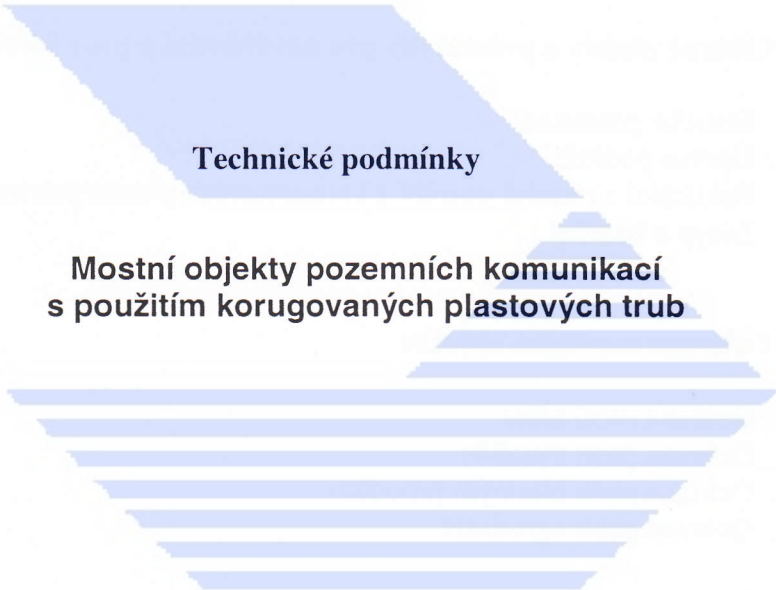


TP 177

Ministerstvo dopravy České republiky
Odbor pozemních komunikací



Technické podmínky

**Mostní objekty pozemních komunikací
s použitím korugovaných plastových trub**

Schváleno MD ČR – OPK č.j. 768/05-120-RS/1
ze dne 23.12.05 s účinností od 1.ledna 2006

Praha, prosinec 2005

Obsah:

1. Úvod

- 1.1. Předmět technických podmínek
- 1.2. Použité názvosloví
- 1.3. Všeobecně
- 1.4. Geometrický tvar
- 1.5. Dokumentace a její členění

2. Obecné zásady a požadavky pro navrhování a provádění

- 2.1. Statické posouzení
- 2.2. Úprava podloží
- 2.3. Pokládání a montáž potrubí z korugovaných plastových trub
- 2.4. Zásyp a hutnění

3. Ochrana mostního objektu

- 3.1. Ochrana proti otěru
- 3.2. Ochrana proti vymílání
- 3.3. Ochrana proti bludným proudům
- 3.4. Ochrana proti agresivitě

4. Souběh dvou a více objektů

5. Sledování a měření

6. Rekonstrukce stávajících objektů s použitím korugovaných plastových trub

7. Bezpečnost práce.

8. Seznam souvisejících norem.

1. Úvod.

1.1 Předmět technických podmínek.

Technické podmínky stanovují podmínky pro navrhování a provádění mostních objektů na pozemních komunikacích s použitím plastových korugovaných trub z vysokohustotního polyetylénu (dále jen PEHD). Slouží i k posuzování shody těchto výrobků pro mostní objekty, u kterých převažuje klenbový účinek. Doplnující podmínky může stanovit objednatel. Technické podmínky stanovují požadavky na materiály, na navrhování, na montáž, na provádění zásypu a hutnění a kontrolu.

1.2 Použité názvosloví a zkratky.

Základní pojmy z oboru pozemních komunikací, užívané v těchto technických podmínkách jsou uvedeny v ČSN 736100; ČSN 736133; ČSN 736200; ČSN 736244. Základní pojmy z oboru geotechniky jsou uvedeny v ČSN 721001; ČSN 721002; ČSN 731001. Dále jsou uvedeny pojmy a zkratky :

Korugované trouby – trouby se strukturovanou stěnou spirálovitě vinutou
kruhová tuhost (SN 2 až SN 8) dle ČSN EN ISO 9969

DN – nominální průměr

ID - vnitřní průměr (světlost)

