

MINISTERSTVO VNITRA ČSR  
SPRÁVA PRO DOPRAVU

TP 28

ODVODNĚNÍ SILNIC VSAKOVACÍ  
DRENÁŽÍ

TECHNICKÉ PODMÍNKY

1986

ODVODNĚNÍ SILNIC VSAKOVACÍ DRENÁŽÍ

Technické podmínky

Schváleno Ministerstvem vnitra ČSR - Správou  
pro dopravu č.j. SD/23 - 5220/86 ze dne 15.  
prosince 1986.

Brno 1986

Silniční vývoj Brno

Tyto technické podmínky stanoví způsob návrhu a provádění základních opatření zajišťujících povrchové odvodnění silnic, místních komunikací, popřípadě komunikací účelových mimo zastavěné území. Lze je používat pro novostavby, rekonstrukce spojené s přestavbou zemního tělesa i pro úpravy odvodňovacích zařízení na stávajících silnicích v rámci údržby.

V oblastech ochranných pásem zdrojů pitné vody, seismických oblastech nebo poddolovaném území apod. je nutno brát ohled na specifické podmínky území a řídit se ustanovením příslušných předpisů.

Technickou pomoc při používání těchto technických podmínek si lze vyžádat u zpracovatele technických podmínek. Uživatelé TP se žádají, aby své poznatky z využívání TP sdělili Silničnímu vývoji Brno.

## I. NÁZVOSLOVÍ

**Z á k l a d n í p o j m y** - jsou v souladu s platnými normami, zejména s ČSN 73 6100, ČSN 73 6101, ON 73 6196.

**P o v r c h o v é o d v o d ň ě n í** - souhrn opatření a úprav zabezpečujících těleso silniční komunikace a okolní pozemky proti škodlivému působení povrchových vod z návrhové srážky. Jsou jimi zejména příčný a výsledný sklon jízdního pásu a ostatních ploch koruny silniční komunikace, rovnost povrchu a odvodňovací zařízení.

**N á v r h o v ý d ě š ť** - krátkodobý /přivalový/ déšť s dobou trvání 15 minut a periodicitou výskytu  $p = 2$ .

**P e r i o d i c i t a v ý s k y t u  $p = 2$**  - roční průměrný počet výskytu srážky dosahující nebo překračující zjištěnou intenzitu.

**V y d a t n o s t n á v r h o v é h o d e š ť ě** - průměrná vydatnost spadlého deště s dobou trvání 15 minut při periodicitě  $p = 2$  udávaná na plošnou jednotku. Udává se v  $l.s^{-1}.ha^{-1}$ .

**P o v r c h o v ý o d t o k** - množství spadlého deště odtékající jako volná voda po povrchu území a ploch, závislé na několika faktorech promítnutých v odtokovém součiniteli.

**O d t o k o v ý s o u č i n i t e l** - procentní vyjádření povrchového odtoku. Je závislý na vlastnostech odvodňované plochy, zejména na druhu povrchu, sklonu, vegetaci ap.

**D r e n á ž v s a k o v a c í s i l n i č n í** - podélné odvodňovací zařízení zachycující a odvádějící povrchový odtok, sestávající z propustné výplně drenážní rýhy a drenážního potrubí uloženého na dně rýhy. Dno, popřípadě i stěny rýhy jsou dle potřeby vyloženy vodonepropustnou fólií.

**P r o p u s t n á v ý p l ň d r e n á ž n í r ý h y** - je tvořena těženým, předrceným nebo drceným kamenivem frakce zajišťující propustnost odtoku, s případnou vložkou vodopropustné geotextilie.

**P r ů s a k** - objem vody prosáklé jednotkou průtočné plochy textilie za jednotku času na jednotku přetlaku. Udává se v  $s^{-1}$ .

**K o l m a c e** - zanášení nebo naplavení zemitých částic /kalů/ vodou.

**S u f o z e** - vyplavování nebo rozpouštění částic v hornině.

## II. VŠEOBECNĚ

1. Podstatu, význam a rozdělení odvodňovacího zařízení tvořícího součást tělesa silniční komunikace uvádí ČSN 73 6100 v kap. XI a ČSN 73 6101 v části B. Tyto technické podmínky rozšiřují podélné kombinované odvodňovací zařízení o nový prvek "vsakovací drenáž", který při dostatečné odvodňovací funkci klade nižší nárok na zábor pozemků, snižuje podstatně objem zemních prací v zářezích a neklade nadměrné požadavky na údržbu.

