

**MINISTERSTVO DOPRAVY  
ODBOR INFRASTRUKTURY**

## **TP 107 TECHNICKÉ PODMÍNKY**



# **ODVODNĚNÍ MOSTŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

Schváleno: MD-OI, čj. 1103/08-910-IPK/1  
ze dne 18.12.2008 s účinností od 1.ledna 2009.

**PRAHA prosinec 2008**

## OBSAH :

- 1. ÚVOD**
  - 1.1 Účel
  - 1.2 Vymezení platnosti
  - 1.3 Použité názvosloví, zkratky a termíny
  - 1.4 Obecné požadavky a zásady odvodnění mostů
  - 1.5 Zásady pro zpracování dokumentace
  
- 2. VODY ODVÁDĚNÉ Z MOSTŮ PK**
  - 2.1 Klasifikace vod odváděných z mostu
  - 2.2 Havarijní znečištění vozovky
  - 2.3 Posouzení vlivu CHRL v odtoku z mostu na vodní recipient
  - 2.4 Návrh opatření pro ochranu vod v ochranných pásmech vodních zdrojů
  
- 3. ZÁSADY ODVODNĚNÍ MOSTŮ**
  - 3.1 Konstrukční zásady návrhu
  - 3.2 Povrch vozovky
  - 3.3 Povrch mostní izolace
  - 3.4 Odtoková zařízení
  - 3.5 Odtokové žlaby a potrubí
  - 3.6 Povrch ostatních částí mostu
  - 3.7 Ukončení mostů za opěrami
  - 3.8 Rub opěr
  - 3.9 Úpravy pod mostem
  
- 4. VÝPOČET ODVODNĚNÍ MOSTU**
  - 4.1 Základní parametry pro návrh odvodnění
  - 4.2 Možnosti úpravy kvality vody před vypuštěním do vodního recipientu
  - 4.3 Bezpečnostní prvky pro havarijní ochranu vod
  
- 5. POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ**
  - 5.1 Všeobecně
  - 5.2 Vlivy prostředí a klimatické podmínky
  - 5.3 Požadavky na beton a malty
  - 5.4 Mostní vpusti
  - 5.5 Spojování trub
  - 5.6 Trubní materiály pro potrubí
  - 5.7 Závěsy potrubí
  - 5.8 Trubní materiály pro stoky
  - 5.9 Trubní materiály pro drenáže
  - 5.10 Šachty, vpusti a příslušenství
  - 5.11 Příkopy, rigoly a skluzy
  - 5.12 Protikoroze ochrana oceli
  
- 6. MONTÁŽ ODVODNĚNÍ**
  - 6.1 Mostní odvodnění
  - 6.2 Ostatní odvodnění
  
- 7. PROHLÍDKY, ÚDRŽBA A OPRAVY**

- 7.1 Všeobecně
- 7.2 Prohlídky
- 7.3 Údržba
- 7.4 Opravy

## **8. ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI**

- 8.1 Zásady
- 8.2 Dodávka a skladování
- 8.3 Montáž odvodnění
- 8.4 Průkazní zkoušky
- 8.5 Kontrolní zkoušky zhotovitele
- 8.6 Zkoušky potrubí a žlabů

## **9. CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**

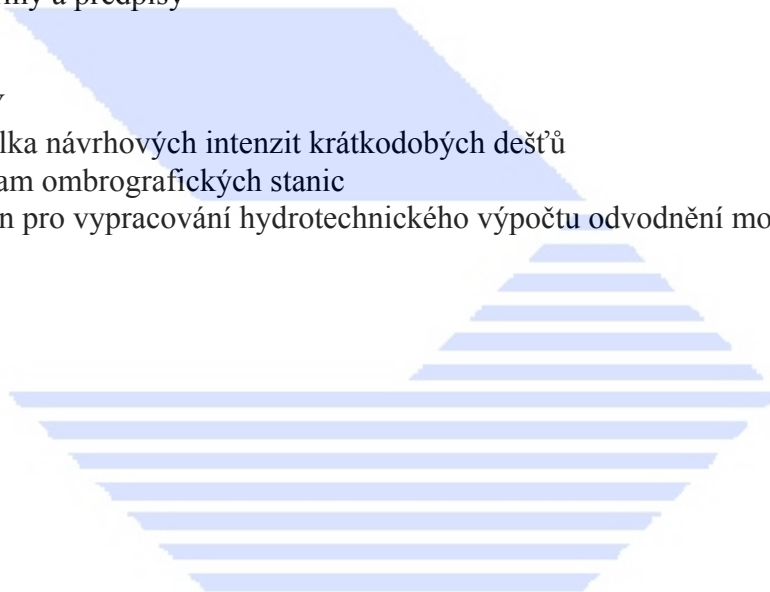
- 9.1 Citované a související normy
- 9.2 Citované a související předpisy
- 9.3 Ostatní normy a předpisy

## **11. PŘÍLOHY**

Příloha 1 – Tabulka návrhových intenzit krátkodobých dešťů

Příloha 2 – Seznam ombrografických stanic

Příloha 3 – Pokyn pro vypracování hydrotechnického výpočtu odvodnění mostů



## 1. ÚVOD

### 1.1 Účel

Tyto technické podmínky (dále jen TP) obsahují zásady pro odvedení srážek z mostních objektů pozemních komunikací (dále PK). TP obsahují soubor požadavků na způsob navrhování, posuzování a provádění konstrukcí odvodnění mostních objektů a navazují na Technické podmínky 83 - Odvodnění pozemních komunikací (TP 83) a na TKP kap.3 Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě.

Pro návrh odvodnění pozemních komunikací jsou základem následující normy :

ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN EN 752	(75 6110) Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek, Část 1-7
ČSN EN 1610	(75 6114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 75 6551	Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek

a zákony:

Zákon č.254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) v platném znění

Zákon č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizaci pro veřejnou potřebu a změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Pro návrh odvodnění mostních objektů platí dále základní normy a předpisy:

ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
TKP–D kap. 5 a 6	Odvodnění pozemních komunikací a Mostní objekty a konstrukce
TKP kap. 3	Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě.
TP 83	Odvodnění pozemních komunikací
VL 2.2 a VL4	Vzorové listy staveb pozemních komunikací, Odvodnění a Mosty

Mostní objekt je součástí pozemní komunikace, pro kterou platí veškerá ustanovení TP 83 a dále ustanovení těchto TP. V souvislosti s přilehlými nebo křížujícími úseky pozemních komunikací, je nutno zejména dodržet ustanovení týkající se odvedení vody a případně úpravy kvality vody před jejím vypuštěním do vodního recipientu.

Účelem odvodnění mostních objektů je rychlé a spolehlivé odvedení vod v zájmu bezpečnosti provozu a zajištění spolehlivosti a životnosti mostního objektu. Kvalita konstrukcí odvodnění, které zabraňuje nebo omezuje vliv vody na mostní objekt, podstatně ovlivňuje technický stav, životnost a náročnost údržby i oprav mostního objektu.

### 1.2 Vymezení platnosti

TP platí pro odvodnění nově navrhovaných trvalých mostních objektů (mostů a lávek) pozemních komunikací. Dále platí pro nově navrhované objekty mostům podobné a ve využitelném rozsahu pro zatímní a stávající mostní objekty, pro mostní objekty při opravách a rekonstrukcích.

Výše uvedené stavební objekty budou v TP uváděny jako „mosty“, případně pouze jako „mostní objekty“.

Stanovení jednotného resortního postupu při zajištění realizace staveb PK je dáno souborem požadavků MD, obsažených v „Technických kvalitativních podmínkách staveb pozemních komunikací (TKP)“. Pro odvodnění mostů platí zejména kap.3 - Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě, kap.18 - Beton pro konstrukce a kap.19 - Ocelové mosty a konstrukce. Příslušné změny mohou určit Zvláštní technické kvalitativní podmínky stavby (ZTKP).

TP neřeší odvodnění, která upravují stávající vodní režim povrchových nebo podpovrchových vod v křížení nebo v souběhu s mostem. Dále neřeší prostorové uspořádání mostů přes vodní překážky, ani vliv průtoků v těchto vodotečích na mostní objekt a ani opačný vliv mostního objektu na průtok v těchto vodotečích. Tuto problematiku řeší samostatné technické podmínky TP 204 „Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích“.

TP neplatí pro odvodnění PK přesypaných objektů (mosty s přesypávkou) a PK umístěných v podjezdech. Tato odvodnění se řeší podle TP 83. TP nezahrnuje konstrukce, které zabraňují přístupu vody na konstrukce mostu (např. zastřešení).

Technické požadavky na jiné konstrukce odvodnění mostů, které nejsou uvedeny v tomto TP stanoví zadávací dokumentace stavby ZDS, např. ZTKP.

### 1.3 Použité názvosloví, zkratky a termíny

Základní názvosloví je uvedeno v :

ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6200	Mostní názvosloví
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN EN 752-1	(75 6110) Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek Část 1 : Všeobecně a definice
ČSN EN 124	(13 6301) Poklapy a vtokové mříže pro dopravní plochy
ČSN 73 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN 73 6510	Základní vodohospodářské názvosloví
ČSN 73 6512	Vodní hospodářství. Názvosloví hydrotechniky. Vodní toky
ČSN 73 6530	Vodní hospodářství. Názvosloví hydrologie

V tomto TP jsou užity následující zkratky :

MD	Ministerstvo dopravy
ČSN	Česká technická norma
PK	Pozemní komunikace
SJ-PK	Systém jakosti v oboru pozemních komunikací
TP	Technické podmínky - MD
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky stavby pozemní komunikace
TKP - D	Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
ZDS	Zadávací dokumentace stavby
DUR	Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí

DSP	Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení
PDPS	Projektová dokumentace pro provádění stavby
RDS	Realizační dokumentace stavby
VTD	Výrobně technická dokumentace
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby
TePř	Technologický předpis
TEP	Technologický postup
TPP	Technický a prováděcí předpis
PKO	Protikorozní ochrana
OK	Ocelová konstrukce
CHRL	Chemické rozmrazovací látky

Dále jsou v těchto TP užity následující termíny, viz obrázky 1 - 6:

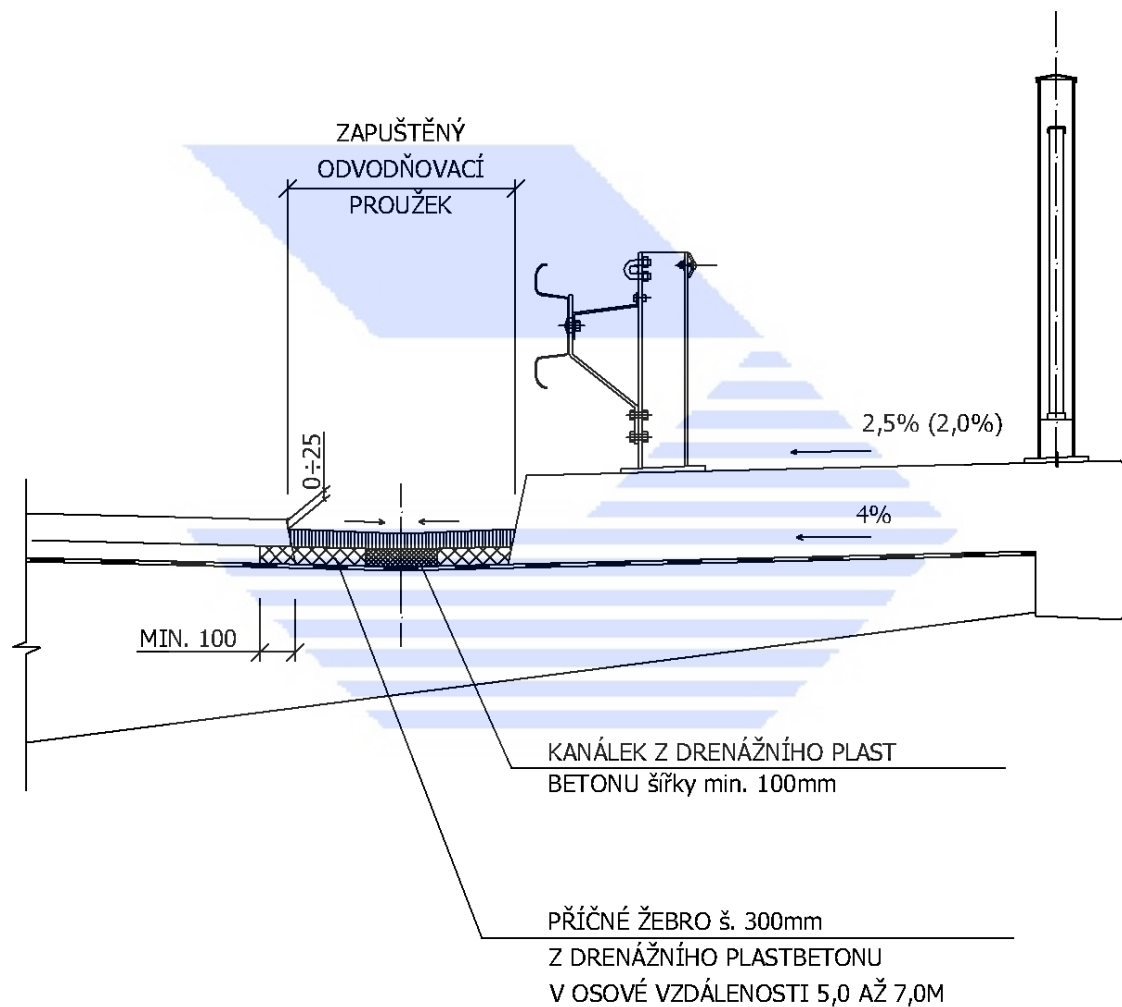
- 1 - mostní odvodňovací zařízení** : vybavení (součásti nebo příslušenství) mostu, zařízení a konstrukce, kterými se zabezpečuje odvodnění mostů
- 2 - odpadní zařízení** : mostní vybavení, které jako součást mostního odvodňovacího zařízení se skládá ze všech nebo jen z některých částí zvaných:
  - odtokové zařízení
  - připojovací potrubí
  - připojovací žlab
  - odtokové potrubí
  - odtokový žlab

Poznámka: Oproti ČSN 73 6200 čl. 184 se zavádí místo označení „odpadní“ slovo „odtokové“, které ve smyslu ČSN 73 6760 - Vnitřní kanalizace, označuje potrubí bez zápachových uzávěrů a větrání. Dále, opět ve smyslu ČSN 73 6760, se zavádí termín „připojovací potrubí“.

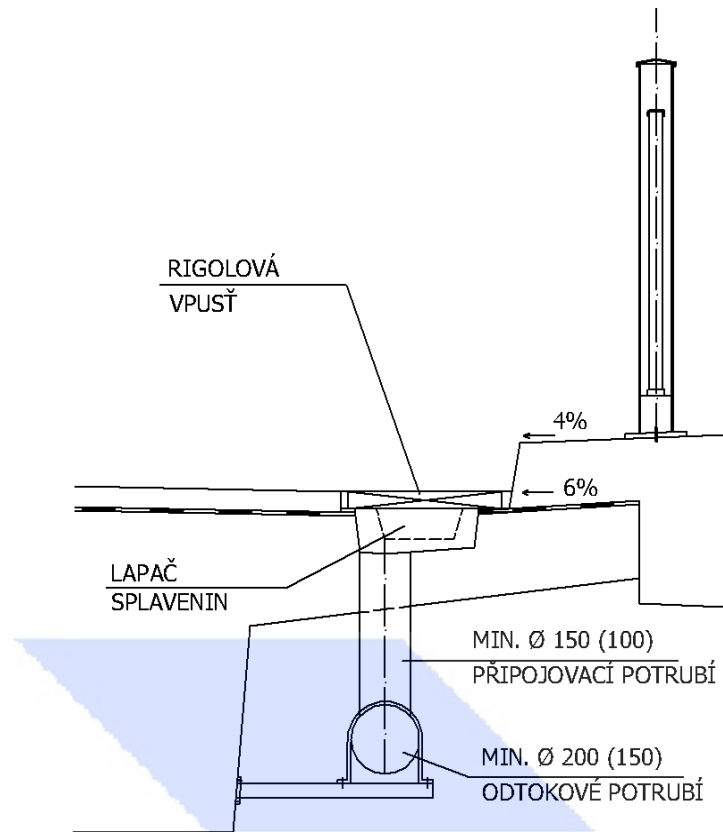
V dokumentaci PK se často užívá označení „odvodňovací zařízení a odvodňovací potrubí a žlaby“. Toto označení označuje zařízení, které vedle odvodu vody splňuje ještě další podmínky staveb PK.
- 3 - sběrná plocha** : plocha, ze které oteče voda do jednoho sběrného místa
- 4 - sběrné místo** : místo, do kterého je svedena voda z jedné příslušné sběrné plochy
- 5 - odtokové zařízení** : odpadní zařízení, které se osazuje do sběrného místa pro zajištění odtoku vody (např. mostní vpust', vtok do připojovacího žlabu, volný odtok na konci křídla)
- 6 - připojovací potrubí** : uzavřené odpadní zařízení, zpravidla příčné, kterým se propojuje odtokové zařízení s potrubím nebo odtokovým žlabem
- 7 - připojovací žlab** : otevřené případně zakryté odpadní zařízení, zpravidla příčné, kterým se propojuje odtokové zařízení s potrubím nebo odtokovým žlabem
- 8 - odtokové potrubí** : uzavřené odpadní zařízení, kterým se svádí voda z odtokových zařízení do místa odtoku
- 9 - odtokový žlab** : otevřené případně zakryté odpadní zařízení, kterým se svádí voda z odtokových zařízení do jednoho místa odtoku
- 10 - mostní vpust' (odvodňovač rigolový)** : dešťová vpust', osazená v úžlabí, rigolu, zpravidla u obrubníku v mostní vozovce, sloužící jako odtokové zařízení se svislým vtokem k odvádění vody z povrchu mostu, převážně z vozovky. Označení rigolový se zpravidla vynechává.