OD - vnější průměr

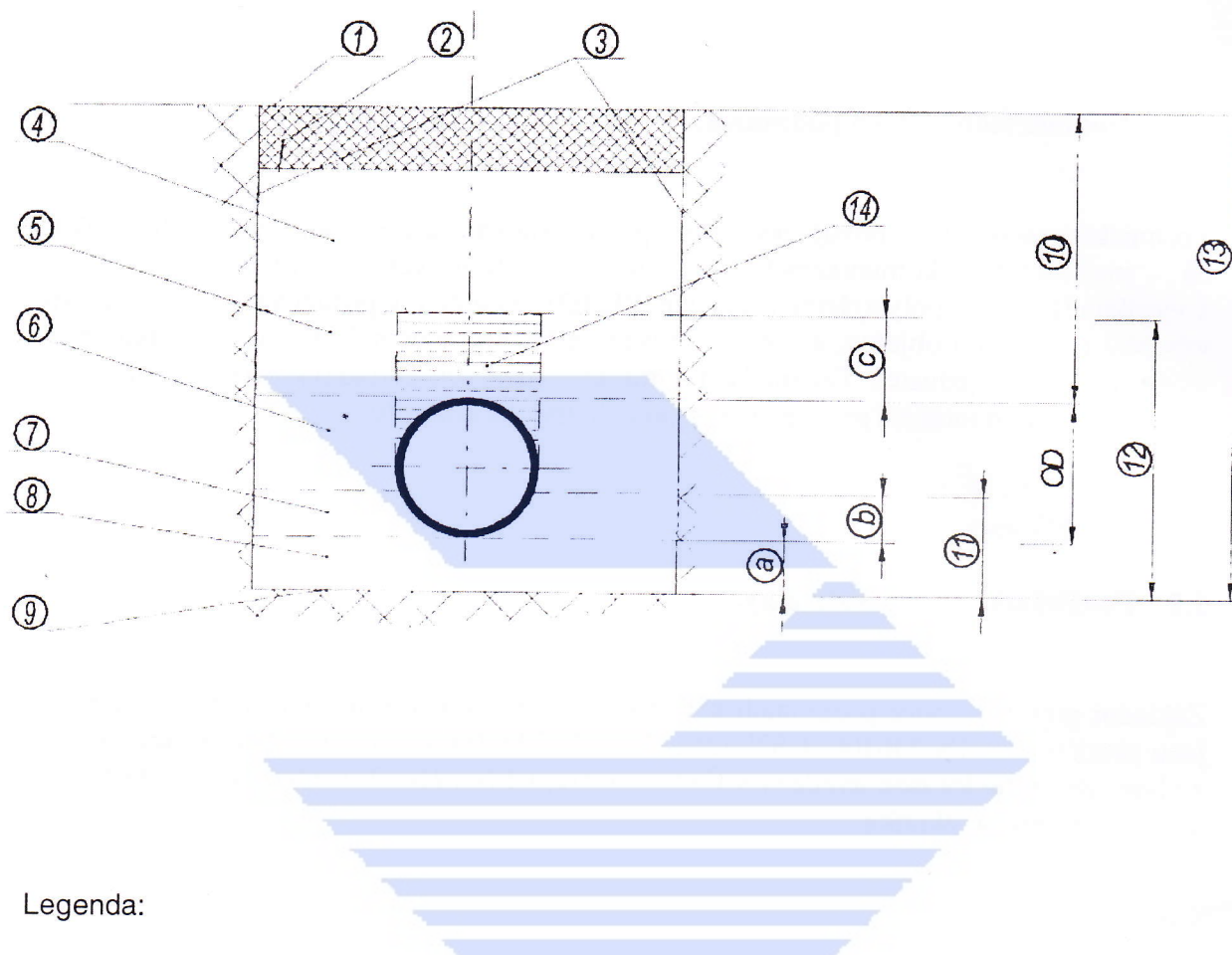
kroužková pružnost dle ČSN EN 1446

PEHD – polyetylen s vysokou hustotou (High Density)

H - výška žebra – vzdálenost od horního povrchu úžlabí k hor. povrchu vrcholu žebra

P - rozteč žeber – osová vzdálenost dvou nejbližších vrcholů žeber

Názvosloví podle ČSN EN 1610



Legenda:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Povrch (terén) | 8 Spodní vrstva lože |
| 2 Zemní pláš poz.komunikace | 9 Dno rýhy |
| 3 Stěny výkopové rýhy | 10 Výška krytí |
| 4 Hlavní zásyp | 11 Tloušťka lože |
| 5 Krycí obsyp | 12 Tloušťka účinné vrstvy |
| 6 Boční obsyp | 13 Hloubka rýhy (výkopu) |
| 7 Horní vrstva lože | 14 Oblast účinné vrstvy bez hutnění |

a Tloušťka spodní vrstvy lože

b Tloušťka horní vrstvy lože

c Tloušťka krycího obsypu

$$b = k \times OD$$

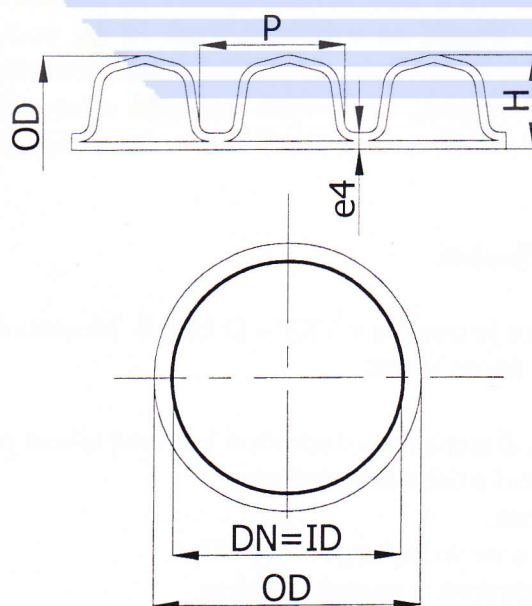
kde **k** je bezrozměrný součinitel závislý na poměru tloušťky horní vrstvy lože **b** a **OD**
OD vnější průměr trouby