2. Použitelnost vsakovací drenáže je omezena zejména množstvím vody povrchového odtoku, které při návrhu nemůže překročit propustnost kamenné výplně drenážní rýhy a filtrační vodopropustné vložky z technické textilie, hltnost drenážních trubek a jejich kapacity při podélném spádu od 0,3 do 3,5 ‰.

3. Vsakovací drenáž se nedoporučuje použít:

- tam, kde přílehlý terén má sklon k silniční komunikaci větší než 5 ‰, je zemědělsky obděláván a dochází na něm k erozi a splachu půdy,
- ve svážlivém a poddolovaném území,
- v bezprostřední blízkosti hustých listnatých alejí a le-sů, skládek řepy a cukrovarů, popřípadě jiných míst pravidelného znečišťování koruny silniční komunikace, které přispívá k nadměrnému zanášení drenáže jílnatými, prachovitými nebo organickými částicemi.

### III. NAVRHOVÁNÍ

4. Návrh povrchového odvodnění musí vyřešit svedení vody povrchového odtoku do vsakovací jámy, terénu, odvodňovacího potrubí, kanalizace nebo vodoteče. Návrh musí být v souladu s obecnými předpisy o stavebním řádu a musí prokázat reálnost a hospodárnost navržené koncepce.

Pro první stupeň povrchového odvodnění, tj. odvodnění plošného je důležité zajistit vhodný sklon ploch a rovinatost povrchu.

Pro druhý stupeň, tj. zachycení, soustředění a odvedení vody musí být navrženy dostatečné dimenze odvodňovacího zařízení.

5. Plochy koruny silniční komunikace, které svým tvarem zajišťují správnou funkci plošného povrchového odvodnění musí vyhovovat svým podélným, příčným a výsledným sklonem

6. Návrh odvodňovacího zařízení musí splňovat podmínku zachycení a odvedení největšího průtokového množství vypočítaného z vydatnosti patnáctiminutového deště s periodicitou 2 podle údajů Hydrometeorologického ústavu. Při orientačních výpočtech lze stanovit vydatnost návrhového deště podle mapy průměrných vydatností 15.min. deště periodicity  $p = 2$  / příloha 2 /.

7. Předpokládané množství vody povrchového odtoku z odvodňované plochy je dáno vztahy:

$$Q = P \cdot q \cdot \varphi \quad /l.s^{-1} / \quad /2/$$

$$Q_1 = Q \cdot 0,001 = P \cdot q \cdot \varphi \cdot 0,001 \quad /m^3.s^{-1} / \quad /3/$$

kde je:

$Q$  - předpokládané množství vody povrchového odtoku z odvodňované plochy v litrech za sekundu

$Q_1$  - dtto, avšak v kubických metrech za sekundu

$P$  - odvodňovaná plocha v ha

$q$  - vydatnost návrhového deště  $/l.s^{-1} \cdot ha^{-1} /$

$\varphi$  - odtokový součinitel / příloha 1 /

Při rozdílném povrchu nebo konfiguraci odvodňované plochy stanoví se odtokový součinitel jako vážený průměr z hodnot odtokových součinitelů příslušejících jednotlivým druhům odvodňované plochy ze vztahu

$$v = \frac{\varphi_1 P_1 + \varphi_2 P_2 + \varphi_3 P_3 + \dots + \varphi_i P_i}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_i} \quad /4/$$

kde:  $\varphi_1; \varphi_2; \varphi_3 \dots$  jsou odtokové součinitele pro určitý druh odvodňované plochy / příloha 1 /

$P_1; P_2; P_3 \dots$

jsou plochy charakterizo-  
vané součinitelem  $\varphi_1$  až  $\varphi_i$

8. Tvar a umístění podélných i záchytných příkopů, rigolů, trativodů a odvodňovacího potrubí předepisuje ČSN 73 6101.

9. Tyto technické podmínky předkládají jednotnou metodu návrhu odvodnění, která umožňuje provést návrh povrchového odvodnění s použitím nových i "klasických" prvků s využitím počítače.