Poznámka: označení „odvodňovač“, které užívá ČSN 73 6200 čl. 185 již ČSN EN 124 neužívá. Užívá termínu „dešťová vpust“ jako ČSN 73 6522 a ČSN 75 6101. Výraz mostní odvodňovač se užívá pro označení celé mostní odvodňovací soupravy, která vedle odvodu vody plní ještě další podmínky staveb PK

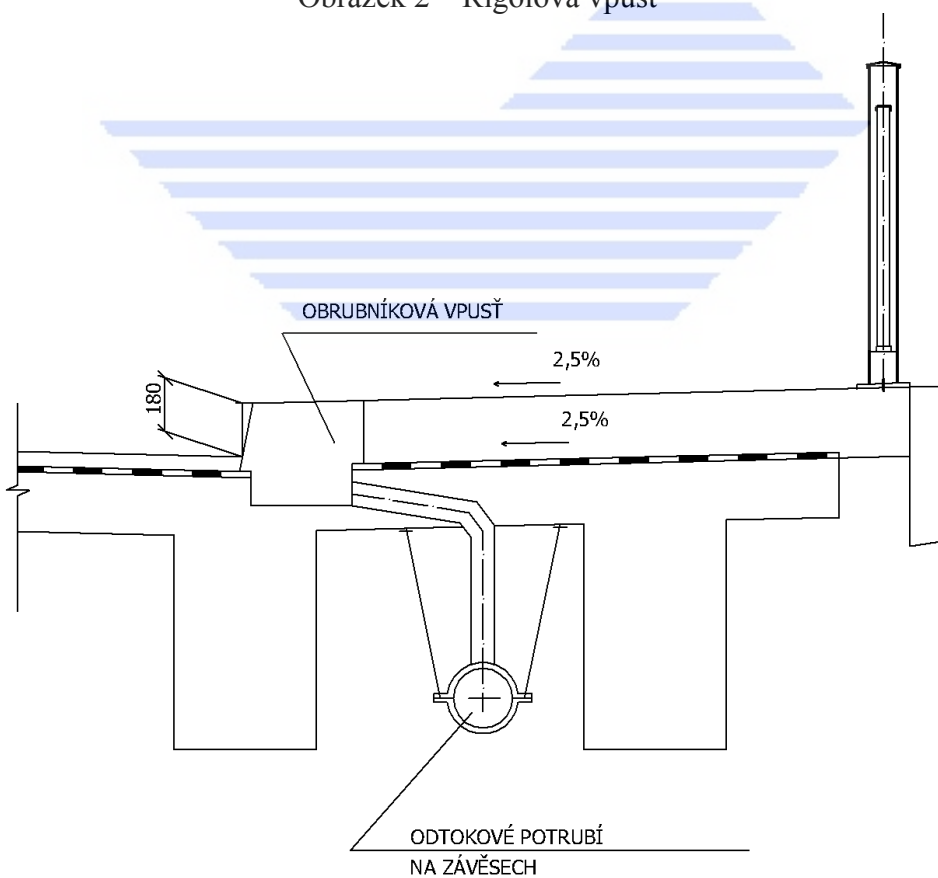
- 11 - mostní obrubníková vpust' (odvodňovač obrubníkový) :** mostní vpust' osazená v obrubníku většinou v chodníku, s bočním vtokem vody nebo bočním i svislým vtokem vody z mostní vozovky
- 12 - odvodňovací proužek :** část mostní vozovky nebo krajnice zpravidla podél obrubníku, které slouží k odvedení vody. Pro účely těchto TP se považuje krajnice za součást mostní vozovky.
- 13 - odvodňovací trubka:** odtokové zařízení k odvádění krytem vozovky prosáklé srážkové vody z povrchu izolační vrstvy nebo i z povrchu ochranné vrstvy.



Obrázek 1 – Odvodňovací proužek

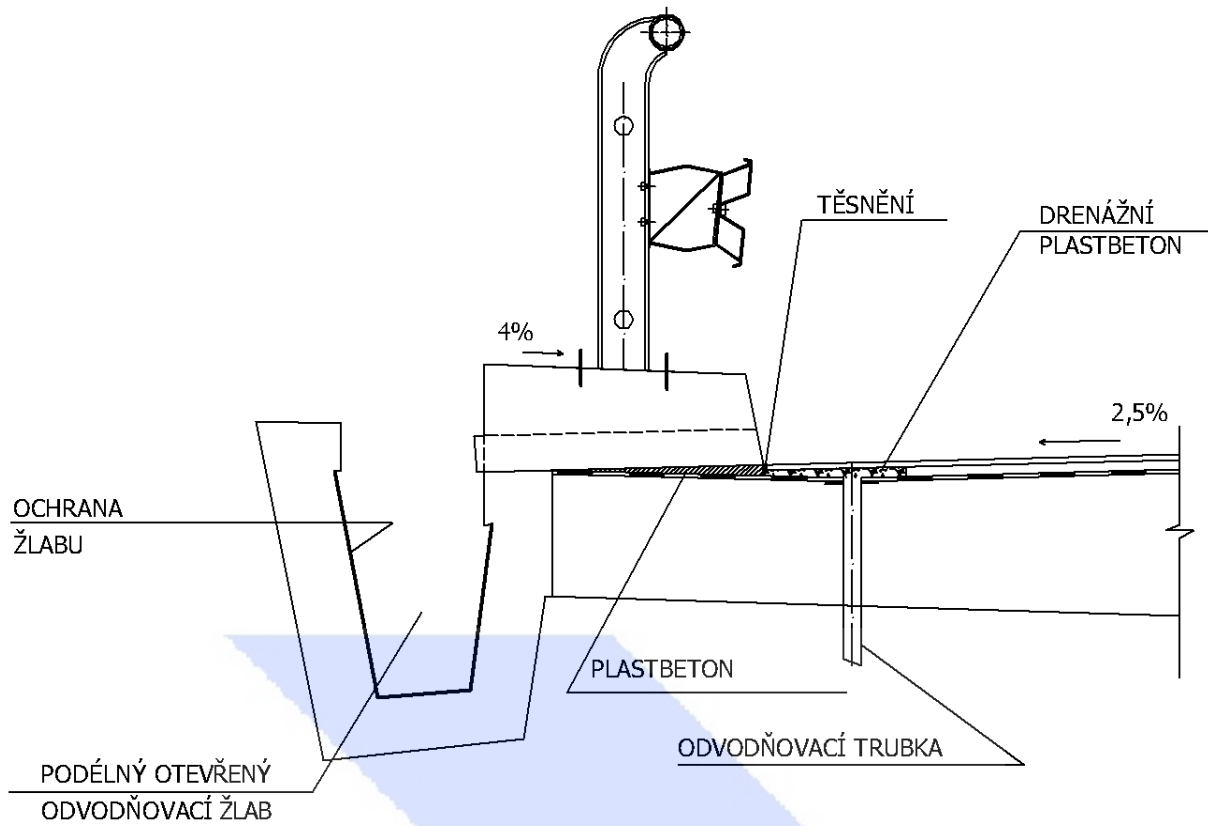


Obrázek 2 – Rigolová vpusť

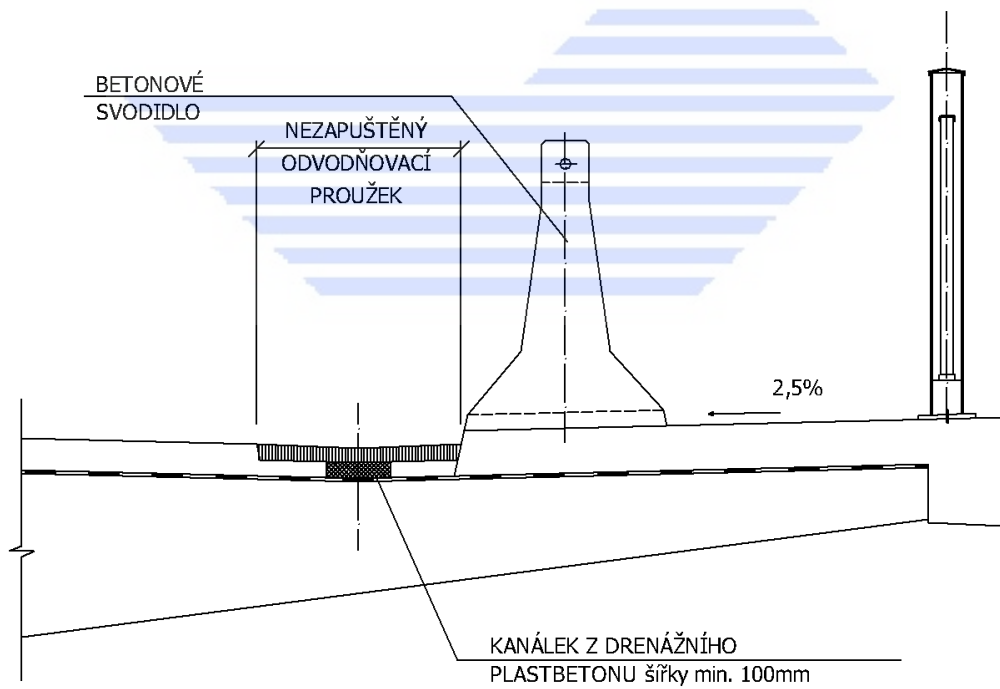


Obrázek 3 – Obrubníková vpusť

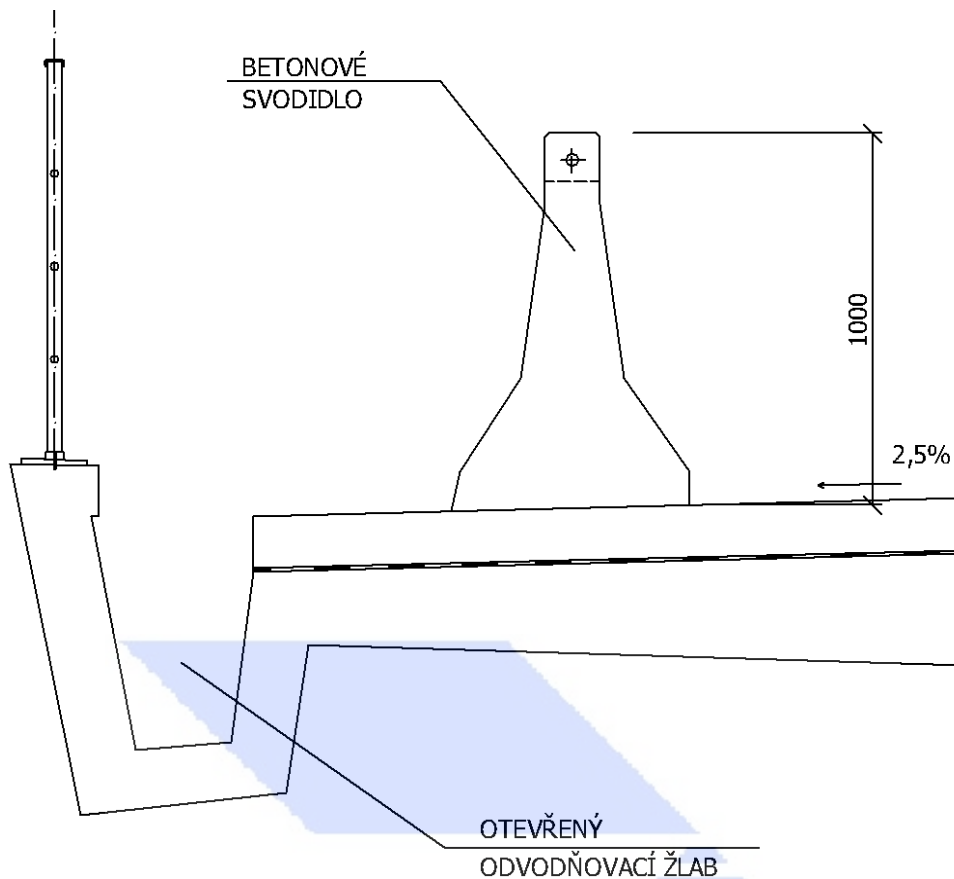




Obrázek 4 – Odvodňovací žlab



Obrázek 5 – Odvodňovací proužek u betonového svodidla



Obrázek 6 – Odvodňovací žlab u betonového svodidla

## 1.4 Obecné požadavky a zásady odvodnění mostů

**1.4.1** Pro zajištění bezpečného provozu na mostu a pro omezení škod způsobených vodou na jednotlivých konstrukčních částech mostu je nutno :

- odvést srážkovou vodu z povrchu mostu (vozovky, chodníků, říms apod.)  
pozn.: samostatný návrh na odtok kapalin z havarovaných vozidel se neprovádí, pokud v dokumentaci stavby není stanoveno jinak,
- odvést vodu prosáklou vozovkovými vrstvami, případně konstrukcí říms, na povrch izolace případně na povrch ochrany izolace,
- odvodnit všechna místa a to zejména v oblasti mostních ložisek a závěrů, komor a chrániček pro vedení, kapes a drážek pro osazení záchytných a jiných zařízení,
- odvodnit všechny duté prostory v nosné konstrukci, případně má-li to význam i ve spodní stavbě nebo v dalších částech mostu vč. jeho vybavení;
- odvést vodu, která se buď přímo (deštěm, z vodoteče apod.) nebo nepřímo (průsakem, kondenzací apod.) shromažďuje za, na nebo v konstrukci mostu nebo na jeho částech vč. jeho vybavení;
- odvodnit všechny rubové plochy opěr a křídel.

**1.4.2** Odvedení vody musí být řešeno v rámci dokumentace stavby:

- v dokumentaci komunikace pro odvodnění úseků před a za mostem na převáděné komunikaci,

- u mostů s přesypávkou v dokumentaci komunikace pro odvodnění převáděné komunikace v celém rozsahu přemostění,
- v dokumentaci mostu pro odvodnění mostu vč. odvodnění za opěrami a křídly a podél křídel,
- v dokumentaci mostu pro odvodnění prostoru pod mostem, mimo křižující komunikace, pro které zpracovává návrh odvodnění přímo dokumentace příslušné komunikace a mimo ostatní objekty stavby, pro které je odvodnění řešeno samostatně.

Obecně platí zásada, že voda přitékající po komunikaci k mostu má být odvedena (odvodňovači, rigoly, skluzy, žlaby apod.) před začátkem mostu a že voda z plochy mostu má být odvedena (odvodňovači, rigoly, skluzy, žlaby, potrubím apod.) před koncem mostu nebo ihned za koncem mostu, nejlépe přímo s napojením na odvodňovací systém komunikace nebo na vodní recipient.

**1.4.3** Od umístění vpustí na mostě může být upuštěno (např. u krátkých mostů a mostů s malou plochou, které mají dostatečný příčný a podélný sklon), odvedení vody však musí vyhovovat parametrům pro návrh odvodnění mostů uvedených v těchto TP, nesmí snižovat bezpečnost provozu a nesmí mít negativní vliv na mostní objekt nebo na jeho okolí.

**1.4.4** U mostů, u kterých odvodňovaná plocha nepřesahuje zpravidla 400 m<sup>2</sup> a most je bez vpustí, je možno postupovat i podle TP 83 a řešit odvodnění mostu v rámci odvodnění převáděné PK. Pro větší plochy je nutno podle dále uvedeného postupu ověřit zda most bude nebo nebude nutno vybavit odvodňovači. Omezení 400 m<sup>2</sup> se nevztahuje na mosty na polních a lesních cestách, na mosty účelových komunikací s malým (občasným) provozem a na lávky.

**1.4.5** Při návrhu odvodnění mostů se upřednostňuje užití odvodňovacích systémů, které řeší odvodnění uceleným systémem složeného se vzájemně kompatibilních prvků s technicky zajištěnou údržbou a opravami.

## **1.5 Zásady pro zpracování dokumentace**

**1.5.1** Dokumentace odvodnění mostu se zpracovává podle zásad uvedených v Technických kvalitativních podmínkách pro dokumentaci staveb pozemních komunikací (TKP-D) a podle dále uvedených ustanovení.

Možností odvedení vody z mostů a napojení do vodních recipientů se má zabývat již studie, hlavně s ohledem na sklony vozovek mostů a na možné požadované úpravy těchto vod.

Zásadou je, že v každém stupni dokumentace stavby musí být sladěny vodohospodářské požadavky a technická řešení, která jsou v dokumentaci uváděna.

Další zásadou je, že v celém systému odvodnění musí být definovány jasné části, které připadají jednotlivým stavebním objektům a podmínky jejich napojení.

**1.5.2** Popis způsobu odvedení srážkových vod z mostu nutno řešit již v dokumentaci pro územní rozhodnutí (DUR), ve které má být popsán systém odvodnění vozovky na mostě.

V dokumentaci pro stavební povolení (DSP) je nutno uvést popis systému odvodnění mostů a zprávu o příslušných hydrotechnických výpočtech a zobrazení kompletního

technického řešení včetně systému napojení na případné odvodnění přemostované komunikace a systému odvedení srážkových vod od mostu a požadavky na tyto systémy. Má se zamezit situacím, kdy se rozpracované požadavky a řešení v dalších stupních dokumentace ukáže jako nerealizovatelné.

Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS) musí být zpracována jako dokumentace DSP doplněná o stanovení požadavků na materiály a o zobrazení odvodnění mostů tak, aby soupis prací bylo možno vypracovat v takovém rozsahu, aby byl jasným, jednoznačným a uceleným podkladem pro jeho ocenění.

Realizační dokumentace stavby (RDS) již zpracovává kompletní návrh odvodnění: druh a umístění odvodňovacích zařízení, druhy podélných a příčných svodů, jejich osové (kladečské) schéma a druh a umístění podpěr nebo závěsů a případných dalších zařízení na svodech. Pro odvodnění mostu se vypracuje, vyjma jednoduchých případů, hydrotechnický výpočet. Dále se stanovují, řeší a koordinují body napojení nebo průchody ostatními konstrukcemi mostu. Konkretizuje se soupis prací.

V návaznosti na RDS, výhodnější je již v souběhu, se zhotovitelem stavby zpravidla pro odvodnění mostů zpracovává výrobně technická dokumentace (VTD), která musí obsahovat specifikaci materiálů, výrobků a zařízení. Dále musí být určeny a zobrazeny potřebné detaily a vypracovány výkresy, výpočty a zprávy, které doplní RDS pro zhotovení vlastního odvodnění mostu.

**1.5.3** Výkresová dokumentace odvodnění se zpracovává podle běžných zásad pro stavební konstrukce s využitím ČSN 01 3463 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy kanalizací, Vzorových listů VL4 a TP 113.

**1.5.4** Zaústění dešťových vod (jedno nebo více) z mostního objektu do následného odvodnění jiného objektu (převážně komunikace) nebo do vodního recipientu musí být v dokumentaci odvodnění mostu vyznačeno. Při napojení na jiný objekt má být vyznačeno i v dokumentaci tohoto objektu.

## **2. VODY ODVÁDĚNÉ Z MOSTŮ PK**

### **2.1 Klasifikace vod odváděných z mostu**

Klasifikace vod odváděných z mostu se provádí podle TP 83. Vodou, která se z mostů odvádí, se v těchto TP rozumí voda srážková dopadající na most přímo, voda z vodoteče, která zaplavuje most při změnách hladiny, voda, která se dostává k mostnímu objektu nepřímo průsakem a voda kondenzovaná. Dále technologická voda z čištění a ošetřování vozovky a chodníků vč. přilehlých částí k mostu. Vodou srážkovou se rozumí voda dešťová a voda z tání sněhu a ledu včetně jejího znečištění CHRL.

### **2.2 Havarijní znečištění vozovky**

Havarijní znečištění mostní vozovky se řeší podle TP 83. Zařízení pro záchyt havarijního znečištění se osazuje mimo konstrukci mostu. Příslušná opatření mají být uvedena v ZDS.

## 2.3 Posouzení vlivu CHRL v odtoku z mostu na vodní recipient

Posouzení vlivu odtékající vody z mostu, která obsahuje CHRL, na vodní recipient buď přímo nebo přes odtok z přilehlé případně křížující komunikace, se provádí podle TP 83, zpravidla v rámci posudku celé stavby nebo její předmětné části. Výsledek tohoto posouzení má být uveden v ZDS.

## 2.4 Návrh opatření pro ochranu vod v ochranných pásmech vodních zdrojů

Návrh opatření pro ochranu vod v ochranných pásmech vodních zdrojů pro odtok vod z mostů se provádí v rámci celé stavby nebo příslušné části komunikace podle TP 83 s aktualizací podle platné legislativy. Opatření dle výše uvedeného návrhu mají být uvedena v ZDS.

# 3. ZÁSADY ODVODNĚNÍ MOSTŮ

## 3.1 Konstrukční zásady návrhu odvodnění

**3.1.1** Základní ustanovení pro odvodnění mostních objektů jsou dána v ČSN 73 6201. Další konstrukční zásady a technické požadavky stanovují tyto TP. Nejdůležitějším předpokladem dostatečného a rychlého odvedení vody z povrchu vozovky je její dostatečný příčný a podélný sklon. Pro příčný sklon se považuje za doporučenou hodnotu sklon minimálně 2,5 %, pro podélný sklon hodnota minimálně 1,0 %. Na mostu se nemá měnit příčný sklon vozovky. Sklonové poměry na mostě nutno řešit nejpozději v DSP. Veškeré nasákové vrstvy vozovky nutno odvodnit na jejich spodním povrchu.

