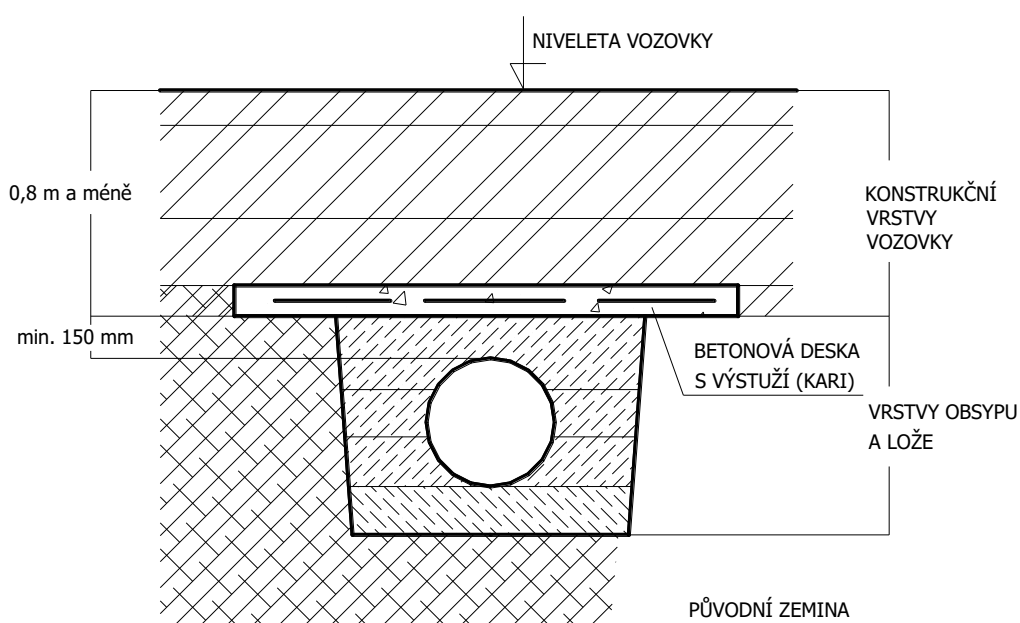
Během provádění účinné vrstvy se má věnovat pozornost zejména těmto požadavkům:

- směr a výšková poloha potrubí nesmí být změněny;
- horní vrstva lože se musí provádět pečlivě, aby se zajistilo vyplnění prostoru pod troubou ztuhnutým materiálem.

### 10.3 Uložení pod komunikací

Předepsané hutnění, zpravidla více než 98% PS a požadovaná únosnost pláně ve většině případů neumožňuje použít původní materiál z výkopu. Doporučené materiály viz. 5.3.1 a 5.3.3.1 . V případě pochybností o vhodném řešení požádejte společnost BOCR Trading s.r.o. o zpracování statického posudku.

#### 10.3.1 pod komunikací (HGV 60) při krytí menším než 0,8 m

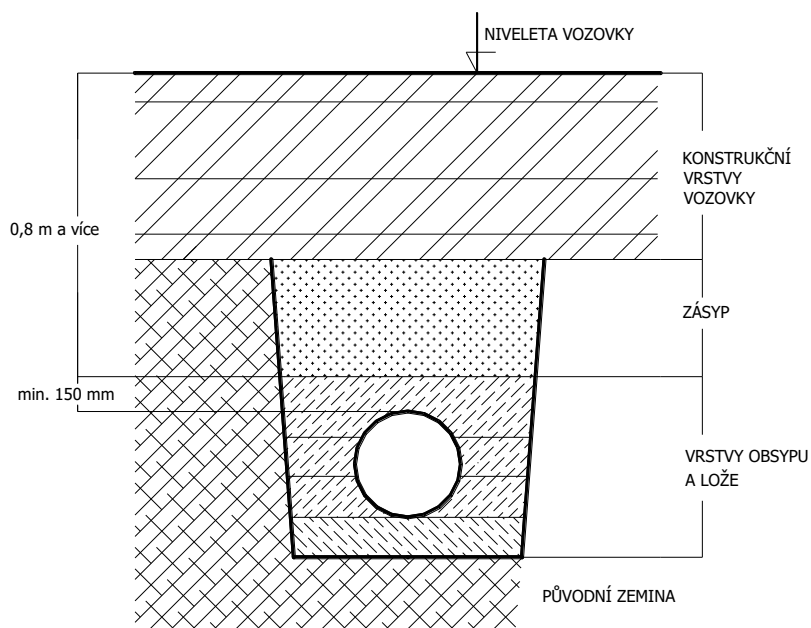


obrázek 10.3.1-1

Materiály pro obsyp musí splňovat požadavky na stupeň hutnění a únosnost pláně. Při krytí trouby nižším než 0,8 m musí být použita betonová deska (prefabrikát nebo zhotovená na místě). Potrubí je možné rovněž obetonovat.