Použití nových prvků spočívá:

- v možnosti použití jednostranného sklonu vozovky směrově nerozdělené silniční komunikace v přímé s cílem soustředit povrchový odtok převážně na její jednu stranu,
- v náhradě podélných příkopů rigoly a ve vhodných podmínkách silniční vsakovací drenáží.

10. Jednostranný příčný sklon vozovky a zpevněné části krajnice v přímé trase silnice nebo velkých obloucích, z důvodu soustředěného odvodnění k jedné straně, lze navrhopat při dodržení následujících podmínek:

- změna střečovitého sklonu na jednostranný musí být provedena plynule tak, aby byla co nejméně patrná. Minimální délka vzestupnice nebo sestupnice se navrhuje dle ČSN 73 6101 čl. 64 Vzestupnice,
- klopení vozovky se provede podle vnějších okrajů vodících proužků nebo kolem osy jízdního pásu tak, aby to vyhovovalo odvodnění vozovky,
- vozovka i zpevněná část krajnice se přiklání na tu stranu, kde voda povrchového odtoku z okolního terénu přitéká k silničnímu tělesu,
- dostředný sklon v obloucích se navrhuje dle ČSN 73 6101 příloha IV.

11. Drenáž vsakovací silniční se navrhuje náhradou za podélné příkopy. Sestává z propustné výplně drenážní rýhy zabezpečující plynulé vsakování množství vody povrchového odtoku a trubkové drenáže na jejím dně, zachycující a odvádějící prosáklé množství vody dle čl. 6. Dno, popřípadě i stěny rýhy jsou dle potřeby vyloženy vodonepropustnou fólií. Propustnou výplň rýhy tvoří těžené, předrcené nebo drcené kamenivo vhodné zrnitosti, a to tak, že mezerovitost výplně se směrem dolů zvětšuje. Drenážní trubky jsou obsypány materiálem, jehož zrnitost je volena v závislosti na velikosti vtokových průlin /mezer na srazu/, popřípadě na velikosti průlin filtračních kanálek geotextilie použité pro jejich obalení. Pro zabránění postupného snižování propustnosti výplně rýhy kolmací v celé její tloušťce lze mezi nejhořejší a pod ní ležící vrstvou kameniva vložit filtrační, vodopropustnou technickou textilii /geotextilii/, jejíž hlavní funkční část je možno v rámci údržby vyměnit současně s vrstvou nad ní ležícího kameniva. Tato vložka tvoří současně i vložku separační, dávající možnost větších zrnitostních rozdílů materiálů nad ní a pod ní ležících. V příčném uspořádání silniční komunikace je nejvýhodnější, je-li zpevněná část krajnice protažena až ke hraně vsakovací drenáže.

12. Konstrukční uspořádání vsakovací drenáže, schematicky znázorněné na obr. 1 a 2 má odlišnosti u vozovek s podsypnou vrstvou oproti vozovkám bez podsypu, při uplatnění na silničních komunikacích novostavebního charakteru v porovnání s prováděním podél stávajících vozovek a v neposlední řadě může odlišnost vyvolat i použitý stavební postup.

13. Dno rýhy musí být nejméně 0,25 m pod úrovní přilehlé pláně, v každém případě však pod zámraznou hloubkou  $/h_{pr}/$ . U vozovek s podsypnou vrstvou mající funkci plošného odvodňovacího zařízení musí vsakovací drén svým konstrukčním uspořádáním zajišťovat i funkci mělkého /plánového/ trativodu.



14. Šířka rýhy je dána průměrem a počtem použitého drenážního potrubí, hloubkou výkopu a potřebným manipulačním prostorem pro uložení a vyrovnání trubek. Pohybuje se od 30 do 60 cm. Užší rýhy se v horní části rozšíří například dle schématu na obr. 2 tak, že šířka propustné výplně bude činit na povrchu nejméně 50 cm.