1.3 Všeobecně.

Konstrukční řešení mostních objektů s použitím korugovaných plastových trub vyrobených z PEHD spočívá ve spolupůsobení hutněného základového lože, trouby a hutněného obsypu a zásypu konstrukce, které společně vytváří nosnou klenbu. Zatížení z nadloží, příp. provozní zatížení ve vrcholu klenby vede k nepatrné deformaci plastových trub do stran, která vyvolává pasivní zemní tlak.. Deformace je závislá na kruhové tuhosti klenby a modulu deformace hutněného obsypu. Spolupůsobení trouby a hutněného obsypu a zásypu vytvoří rovnovážný stav k přenesení vlivu svislého zatížení bez ohybových momentů a působení jako klenba se symetrickým zatížením, ostatní působící síly přejímá zemní těleso vlivem svého vnitřního tření. Tímto spolupůsobením se vytváří stabilní, staticky definovaný nosný systém

1.4 Geometrický tvar.

Geometrický tvar korugovaných trub z PEHD je kruhový.



DN = ID	OD	P
300	350	42
343	400	49
400	465	49
427	500	58
500	580	58
535	630	74
600	700	74
678	800	89
800	933	89
851	1000	99
1030	1200	111
1200	1329	-
1400	1563	-
1500	1689	-
1600	1790	-
1800	2032	-
2000	2234	-
2200	2460	-
2400	2660	-
2500	2742	-
2600	2887	-
2800	3134	-
3000	3365	-

Výška žebra je zpravidla v rozmezí 9 – 85 mm, rozteč žeber 12 – 140 mm a tloušťka stěny žebra 1 – 10 mm, vnitřní průměr (světlost) zpravidla v rozmezí 300 až 3000 mm. Profily trub se řídí normou ČSN EN 13476 a jsou rovněž závislé na požadované kruhové tuhosti trouby dle ČSN EN ISO 9969. Vyrábí se v délkách 6 až 12 m, podle potřeby i v jiných délkách. Spojují se buď extruzním svařováním za použití polyetylenového drátu, na tupo bez přídavného materiálu, hrdlovým spojem, závitovým spojením nebo pískotěsným páskovým spojem. Spojování trub DN 1200 a větších se provádí extruzním svařováním.

1.5 Dokumentace a její členění.

Rozsah a členění dokumentace je uveden v TKP – D kap. 6 Mostní objekty a konstrukce. Do zadávací dokumentace je nutno uvést:

- 1) Údaje o rozměrech – typ, dimenze a požadovaná kruhová tuhost potrubí.
- 2) Situační řešení, úhel křížení s osou komunikace.
- 3) Sklon svahů zemního tělesa.
- 4) Délka konstrukce ve dně a ve vrcholu, podélný sklon.
- 5) Popis geotechnických podmínek v podloží objektu.
- 6) Specifikace materiálu zásypu.
- 7) Síla obsypu a zásypu ve vrcholu.
- 8) Rozbor podzemní a povrchové vody.

Realizační dokumentace musí mimo tohoto obsahovat tyto údaje :

- 1) Odolnost a případnou ochranu potrubí proti otěru splaveninami,
- 2) způsob založení objektu, tvar a velikost zákl. lože,
- 3) o velikosti a tvaru nadvýšení objektu a sklonu dna,
- 4) o navržené zemině do zákl. lože, obsypu a zásypu a o podmínkách hutnění,
- 5) o tvaru a provádění obsypu a zásypu,
- 6) o způsobu zajištění vtoku a výtoku proti podemletí,
- 7) o způsobu vyztužení čel objektu,
- 8) o způsobu zpevnění svahů v okolí vyústění objektu,
- 9) o bezpečnostních zařízeních na pozemní komunikaci v místě mostního objektu.
- 10) o zpevnění a uspořádání uvnitř mostního objektu, (vozovka, chodníky, odvodnění, uložení příp. sítí).