**3.1.2** Odvedení vody z mostu se provádí pomocí úpravy vlastních konstrukcí (např. spádováním povrchů, vytvořením úžlabí, zastřešením) nebo pomocí mostních odvodňovacích zařízení (např. rigoly, odvodňovači, odvodňovacími trubkami, potrubím, žlaby, drenážemi) a nebo pomocí odvodňovacích konstrukcí nebo objektů (např. žlabů, šachet, kanalizačního potrubí, příkopů, rigolů).

**3.1.3** Systém odvodnění mostů se skládá ze všech nebo jen z některých následujících částí :

- a) **ze sběrných ploch** upravených vesměs spádováním na povrchu mostu případně na povrchu dalších konstrukcí, z kterých je voda obvykle sváděna do sběrných míst nebo je voda odvedena přímo pod most případně mimo most,
- b) **z odtokových zařízení** jako mostních vpustí a odvodňovacích trubek nebo prostupů (otvorů), z liniových odtokových zařízení jako rigolů, žlabů a žlábků a případně z dalších zařízení a konstrukcí jim podobných, která vesměs převádějí vodu skrz mostní konstrukci nebo jí svádějí podél konstrukce mostu, tato odtoková zařízení mohou být zaústěna do odvodnění přilehlých komunikací, do příkopů, stokových sítí, případně kanalizačních přípojek a nebo jsou vyvedena přímo pod most nebo mimo most,
- c) **z odtokových potrubí a žlabů**, které bývají dále s ohledem na podélnou osu mostu děleny na svislá potrubí a na příčná a podélná potrubí a žlaby, které jsou vedeny buď uvnitř nebo vně, nebo uvnitř i vně mostu, a které jsou vyvedeny do odvodnění přilehlých komunikací, do příkopů, do stokových sítí, případně kanalizačních přípojek a nebo jsou vyvedeny přímo pod most nebo mimo most,

- d) **z odvodňovacích konstrukcí nebo objektů** jako šachet, skluzů, vývarů, ale i potrubí, žlabů, rigolů a příkopů apod., které leží vesměs pod mostem nebo mimo most a odvádějí soustředěnou vodu z mostu do systému odvodnění přilehlých komunikací, do příkopů, stok, případně kanalizačních přípojek a nebo přímo do vodotečí, mezi tyto konstrukce se zařazují i konstrukce vyústění, vsakovací jámy apod.,
- e) **a z dalších doplňujících konstrukcí**, které neplní přímo funkci odvodnění, ale pro zabezpečení polohy, ochrany a správné funkce odvodňovacích zařízení vč. odtokového potrubí a žlabů jsou nutné, jsou to např. různé podklady, úložné bloky, podpěry, závěsy a kotvení, dále např. komory, nádrže a šachty, které mohou, ale nemusí být součástí mostu nebo jeho vybavení.

**3.1.4** Stokové sítě, kanalizační přípojky a příkopy, do kterých je voda z mostů odváděna, se navrhuje dle zásad ČSN 73 6101, ČSN 75 6101 a TP 83 a nejsou předmětem těchto TP. Do návrhu odvodnění těchto zařízení se však započítává množství vody z mostu podle kap.4.1 těchto TP tj. návrhová intenzita deště pro mosty.

**3.1.5** Pro všechny části odvodnění platí, že musí být z nehořlavých nebo nesnadno hořlavých materiálů, odolávat ÚV záření a musí být přístupny prohlídkám a údržbě. Musí být učiněna opatření, aby byla umožněna výměna částí odvodnění, případně použití malé čistící techniky či zavěšení lávek pro údržbu a opravu, viz ČSN 73 6201. Další podmínkou je, že veškeré části jsou buď neodcizitelné nebo nesnadno odcizitelné a materiálově neatraktivní, výjimku tvoří pouze části chráněné zabezpečovacím elektronickým systémem.

**3.1.6** Podle požadavků zadávací dokumentace na třídu požární odolnosti a hořlavost DP1, DP2 nebo DP3 konstrukcí mostního odvodnění podle ČSN 73 0810 je nutno volit materiál, nebo kombinaci materiálů třídy reakce na oheň A1, A2 nebo B, výjimečně C podle ČSN EN 13501-1. V nutných případech nutno vypracovat požárně bezpečnostní řešení.

Podpurné a závěsné konstrukce musí být vždy třídy A1 nebo A2 (dříve nehořlavé). Ostatní konstrukce, např. trouby odvodnění, mohou být i třídy B (dříve nesnadno hořlavé) nebo výjimečně i třídy C (dříve hořlavé). V těchto případech je nutné odborné posouzení s ohledem na umístění a funkci konstrukcí odvodnění vzhledem k riziku, vzniku a následků případného požáru na konstrukci mostu a jeho okolí.

**3.1.7** Z důvodu vysokého namáhání, hlavně klimatickými vlivy, jsou konstrukce odvodnění mostů z ekonomických a konstrukčních důvodů navrhovány na nižší provozní životnost než mosty a to min. na 30 let. Proto je nutné zajištění vyměnitelnosti těchto částí. Je-li však některá část odvodnění součástí mostního objektu, musí být navržena a provedena v úpravě, která zajistí stejnou životnost jako předmětný mostní objekt.

**3.1.8** Odvodnění mostů má být co nejjednodušší s minimálním přiměřeným počtem odpadních zařízení a s minimálními délkami potrubí a žlabů, které musí být dostatečných průřezů. V případě napojení odvodnění mostu na jiný objekt musí být zajištěno bezpečné odvedení vod z mostu při návrhové intenzitě deště na mostě.

Veškeré otvory a hrany na konstrukci mostního objektu, ze kterých odkapává nebo odtéká voda, musí být opatřeny trvale funkčním okapním zařízením (okapní nos, plech, profil, drážka, žlábek, trubka apod.) a to jak v průběhu výstavby a oprav tak i v provozu.

Celý systém odvodnění musí mít jasný sled odtoku vody. V úsecích předepsaných dokumentací musí být umožněno provést příslušné zkoušky. Zaústění do vhodného vodního recipientu musí odpovídat vodohospodářské dokumentaci stavby. Zaústění se prokazuje podle TP 83 a má být prováděno souhrnně pro celou stavbu, případně pro příslušnou část komunikace.

**3.1.9** Pokud odtokové nebo připojovací potrubí nebo žlab kříží nebo je v souběhu s jinou sítí technického vybavení mostu nebo cizího zařízení musí být dodržena ustanovení ČSN 73 6005. Na tato odpadní zařízení se pohlíží jako na stokové sítě a kanalizační přípojky.

V oblasti výskytu bludných proudů musí být konstrukce odvodnění mostů chráněny proti jejich vlivu podle TP 124.

## **3.2 Povrch vozovky**

**3.2.1** Tato kapitola se podrobně zabývá pouze odvodněním povrchu mostní vozovky a přilehlých částí mostu jako povrchu říms, chodníků, cyklistických pásů apod. odvodněných zpravidla do vozovky. Základním předpokladem funkčního odvodnění povrchu vozovky je dostatečný podélný a příčný sklon, který je nutno navrhovat podle ČSN 73 6201.

**3.2.2** Povrch částí přilehlých k vozovce mostu musí být pro odtok vody náležitě upravený jak vyspádováním povrchu, tak strukturou povrchu. Tyto úpravy musí být provedeny již při zhotovení příslušné části, aby nebylo nutno upravovat povrch vyrovnávacími vrstvami, stěrkami, nátěry apod. Povrch betonových přilehlých částí konstrukcí, mimo povrch veřejných chodníků, má mít sklon min. 4% k nejbližší části vozovky. Další podrobnosti jsou uvedeny ve VL4. Na mostech platí dle novely vyhlášky 369/2001 Sb., že veřejné chodníky na mostech mohou mít příčný sklon až 2,5%.

Pracovní a dilatační spáry ve vozovce, na chodnících a římsách musí být konstruovány tak, aby voda jimi neprosakovala na nebo do mostu. V případě, že toto nelze zajistit nebo pro případ zvýšení bezpečnosti proti prosáklé vodě je nutno pod těmito spárami navrhnout odvodňovací zařízení nebo další těsnění. Je nutno zajistit odtok takto soustředěné vody.

**3.2.3** Nejdůležitější vlastností odtokového zařízení odvodňující povrch vozovky je jeho hltnost tj. množství vody, které je zařízení schopno zachytit a odvést při konkrétních podmínkách osazení (viz ČSN 75 6101). Vzdálenost odtokových zařízení je závislá na velikosti přítoku vody, tj. hlavně na podélném a příčném sklonu vozovky, na tvaru odvodňovacího proužku a na hltnosti zabudovaného zařízení, přičemž je nutno uvážit příslušnou bezpečnost s ohledem na možné částečné ucpání, např. 50% štěrbin a i s ohledem na konstrukci odtokového zařízení, např. kapacitu odpadního potrubí .

Vzdálenost mostních vpustí se navrhuje v těchto informativních hodnotách (platí pro mosty do odvodňované šířky 10 m) :

- při podélném sklonu do 0,5% v max. vzdálenosti 10 m,
- při podélném sklonu přes 0,5 do 1,0% ve vzdálenosti 10 - 25 m,
- při podélném sklonu přes 1,0% ve vzdálenosti 25 m.

Velikost sběrné plochy pro jednu mostní vpust' se uvažuje zpravidla od 100 do 400 m<sup>2</sup>. Její velikost se má stanovit hydrotechnickým výpočtem, např. podle Přílohy 3 tohoto TP.

U mostů s oboustranným příčným sklonem případně s jednostranným příčným sklonem do 0,5% se mostní vpusti osazují po obou stranách mostu, u mostů s jednostranným sklonem přes 0,5% pouze na nižší straně mostu.

**3.2.4** Pro soustředění a usměrnění vody ze sběrných ploch k mostním vpustím se podél obrubníků navrhují odvodňovací proužky (rigoly) o šířce zpravidla 500 mm avšak min. 250 mm. Rigol nemá být užší než rám s mříží vpusti.

Příčný sklon rigolů může být stejný jako v přilehlé části vozovky (např. 2,5%) a nebo může být sklon zvětšen (např. na 6%). Zvětšení příčného sklonu rigolu se doporučuje s ohledem na zvýšení množství odváděné vody, má však negativní vliv na jízdu vozidel podél obruby a tloušťku vozovkové vrstvy.

Pro zvýšení množství odváděné vody může být dále povrch rigolu oproti hraně přilehlé vozovky zapuštěn zpravidla o 5 mm až 10 mm. Z důvodu odsunu proudnice od obrubníku lze v části rigolu vytvořit příčný protisklon. Při podélném sklonu do 0,5% je možno rigol zapustit až o 25 mm v nejhlubším místě, aby bylo možno v rigolu zvýšit podélný sklon.

Rigoly mají vesměs stejný podélný sklon jako přilehlá vozovka. Pouze u mostů v podélném sklonu pod 0,5% (min. 0,3%) je nutno jejich podélný sklon zvětšit na min. sklon 0,5% (min 0,3%), přičemž podélný sklon rigolu může být i střežovitý. Vzdálenost mostních vpustí, mimo další aspekty, potom limituje minimální a maximální tloušťka konstrukce vozovkových vrstev v rigolu. Pro vyvinutí dostatečných sklonů v rigolu je někdy nutno zvětšit celou tloušťku vozovky o vyrovnávací vrstvu (většinou prováděnou jako ložná vrstva) v celé ploše mostu. Z těchto důvodů je vhodnější navrhnout vzdálenost vpustí tak, aby nebylo nutno navrhovat rigoly s větším podélným sklonem než má vozovka.

**3.2.5** Mostní vpusti (odvodňovače) ve vozovce se osazují většinou do stejného podélného sklonu jako přilehlá část vozovky. Příčný sklon vpusti se doporučuje navrhnout ve stejném sklonu jako rigol, při osazení do rigolů s protisklonem se doporučuje osazení bez příčného sklonu tedy vodorovně. Vpusti nutno zapustit o 5 mm a v nejnižším místě až o 15 mm pod povrch rigolu nebo žlábků. Rám vpusti nutno odsadit od obrubníku o min. 20 mm.

**3.2.6** Z důvodu bezpečné jízdy je nutno na celém mostu posuzovat šířku rozlití odtékající vody měřenou od obrubníku směrem do vozovky a vliv tohoto zaplavení vozovky na provoz vozidel na mostu.

System odvodnění povrchu mostní vozovky se zpravidla navrhuje tak, aby při návrhové intenzitě deště podle kap. 4.1 těchto TP a rovnoměrném průtoku proudící voda nezasáhla do přilehlého jízdního pruhu nebo do pruhu odbočovacího nebo připojovacího.

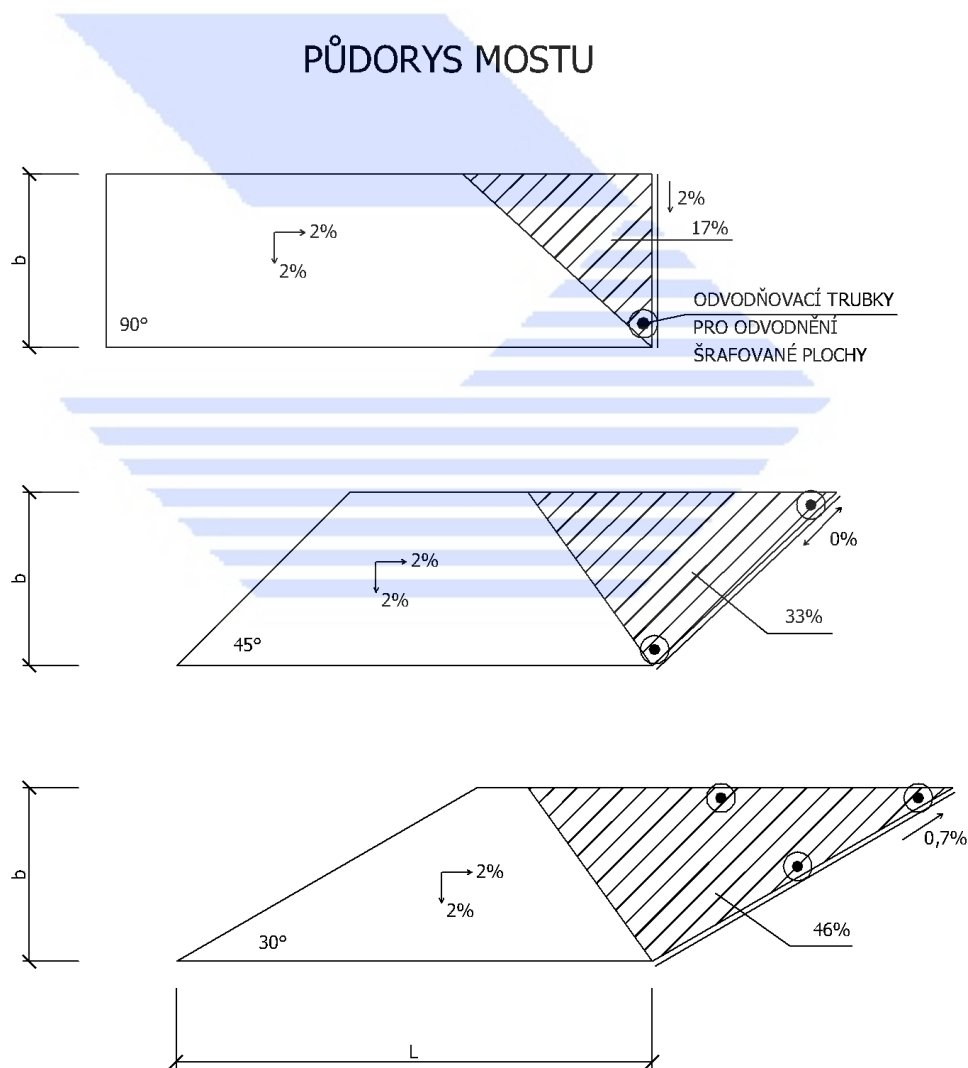
Na komunikacích bez krajnic v případech, kdy je odvodňovací proužek situován přímo u jízdního pruhu, případně pruhu odbočovacího nebo připojovacího, je možno připustit lokální zaplavení tohoto pruhu na šířku až 0,5 m, pokud ZDS nestanoví hodnotu menší. Na dálnicích a rychlostních silnicích lze připustit takové zaplavení jen u odbočovacích nebo připojovacích pruhů, nikoliv u jízdních pruhů.

ZDS může rovněž stanovit v odvodněných případech zvětšení šířky zaplavení jízdního pruhu, např. pro polní a lesní cesty.



### 3.3 Povrch mostní izolace

**3.3.1** Voda prosáklá vozovkovými vrstvami, případně konstrukcemi říms, se soustřeďuje na povrchu izolace mostovky a je nutno ji odvést. Pokud možno se doporučuje zachytit tuto vodu již na povrchu ochrany izolace. Při navrhování odvodnění povrchu izolace mostovky je nutno respektovat skutečný výsledný režim pohybu prosáklé vody. Dále nutno zohlednit příslušné etapy výstavby mostu. Tento podpovrchový systém odvodnění svádí vodu do nejnižších míst, kde voda musí být odvedena. Další požadavky na odvodnění povrchu mostní izolace jsou uvedeny v ČSN 73 6242. Pro tuto vodu je někdy systém celoplošných izolací systémem vanovým, uzavřený protisklonem pod římsami a mostními závěry. Z tohoto důvodu je odvodnění všech úžlabí (např. pod odvodňovacím proužkem nebo podél mostního závěru) a zvláště nejnižších míst mostu, nutnou podmínkou správné funkce odvodnění mostu. Vlivem šikmosti mostu se může odvodňovaná plocha velmi lišit, dokonce se může měnit i okraj, kde je nutno osadit odvodňovací trubku, viz obrázek 7.