15. Vodonepropustná fólie se umísťuje zejména ve spodní a k vozovce přilehlé části rýhy tak, aby se zabránilo podmáčení vozovky. Vyložení rýhy současně omezuje vznik sufózního jevu především v užších rýhách a při větších rychlostech proudící vody v drenážních trubkách. Doporučuje se použít 2 až 3x zesílenou a 2x kaširovanou tkaninu vyráběnou n.p. Technolen Lomnice nad Popelkou.

16. Pro obsyp drenážních trubek se doporučuje použít kamenivo zrnitosti 8-11 /8-16/. Povrch obsypové vrstvy je 8 až 10 cm nad povrchem drenážního potrubí. Použití kameniva menší zrnitosti je možné za předpokladu, že podstatně neovlivní hltanost drenážního potrubí, popřípadě, že zrna svými rozměry a tvarem nemohou vnikat do vtokových průlin a mezer na srazu drenážních trubek. Nelze-li uvedené předpoklady zejména z ekonomického hlediska zajistit, je možno je nahradit obalením drenážních trubek nebo jejich překrytím geotextilií, technickou tkaninou, popřípadě mřížkovinou z PVC dostatečné propustnosti.

17. Propustná výplň rýhy nad obsypan se navrhuje z kameniva takové zrnitosti, aby mezerovitost vrstvy zajišťovala dostatečnou propustnost pro množství vody povrchového odtoku.

Nejhořejší část propustné výplně tvoří kamenivo menší zrnitosti, uložené v tloušťce 10 až 15 cm, má spolu s textilní vložkou /obr. 1 a 2/ funkci filtru k zachycení částic způsobujících kolmaci.

Ke zjištění potřebné propustnosti filtračních vrstev se vychází z rovnice

$$Q = S \cdot k \cdot J$$

/6/

kde je: Q - množství povrchového odtoku vody spadlé při rozhodující srážce na pruh odvodňované plochy

v šířce 1 m /m<sup>3</sup>. s<sup>-1</sup>/

S - plocha povrchu propustné výplně drénu na 1 m jeho délky /m<sup>2</sup>/

J - hydraulický spád

k - hydraulická vodivost /součinitel filtrace/ /m.s<sup>-1</sup>/

Z rovnice /6/ se orientačně stanoví potřebná hydraulická vodivost

$$k = \frac{Q}{S \cdot J} \quad /m.s^{-1}/ \quad /7/$$

tak, že dosadíme za:

Q - přítok vody na 1 m drénu v m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

S - plochu povrchu propustné výplně drénu na 1 m jeho délky /m<sup>2</sup>/

J - hydraulický spád = 1

Pro zajištění dlouhodobější účinnosti vsakovacího drénu musí být filtrační vrstva navržena s větší počáteční propustností, jejíž velikost má přímou vazbu na přírodní podmínky dané oblasti.

Počáteční propustnost kameniva posouzená podle hydraulické vodivosti má pro filtrační vrstvu vykazovat hodnotu "k" 15 až 25krát větší nežli je nutná hydraulická vodivost zjištěná ze vztahu /7/. Vyšší hodnota násobku se uvažuje pro kamenivo méně kvalitní, drobné nebo znečištěné. Zpravidla vyhoví tříděné kamenivo frakce vyšší než 4 mm.

Orientační hodnoty "k" kameniva vybraných zrnitostí jsou uvedeny v tabulce 1.

Propustnost volné textilní vložky se zpravidla uvádí pomocí hodnoty průsaku

$$q = \frac{k}{\Delta L} \quad /8/$$

kde: q - průsak textilií	/s <sup>-1</sup> /
k - hydraulická vodivost	/m.s <sup>-1</sup> /
△ L - tloušťka textilie	/m/

Vyhoví textilie, jejichž  $q > 1$ . /Viz tab. 2/

Při známé tloušťce textilie se hydraulická vodivost "k" vypočítá ze vztahu /8/.

Doporučuje se použít textilie, jejíž "k" bude 50 až 100x větší nežli je "k" potřebné. Vyšší hodnoty násobku platí pro textilie netkané nebo textilie s větším množstvím vlasu.