2. Obecné zásady a požadavky pro navrhování a provádění.

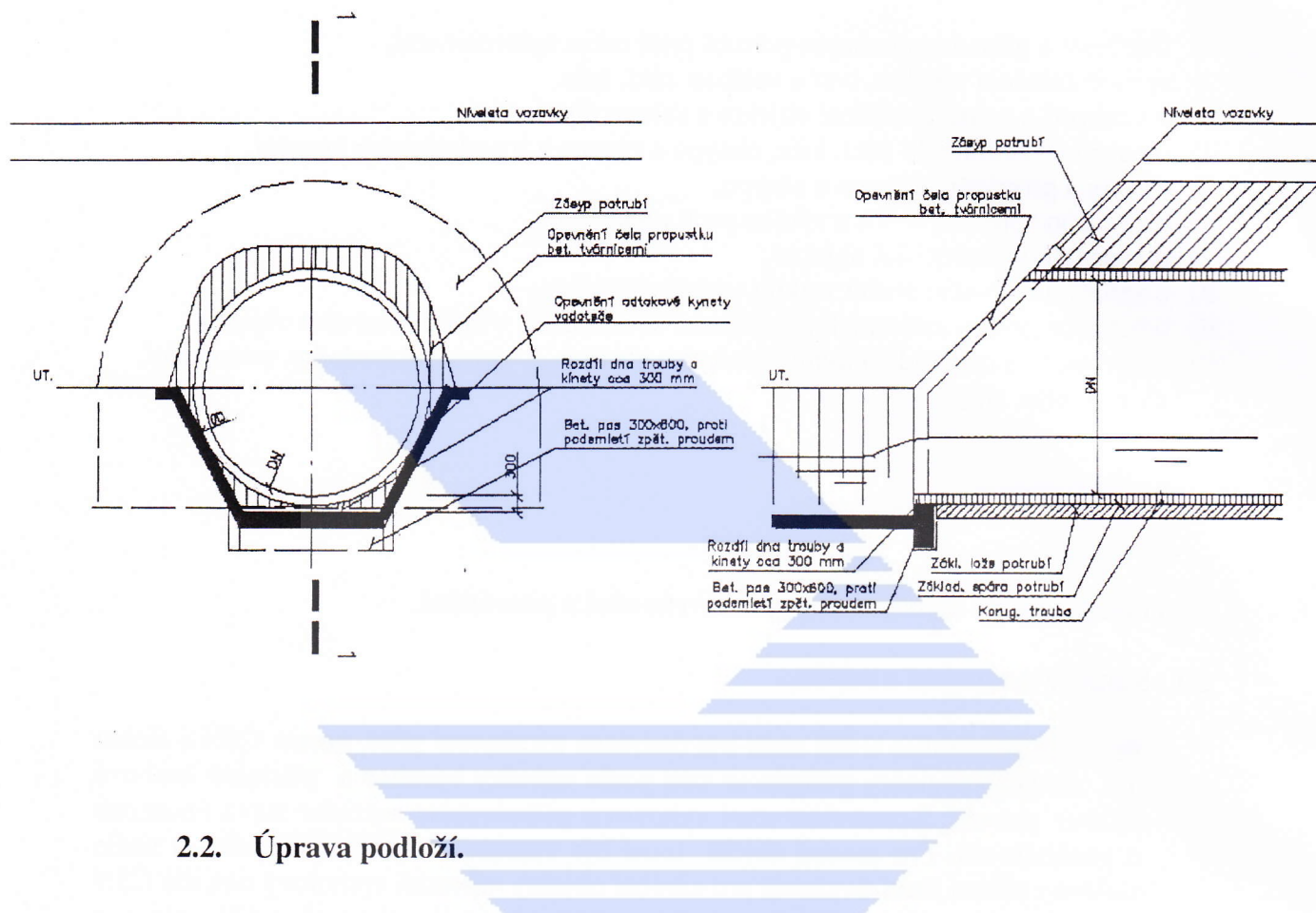
2.1 Statické posouzení a návrh.

Pro užití konstrukce v ČR musí být dodržena ustanovení přísl. norem ČSN a těchto TP. Základní rozměry průřezu se volí podle nabídky výrobce a příslušné kruhové tuhosti potrubí. Konstrukce musí vyhovovat požadavkům mezního stavu únosnosti a použitelnosti. Pro mostní objekt musí být vypracován statický výpočet a vedle stálého zatížení musí uvažovat pro silniční objekty náhradní vrcholový tlak dle ČSN 736203 při roznosu zatížení pod úhlem 30° od svislice v nejúčinnější poloze a dynamický součinitel δ dle tabulky 4 ČSN 736203. Ve statickém výpočtu nutno zohlednit fáze výstavby.

Je nepřijatelné navrhovat nad klenbou spáry vozovek z betonových dílců. Ve statickém výpočtu musí být rovněž zohledněny geotechnické vlastnosti základové půdy, stanoveny rozdíly v sedání na krajích a ve středu objektu, stanovena kruhová tuhost vyjádřená v SN. Z výpočtu může vyplynout úprava základové půdy.

Uspořádání jednotrubního mostu (propustku) :

Řez 1 – 1



2.2. Úprava podloží.

V případě zakládání mostního objektu na jemnozrnných organických, jílovitých či objemově nestálých zeminách je nutné event. odstranit nevyhovující podloží a nahradit ho vrstvou písku nebo štěrkopísku nebo provést úpravu základové půdy dle TP 94 Zlepšení zemin oddělenou event. výztužnou nebo separační geotextilií. V případě zakládání na skalních horninách je nutno rovněž zajistit pod troubou pískové či štěrkopískové lože min. tloušťky 200 mm.