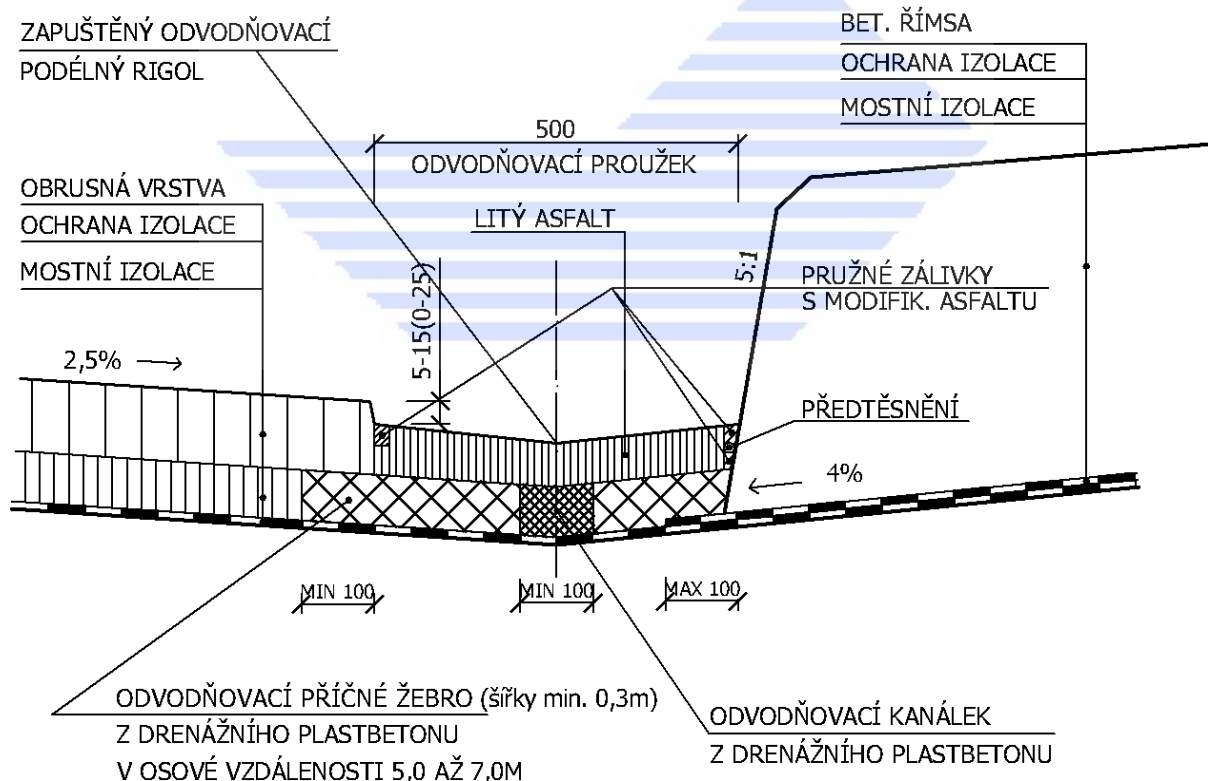


Obrázek 7 – Plocha odvodnění povrchu izolace

**3.3.2** Průnik vody na povrch izolace je nutno co nejvíce omezit. Pro vozovkové vrstvy a konstrukce říms je nutno navrhovat asfaltové vrstvy a betonové konstrukce s nízkou vodopropustností a utěsnit všechny trhliny a spáry. Těsní se spáry mezi jednotlivými materiály, jak mezi vozovkovými vrstvami a betonovým obrubníkem a prvky krytů mostních závěrů, tak spáry mezi vozovkovými vrstvami a odtokovými zařízeními, případně jinými zařízeními ve vozovce. Na římsách se těsní všechny dilatační a konstrukční spáry, případně i spáry pracovní, dále obvod všech zařízení do říms osazených. Případné dutiny, komory a chráničky nebo kapsy, drážky apod. v konstrukci říms je nutno odvodnit.

**3.3.3** Odvodnění povrchu izolace se zabezpečuje vyspádováním povrchu mostu a to ke sběrným místům nebo k drenážím. Při nedostatečném výsledném sklonu pod 2,5% (u rekonstrukcí pod 2,0%), nebo v případech pravděpodobného soustředění většího množství vody a nebo v případech nutného zvýšení rychlosti odváděné vody, se navrhuje na povrchu izolace drenáže, které svádějí vodu ke sběrným místům. Podélné drenáže je nutno užít i v případech, kdy podélný sklon je dostatečný, ale vzdálenost sběrných míst (odvodňovacích trubek) je větší než 7 m (viz. ČSN 73 6242).

Drenáže se provádějí vesměs jako liniová zařízení ve formě kanálků z porézního materiálu (drenážní plastbeton apod.) nebo drenážních profilů (z perforovaných trubek z nekorodujících materiálů apod.). Je nutno zajistit, aby tato odvodnění odváděla i vodu s povrchu ochranné vrstvy izolace. V případě, že jsou kryta nepropustnou, nebo málo propustnou vrstvou (např. litým asfaltem) je nutno na nich navrhnout místa (příčná žebra), kde k tomuto odvodnění dojde, viz obrázek 8.



Obrázek 8 – Drenážní kanálek s příčným žebrem

**3.3.4** Voda z povrchu izolace se obvykle odvádí do úlabí, které je vytvořeno přímo na povrchu nosné konstrukce, umístěného zpravidla v prostoru odvodňovacích proužků. Jako

odtoková zařízení se využívají mostní vpusti, jsou-li upraveny pro odvedení vody soustředěné na izolaci, případně i na ochraně izolace nebo odvodňovací trubky a nebo odvodňovací žlábků z nekorodujících materiálů.

Odvedení vody ke kraji nosné konstrukce prosakováním pod římsou, kde voda volně odtéká přes okapní profily se nedoporučuje. Je možno je však užít jako doplňující zařízení pro zvýšení bezpečnosti proti soustředění vody na izolaci i pro případy se sklonem od okraje.

Zvláštní pozornost nutno věnovat odvodnění povrchu izolace před mostními závěry. Odvodnění tohoto prostoru je nutno v RDS jednoznačně navrhnout, včetně způsobu zachycení vytékající vody.

### **3.4 Odtoková zařízení**

#### **3.4.1 Všeobecně**

**3.4.1.1** Odtoková zařízení jsou součástí odpadních zařízení pro odvodnění mostů, která zajišťují odtok vody ze sběrných míst.

**3.4.1.2** Jako odtoková zařízení pro odvedení vody z povrchu vozovky se vesměs užívají mostní vpusti. Podle umístění se dělí mostní vpusti na vpusti osazené ve vozovce (rigolové) a obrubníkové vpusti. Do vpustí ve vozovce umístěných zpravidla pod obrubníky vtéká voda svisle a odtéká svisle, šikmo a nebo bočně. Obrubníkové mostní vpusti jsou osazené v obrubníku většinou v chodníku, s bočním přítokem vody a se svislým, šikmým a nebo bočním odtokem. Mezi obrubníkové vpusti se zařazují také kombinované vpusti, které mají jak svislý tak boční přítok vody.

**3.4.1.3** Jako odtoková zařízení z mostovky mohou sloužit i přímé vtoky do přípojovacích žlabů nebo potrubí, které např. vede vodu napříč římsou. Tyto vtoky mohou být pouze s bočním přítokem např. na boku obrubníků. Jejich návrh se provádí s využitím zásad pro obrubníkové mostní vpusti. Vtoky je vhodné upravit prodlouženým nátokem a úpravami zlepšující vtok vody.

**3.4.1.4** Jako odtoková zařízení mohou sloužit i kryté žlaby (žlaby s mřížemi, šterbinové žlaby).

**3.4.1.5** Pro odvedení vody z vozovky lze užít i systém odvodnění bez odtokových zařízení, kdy voda odtéká přes povrch vozovky nebo římsy do vnějšího odpadního žlabu (např. bezřímsový svršek).

**3.4.1.6** Pro odvedení vody z povrchu mostní izolace se užívají jako odtoková zařízení odvodňovací trubky. Je dovoleno užít také odvodňovací žlábků (např. pod elastický mostní závěr).

**3.4.1.7** Zásady napojení odtokového zařízení na přípojovací nebo odtokové potrubí nebo žlab jsou stanoveny v kap. 3.5. těchto TP. Dopad odtékající vody vyvedené z odtokového zařízení přímo pod most se řídí ustanoveními v kap. 3.9. těchto TP a ČSN 73 6201.

**3.4.1.8** Jakýkoliv odtok musí být zajištěn proti stékání vody po konstrukci mostu (např. okapními nosy) a proti znečištění konstrukce rozstříkovanou odtékající vodou (např. umístěním nebo prodloužením odtokové trouby). Tento požadavek má být zajištěn ve všech stavebních etapách.

### 3.4.2 Mostní vpusti

**3.4.2.1** Mostní vpusti se skládají ze vtokové mříže a tělesa vpusti. Vtoková mříž musí vyhovovat požadavkům ČSN EN 124 a skládá se z rámu a mříže. Těleso vpusti se může skládat i z více dílů a zajišťuje osazení vtokové mříže do mostovky.

Odtok mostní vpusti tvoří odpadní trouba buď pouze s přímým odvedením vody pod most nebo s napojením na odtokové potrubí nebo žlab. Toto napojení je možné též vloženým přípojevacím potrubím nebo žlabem.

**3.4.2.2** Z hlediska hydraulického jsou nejúčinnější vpusti osazené ve vozovce u obrubníku do rigolu. Menší hydraulickou účinnost mají obrubníkové vpusti. V městském provozu, kdy se využívá celá šířka komunikace, je naopak použití obrubníkových vpustí vhodné.

**3.4.2.3** Z hlediska provozu, funkce a osazení má mostní vpust vyhovovat následujícím požadavkům :

- Únosnost mostní vpusti musí vyhovět tř. D400 ve smyslu ČSN EN 124, pokud správce mostu nestanoví jinak.
- Mříž má protékat voda v celé šíři mříže. Tvarované pruty mříže s oblým povrchem jsou vhodnější, protože zvyšují hltnost vpusti.
- Štěrbiny (vtokové drážky) mají být kolmo na směr jízdy. Není-li tomu tak, musí rozměry štěrbin vyhovovat ustanovení ČSN EN 124.
- Mříž v rámu je nutno zajistit proti uvolnění. Případný zámek, otevírá-li se mříž jednostranně, se umísťuje na vzdálenější straně ve směru jízdy. Požaduje se pevné uzavření zámku nebo zámků.
- Výška sestavy vpusti se požaduje proměnná s ohledem na různé tloušťky vozovkového souvrství. Vhodná je úprava, která umožňuje upravit výšku sestavy o tloušťku případné další vozovkové vrstvy.
- Výšková poloha vtokové mříže musí být rektifikovatelná, v rámci stavebních tolerancí, případně i pro využití v rámci oprav a rekonstrukcí.
- Poloha vtokové mříže vůči obrubníku má být rektifikovatelná co do posunu i pootočení.
- Pro napojení mostní izolace na těleso vpusti je nutná příruba šířky min. 80 mm se sklonem 8% ve směru odtoku vody. Doporučená hodnota je šířka 100 mm. V této ploše nebo v části této plochy je vhodné sevření izolace dalším dílem tělesa vpusti.
- Vpust' musí odvádět vodu i z povrchu přilehlé části mostní izolace. Konstrukčně je nutno doplnit vpust' tak, aby odváděla vodu i z povrchu ochranné vrstvy izolace (např. drenážními lemujícími pásky).
- Vůči konstrukci mostu musí být vpust' osazena pružně, postačí uložení na mostní izolaci.
- Odpadní trouba vpusti musí mít vnitřní průměr min. 150 mm a je vhodné její osazení shora, bez nutného přístupu pod most. Doporučuje se, aby byla vyměnitelná, ale s trvale vodotěsným spojem. U oprav a rekonstrukcí stávajících mostů lze užít min. vnitřní průměr 100 mm.
- Vzdálenost odpadní trouby od obrubníku má být proměnná, aby umožňovala volit její nejvýhodnější polohu v konstrukci mostu.

- Odpadní trouba, v případě volného odpadu, musí přečnívat min.100 mm pod spodní líc mostovky . Její konec musí být seříznut pod úhlem 15°. Pro omezení ostříku mostu dále platí čl. 15.14.6 ČSN 73 6201.
- V případě napojení na odpadní potrubí musí být zajištěn dostatečný prostor pro montáž i demontáž spojky nebo spoje.
- V případě napojení na odpadní potrubí nebo i z jiných důvodů může dokumentace stavby požadovat osazení lapače splavenin do vpusti.
- Těleso vpusti nebo její spodní část se má osazovat přímo při betonáži mostovky. Je-li osazována dodatečně, osazuje se do betonu s dostatečnou pevností a s omezeným smrštěním.
- Pro vyměnitelné odpadní trouby nutno vytvořit prostupy nejlépe chráničkou - troubou většího průměru a z materiálu, který umožní snadnou úpravu délky. Chránička musí být na spodním okraji nosné nebo mostní konstrukce vybavena okapním nosem hloubky 20mm.
- Výrobce vpusti musí být zajištěno označení jednotlivých dílů vpusti tak, aby bylo možno provést montáž nezaměnitelným způsobem. Pro tento účel je nutné, aby výrobce na jednotlivých dílech vytvořil neodstranitelné značky.

### 3.4.3 Odvodňovací trubky povrchu izolace

**3.4.3.1** Odvodňovací trubky se skládají ze vtokové trubky a odpadní trubky. Vtoková trubka zajišťuje vtok soustředěné vody do odpadní trubky a napojení na mostní izolaci. Odpadní trubka zajišťuje provedení vody konstrukcí mostu a na spodním konci její odkapávání; v úvahu připadá i napojení na odpadní potrubí nebo žlab.

Odvodňovací trubky se hydraulicky neposuzují, postačí dodržet min. vnitřní průměr trubky 40 mm, doporučuje se 50 mm. Důležité je jejich osazení do nejnižších míst povrchu izolace. Jedna odvodňovací trubka odvodní asi 100 m<sup>2</sup>.

**3.4.3.2** Z hlediska provozu, funkce a osazení mají odvodňovací trubky vyhovovat následujícím požadavkům :

- V prostoru vtokové trubky musí být v ochranné vrstvě izolace zajištěn drenážní prostor min. půdorysného rozměru 250x250 mm nebo Ø 250 mm. Doporučený je rozměr 500x500 mm.
- Vtok musí být chráněn nejlépe perforovaným překrytím (např. mřížka) proti ucpání materiálem vozovkových vrstev. Překrytí musí být z nekorodujícího materiálu dostatečné pevnosti a s odolností proti teplotám, které vznikají při pokládce vozovkového souvrství. Doporučuje se jeho fixace ke vtoku, aby se při pokládce vozovkových vrstev neposunulo.
- Vtoková trubka musí mít přírubu šířky min. 80 mm pro napojení mostní izolace. Materiál trubky musí umožnit dokonalé a trvalé připojení izolace.
- Příruba vtokové trubky musí být zapuštěna 5 až 25 mm pod horní povrch mostovky.
- Spoj vtokové a odpadní trubky a případné spoje odpadní trubky musí být trvale vodotěsné.
- Odpadní trubka, v případě volného odpadu, musí vyčnívat pod nosnou konstrukci min. 50 mm a být šikmo seříznutá.
- V případě napojení na odpadní potrubí musí být zajištěn dostatečný prostor pro montáž i demontáž spojky nebo spoje.
- Vtoková i odpadní trubka se má osazovat přímo při betonáži mostovky. Lze však použít i řešení s dodatečným osazením do prohlubně s chráničkou.

- Jako odvodňovací trubku lze užít speciální tvarovky, které vyhovují výše uvedeným požadavkům.

### 3.5 Odtoková potrubí a žlaby

**3.5.1** Při požadavku soustředit odpadní vodu z mostu do míst daných vodohospodářskou dokumentací nebo z důvodu napojení na odvodnění jiných objektů, na čistící zařízení apod. nebo z důvodu ochrany prostoru pod mostem napojuje se odpadní zařízení na odpadní potrubí nebo žlab.

Pro toto napojení se používají většinou příčné připojovací žlaby nebo potrubí, které připojují odpadní zařízení na hlavní (většinou podélné) odpadní potrubí nebo žlaby. Užití vnitřních žlabů je nepřipustné, v odůvodněných případech lze použít žlaby vnější mimo nosnou konstrukci.

Mezi žlaby se zařazují i zvláštní odpadní zařízení, které tvoří žlaby kryté mřížemi a osazené do vozovky nebo chodníků. Vtokové mříže těchto žlabů musí vyhovovat ČSN EN 124. Podél křídel mostů lze užít i štěrbínové žlaby.

**3.5.2** Odpadní i připojovací žlaby a potrubí je nutno navrhnout na průtok vody způsobený návrhovým deštěm. Rychlost vody při odvádění návrhové intenzity deště se má pohybovat v rozmezí 0,5 až 3,0 m/s. U potrubí a žlabů musí být dodržen min. sklon 0,5%, u připojovacího potrubí min. 1% a u připojovacích žlabů min. 2%. Pro vedení těchto zařízení se má využít pouze výška prostoru v zákrytu za nosnou konstrukcí mostu.

Potrubí i žlaby mají být navrženy a provedeny tak, aby se v nich netvořily nánosy. Tento požadavek se považuje za splněný, když průtok vody způsobený třetinou návrhové intenzity deště v potrubí nebo ve žlabu vyvodí unášecí sílu minimálně  $4,0 \text{ Nm}^{-2}$ . V poslední době se dává více přednost kritériu minimální unášecí rychlosti, která by měla být větší než  $1,0 \text{ ms}^{-1}$ . Tato rychlost se však stanovuje na plný návrhový průtok.

V případech, kdy není zajištěno přirozené proplachování, je nutno navrhnout a zřídit místa určená k proplachování. Toto proplachování je nutné zajistit dvakrát ročně.

**3.5.3** Na odpadním potrubí je nutno umístit čistící kusy a to min. za každým druhým zaústěním přípojky od vpusti a při změně směru potrubí o více než  $40^\circ$ , ale ne ve větších vzdálenostech než 50 m. Přípojky od vpusti musí být zaústěny do potrubí shora. K tomuto účelu se na potrubí vysazují odbočky s úhlem  $45^\circ$  nebo  $60^\circ$ . Min. vnitřní profil připojovacího i odpadního potrubí je 150 mm. Při opravách a rekonstrukcích je možno užít min. vnitřní profil 100 mm, pokud je ve funkci připojovacího potrubí a pokud hydraulicky vyhoví.

**3.5.4** Všechny spoje potrubí i žlabů musí být vodotěsné po celou dobu předpokládané životnosti. Všechny části potrubí i žlabů, včetně spojů musí být navrženy na předpokládaný tlak vody při plném zahlcení. Velice citlivým prvkem potrubí i žlabů jsou dilatační spoje, které musí být navrženy na vypočtené dilatační posuny stanovené podle ČSN 73 6203. Při navrhování potrubí a žlabů musí být počítáno s případnými vratnými silami těchto spojů.

Každá část potrubí nebo žlabu musí být podepřena nebo zavěšena na dvou podpěrách nebo závěsech, případně jinak umožňuje-li to pokyn výrobce. Podpěry nebo závěsy mohou být tuhé a nebo mohou svým konstrukčním uspořádáním umožňovat příslušné dilatační

posuny. Ve všech případech nutno zachytit případné síly, které vznikají ve spojích a v uloženích potrubí.

Připojování podpěr a závěsů do konstrukce mostu dodatečně ( např. vrtáním otvorů) se nedoporučuje, osazování do kapes není rovněž vhodné. V případě, že se užije kotvení do otvorů musí být otvory vodotěsně uzavřeny (plastmaltou nebo maltou s omezeným smrštěním). Nejvhodnějším řešením je příslušné kotvy osazovat již před betonáží vlastní konstrukce. Je nutno však znát jejich přesnou polohu a zajistit ji během betonáže.

**3.5.5** Odpadní potrubí i žlaby vč. spojů, podpěr a závěsů musí být též navrženy na vliv od rozdílu teploty 15°C oproti konstrukci mostu. U žlabů a potrubí vystavené slunečnímu záření nutno počítat s rozdílem teplot 30°C. Projektová dokumentace může stanovit hodnoty větší.

**3.5.6** Svislé potrubí musí mít průměr alespoň stejný jako vodorovné potrubí. Před případným zapojením do kanalizačního systému musí být osazen čistící kus.

**3.5.7** Je-li nebezpečí poškození nadzemní části svislého potrubí, je nutno část min. 3m nad zemí navrhnout z dostatečně odolného materiálu, nejlépe z litiny.

**3.5.8** U svislých svodů vyšších než 10 m je vhodné na horním konci navrhnout větrací otvor (např. odtokovým hrncem nebo přes přímo napojenou vpust'). U ještě vyšších svislých svodů se doporučují padací brzdy, které zmírní účinky vody na dně svodu, nebo potrubí vést stupňovitě.