18. Drenážní trubky /trativodky/ musí svou hltností na délce 1,0 m v zabudovaném prostředí zajišťovat zachycení prosáklého množství vody povrchového odtoku z pruhu odvodňované plochy o šířce 1,0 m a její odvedení v souladu s čl. 3 a 6, bez škodlivého shromažďování vody v rýze.

Rychlost vody proudící v drenážních trubkách nesmí překročit mezní rychlost  $V_m$

- u drenážních trubek z pálené hlíny 1,5 m.s<sup>-1</sup>
- u drenážních trubek z PVC 3,5 m.s<sup>-1</sup>

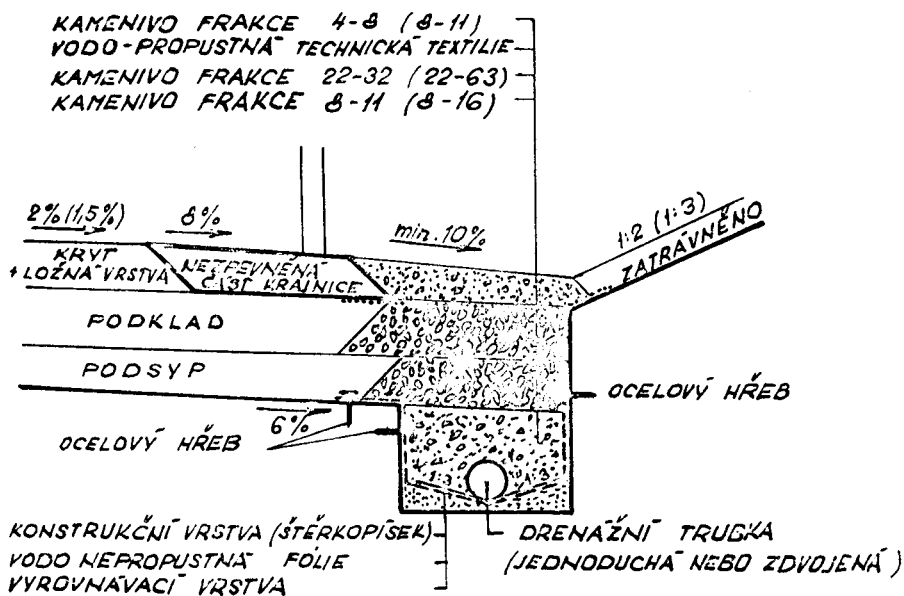
Trubky mohou být v jedné rýze v provedení jednoduchém nebo zdvojeném, položením dvou vedle sebe. Zdvojením se zvýší kapacita i hltnost drenážního potrubí.

Z dosažitelných výrobků se doporučuje používat zejména hladké hrdlové trubky PVC o průměru nad 95 mm, jejichž hlavním výrobcem je n.p. Plastika Nitra. Použitelnost flexibilních drenážních hadic z PVC je omezena zejména nízkou kapacitou /velká drsnost/ a malou hltností. Drenážní trubky z pálené hlíny mají oproti hladkým trubkám z PVC nižší kapacitu vzhledem k menší mezní rychlosti proudění vody.

Použití jiných trub se nevylučuje, zajistí-li se jimi splnění úvodního ustanovení článku.

# DRENÁŽ VSAKOVACÍ SILNIČNÍ

PŘI NOVĚ BUDOVANÉ SILNICI



POZNÁMKA: STYK VRSTEV VOZOVKY A VRSTEV VÝPLNĚ MŮŽE BÝT ODLIŠNÝ V NÁVAZNOSTI NA POSTUP PROVÁDĚNÍ. SCHEMA FLAŽÍ PŘD TECHNOLOGIÍ PROVÁDĚNÍ VÝPLNĚ RÝHY TĚSNĚ PŘED (SOUBĚŽNĚ) PROVEDENÍM PODKLADNÍCH VRSTEV VOZOVKY PODLE POUŽITÉHO MECHANIZMU MŮŽE BÝT DNU RÝHY TAKÉ TROJÚHELNÍKOVĚ NEBO ZAOBLNĚ