#### 10.3.2 pod komunikací třídy D při krytí větším než 0,8 m



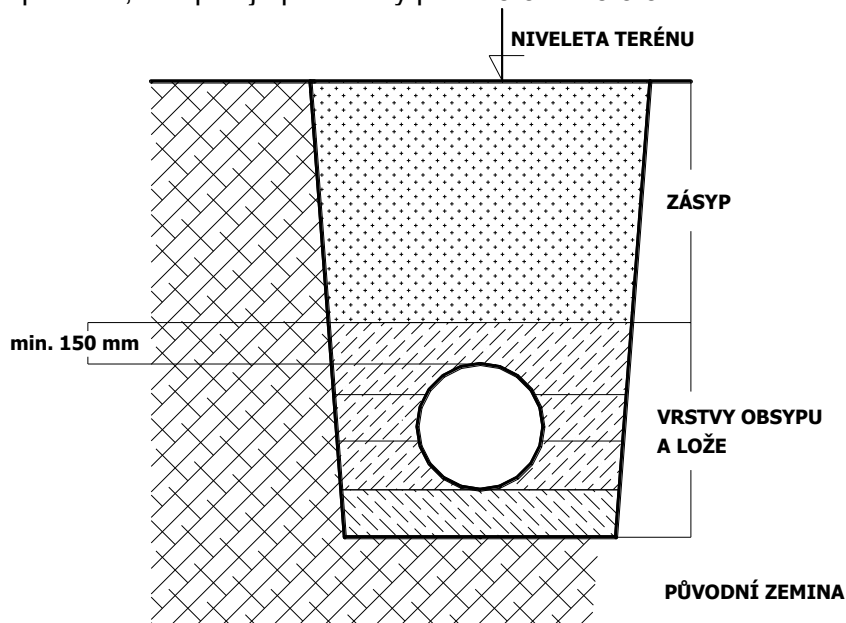


obrázek 10.3.2-1

Materiály pro zásyp i obsyp musí splňovat požadavky na stupeň hutnění a únosnost pláňě.

## 10.4 Standardní uložení ve volném terénu

V těchto případech může být použita pro lože a obsyp původní vykopaná zemina za předpokladu, že splňuje podmínky podle 5.3.1 a 5.3.3.1



obrázek 10.4-1

Pro zásyp mohou být použity všechny materiály uvedené v 5.3 a rovněž zemina z výkopu, která obsahuje kameny o velikosti zrn nejvýše 150 mm nebo kameny o velikosti zrn nejvýše poloviny tloušťky krycího obsypu nebo poloviny tloušťky zhutňované vrstvy - směrodatná je vždy nejmenší hodnota. Tato nejvyšší hodnota může být dále snížena v závislosti na podmínkách daných projektem.

Hutnění se provádí po vrstvách max. 300 mm. Stupeň hutnění je dán projektem podle použitého materiálu na zásyp a hloubku uložení potrubí.

## **10.6 Provádění hlavního zásypu**

Hlavní zásyp se provádí v souladu s projektovou dokumentací a stanovenými technickými požadavky, aby se zabránilo sedání povrchu terénu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat odstraňování pažení.

## **10.7 Odstraňování pažení**

Pažení se odstraňuje postupně během provádění účinné vrstvy.

POZNAMKA - Odstraňování pažení z účinné vrstvy nebo níže, po provedení hlavního zásypu, může vést k vážným následkům pro únosnost, směr a výškové uložení.

## **10.8 Obnova povrchu terénu**

Po ukončení zásypu se obnovuje povrch terénu, jak je požadováno. Provádí-li se nezhtutněný zásyp rýhy ve volném terénu, doporučuje se provést nadvýšení, jehož výška se určí s ohledem na nakypření zeminy, dobu sedání zeminy a charakter pozemku.

## **11 Závěrečné prohlídky, závěrečné zkoušky**

Po ukončení výstavby se provádí příslušné prohlídky a/nebo zkoušky v souladu s 11.1 až 11.3

### **11.1 Vizuální prohlídka**

Vizuální prohlídka zahrnuje kontrolu:

- směrového a výškového uspořádání
- spojů
- poškození a deformací
- kanalizačních přípojek
- šachet

### **11.2 Vodotěsnost**

Vodotěsnost potrubí včetně kanalizačních přípojek, vstupních a revizních šachet se zkouší podle ČSN EN 1610, 13 a ČSN 75 69 09.

### **11.3 Účinná vrstva a hlavní zasyp**

Požadované provedení účinné vrstvy může být prokázáno zkouškou zhutnění a/nebo kontrolou deformace trub trub; hlavního zásypu zkouškou zhutnění.

#### **11.3.1 Zhutnění**

Je-li požadováno, zkouší se stupeň zhutnění lože, bočního obsypu, krycího obsypu a hlavního zásypu v souladu s 10.1.

#### **11.3.2 Deformace trub**

Je-li to požadováno, zkouší se změna průměru trub ve svislém směru v souladu se statickým výpočtem.