Nejvyšší vrstvu v podloží musí tedy tvořit hladký rovný homogenní polštář tl. min. 200 mm z nenamrzavé nesoudržné zeminy těžené i drcené s velikostí zrna max. 22 mm a míra zhutnění musí odpovídat min. 98 % Proctor Standard. Není-li statickým výpočtem stanoveno jinak, musí být minimální únosnost podloží ve styku s plastovou troubou 200 kPa, modul přetvárnosti min. 30 MN/m², úhel vnitřního tření této horní

vrstvy min 36°. Poslední vrstva o výšce žebra korugované trouby se nehutní, aby trouba dosedla na tuto vrstvu i mezi žebry. Přechodová oblast mostu (mostní objekt se světlostí větší než 2,0 m) s přesypávkou („krytím“) menší než 3,0 m musí splňovat požadavky normy ČSN 736244. U dvoutrubních objektů musí tyto požadavky splňovat bez ohledu na průměr trouby.

2.3. Pokládání a montáž konstrukce z korugovaných plastových trub.

Pro pokládání a montáž je třeba vypracovat technologický předpis.

Korugované plastové trouby se ukládají na řádně zhutněný a vytvarovaný povrch podle čl. 2.2. Před ukládáním potrubí musí být v podélném směru nosné lože řádně vytvarováno pro řádné dosednutí styčné plochy potrubí na podloží. Při očekávaném sednutí se provede podle statického výpočtu nadvýšení v podélném směru v podloží objektu. Korugované plastové trouby se pokládají buď vcelku nebo při větších délkách spojované buď svařováním na tupo bez přídavného materiálu, extruzním svařováním za použití polyetylenového drátu (vhodné zvl. při větších průměrech potrubí), nebo spojováním hrdly, závitem nebo pískotěsnými páskovými spojkami. Svařování na tupo bez přídavného materiálu se smí provádět jen na zařízení, která umožňují kontrolu a regulaci přítlaku. Po uložení potrubí se zkontroluje, zda jsou dodrženy projektované výšky vtoku a výtoku a event. nadvýšení středu potrubí. Zkracování a tvarování čel potrubí podle tvaru násypu apod. je možno provádět pilou na dřevo i na kov s jemnými zuby. Okraje se zbaví otřepů.

2.4. Zásyp a hutnění.

Pro provádění obsypu, zásypu a hutnění musí být vypracován technologický předpis. Obsyp, zásyp a hutnění se provede podle projektové dokumentace a TKP kap. 4 Zemní práce. Pro obsyp a zásyp jsou vhodné hrubozrnné nesoudržné materiály, nenamrzavé materiály (zeminy skupiny GW – štěrky dobře zrněné a SW - písek dobře zrněný (ČSN 731001) o velikosti zrn, které umožní zaplnění prostor mezi žebry korugace a dobré přilnutí k potrubí. Zasypávání a hutnění se provádí na obou stranách symetricky (výškový rozdíl max. 300 mm) ve vrstvách max. 300 mm. Nutno dosáhnout

míry zhutnění 0,85 I_D dle ČSN 736244. Pro odvedení srážkové vody je nutno zajistit řádné odvodnění. Pro zhutnění obsypu do vzdálenosti 0,5 DN od stěny trouby a 0,5 m nad vrcholem trouby se hutnění provádí lehkými zhutňovacími stroji s hutněním účinkem do hloubky max. 0,35 m. Nad vrcholem trouby musí být dodržena tloušťka obsypu min. 0,25 DN, min. vzdálenost nivelety od vrcholu klenby se stanoví podle

kruhové tuhosti klenby, min. však 0,6 m. Pro obsyp a zásyp potrubí jsou nepřipustné soudržné zeminy, zmrzlé zeminy a zeminy s kousky ledu. Během provádění zásypu a hutnění se musí průběžně sledovat deformace zasypávaného potrubí, která nesmí přesáhnout hodnotu 0,03 DN, příp. vypočtenou krátkodobou deformaci. Měření provádí zhotovitel objektu a výsledky předává objednateli.

3. Ochrana mostního objektu

3.1. Ochrana proti otěru

Polyetylenové trubky z materiálu PEHD s vysokou hustotou se vyznačují vysokou odolností vůči otěru a při běžném použití není třeba provádět speciální ochranu proti otěru.

3.2 Ochrana proti vymílání

Proti vymílání vtoku a výtoku, je účinné navrhnout betonový, kamenný nebo štetový práh, příp. chránit patu svahu proti erozi při velké vodě.

3.3 Ochrana proti bludným proudům

Ochranu proti bludným proudům není třeba provádět.