**3.5.9** Veškerá potrubí a samostatné žlaby, které nejsou provedeny z materiálů o stejné životnosti jako konstrukce v níž jsou osazeny, nesmí být do konstrukce mostu zabetonovány, musí být provedeny v chráničkách, nebo v drážkách či výklencích, které umožní jejich vyjmutí. Jsou-li chráničky, drážky či výklenky po osazení potrubí uzavřeny, musí být osazené kryty odnímatelné.

Ke všem důležitým bodům v konstrukci odpadních žlabů a potrubí, jako jsou dilatační kompenzátory, vtokové trychtýře a přechody z podélného na svislé vedení apod., je nutno zajistit přístup pro kontrolu a opravy.

**3.5.10** Pro užití odvodňovacích žlabů musí být druh mostu a typ nosné konstrukce vhodný, protože žlaby bývají přímou součástí nosných konstrukcí. Jejich návrh je vždy individuální a ovlivňuje řešení dalších konstrukcí mostu. Celé kompletní řešení musí být zpracované v projektové dokumentaci. Nejdůležitějšími místy jsou nátoky do žlabu a přechod přes dilatační spáry mostu. U veškerých žlabů musí být zajištěn přístup pro kontrolu, čištění a obnovení vnitřních nátěrů.

**3.5.11** Vyústění odpadního potrubí nebo žlabů se navrhuje buď volně pomocí výtokových objektů nebo nejlépe přes šachtu do kanalizačního systému. Tyto šachty by měly být nejvýše 10 m za rubem opěry. K vyústění musí být vždy zajištěn přístup pro kontroly a opravy. Případný průchod opěrou musí být proveden buď těsněnou chráničkou nebo je možno užít tvarovky osazené přímo do dříku opěry (většinou do závěrné zdi).

**3.5.12** Zvláštním potrubím na mostě jsou kanalizační potrubí, která převádějí přes most kanalizaci z přilehlého úseku PK. Na mostě bývá tato kanalizace tepelně izolována, aby voda

si zachovala stejnou teplotu jako při průtoku pod zemí v přilehlé části PK. Do těchto potrubí by nemělo být zapojené vlastní odvodnění mostu a to z důvodu, že každý systém je navrhován na jinou návrhovou intenzitu deště, viz TP 83 a mohlo by docházet k zahlcení odtoku mostního odvodnění.

### 3.6 Povrch ostatních částí mostu

**3.6.1** Povrch všech ostatních částí mostu vč. všech konstrukcí na mostě umístěných, na kterých se může shromažďovat srážková, prosáklá a nebo kondenzovaná voda, musí mít sklon alespoň 1%, bet. povrchy alespoň 2% (doporučeno 4%).

**3.6.2** Voda z konstrukce mostu nemá volně stékat na pohledové plochy. Ochrana takových ploch může být provedena např. jejich opatřením v horní části ozubem s okapní drážkou nebo nosem. Z výše uvedeného důvodu je nejvhodnější odvést vodu z odvodňovaných ploch k nepohledovým plochám nebo na ploše vytvořit úžlabí nebo přímo žlábek a vodu odvést přes okapní žlábek vysunutím před konstrukci min. 50 mm.

**3.6.3** U mostu je nutno provést spolehlivé a trvanlivé odvodnění všech dutin a komor zřízením min. 2 odpadních otvorů o vnitřním průměru min. 40 mm z nichž jeden je v nejnižším místě dutiny nebo komory. U větších dutin a komor je vhodné doplnit odpadní otvory ještě dalšími větracími otvory.

**3.6.4** Vnitřní prostory mostu, kterými je vedeno odvodnění (např. komorové mosty), musí být vybaveny odpovídajícími otvory (min. 150 x 150 mm, nebo min. Ø 150 mm) pro odtok vody při případném porušení odvodnění.

System otvorů musí odpovídat jak etapám výstavby a provozu, tak i výjimečným událostem, kdy jsou dutiny a/nebo komory např. zaplaveny.

Odpadní otvory musí mít úpravu na odkapávání, např. přes odpadní trubky nebo přes okapní drážku nebo nos.

Odpadní, případně větrací otvory průměru přes 50 mm mají být uzavřeny mřížkou z nekorodujícího materiálu proti vniku ptáků.

### 3.7 Ukončení mostu za opěrami

**3.7.1** Z hlediska odvodnění mostu jsou důležitými místy odvodnění konce mostu (zpravidla mostních křídel) na převáděné komunikaci. Voda soustředěná na kraji vozovky před mostem (např. podél obruby), musí být před mostem svedena skluzem nebo zaústěna do uličních vpustí, případně odvodňovacích žlábků nebo šterbinových žlabů. Rovněž voda soustředěná na kraji vozovky na mostě musí být bezprostředně za mostem svedena obdobným způsobem.

**3.7.2** Důležitými místy odvodnění jsou mostní dilatační závěry, u kterých se na návodní straně soustřeďuje voda. Před nimi je vhodné osadit podle směru toku vody v co nejkratší vzdálenosti od mostního závěru mostní vpust' ze strany mostu nebo uliční vpust' případně jiné



odvodňovací zařízení ze strany přilehlé komunikace. Při odvodnění mostu podélnými žlaby lze mostní závěry odvodnit přímo do žlabů. Bez podélných žlabů se toto řešení nedoporučuje.

**3.7.3** U mostů s dlouhými křídly se doporučuje osadit v prostoru křídel šachty s uličními vpustmi, lze též použít upravené mostní vpusti. Odpad z těchto vpustí se svede v hloubce 1,0 až 1,5 m pod korunou komunikace vyústěním do skluzu podél křídel nebo se napojuje na systém odvodnění převáděné komunikace nebo mostu. Lze užít i systém odvodňovacích žlábků nebo šterbinových žlabů. Otevřené odvodňovací zařízení nesmí na konci mostu křížit veřejné chodníky, nutno použít uzavřený systém.

**3.7.4** Do odvodnění mostů se rovněž zařazují skluzy (svahové otevřené žlaby), které se umísťují buď podél křídla nebo kolmo ke křídlu. Možná jsou také šikmá umístění, nejvýhodnější však je umístění ve spádnicí.

Skluzy ve svahu není vhodné navrhovat v oblouku. Pokud je nezbytně nutné měnit ve svahu směr toku vody, má se vždy užít nucené změny směru pomocí šachet. Při delších skluzech ve sklonu je vhodné zpomalit tok vody příčnými stupni nebo užít skluzy kaskádové.

Nejužívanější konstrukcí výtoku skluzu jsou vývary (vývařiště). Vývar se provádí vesměs s kalovým prostorem se zpevněným dnem a s přetokem do příkopu nebo vodoteče. Zdi vývařiště musí být dostatečně vysoké, aby je dopadající voda ze skluzu nepřetékala.

Skluz musí být zajištěn proti rozpojení, sjetí z násypu a odpojení od nátoku. Kaskádovité žlaby z lichoběžníkových betonových dílců, které se ukládají na sucho, se doporučují užívat přednostně z důvodu trvanlivosti a pružnosti uložení. Skluz musí být tak kapacitní a tak konstruován, aby nedocházelo k narušení přilehlého terénu působením rozstříkované vody. Z tohoto důvodu se ukládá skluz do betonového lože s patkami po 6 m a nebo se provádí z tvárnic, jejichž spojení zajišťuje výše uvedené požadavky.

Další podrobnosti viz. VL4 a VL2.2.

## **3.8 Rub opěr**

**3.8.1** Rubové plochy opěr, opěrných zdí, křídel, základů a podobných částí mostních objektů, které budou zasypány zeminou, je nutno chránit proti zeminí vlhkosti, případně i proti stékající vodě hydroizolací. Hydroizolace se navrhuje dle ČSN 73 0600 a TKP kap. 21. S hydroizolací proti volně stékající vodě je nutno počítat v případech, kdy nad předmětnými konstrukcemi není vybudováno odvodňovací zařízení.

**3.8.2** U dilatačních, případně i u pracovních spár, je však nutno navrhnout těsnění na vyšší hydrofyzikální i mechanické zatížení. O druhu těsnění rozhodují: dilatační pohyby ve spáře, případný hydrostatický tlak a důsledky nedostatečné účinnosti izolace spáry.

**3.8.3** Pro malé dilatační pohyby, tj. do 8 mm, postačí zesílení hydroizolace modifikovaným natavovaným asfaltovým izolačním pásem s polyesterovou vložkou, případně jeho prohnutí, zdvojení, vložení separační vložky apod. Pro větší pohyby nutno spáru opatřit zvláštními pryžovými těsníci profily, navrženými na příslušné pohyby; v úvahu připadá i zdvojení těsnění. Spáry se těsní rovněž u lícních pohledových ploch a z horního povrchu (pryžovými profily nebo tmely) a to z důvodu, aby do spáry nezatékala např. srážková voda a aby případná prosáklá voda z rubu otekla dolů, kde musí být zajištěn její odtok.

**3.8.4** Rubové plochy je nutno opatřit dostatečným odvodněním, drenážní vrstvou, aby se voda za rubem neshromažďovala. Postupuje se podle ČSN 73 6244, v návaznosti na řešení celé přechodové oblasti. Drenážní vrstva musí mít jednak funkci pro svislou drenáž a jednak funkci filtrační proti zaplavení jemnými částicemi. Obě tyto funkce musí být zajištěny i při bočním tlaku, který na drenážní vrstvu vyvodí zásyp za opěrou.

Shromážděná voda svým hydrostatickým tlakem způsobuje zvětšení namáhání konstrukcí a hydroizolací, zvláště těsnění. Dále shromážděná voda za konstrukcemi může porušit konstrukce i hydroizolaci svými agresivními účinky a objemovými změnami při zmrznutí a tání.

Drenážní vrstvu za rubem je nutno ukončit drenážním potrubím v patě rubu navrženém podle ČSN 73 6244. Vyústění drenáže musí být provedeno odpadním potrubím do výtokového objektu, umístěného v mostě, např. v patách opěr nebo ve svahu nebo s napojením na jiný drenážní, případně odvodňovací systém. Podél dilatačních spár (i svislých) se často kladou samostatné drenáže, které zvyšují bezpečnost proti shromažďování vody za spárou.

**3.8.5** Požadovaná hydroizolace a odvodnění rubových ploch vč. drenáží musí být vyznačeno v dokumentaci stavby.

## **3.9 Úpravy pod mostem**

**3.9.1** Úpravy pod mostem, související s odvodněním mostů, vychází z umístění odtokových zařízení na mostě a vyústění potrubí nebo žlabů. Mezi odtoková zařízení patří zařízení odvádějící vodu z vozovky a z povrchu izolace. Ostatní drobná odvodnění se vesměs z hlediska úprav pod mostem nesledují.

**3.9.2** Žádná odtoková zařízení s volným odpadem nesmí být umístěna nad komunikacemi, drahami apod. nebo plochami veřejně užívanými. Toto ustanovení platí i pro odvodňovací trubky povrchu izolace. V ostatních případech nutno rozhodnout s ohledem na následné využití ploch pod mostem.

Zvláště je nutno se vyvarovat nekontrolovatelných odtoků vody, které v zimním období způsobují tvorbu rampouchů. V případě užití těchto zařízení (např. okapních plechů odvodňujících povrch izolace na kraji mostu) je nutno jejich užití v dokumentaci stavby zdůvodnit, včetně návrhu na zajištění bezpečnosti.

**3.9.3** Dále druh úprav pod mostem vychází z množství vody na příslušném odtoku. Vyjma volného odkapu z odvodňovacích trubek povrchu izolace je nutné vždy dopadště vody (např. od mostních vpustí) náležitě zpevnit, případně vodu soustředit a odvést.

## **4. VÝPOČET ODVODNĚNÍ MOSTU**

### **4.1 Základní parametry pro návrh odvodnění**

**4.1.1** Odvodnění mostů se navrhuje na návrhovou intenzitu deště ( $q_m$ ) v trvání 10 minut s periodicitou  $p = 0,5$  (tj. dvouleté opakování), s uvážením odtokového součinitele  $\varphi = 0,9$  pro všechny druhy povrchu.

Informace o intenzitě dešťů poskytuje Hydrometeorologický ústav. Pro ČR jsou uvedeny v publikaci J. Trupl: Intenzita krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy - VÚV Praha - Podbaba, 1958. Výpis z této publikace, příslušné návrhové intenzity a mapa umístění ombrografických stanic, je přiložen v Příloze 1 a 2 těchto TP.

V případě, že nejsou údaje o intenzitě dešťů k dispozici, nebo v případě předběžných návrhů, je dovoleno použít pro území celé ČR návrhovou intenzitu deště hodnotou  $200 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$  tj.  $0,02 \text{ l s}^{-1} \text{ m}^{-2}$ .

**4.1.2** Množství vody ( $Q_m$ ) pro příslušnou sběrnou plochu se vypočte podle vzorce:

$$Q_m = \psi \cdot S_m \cdot q_m \quad (1)$$

$Q_m [\text{l s}^{-1}]$  množství vody dopadající za 1 sec na příslušnou sběrnou plochu mostu

$\psi [1]$  součinitel odtoku, pro mosty 0,9, pro všechny druhy povrchů

$S_m [\text{m}^2]$  sběrná plocha mostu, nebo jeho části

$q_m [\text{l s}^{-1} \text{ m}^{-2}]$  návrhová intenzita deště pro mosty (přibližně 0,02)

**4.1.3** Množství vody ( $Q_v$ ), které je odváděno ve sběrném místě (odtokovým zařízením, vpustí), se vypočte jako součet množství vody dopadající na příslušnou sběrnou plochu ( $Q_m$ ) a množství vody ( $Q_p$ ), která je již soustředěna a přitéká na sběrnou plochu nebo do sběrného místa zvenku, zmenšenou o množství vody ( $Q_o$ ), která je na příslušné sběrné ploše soustředěná, ale odtéká ven mimo ní nebo přes sběrné místo.

Množství vody  $Q_o$  se vypočte podle vzorce (obrázek 9):

$$Q_o = Q_m + Q_p - Q_v \quad (2)$$

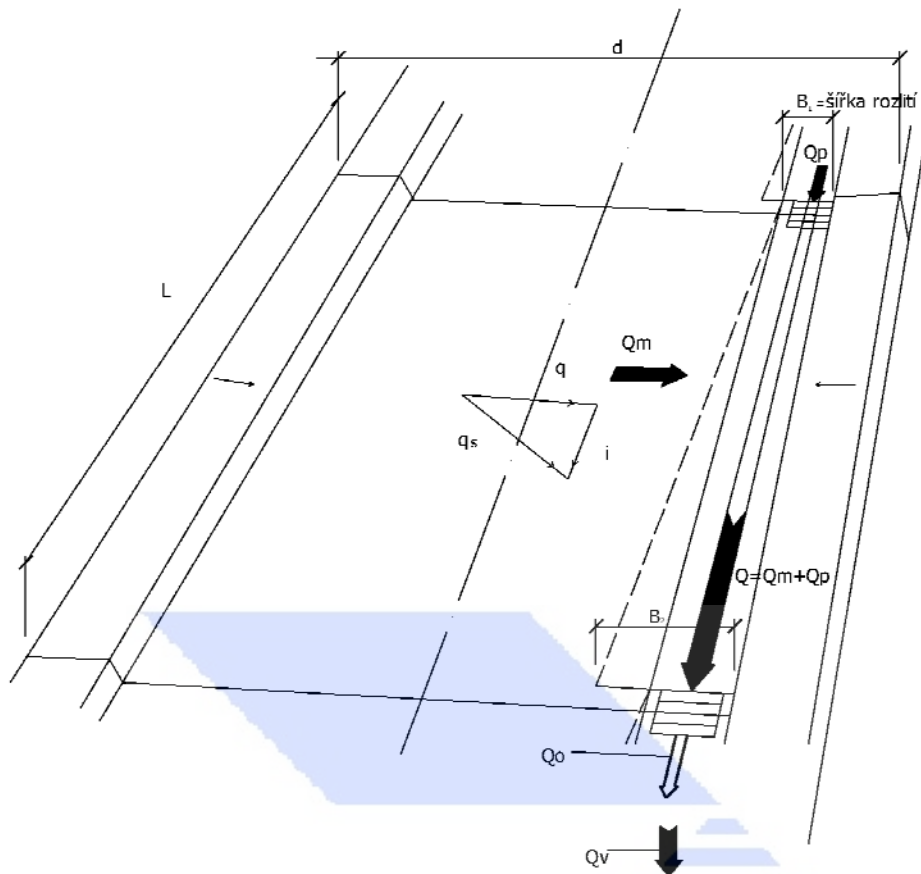
$Q_o [\text{l s}^{-1}]$  množství vody za 1 sec, které z příslušné sběrné plochy přetéká ven (vtéká do následující sběrné plochy)

$Q_m [\text{l s}^{-1}]$  množství vody dopadající za 1 sec. na příslušnou sběrnou plochu mostu

$Q_p [\text{l s}^{-1}]$  množství vody za 1 sec, které na příslušnou sběrnou plochu vtéká zvenku (přetéká z předcházející sběrné plochy)

$Q_v [\text{l s}^{-1}]$  hlnost odtokového zařízení, tj. množství vody, které je odtokovým zařízením za konkrétních podmínek odváděno za 1 sec

V případech, kdy  $Q_v > Q_m + Q_p$ , je veškerá voda odváděna ve sběrném místě odtokovým zařízením (mostní vpustí) a k přetoku nedochází ( $Q_o = 0$ ).



Obrázek 9 – Odtok vody z mostu

**4.1.4** Hltnost  $Q_v$  mostní vpusti je závislá převážně na následujících podmínkách :

- na podélném sklonu mostu a drsnosti povrchu vozovky, zvláště odvodňovacího proužku;
- na jejím umístění, případně nátoku (pod obrubníkem, volně na vozovce, uprostřed rigolu, na kraji rigolu, tvarovaný nátok apod.);
- na její konstrukci (tvarování mříže a rámu, tvar lapače splavenin, tvar a průměr odpadu apod.);
- na průtočném profilu rigolu na návodní straně vpusti (zvláště na tloušťce vodní vrstvy) a na rychlosti proudu vody v tomto místě.

**4.1.5** Hydrotechnický výpočet odvodnění mostní vozovky se může provést podle pokynu uvedeného v Příloze 3 těchto TP. Pro případy v této příloze neuvedené nutno použít přímo údaje od výrobců nebo hltnost stanovit na základě hydraulického výpočtu pomocí vzorců pro přepady. Odtok mostní vpusti není nikdy ideálním případem, proto je zpravidla nutné výsledky redukovat s ohledem na výše jmenované podmínky.

## 4.2 Možnosti úpravy kvality vody před vypuštěním do vodního recipientu

**4.2.1** Zaústění odpadních vod z mostu do vhodného vodního recipientu se řeší vesměs souhrnně v rámci celé nebo části stavby pozemní komunikace. Postupuje se dle zásad uvedených v TP 83.

## 4.3 Bezpečnostní prvky pro havarijní ochranu vod

**4.3.1** Je-li požadováno vodohospodářskou dokumentací, je nutno navrhnout zařízení pro havarijní zachycení nebezpečných látek z mimořádné události na mostě. Postupuje se podle zásad uvedených v TP 83.

**4.3.2** Případné zachycení havarijního znečištění z vozovky mostu se provádí vesměs mimo mostní objekty a to konstrukcemi uvedenými v TP 83.

## **5. POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ**

### **5.1 Všeobecně**

**5.1.1** Stavební materiály a výrobky musí odolávat jednak působení agresivity vnějšího prostředí a jednak agresivitě a abrazivnosti odtékajících vod. Dále musí zařízení a konstrukce odvodnění mostů odpovídat statickému (případně dynamickému) působení zatížení a to i pro jednotlivé fáze výstavby. Dále musí být funkční a bezpečné po celou dobu předpokládané životnosti. Materiály musí splňovat příslušné hygienické předpisy a mají být nehořlavé nebo nespontánně hořlavé a musí odolávat vlivu záření UV. Materiály musí vyhovovat teplotám daných příslušnou návrhovou normou pro daný mostní objekt.