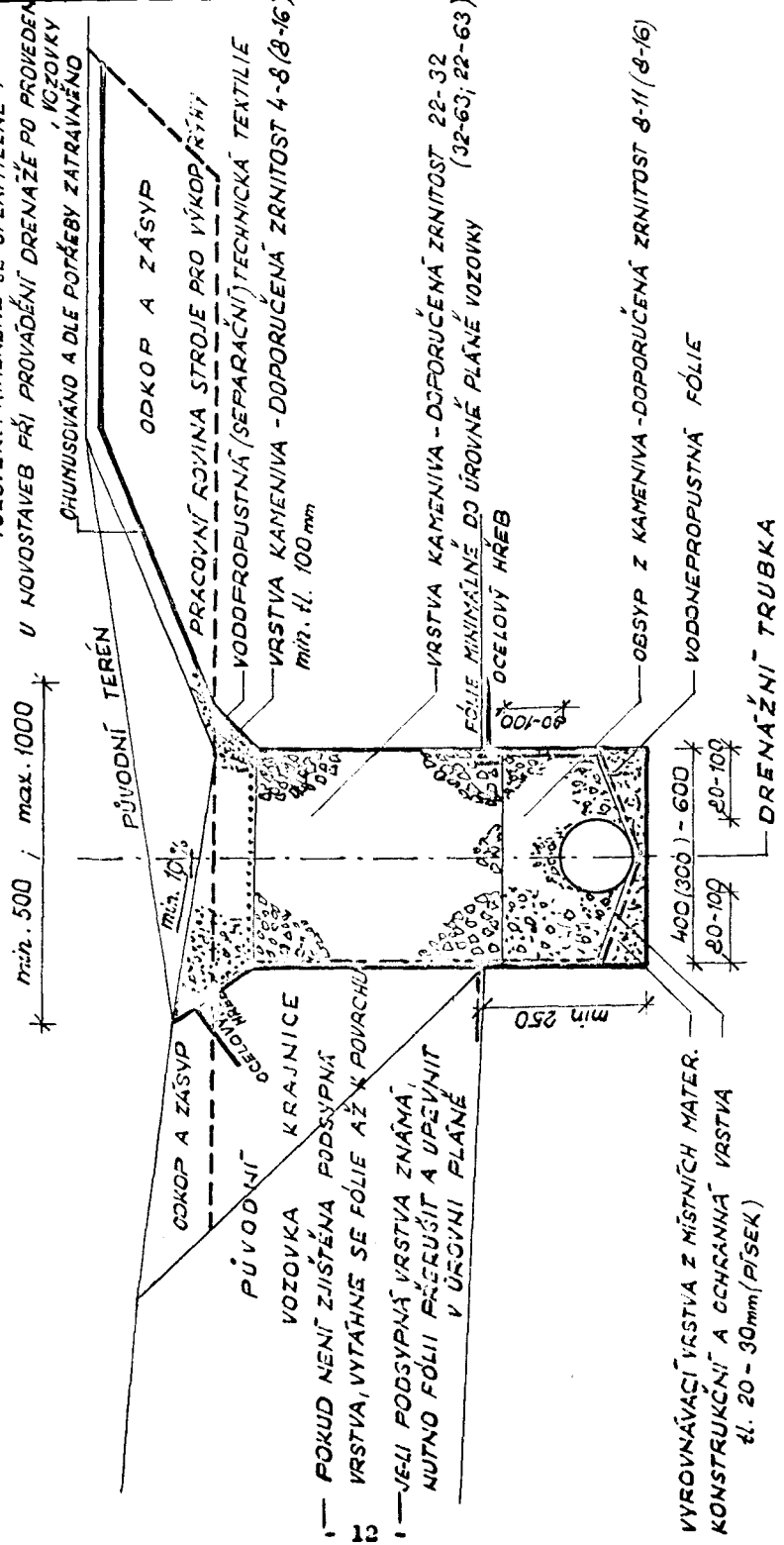
OBR.1 SCHEMA KONSTRUKČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ A.