3.4 Ochrana proti agresivitě

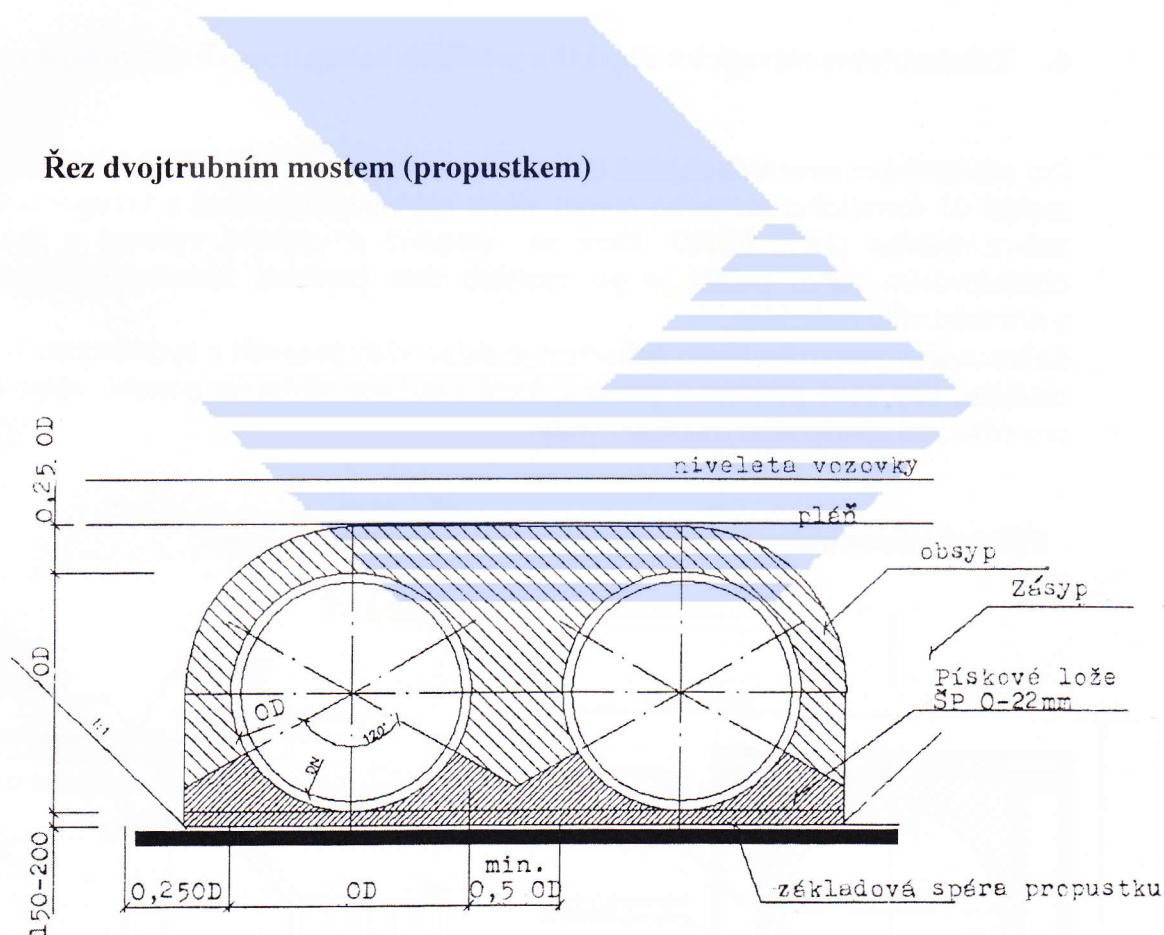
Trouby z materiálu PEHD jsou dostatečně odolné proti agresivním vlivům podzemní i povrchové vody a speciální ochranu není třeba provádět. Přídavek aditiv při výrobě

PEHD vytváří i trvalou odolnost proti UV záření. Je třeba však vyloučit dlouhodobé působení benzínu, rozpouštědel a koncentrovaných kyselin a louhů zvl. při vysokých teplotách.

4. Souběh dvou a více objektů.

Pokud jsou vedle sebe umístěny 2. nebo více objektů, musí být mezi nimi dodržena min. vzdálenost $0,5 OD$, min. však $0,6m$. Zásyp a hutnění je nutno provádět současně.

Řez dvojtrubním mostem (propustkem)



5. Sledování a měření:

Součástí realizační dokumentace musí být určení způsobu sledování, měření a pokud to okolnosti vyžadují i kontrolních zkoušek během stavby. Prohlídky a údržba za provozu se provádí dle ČSN 736221.

Pro sledování objektu za provozu musí být v případě požadavku objednatele (např. Při DN větším než 2,0 m) zpracována dokumentace:

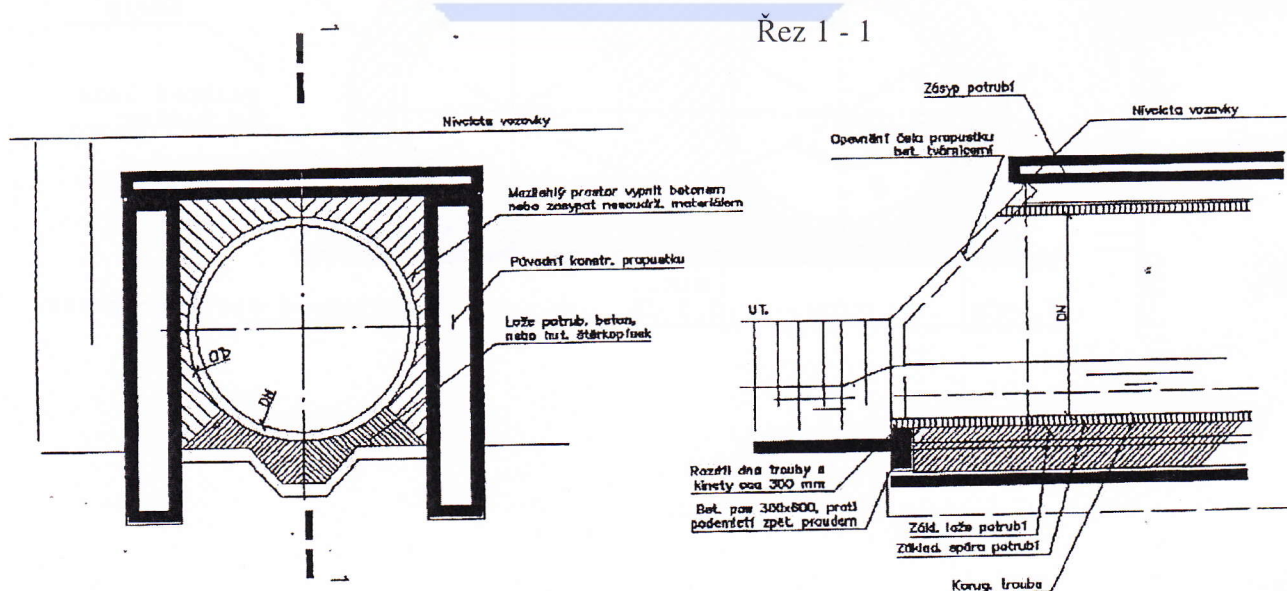
- a) Způsob sledování a měření deformací.
- b) Způsob geodetického měření sedání

6. Rekonstrukce stávajících objektů s použitím korugovaných plastových trub

Pro rekonstrukce mostních objektů (konstrukce deskové, rámové, klenbové apod.) je možné do stávajícího mostního otvoru vložit potrubí smontované z korugovaných trub z vlnitého plastu PEHD, které se směrově a výškově vyrovná a zajistí obetonováním nebo, pokud je po stranách dost prostoru, hutněným zásypem z nesoudržného materiálu.

Rekonstrukci propustku tímto způsobem je nutno vždy posoudit z hydrotechnického hlediska, aby nové průtokové poměry, které vzniknou vložením potrubí, vyhověly pro odvedení návrhového množství vody.

Příklad rekonstrukce deskového propustku vložením potrubí



7. Bezpečnost práce:

1. Pracovníci – účastníci výstavby, musí být řádně a prokazatelně vyškoleni z bezpečnostních předpisů, týkajících se jejich činnosti. Lhůtu školení stanoví vyhláška 324/90 Sb.
2. Při práci se sypkým materiálem je třeba řídit se ustanoveními Vyhl. 38/2003 Sb.
3. Dopravní prostředky a vázací prostředky mohou obsluhovat bezvýhradně osoby k tomu určené a přezkoušené ve stanovených lhůtách.
4. Vazači a všichni pracovníci podílející se na uchycování dílců do závěsů a dalších manipulačních prostředků a manipulace s nimi, musí projít odborným školením a složit vazačské zkoušky.
5. Při přepravování zavěšených břemen je zakázáno pohybovat se či prodlévat v místě přepravy, nebo v její trase.
6. Předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví jsou shrnuty v předpisech BOZ.

Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, vyhl. 324/90 Sb. O bezpečnosti práce a tech zařízení při stavebních pracích: Věstník MZ o posuzování zdravotní způsobilosti. Požadavky na zajištění bezpečnosti jsou obsaženy rovněž ve vyhl. 48/82 Sb.

8. Seznam souvisejících norem.

- ČSN 721002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby.
- ČSN 721004 – Presiometrická skůška.
- ČSN 721006 – Kontrola zhutnění zemin s sypanin.
- ČSN 721010 – Stanovení objemové hmotnosti. Laboratorní a polní metody.
- ČSN 721012 - Laboratorní stanovení vlhkosti zemin.
- ČSN 721013 - Laboratorní stanovení meze plasticity zemin.
- ČSN 721015 - Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin.
- ČSN 721016 - Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin.
- ČSN 721017 - Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku.

- ČSN 721018 - Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin.
- ČSN 721021 - Laboratorní stanovení organických látek v zeminách.
- ČSN 721025 - Laboratorní stanovení pevnosti jemnozrnných zemin.
- ČSN 721026 - Laboratorní stanovení smykové pevnosti vrtulkovou zkouškou.
- ČSN 721027 - Laboratorní stanovení stlačitelnosti zemin v edometru.
- ČSN 721030 - Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemin krabicovým přístrojem.
- ČSN 721031 - Laboratorní stanovení smykové pevnosti triaxiálním přístrojem.
- ČSN 721191 - Zkoušení míry mrazuvzdornosti zemin.