**5.1.2** Pro mostní odvodnění je možno použít pouze materiály a výrobky, pro které byly zpracovány dokumenty podle TKP kap.1. Průkaz vhodnosti materiálů a výrobků pro mostní odvodnění je uvedeno v kap. 8 „Zajištění jakosti“ těchto TP.

### **5.2 Vlivy prostředí a klimatické podmínky**

**5.2.1** V rámci geotechnického průzkumu je nutno provést rozbor chemismu vody a prostředí v místech uložení zařízení nebo konstrukcí odvodnění mostů, zvláště případných trubních (vč. drenážních) potrubí.

Zařízení a konstrukce odvodnění jsou dále vystaveny působení kombinovaných účinků : odpadních vod (ve všech skupenstvích), chemických rozmrazovacích látek (chloridů) teplot (změny teplot, promrzání, tání apod.) a abraze při unášení pevných látek

Zařízení a konstrukce umístěné ve vozovce jsou dále namáhány účinky dopravy.

Volně přístupná zařízení a konstrukce jsou vystavena nebezpečí odcizení nebo zničení.

Přisouzení funkce mostního odvodnění přímo betonové nebo ocelové konstrukci mostu se nedoporučuje. V případě, že je mostní odvodnění vybudováno jako součást mostu je nutné, aby splňovalo rovněž požadavky kladené na tuto konstrukci.

**5.2.2** Obecně je dále odvodnění mostů vystaveno případným emisím nebo imisím, které se vyskytují v prostoru mostu.

Prvky mostního odvodnění osazeného do vozovky musí odolávat teplotám pokládky asfaltových materiálů vozovkového souvrství.

Při návrhu prvků a konstrukcí mostního odvodnění je nutné zvážit různou tepelnou roztažnost mezi prvky odvodnění mostu a mezi prvky odvodnění mostu a konstrukcí mostu. Tyto rozdíly vycházejí z rozdílných součinitelů tepelné roztažnosti, z různých schopností akumulovat teplo a z rychlosti reakce prvku nebo konstrukce na tepelné klimatické změny. Hlavně však z rozdílného umístění konstrukcí s ohledem na jejich vystavení oslunění.

### 5.3 Požadavky na beton a malty

**5.3.1** Pro vlastní konstrukce mostního odvodnění z betonu a malt platí ustanovení TP 83 a TKP kap.18.

**5.3.2** Povrchy betonových konstrukcí mostního odvodnění omývaných soustředěnou odpadní vodou (jako rigoly, žlábků a žlabů) je nutno chránit vhodnými nátěry. Jelikož se jedná o nátěry nepropustné pro páru i vodu, je nutno, aby vyhovovaly požadavkům kladeným na speciální úpravu povrchu mostovky (pečetící vrstva) dle ČSN 73 6242. Nátěry betonových konstrukcí musí dále vyhovovat TP 121 a TKP kap. 31. Jsou-li v betonových konstrukcích opravovány trhliny, musí tyto opravy být provedeny podle TP 88, sanace těchto konstrukcí se provádí podle TKP kap. 31.

**5.3.3** Veškeré spáry v betonových konstrukcích mostního odvodnění musí být opatřeny těsněním. U dilatačních spár je požadována pro zachycení dilatačních posunů bezpečnost 1,3 včetně pryžových pásů nebo dílů, kterými jsou spáry těsněny. Spáry musí být těsněny s bezpečností 2,0 i na příslušný přetlak odpadních vod. Je nutno uvážit skutečně možné hladiny vody, které mohou vzniknout a to i krátkodobé.

### 5.4 Požadavky na ocelové konstrukce

**5.4.1** Pro vlastní konstrukce mostního odvodnění z oceli platí ustanovení TKP kap.19. Ocelové konstrukce se užívají hlavně pro závěsné a podpůrné systémy odvodnění.

**5.4.2** Pro špatně přístupné konstrukce se doporučuje užít korozivzdorné oceli. U částí konstrukcí, které jsou zatíženy vlivem chloridů a nejsou promývány, je nutno užít korozivzdorné oceli s přísadou molybdénu, které jsou odolnější vůči korozi. Užití měděných prvků je podmíněno souhlasem následného správce.

**5.4.3** Pro náročné detaily mostního odvodnění lze užít i nekorodující kovy. Při jejich navrhování je nutno zabránit nebo omezit výskyt korozních makročlánků (kontaktní koroze) vznikajících v důsledku spojení materiálů s různým elektrodočným potenciálem.

### 5.5 Požadavky na mostní vpusti

**5.5.1** Mostní vpusti se vesměs vyrábějí z tvárné litiny (litina s kuličkovým grafitem) nebo z oceli na odlitky. Další ustanovení jsou dána v ČSN EN 124.

Mostní vpusti mimo vlastní mříže je možno dále vyrábět i z šedé litiny (litina s lupínkovým grafitem) vyhoví-li ustanovení ČSN EN 124.

Mříže mostních vpustí je možno, při dodržení parametrů dle ČSN EN 124 a ustanovení těchto TP, vyrábět i z nekovových materiálů, např. tvrzené pryže, kompozitů, plastů.

**5.5.2** Provedení mostních vpustí z válcované oceli se nedoporučuje, její použití musí být v dokumentaci zdůvodněno. Musí odpovídat ČSN EN 124 a musí být řešena protikorozní ochrana ve smyslu TKP kap.19.

**5.5.3** Pro provozní konstrukce osazované do mostních vpustí jako např. lapače splavenin lze užit válcovanou ocel s pozinkováním ponorem dle tab. 1 ČSN EN 124. Dále pro konstrukce jako např. těsnění, tlumiče, lapače, mříže je možno užit i plastických hmot, případně sklolaminát nebo kompozit. Materiál musí vyhovovat požadavkům na mechanické vlastnosti dané místem a způsobu použití dané konstrukce.

## **5.6 Spojování trub**

**5.6.1** U mostních odvodnění jsou požadovány rozebíratelné spoje potrubí. Pouze u částí, u kterých dokumentace předpokládá, že se budou vyměňovat vcelku je dovoleno použít nerozebíratelných spojů jako je svařování nebo lepení.

**5.6.2** U všech spojů musí být zajištěna vodotěsnost jako v běžném potrubí. Prvky spoje, které mají menší životnost než běžné potrubí, musí být vyměnitelné. Nesmí vznikat kontaktní koroze, vč. spojovacího materiálu. Veškeré prvky spojů musí být odolné působení ropných látek.

**5.6.3** Rozebíratelný spoj obsahuje obvykle styčné příruby nebo převlečnou objímku. Spoj musí odpovídat požadovaným vlastnostem v celém rozsahu výrobních tolerancí a musí bez porušení těsnosti dovolovat požadované posuny.

## **5.7 Trubní materiály pro potrubí**

**5.7.1** Pro odpadní potrubí mostního odvodnění lze použít trouby z plastických hmot, ze sklolaminátu, kompozitu, z litiny a nebo z oceli, základní požadavky viz TP 83.

Je možno použít jeden materiál pro celé potrubí, případně materiály kombinovat pro jednotlivé ucelené části. Spoj potrubí ze dvou materiálů musí zabezpečit zatížení a vlivy plynoucí z rozdílných vlastností těchto materiálů.

### **5.7.2 Trouby z plastických hmot**

Je možno užit pouze trouby pro převádění vody teploty více než 40°C. Užitá hmota musí vykazovat nehořlavost nebo nesnadnou hořlavost (viz 3.1.6), stabilitu na UV záření, rozměrovou a tvarovou stálost, odolnost proti teplotám prostředí, nenásákavost, odolnost proti účinkům kyslíku, oxidu dusíku, oxidu síry, CHRL a ropným produktům a to po celou předpokládanou dobu provozní životnosti odvodnění. Při navrhování potrubí musí být zváženy mechanické vlastnosti příslušné plastické hmoty a to v celém rozsahu použití potrubí.

### 5.7.3 Trouby ze sklolaminátu nebo kompozitu

Pro trouby ze sklolaminátu nebo kompozitu platí stejné požadavky jako pro trouby z plastických hmot s tím, že je nutno prokázat splnění požadavků pro všechny části potrubí vyráběných různými technologiemi.

### 5.7.4 Litinové trouby

Požadavky na materiál, přípustné vady a mezní odchylky udává ČSN 13 2001. Hrdlové trouby musí odpovídat ČSN 13 2010 a ČSN 13 2015 a přírubové ČSN 13 2016 a ČSN 13 2001. Protikorozní ochrana se řeší podle TKP kap.19 nebo jiným adekvátním způsobem.

### 5.7.5 Ocelové trouby

Ocelové trouby s výjimkou speciálních trub v korozivzdorném provedení nebo se zvláštní, pro daný účel přímo určenou, protikorozní ochranou jsou pro potrubí mostního odvodnění nevyhovujícím materiálem. Jejich případné užití musí být v dokumentaci zvlášť odůvodněno vč. stanovení příslušné protikorozní ochrany ve smyslu TKP kap.19 nebo jiným adekvátním způsobem. Určí-li dokumentace stavby, musí být potrubí odvodnění nebo jeho části provedeny z korozivzdorné oceli.

### 5.7.6 Jiné druhy trub

Pro potrubí mostního odvodnění je přípustné navrhnout i jiný, pro daný účel vhodný druh trub, pokud jsou v provozních podmínkách úspěšně ověřeny. V tomto případě je nutno, aby technické požadavky (materiál, tvar, rozměry, typ, jakost, spojování apod.) a případně další požadované vlastnosti byly stanoveny v ZTKP stavby nebo v technické dokumentaci zpracované výrobcem nebo dovozcem a schválené objednatelem.

## 5.8 Závěsy potrubí

**5.8.1** Závěsy potrubí včetně spojovacího materiálu musí být dimenzovány na statické a dynamické vlivy, kterými potrubí a most na závěsy působí, přičemž je nutno počítat vždy se stavem plného zaplnění potrubí vodou. Dále závěsy musí umožňovat dilatační pohyby potrubí nebo naopak, je-li požadováno, některý pohyb potrubí omezit, pohybu plně zamezit.

**5.8.2** Závěsy z oceli musí být opatřeny protikorozní ochranou dle TKP kap.19. Určí-li dokumentace stavby, musí být provedeny z korozivzdorné oceli.

**5.8.3** Případné vytvoření korozního makročlánku a působení vlivu bludných proudů musí být eliminováno vložením nevodivých oddělovacích vrstev, viz TP 124. Uložení potrubí do závěsů se zvláště z těchto důvodů provádí na umělohmotné nebo pryžové podložky.

## 5.9 Trubní materiály pro stoky

**5.9.1** Na potrubí v zemi mimo mostní objekt se pohlíží jako na stoky a platí pro ně TP 83 v plném rozsahu.



## 5.10 Trubní materiály pro drenáže

**5.10.1** Pro materiál drenáží platí v plném rozsahu ustanovení TP 83.

**5.10.2** Pro odvodnění rubu opěr, pilířů, křídel, zdí apod. je možno užit jako svodu v patě běžné drenážní potrubí nebo speciální tvárnice v kombinovaném provedení: dno z hutného betonu a vrch z porézního betonu. Kvalita těchto tvárnic musí odpovídat požadavkům TKP kap.18. Vytváření drenáže pouze ze svitku skelné nebo polyesterové tkaniny je nepřípustné.

**5.10.3** Při odvodnění vozovkových vrstev drenáží je možno užit pásy min. š. 50 mm (doporučené 80 - 100 mm) z drenážního plastbetonu nebo nekorodující drenážní profily, které svými vlastnostmi odpovídají prostředí, kde budou uloženy.

## 5.11 Šachty, vpusti a příslušenství

**5.11.1** Pro materiál šachet, dešťových vpustí (uličních) a jejich vybavení platí v plném rozsahu ustanovení TP 83.

## 5.12 Příkopy, rigoly a skluzy

Pro materiál příkopů, rigolů a skluzů platí v plném rozsahu ustanovení TP 83.

## 5.13 Protikorozní ochrana oceli (PKO)

### 5.13.1 Všeobecně

Ocelové konstrukce (OK) prvků mostního odvodnění v prostředí pozemních komunikací musí být opatřeny systémem protikorozní ochrany navrženým, provedeným, kontrolovaným a zkoušeným podle TKP kap.19.

### 5.13.2 Zásady výroby OK s ohledem na PKO

**5.13.2.1** Hlavní zásady jsou dány v TKP kap. 19 a TP 124. Pro dosažení maximální provozní životnosti PKO je nutno provedení kompletního systému ochrany již ve výrobně mostního odvodnění.

**5.13.2.2** Před montáží nutno zajistit provedení kompletního systému PKO včetně oprav v požadované kvalitě pro povrchy, které nebudou po montáži přístupné, pokud dokumentace mostu nestanoví jinak.

**5.13.2.3** Pokud je část ocelové konstrukce mostního odvodnění včetně kotevních prvků určena k zabetonování, bude systém PKO proveden až do úrovně 50 mm pod vzdušný povrch betonu nebo správkové hmoty (ve všech směrech). Toto neplatí pro provedení vrchního nátěru ocelové konstrukce, provádí-li se po zabetonování.

## 6. MONTÁŽ ODVODNĚNÍ

### 6.1 Mostní odvodnění

**6.1.1** Podle MP SJ-PK, část II/4 je provádění odvodnění PK a mostů zařazeno mezi technologie, u které je třeba prokazovat odbornou způsobilost k zajištění jakosti.

**6.1.2** Pro montáž mostního odvodnění musí zhotovitel zajistit zpracování Technologických předpisů (TePř), v přímé návaznosti na technickou dokumentaci příslušných výrobků a na tyto TP 107. Technologické předpisy se zpracovávají a schvalují podle zásad uvedených v TKP kap.1.

Obsahem TePř má být:

- Účel dokumentu
- Vymezení platnosti
- Pojmy, definice a zkratky
- Specifikace požadavků
- Technologické postupy montáže
- Kontroly a zkoušky
- Postup přejímky
- BOZ a ZP
- Související dokumentace
- Přílohy

**6.1.3** Zhotovitel, který osazuje mostní odvodnění, musí být na stavbě vybaven všemi nástroji, pomůckami a dokumentací, nezbytnou pro kvalitní osazení odvodnění.

**6.1.4** Náležitou pozornost nutno věnovat dotažení spojů a jejich správnému sestavení. U dilatačních zařízení, které lze nastavovat, musí být nastavení uvedené v dokumentaci odvodnění a skutečné nastavení se uvede do montážního protokolu.

### 6.2 Ostatní odvodnění

**6.2.1** Ostatní odvodnění, jak otevřená tak uzavřená, se montují podle ustanovení uvedených v TP 83.

## 7. PROHLÍDKY, ÚDRŽBA A OPRAVY

### 7.1 Všeobecně

**7.1.1** Prohlídky odvodnění mostů se provádí v rámci prohlídek mostů ve smyslu ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací a podle ustanovení TP 83. Další prohlídky může stanovit dokumentace odvodnění, případně závěry z některé z prohlídek. Dále se využívají technické podmínky TP 120, TP 121 a TP 124.

**7.1.2** Údržbu odvodnění mostů je nutno považovat za významnou činnost údržby, je nutno celý návrh a provedení odvodnění zvážit i z hlediska údržby. Důležitá místa údržby je nutno v

dokumentaci vyznačit, vč. způsobu předpokládané údržby a přístupu k těmto místům. Plán údržby, případně Provozní řád se zpracovává dle ustanovení TP 83.

**7.1.3** Všechna důležitá místa odvodnění musí být přístupná přímo bez mechanizace nebo s běžnou mechanizací. V odůvodněných případech je možno navrhnout přístup s pomocí specializované mechanizace.

**7.1.4** RDS má obsahovat plán údržby mostního odvodnění., případně i pokyny pro prohlídky předmětného odvodnění mostu.

## **7.2 Prohlídky**

### **7.2.1 První hlavní prohlídka :**

- Posuzuje se způsobilost odvodnění z hlediska funkce a vzhledu a splnění požadavků dokumentace a ověřuje se dokumentace skutečného provedení.
- Prověřují se části odvodnění z hlediska možného porušení a odcizení.
- Určují se místa nedostatečného odvodnění a prověřují se místa znečištění mostní konstrukce odpadní, srážkovou, případně i technologickou vodou během výstavby.
- Během této prohlídky se má se systémem odvodnění seznámit odpovědný pracovník údržby správce mostu, pokud toto seznámení neproběhlo již při převjímcce.

### **7.2.2 Běžná prohlídka :**

- Sleduje se stav důležitých míst odvodnění mostů a funkce odvodnění, provádí se 2x ročně.
- Sleduje se stav a čistota všech odpadních zařízení (vtokových mříží) na vozovce.
- Sledují se jiné cesty odtoku odpadní vody než je předpokládáno.
- Určují se porušené nebo odcizené části odvodnění.

### **7.2.3 Hlavní prohlídka :**

- Prověřuje se mostní odvodnění z hlediska spolehlivosti, bezpečnosti, použitelnosti a trvanlivosti.
- Zjistí se místa špatné nebo nedostatečné funkce odvodnění.
- Prověřují se i druhotná poškození konstrukce, způsobená zatékající vodou a to jak korozními účinky, tak i objemovými účinky při tvorbě ledu nebo páry.
- Sleduje se, zda se na bet. konstrukcích netvoří mokvavá místa, případně výluhy apod.
- Sleduje se, zda se na ocelových konstrukcích odvodnění neobjevuje rez, případně výkvěty.
- Sleduje se, zda nevytéká voda z dilatačních, případně pracovních spár nebo trhlin.
- Prověřuje se dostatečné odvodnění dutin a komor.
- Zjišťuje se, zda nedochází k zatékání pod mostní závěr a na mostní ložiska.
- Zjišťuje se, zda nedochází k zatékání do prostoru uložení předpjaté výztuže, zvláště v místech kotev a spojek.
- Při určování stavu mostu je nutno zvážit možnost, že porušené odvodnění může změnit stav mostu i v krátké době.
- Vyhodnotí se údržba odvodnění mostu a záznamy z běžných prohlídek.
- Kontrolují se plnění příslušných opatření, vyplývajících se závěrů minulých prohlídek.

### **7.2.4 Mimořádná prohlídka :**

- Mimořádná prohlídka mostního odvodnění se musí provést v okamžiku zjištění stavu, že odvodnění mostu není plně funkční.
- Zhodnotí se okamžitý stav odvodnění mostu.
- Dále se postupuje jako při hlavní prohlídce.

### 7.3 Údržba

**7.3.1** Údržba mostního odvodnění se provádí jako nestavební a stavební. Při nestavební údržbě se užívají pouze postupy údržby zejména čištění, stavební postupy se nepoužívají. Při stavební údržbě je nutno použít vedle stavebních postupů i vybudování dočasných přístupů, či otevřít některá zakrytá místa.

**7.3.2** Za důležitá místa údržby lze u mostního odvodnění označit zvláště:

- odtoková zařízení na vozovce (mostní vpusti);
- přechody z přípojovacích žlabů nebo potrubí na odpadní žlaby nebo potrubí;
- dilatační kusy odpadních žlabů a potrubí;
- zaústění odpadních žlabů a potrubí;
- svahové skluzy, vč. vtoku a výtoku.

### 7.4 Opravy

**7.4.1** Opravy odvodnění se doporučuje zadat odborným firmám. Oprava nesmí porušit ani snížit funkci odvodnění. Při opravě je nutno zvážit, jak vlastní funkci, tak i dostatečnost odvodnění a v případě špatné funkce nebo nedostatečnosti provést úpravy odvodnění. Opravy možno provést pouze na základě dokumentace.

**7.4.2** Při opravách je nutno zabezpečit provizorní mostní odvodnění a neporušit další vlastnosti odvodnění, které z jeho funkce přímo vyplývají (např. odolnost proti průchodům bludných proudů).

## 8. ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI

### 8.1 Zásady

**8.1.1** U výrobků spadajících do oblasti stanovených výrobků, podle zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění, konkretizovaného pro stavební výrobky nařízením vlády č.163/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů, zvláště nařízení vlády 312/2005 Sb., se provádí posuzování shody. Pro výrobky označované CE se provádí posuzování shody podle nařízení 190/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

**8.1.2** U ostatních výrobků - prvků mostního odvodnění - se má postupovat podle SJ-PK, část II/5 „Ostatní výrobky“ doložením příslušného dokladu o vhodnosti výrobku.

**8.1.3** Všechny další ocelové součásti odvodňovacích systémů jako např. závěsy, lávky, žebříky, zábradlí, stupadla a nosné prvky, které je možno ve smyslu zák. č. 22/1997 Sb. zařadit mezi „stanovené výrobky“, se provádí posuzování shody s ohledem na technické

požadavky způsobem určeným nařízením vlády 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády 312/2005 Sb. nebo n.v. 190/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

**8.1.4** Pro betonové výrobky a konstrukce odvodnění mostů platí požadavky na zajištění jakosti uvedené v TKP kap.18.

**8.1.5** Pro ocelové výrobky a konstrukce odvodnění mostů platí požadavky na zajištění jakosti uvedené v TKP kap.19.

**8.1.6** Výrobce nebo dovozce předá zhotoviteli a ten objednateli doklady o vydaném prohlášení o shodě. Objednatel si může dále vyžádat další doklady, na základě kterých bylo prohlášení o shodě vystaveno.

**8.1.7** U ostatních výrobků předá výrobce nebo dovozce zhotoviteli a ten objednateli doklady o vhodnosti výrobků. Objednatel si může dále vyžádat další doklady, na základě kterých byly tyto doklady vystaveny.

**8.1.8** Montáž ( provedení ) mostního odvodnění bude posuzována v rámci odsouhlasení a převzetí stavby nebo její části ve vztahu ke schválené dokumentaci stavby, předpisům daných smlouvou o dílo na zhotovení díla a vůči technické dokumentaci předložené zhotovitelem.

## **8.2 Dodávka a skladování**

**8.2.1** Dodávka a skladování se řídí předpisy uvedenými v ZDS a RDS, případně technickou dokumentací předloženou zhotovitelem odvodnění (pokyny výrobců, technickými listy výrobků, TEP, TePř, VTD apod.).

## **8.3 Montáž odvodnění**

**8.3.1** Parametry a jejich tolerance pro montáž odvodnění stanovuje dokumentace stavby. Pokud není jinak uvedeno použijí se dále uvedené mezní odchylky.

Při montáži potrubí musí být dodrženy odchylky nepřevyšující mezní odchylky polohy podélné osy potrubí :

- ve vodorovné poloze v obou směrech  $\pm 30$  mm,
- ve svislém směru  $\pm 30$  mm.

Sklon potrubí musí být dodržen s přesností  $\pm 0,5\%$  při podélném sklonu přes 2% a  $\pm 0,25\%$  při sklonu do 2%. Pro stanovení sklonu potrubí musí být užitá vodováha s přesností 0,1% (1 mm na 1m). Z výše uvedeného vyplývá, že uvedené odchylky sklonů musí být vyrovnány na délku 6,0 m při podélném sklonu přes 2% a na délku 12,0 m při sklonu do 2%.

Osa potrubí musí být plynulá bez skoků a zlomů.

## **8.4 Průkazní zkoušky (zkoušky typu)**

**8.4.1** Průkazní zkoušky (zkoušky typu) se provádějí vesměs v rámci posuzování shody stanovených výrobků pro mostní odvodnění.

## 8.5 Kontrolní zkoušky zhotovitele

**8.5.1** Kontrolní zkoušky na prvcích mostního odvodnění provádí zhotovitel, jsou-li požadovány v zadávací dokumentaci stavby.

## 8.6 Zkoušky potrubí a žlabů

**8.6.1** Zkouška vodotěsnosti se provádí jako zkouška těsnosti odpadních potrubí a žlabů s využitím ČSN 75 6909 .

**8.6.2** V případech, kdy nelze provést zkoušku podle 8.6.1 je možno provést zkoušku potrubí nebo žlabu, tj. ověření funkčnosti, těsnosti a průtočnosti při průtoku vody zkušební intenzity.

**8.6.3** Zkoušku potrubí je možné též provést TV kamerou podle zásad uvedených a TKP kap.3.

**8.6.4** Zkoušky se provádí, jsou-li požadovány a specifikovány v soupisu prací zadávací dokumentace stavby. U zařízení umístěných uvnitř mostů se má zkouška vodotěsnosti provádět vždy.

Součástí zkoušky je:

- vypracování podkladů pro zkoušku vč. stanovení požadovaných parametrů,
- provedení zkoušky vč. zajištění zdrojů vody a potřebných přístupů ke kontrolním bodům,
- vypracování záznamů o zkoušce vč. vyhodnocení požadovaných parametrů.

## 9. CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

### 9.1 Citované a související normy

ČSN 01 3463	Výkresy inženýrských staveb. Výkresy kanalizací
ČSN 73 0600	Hydroizolace staveb proti vodě. Základní ustanovení
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN EN 13501-1 (73 0860)	Požární klasifikace výrobků a konstrukcí staveb Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 73 6200	Mostní názvosloví
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6223	Ochrany proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6510	Základní vodohospodářské názvosloví
ČSN 73 6512	Vodní hospodářství. Názvosloví hydrotechniky. Vodní toky
ČSN 73 6522	Názvosloví kanalizační

ČSN 73 6530	Vodní hospodářství. Názvosloví hydrologie
ČSN 73 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok
ČSN EN 752	(75 6110) Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek, část 1-7
ČSN EN 1610	(75 6114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN 75 6551	Čištění odpadních vod s obsahem ropných látek
ČSN EN 124	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy

## 9.2 Citované a související předpisy

Zákon č.254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění

Zákon č.183/2006 Sb. (stavební zákon) v platném znění

Zákon č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění

Nařízení vlády č.163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky v platném znění

Nařízení vlády č.190/2002 o technických požadavcích na stavební výrobky označované CE v platném znění

Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK) viz. Metodický pokyn uvedený ve Věstníku dopravy 18 z 28.8.2008

TKP Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

TKP-D Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací

VL 2.2 Vzorové listy staveb pozemních komunikací - Odvodnění

VL 4 Vzorové listy staveb pozemních komunikací - Mosty

TP 83 Odvodnění pozemních komunikací

TP 88 Oprava trhlin v bet. konstrukcích

TP 113 Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací

TP 120 Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů pozemních komunikací

TP 121 Zkušební a diagnostické postupy pro mosty a ostatní konstrukce pozemních komunikací

TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací

TP 152 Štěrbinové žlaby na pozemních komunikacích

TP 204 Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích

Publikaci J. Trupl: Intenzita krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy

## 9.3 Ostatní normy a předpisy

Za související normy a předpisy je v tomto TP nutno považovat veškeré citované a související normy a předpisy (případně literatura) uvedené TP 83.

## Příloha 1

Tabulka návrhových intenzit krátkodobých dešťů v  $l s^{-1} ha^{-1}$ 

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>doba trvání deště</b>		t=15min	t=15min	t=15min	t=10min
<b>periodicita</b>		p=2	p=1	p=0,5	p=0,5
<b>název stanice</b>	<b>číslo stanice</b>				
Bakov na Jizerou	15	84,5	117	152	193
Banín-Vodárna	92	104	134	165	208
Bohumín	56	93,4	120	148	193
Brno (česká technika)	90	98,9	129	161	202
Bruntál	48	86,6	115	145	183
Červená Voda	62	82,3	108	139	178
České Budějovice	17	85,7	113	144	182
Čtyřicet Lánů	91	95,6	126	158	206
Drahany	78	86,8	118	154	202
Držková	80	106	137	171	224
Františkova Myslivna	60	101	128	157	199
Habartice	58	97,8	129	161	208
Hamry	6	91,1	120	152	203
Hodonín	84	91,2	124	162	210
Hradec Králové	4	86,2	113	143	193
Hřebeč	64	86,7	117	149	191
Husinec (přehrada)	23	100	134	169	220
Ivančice	97	102	136	172	227
Jevíčko	65	83,9	109	139	179
Jevišovice	87	97,2	129	167	218
Jihlava	94	87,8	121	158	203
Kamenice nad Lipou	20	87,8	115	143	183
Kamýk nad Vltavou	26	91,1	124	161	209
Káraný	12	87,2	116	146	181
Karlovy Vary	40	78,9	107	139	180
Kladno	38	102	137	173	225
Klášteří Hradisko	68	94,5	126	161	200
Klatovy	30	71,7	97,8	128	162
Krásno nad Bečvou	74	88,9	113	138	174
Křenov	63	87,3	116	146	185
Kyjov	98	84,5	113	147	190
Labská přehrada Těšnov	2	91,7	118	146	184
Lanškroun	61	78,8	106	137	176
Lenešice	42	88,3	116	146	189
Letovice	93	95,6	124	153	192
Lidečko	70	91,1	116	142	183
Lipník nad Bečvou	75	93,3	121	150	188
Litovel	66	94,5	125	157	204
Luká	67	86,6	113	143	181
Lysá Hora	49	100	125	153	196

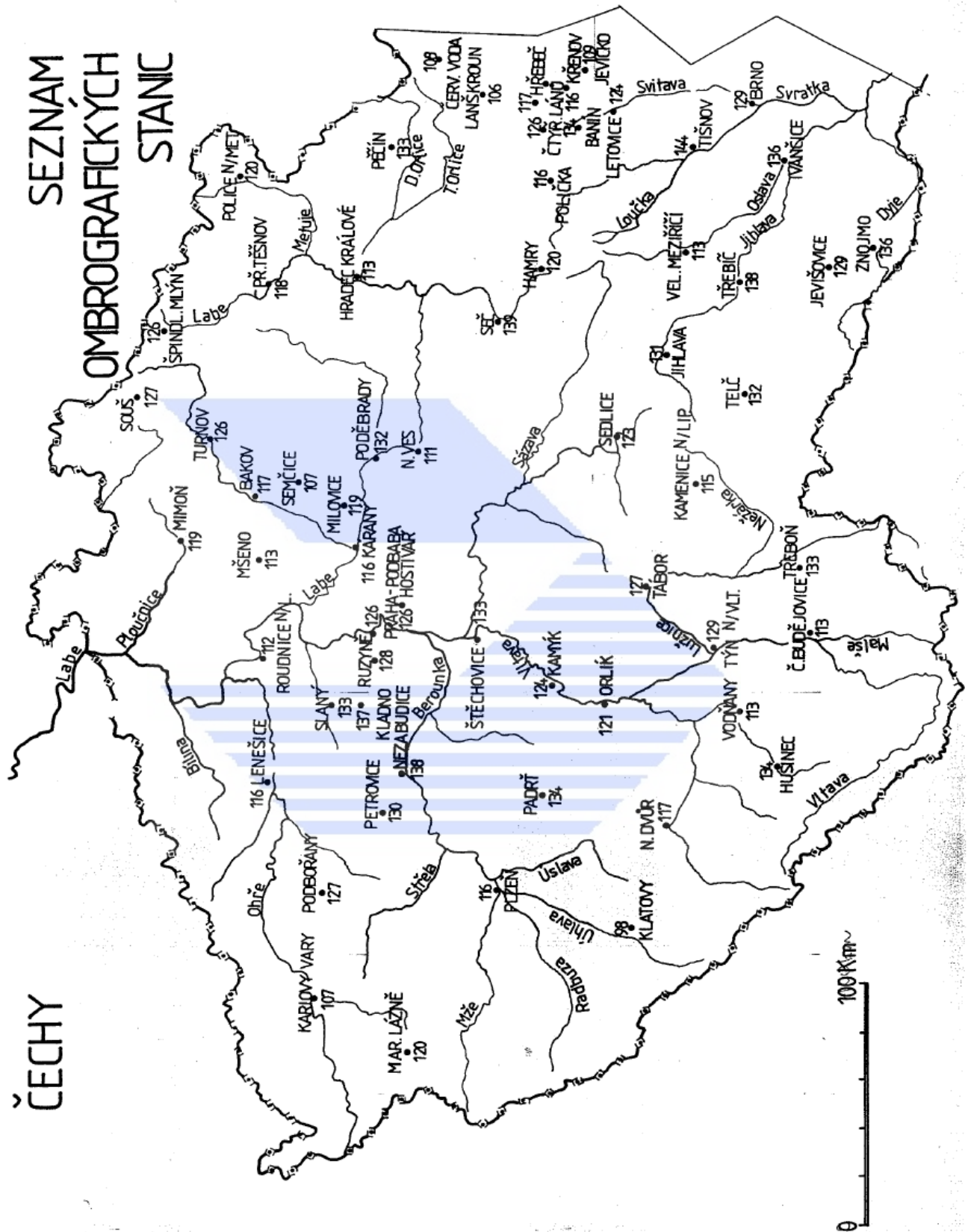


(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>doba trvání deště</b>		t=15min	t=15min	t=15min	t=10min
<b>periodicita</b>		p=2	p=1	p=0,5	p=0,5
<b>název stanice</b>	<b>číslo stanice</b>				
Mariánské lázně	29	87,2	120	153	198
Milovice	11	87,8	119	156	203
Mimoň	44	91,7	119	148	187
Mšeno	16	85	113	146	190
Nezabudice	33	105	138	173	230
Nová Ves (u Kolína)	8	79	111	146	192
Nový Dvůr (u Horažďovic)	22	86,7	117	152	200
Nový Jičín	45	93,9	117	142	176
Olomouc-Neředín	69	99	130	162	213
Opava	47	88,3	117	147	190
Orlík	25	87,8	121	156	207
Ostrava-Hrušov	55	98,9	128	157	204
Ostrava (krematorium)	53	98,9	128	157	204
Ostrava - Kunčičky	51	98,9	128	157	204
Ostrava - Nová Ves	50	98,9	128	157	204
Ostrava - Slezká Ostrava	54	98,9	128	157	204
Ostrava - Vítkovice	52	98,9	128	157	204
Padrť	32	98,9	134	173	232
Petrovice	34	97,8	130	166	223
Pěčín	5	100	133	169	225
Plzeň - Doudlevec	31	85,6	116	150	196
Podbořany	41	92,8	127	162	207
Poděbrady	9	99,5	132	166	216
Police nad Metují	3	89	120	153	200
Polička	88	90	116	142	182
Potůčnick	59	89,5	117	146	179
Pozlovice (Údolní přehrada)	83	94,5	124	156	193
Praha - Hostivař	35	93,3	126	164	210
Praha - Podbaba (VÚV)	36	93,4	126	160	205
Prostějov	77	87,2	116	146	188
Přerov	76	93,9	127	162	208
Rejvíz	46	100	131	163	192
Roudnice nad Labem	43	85,6	112	143	183
Ruzyně	37	95,6	128	162	198

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>doba trvání deště</b>		t=15min	t=15min	t=15min	t=10min
<b>periodicita</b>		p=2	p=1	p=0,5	p=0,5
<b>název stanice</b>	<b>číslo stanice</b>				
Seč	7	104	139	177	232
Sedlice	28	92,3	123	157	205
Semčice	10	80	107	136	175
Skalízkova Louka	73	106	132	162	198
Slaný	39	96,7	133	170	214
Souš (přehrada)	13	101	127	152	189
Staré Podhradí	57	98,9	132	168	215
Špindlerův Mlýn	1	94,5	126	156	200
Štěchovice	27	96,7	133	170	229
Tábor	21	96,1	127	158	213
Telč	85	99,5	132	166	209
Tišnov	89	108	144	183	239
Třebíč	95	102	138	170	218
Třeboň	19	102	133	166	212
Turnov	14	95,5	126	158	202
Týn nad Vltavou	18	95	129	170	219
Uherské Hradiště	82	88,8	115	144	179
Valašská Bystřice	72	95,6	122	153	196
Velké Meziříčí	96	82,3	113	147	200
Vodňany	24	88,9	113	140	182
Vsetín	71	99,6	125	151	190
Vyškov - Brňany	79	82,2	109	140	178
Zlín	81	107	138	170	214
Znojmo	86	98,9	136	175	228
<b>Průměr</b>		<b>93,1</b>	<b>123,1</b>	<b>155,3</b>	<b>199,9</b>

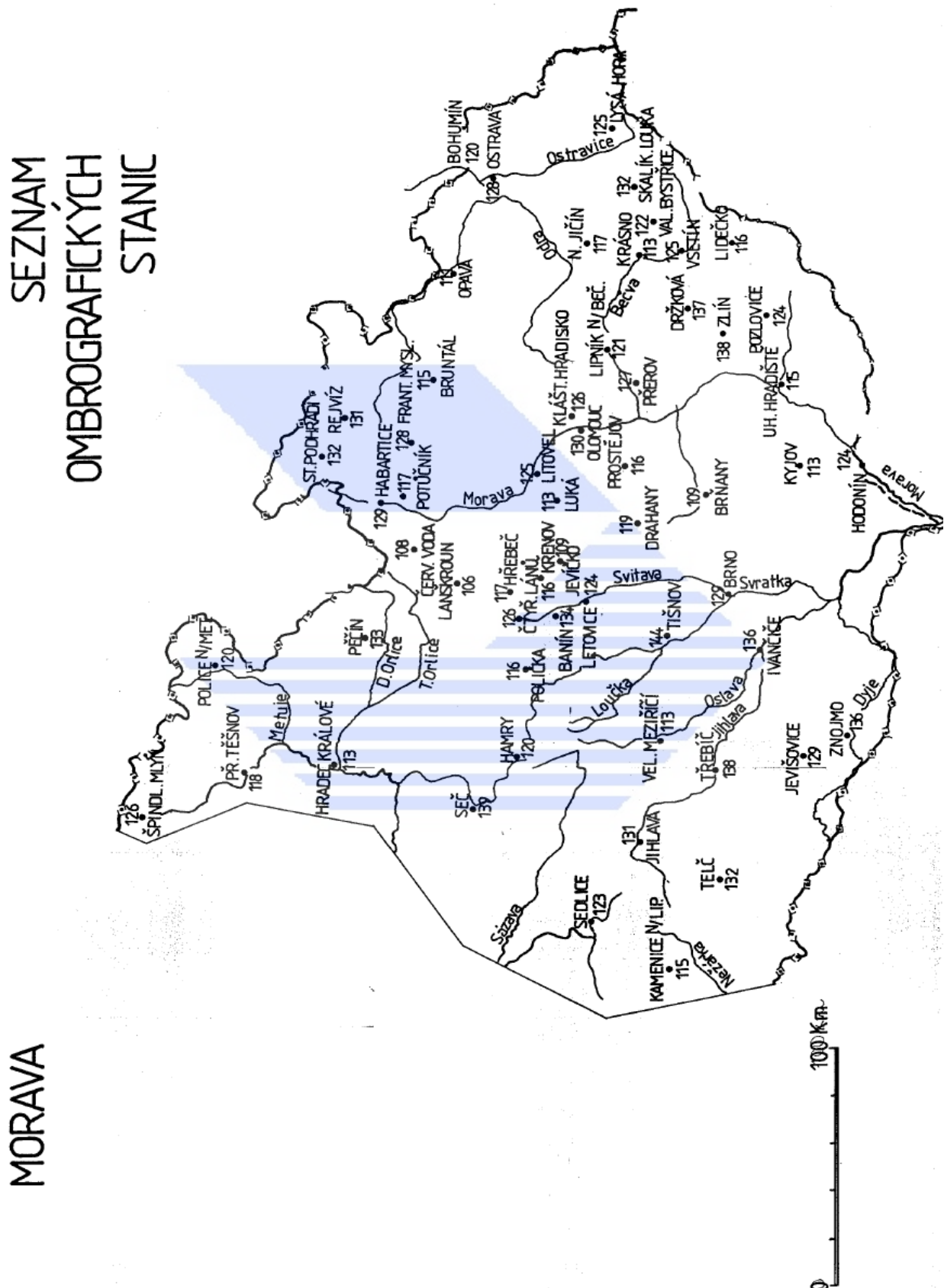
## Příloha 2a Seznam ombrografických stanic - Čechy

Čísla představují intenzitu při periodicitě 1 a doby trvání deště 15 min.