Navrhování a provádění:

- ČSN 730020 - Návosloví spolehlivosti konstrukcí a základových půd.
- ČSN 730031 - Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet.
- ČSN 730036 - Seismická zatížení staveb, navazuje P ENV 1998 – 1 – 1.
- ČSN 730037 - Zemní tlak na stavební konstrukce.
- ČSN 730205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.
- ČSN 730210 -1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění.
- ČSN ISO 7077 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřičské metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů. Navazuje ISO 7737 – Tolerance ve výstavbě.
Záznam dat a přesnosti rozměrů
- ČSN EN 1610 - Provádění stok a kanalizačních přípojek
- ČSN EN 13476 – Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

Geodezie:

- ČSN ISO 4463 – 1,2,3 Měřicí metody ve výstavbě. Vytyčování a měření.
- ČSN 730415 – Geodetické body.

Zakládání:

ČSN 731000 – Zakládání stavebních objektů. Základní ustanovení.

ČSN P ENV 1997 – 1,2,3 Navrhování geotechnických konstrukcí.

ČSN 731001 - Zakládání staveb.

TP 94 – Zlepšení zemin

TKP kap. 4 – Zemní práce

Plastové konstrukce:

ČSN EN 1778 (ČSN 056825) - Charakteristické hodnoty pro svařované konstrukce z termoplastů – Stanovení dovoleného namáhání a modulů pro navrhování svařovaných dílů z termoplastů

ČSN EN ISO 899 – 1 Plasty – stanovení krípkového chování – kríp v tahu.

ČSN EN ISO 899 – 2 Plasty – stanovení krípkového chování – kríp při tříbodovém zatížení.

ČSN EN ISO 9969 (ČSN 643102) Plastové trubky. Stanovení kruhové tuhosti.

ČSN EN 1446 (ČSN 643132) Plastové trubky. Rozvodné a ochranné systémy. Trubky z termoplastů. Stanovení kroužkové pružnosti.

Pozemní komunikace:

ČSN 736100 – Názvosloví silničních komunikací.

ČSN 736101 – Projektování silnic a dálnic.

ČSN 736114 - Vozovky pozemních komunikací.

ČSN 736121 - 736131 - Stavba vozovek.

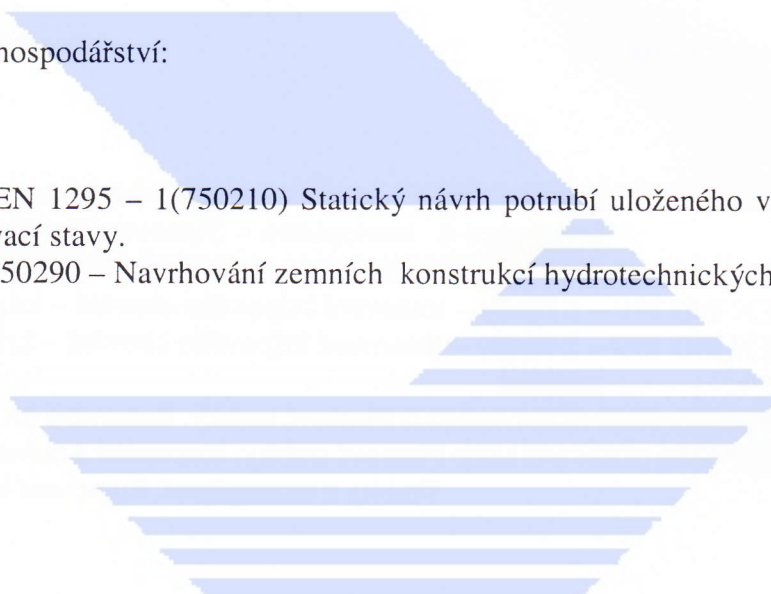
ČSN 736133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Mostní objekty:

- ČSN 736200 – Mostní názvosloví.
- ČSN 736201 – Projektování mostních objektů.
- ČSN 736203 – Zatížení mostních objektů.
- ČSN P ENV 1991 – 3 Zatížení mostů dopravou.
- ČSN 736220 – Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací.
- ČSN 736221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací.
- ČSN 736244 – Přechody mostů pozemních komunikací.

Vodní hospodářství:

- ČSN EN 1295 – 1(750210) Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací stavy.
- ČSN 750290 – Navrhování zemních konstrukcí hydrotechnických objektů.



Technické podmínky TP 177

Název : Mostní objekty pozemních komunikací s použitím
korugovaných plastových trub

Vydal : Ministerstvo dopravy České republiky
Odbor pozemních komunikací

Zpracoval : Ing.Václav Malý , Ředitelství silnic a dálnic ČR

Odborná spolupráce : Ing.Tichý CSc (MD ČR), Ing. Veselý (BOCR),
Ing. Zouhar (ViaCon), Ing. Trochta (ŘSD),
Ing. Minařík (ŘSD)

Náklad : 250 výtisků

Počet stran : 17

Formát : A 4

Distributor : PRAGOPROJEKT, a.s.
K Ryšánce 1668/16 , 147 54 Praha 4