## Příloha 2b Seznam ombrografických stanic - Morava

Čísla představují intenzitu při periodicitě 1 a doby trvání deště 15 min.



## Příloha 3a

### Pokyn pro vypracování hydrotechnického výpočtu odvodnění mostů Výpočet odvodnění mostů rigolovými odvodňovači

#### Zásady výpočtu rigolových odvodňovačů

Základní ustanovení jsou dána v ČSN 73 6201. Rigolové odvodňovače (dále odvodňovače) se osazují v odvodňovacím proužku u obrubníku. Příčný řez odvodňovacího proužku se navrhuje co nejjednodušší jako rigol případně opatřený protisklonem.

V případě potřeby zvýšení kapacity odváděné vody je možno žlábek u vozovky zapustit. V tomto případě je však často nutno zvednout tloušťku vozovky, zvláště je-li ve žlábků upravován podélný sklon.

Odvodňovací proužky svádějí srážkovou vodu z vozovky a z přilehlých částí mostů, které jsou k vozovce odvodněny, do odvodňovačů případně za konec křídel.

Odvodňovače dále odvádějí prosáklou vodu z povrchu izolace, ale ta se v návrhu odvodňovačů neuvažuje.

Odvodnění mostů bude navrženo na návrhovou intenzitu deště ( $q_m$ ) v trvání 10 minut s periodikou  $p = 0,5$  (t.j. dvouleté opakování) s uvážením odtokového součinitele  $\varphi = 0,9$ .

Pro stavby PK se určuje  $q_m$  na základě publikace J. Trupl : Intenzita krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy - VÚV Praha - Podbaba, 1958.

Za sběrnou plochu  $S_m$  ( $m^2$ ) odvodňovače se uvažuje plocha, která svede srážkovou vodu k odvodňovači, kterým je voda odvedena, případně její část odvodňovač obteče, případně i přeteče. Množství vody, které za daných podmínek je odvodňovačem odvedena, se nazývá hltností odvodňovače  $Q_v$  ( $l s^{-1}$ ).

Zásadně, je-li odvodnění mostu napojeno na zařízení jiného objektu, které je navrženo na intenzitu deště menší, nesmí toto zařízení, při návrhové intenzitě pro most, odvodnění mostu zahltit nebo jinak omezit.

#### Výpočet rozmístění odvodňovačů podél obrubníku

Rozmístění mostních odvodňovačů vychází z rovnice, viz 4.1.3 :

$$Q_m + Q_p = Q_v + Q_o$$

- $Q_o$  [ $l s^{-1}$ ] množství vody, které odvodňovač obtéká případně i přetéká (vytéká k následujícímu odvodňovači)
- $Q_m$  [ $l s^{-1}$ ] množství vody, které na příslušnou sběrnou plochu odvodňovače dopadá při návrhové intenzitě deště za 1 sec.
- $Q_p$  [ $l s^{-1}$ ] množství vody, které na příslušnou plochu odvodňovače přitéká zvenku za 1 sec. (přitéká z předcházejícího odvodňovače)
- $Q_v$  [ $l s^{-1}$ ] množství vody, které odvodňovač odvádí za 1 sec., tzv. **hltnost** odvodňovače

Množství vody  $Q_m$  se vypočte podle vzorce :

$$Q_m = \varphi \cdot S_m \cdot q_m$$

$\varphi$	[1] součinitel odtoku 0,9
$S_m$	[m <sup>2</sup> ] sběrná plocha odvodňovače $S_m = \check{s} \cdot l$
$\check{s}$	[m] šířka mostu, která je do odvodňovače odváděna (průměrná šířka na délce l)
$l$	[m] vzdálenost k předcházejícímu odvodňovači
$q_m$	[l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ] návrhová intenzita deště

Pro určení  $Q_v$  a  $Q_o$  je nutno určit hladinu a rychlost vody v rigolu na vtoku k odvodňovači. Příslušný výpočet se nejčastěji provádí podle zásad rovnoměrného proudění v otevřených korytech, kdy střední průřezová rychlost je dána Chézyho rovnicí. Stupeň drsnosti pro rychlostní vzorce se doporučuje uvažovat pro asfaltové povrchy střední hodnotou  $n = 0,016$ . Pro požadovaný příčný sklon vozovky  $q$  [%] a podélný sklon žlábků  $s$  [%] lze sestavit konzumační křivku rigolu podle známých vzorců:

$F$	[m <sup>2</sup> ] plocha vody v rigolu v závislosti na příslušném sklonu vozovky $q$ a šířce rozlití $B$ [m]
$O$	[m] omočený obvod
$R$	[m] hydraulický poloměr $R = F / O$
$C$	[1] Chezyho součinitel $C = R^{1/6}/n$
$v$	[m s <sup>-1</sup> ] střední rychlost v rigolu $v = C \cdot R^{1/2} \cdot i^{1/2}$
$i$	[1] podélný sklon rigolu
$Q_m = F \cdot v \cdot 1000$	

Šířka rozlití  $B$  je velice důležitá hodnota a nemá přesáhnout hodnoty, kdy voda zaplaví přilehlý jízdní pruh, výjimky viz 3.2.6. Snadno lze šířku rozlití dodržet u zpevněných krajnic (např. podél vnějších obrub dálničního mostu), naopak těžko ji lze dodržet v případech, kdy jízdní pruh s vodícím proužkem přiléhá přímo k odvodňovacímu proužku (např. podél vnitřních obrub dálničního mostu při jednostranném příčném sklonu).

Zbývajícimi hodnotami, které je nutno určit, je hltnost odvodňovače  $Q_v$  a jeho obtok  $Q_o$ . Zde vycházíme z předpokladu, že moderní odvodňovače neodvádějí pouze vodu v šířce štěrbin, ale v tzv. spolupůsobící šířce, která je závislá na typu odvodňovače a vyjadřuje vlastnost odvodňovače odvést vodu vtékající do odvodňovače i z boku, případně i vodu strženou poklesem hladiny vody nad odvodňovačem.

Pro předběžné výpočty lze uvažovat dva typy odvodňovačů :

- I. spolupůsobící šířka  $a = 500$  mm pro odvodňovače se šířkou mříže 300 mm
  - II. spolupůsobící šířka  $a = 700$  mm pro odvodňovače se šířkou mříže 500 mm
- Pro jiné šířky mříží lze extrapolovat nebo interpolovat.

Hltnost odvodňovače však není neomezená. Při stoupající rychlosti klesá tloušťka vodní vrstvy, která mříží propadne. Podle starší české literatury lze odvodit vzorec pro max. výšky vody na vtoku odvodňovače v jeho ose závislé na povrchové rychlosti vody na vtoku :

pro odvodňovače typu I  $h_{\max} = 0,0650 - 0,0325 \cdot v' \text{ [m]}$

pro odvodňovače typu II  $h_{\max} = 0,0800 - 0,0400 \cdot v' \text{ [m]}$

$v' \text{ [m s}^{-1}\text{]}$  povrchová rychlost, její hodnotu možno určit z výrazu  $v' \cong 1,15 \cdot v$

Při větší výšce je možno ve výpočtu hltnosti uvažovat pouze výšku  $h_{\max}$ . Tloušťka vodní vrstvy nad  $h_{\max}$  odvodňovač přetéká a hltnost odvodňovače již se nezvyšuje.

Dále je nutno uvažovat, že při povrchové rychlosti na vtoku větší než  $1,5 \text{ ms}^{-1}$  je možno ve výpočtu hltnosti uvažovat pouze hodnotu střední rychlosti  $v_{\max} = 1,5/1,15 = 1,30 \text{ ms}^{-1}$  a příslušnou  $h_{\max} = 0,01625 \text{ m}$  případně  $0,0200 \text{ m}$ . Důvodem je, že větší rychlosti způsobují rovněž přetok a rovněž hltnost odvodňovače již neroste.

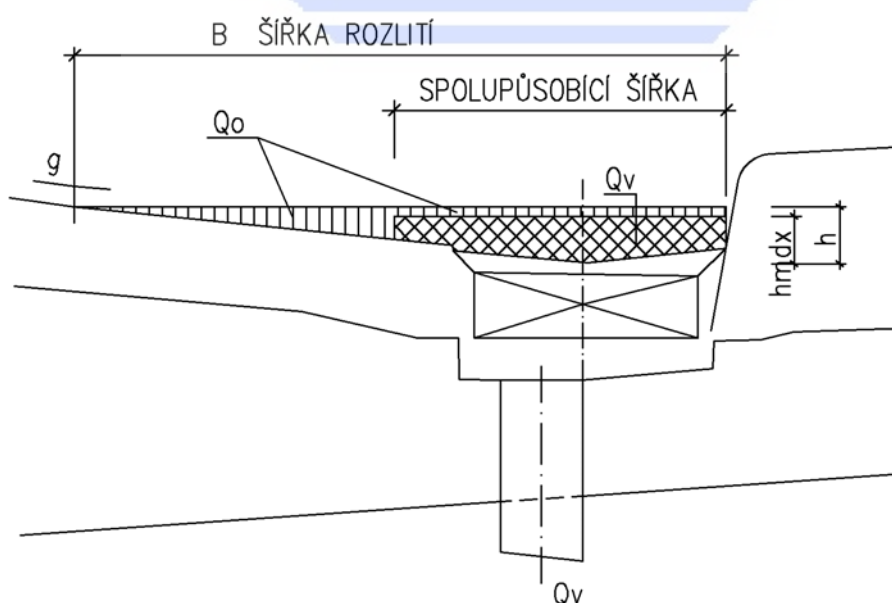
Vzdálenosti odvodňovačů se volí nejlépe stejné na celém mostě. U delších mostů a při proměnném podélném sklonu je možno navrhnout vzdálenosti různé.

U delších mostů, nebo před nebezpečnými místy na komunikaci se vkládá tzv. odlehčující odvodňovač, který místně sníží šířku rozlití.

U proměnného podélného sklonu jsou nebezpečné mosty, u kterých sklon klesá a tudíž klesá i kapacita rigolu i hltnost odvodňovačů. Zde je nutno vzdálenost odvodňovačů snižovat.

U rigolů mostního odvodnění se neprovádí posudek na proplachování jako u potrubí a žlabů.

Postup výpočtu není matematicky náročný, ale dosti pracný. Z tohoto důvodu se často používají tabulkové procesory nebo tabulky.



## Příloha 3b

### Pokyn pro vypracování hydrotechnického výpočtu odvodnění mostů Výpočet odvodnění mostů podélným potrubím

#### Zásady výpočtu profilu potrubí

Metodika výpočtu odvodnění mostů podélným potrubím navazuje přímo na „Výpočet odvodnění mostů rigolovými odvodňovači“. Vychází tedy se situace, kdy množství vody, které odtéká jednotlivými odvodňovači při návrhové intenzitě deště je známé.

Podélné svody odpadního potrubí mohou být při velkých průtocích zcela vyplněny vodou. Dochází k tlakovému proudění a z tohoto důvodu musí veškeré spoje vyhovovat přetlaku, který v potrubí může nastat. Pro návrh potrubí při návrhové intenzitě deště se však většinou uvažuje hloubka vody  $y$  [m] menší než světlá výška průřezu  $d$  [m].

V zásadě jde opět o rovnoměrné proudění s volnou hladinou, které počítáme známým způsobem podle Chézyho rovnice s užitím rychlostního vzorce od Manninga.

Součinitel drsnosti uvažujeme  $n = 0,012$ , jako potrubí po delším upotřebení. V případě nutnosti u nového potrubí, kdy je obava z velké rychlosti vody se uvažuje  $n = 0,010$  a naopak při podezření na silné znečištění potrubí je nutno uvažovat  $n = 0,014$ .

Nejprve při známém profilu potrubí  $d$  [m] a jeho podélném sklonu  $i$  [1] určíme množství vody protékající potrubím  $Q_d$  [ $m^3 s^{-1}$ ] a její střední rychlost  $v_d$  [ $ms^{-1}$ ] **při 100% plnění potrubí**. Platí následující rovnice:

$$i = a \cdot A \cdot Q_d^2 \quad \text{tj.} \quad Q_d = (i / (a \cdot A))^{1/2} \quad a \quad v_d = Q_d \cdot 1/S$$

kde  $a$  je součinitel pro různé drsnosti  $n$  a uvažuje se následně :

<b>n</b>	<b>a</b>
[1]	[1]
0,010	0,095
0,012	1,000
0,014	1,360

$a$   $A$  a  $1/S$  jsou součinitele, které pro potrubí různých průměrů  $d$  uvádí následující tabulka :

<b>d</b>	<b>A</b>	<b>1/S</b>
[m]	[ $s^2 m^{-6}$ ]	[ $m^{-2}$ ]
0,200	7,92	31,8
0,250	2,410	20,4
0,300	0,9113	14,15
0,400	0,1965	7,96
0,500	0,05963	5,09



Po určení množství vody protékající potrubím a její rychlosti při 100% plnění se určí podle následující tabulky, pro částečně plněný kruhový průřez, poměr plnění  $y/d$  [1] na základě **požadovaného množství**  $Q_y$  [ $m^3 s^{-1}$ ] a dále jeho rychlost  $v_y$  [ $m s^{-1}$ ]. Částečné plnění je dáno poměrem výšky hladiny  $y$  [m] v potrubí ku průměru potrubí  $d$  [m]. Doporučená je hodnota  $y/d = 0,6 - 0,75$ .

poměrné plnění $y/d$ [1]	hydraulický poloměr $R/d$ [1]	poměrný průtok $Q_y/Q_d$ [1]	poměrná rychlost $v_y/v_d$ [1]
0,05	0,033	0,004	0,050
0,10	0,063 8	0,017	0,333
0,15	0,092 2	0,043	0,457
0,20	0,121	0,080	0,565
0,25	0,147	0,129	0,661
0,30	0,171	0,188	0,748
0,35	0,193	0,256	0,821
0,40	0,214	0,332	0,889
0,45	0,233	0,414	0,948
0,50	0,250	0,500	1,000
0,55	0,265	0,589	1,045
0,60	0,277	0,678	1,083
0,65	0,288	0,766	1,113
0,70	0,296	0,850	1,137
0,75	0,301	0,927	1,152
0,80	0,304	0,994	1,159
0,85	0,303	1,048	1,157
0,90	0,298	1,082	1,142
0,95	0,287	1,087	1,108
1,00	0,250	1,000	1,000

Hodnoty v tabulce jsou uvedeny pro stejné hodnoty podélného sklonu  $s$  [1]

Z důvodu splavenin a z důvodu bezpečnosti potrubí poměr plnění  $y/d$  pro požadované množství vody by měl být do 0,75. Bezpečnost průtoku je v tomto případě  $1,0/0,927 = 1,08$ . Je-li požadována bezpečnost vyšší, je nutno poměr plnění dále zmenšit. Např.  $y/d = 0,6$  pro bezpečnost 1,5.

Velikost potrubí nelze však zvětšovat pouze v závislosti na bezpečnosti průtoku, je třeba potrubí kontrolovat i na proplachování, aby nebylo nutno potrubí uměle čistit.

Podle zkušeností jsou potrubí dostatečně proplachována, když přívalový průtok nastane pětkrát za rok, t.j. s periodicitou  $p = 5,0$ . Poměr mezi intenzitami při  $p = 0,5$  a  $5,0$  je přibližně 2,4 až 2,6. Bývá uvažována bezpečná hodnota 3,0. To znamená, že pro  $Q_y/3$  musí mít průtok dostatečnou unášecí sílu, danou rovnicí:

$$U = 10000 \cdot s \cdot R \text{ [Nm}^{-2}\text{]}$$

kde  $s$  [1] je podélný spád potrubí a  $R$  [m] je hydraulický poloměr při plnění potrubí  $Q_y/3$ . Unášecí síla by měla být větší než  $4,0 \text{ Nm}^{-2}$ .

V poslední době se dává více přednost kritériu minimální unášecí rychlosti, která by měla být větší než  $1,0 \text{ ms}^{-1}$ . Tato unášecí rychlost by měla být dosažena minimálně dvakrát ročně, to znamená přibližně pro  $Q_y/2$ .

V případě (např. u krátkých mostů s malým podélným sklonem), že nebude možno minimální unášecí sílu nebo rychlost dodržet, je nutno tuto skutečnost uvést v technické zprávě jako požadavek na zvýšenou údržbu odvodnění. Většinou je požadováno umělé čištění (proplachování) dvakrát ročně. Jako vstup pro čistící vodu se užívá první odvodňovač, lze také navrhnout zvláštní proplachovací potrubí. Část svodu, ve kterém potrubí most opouští, nebo je osazen kompenzační kus a nebo je vyvedeno přímo do šachty, by měla vyhovovat na propláchnutí vždy.

Průtoky potrubím, uváděné pro různé materiály jednotlivými výrobci, bývají často nadhodnoceny a vesměs vždy uvažují potrubí nové (čisté). Proto se doporučuje kontrola alespoň nejzatíženějšího průřezu výše uvedeným postupem s užitím reálné hodnoty součinitele drsnosti  $n$ .

Poznámka:

Přesné hodnoty výše uvedených součinitelů možno vypočítat podle dále uvedených vzorců:

$$a = n^2 / 0,012^2 \quad A = 10,294 \cdot 0,012^2 / d^{5,33} \quad 1/S = 4 / (\pi \cdot d^2)$$



## TECHNICKÉ PODMÍNKY TP – 107

Vydalo: Ministerstvo dopravy  
Odbor infrastruktury

Zpracovatel : PRAGOPROJEKT, a.s.  
Ing. Ivan Batal – SMP, a.s.

Tech. redakční rada: Ing. L. Tichý, CSc.(MD-OI), RNDr. D. Dvořák (ŘSD-GŘ)  
Ing. J. Sláma, CSC.(ŘSD-GŘ), Ing. R. Jilemnický (ŘSD-GŘ)  
Ing. J. Hromádko (ŘSD-GŘ), Ing. P. Drbohlav (PONTEX)  
Ing. P. Minařík, Ing. M. Teuchner (PGP), Ing. J. Volek (PGP)  
Ing. D. Šimlnerová (PGP), Ing. K. Nechmač (PGP)

Náklad: 100 výtisků

Počet stran: 52

Distributor: PRAGOPROJEKT, a.s.  
K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4  
([www.pragoprojekt/předpisy.cz](http://www.pragoprojekt/předpisy.cz))