# URČOVNÉ VYKRESY SILNIC

PŘI STAŤAVAJÍCÍ SILNICI

POZNÁMKA: ROZMĚRY V mm; SCHEMA „B“ PLATT PRO  
PROVÁDĚNÍ DRENAŽE PODĚL STAŤAVAJÍCÍCH  
VOZOVEK. PŘÍMĚŘENÉ JE UPLATITELNÉ I

U NOVOSTAVBY PŘÍ PROVÁDĚNÍ DRENAŽE PO PROVEDENÍ  
VOZOVKY, VOZOVKY , VOZOVKY  
DHUNUSOVÁNO A DLE POTŘEBY ZATRAVNĚNO



OSB. 2 SCHEMA KONSTRUKČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ B.

Hltnost 1 m drenážního potrubí z hladkých trub s podélnými průlinami v šesti řadách /současný vs n.p. Plastika Nitra/ lze orientačně uvažovat

- pro trubky  $\varnothing$  do 95 mm 0,4 až 0,6 l.s
- pro trubky  $\varnothing$  = 160 mm 1,0 až 1,2 l.s

Drenážní potrubí v zabudovaném prostředí musí proti poškození a nadměrné deformaci vlivem vrch ků vyvolávaných daným prostředím i náhodným vyje nákladního vozidla na plochu výplně silniční vsa že nebo do její bezprostřední blízkosti.

Na staveništích i trvalých vjezdech na okolní po no uložit drenážní trubky z PVC do chrániček ne jiným materiálem a výplň rýhy chránit například nelem nebo vozovkovým zpevněním nahrazujícím fil

Vzhledem k nepřesnostem ve výrobě trubek, me cím některých druhů vzniklých skladováním, přípu cím technologického provádění drenáže, nedoporuč vat podélný sklon drenážního potrubí pod 0,5 %.

19. Objekty vsakovací drenáže musí být nav. byla zajištěna správná funkce systému a umožněn ce spojená s kontrolou, čištěním a údržbou.

V podélném směru se vsakovací drenáž zaústuj bím do revizních šachtic a na konci vyústuje d příkopu, šachty propustku nebo odvodňovacího po

Na drenáži se zřizují:

- vrcholové šachtice určené k pročišťování dren potrubí průplachem
- kontrolní šachtice určené k revizi a pročišťc
- výustní objekty.

Šachtice se navrhují typové prefabrikované s tí mi návrhovými prvky:

- vnitřní průměr šachtice není menší než 80 cm

- vzdálenost šachtic a/ při trubkách do  $\varnothing$  100 mm 30-50 m  
b/ při trubkách nad  $\varnothing$  100 mm až 100 m
- vrch poklopu šachtice musí být v úrovni terénu nebo horní /filtrační/ vrstvy výplně rýhy.

Výjustní objekty řeší projektant dle místních poměrů.

20. Proti možnosti mechanického poškození se doporučuje drenáž chránit, zejména v případech, kdy konfigurace terénu a hledisko hygieny umožňuje využití pozemků sousedících se silniční komunikací zemědělskou velkovýrobou mechanizovaným obděláváním až k drenáži. Vhodnou ochranu tvoří například pruh silniční zeleně převážně s keřovou výsadbou, neohrožující bezpečnost silničního provozu, neztěžující neúměrně obhospodařování sousedních pozemků a mající současně funkci hygienickou.

Za účelem ochrany proti kolmaci je nutno snížit účinky eroze zachycením přívalových vod povrchového odtoku z povodí záchytným odvodňovacím zařízením.

#### IV. TECHNOLOGIE

21. Pro určení základního konstrukčního řešení drenáže u silniční komunikace novostavebního charakteru je nutno vždy již v průběhu projektové přípravy odsouhlasit pracovní postup, který ovlivňuje zásadně volbu konstrukčního uspořádání.

- a/ budováním vsakovací drenáže souběžně s prováděním vozovky /schema A - obr. 1/ nebo
- b/ následným prováděním drenáže po dokončení vozovky /schema B - obr. 2/.

22. Odlišnosti v provádění drenáže podél stávající vozovky dané pouze růzností použitých mechanismů neovlivňují podstatněji konstrukční řešení, které vychází vždy ze zásad konstrukčního uspořádání zpracovaných ve schématu B na obr.2.

Použití různých mechanismů a zařízení může však ovlivnit rozsah zemních prací včetně šířky rýhy. Proto i zde je nutno

již v průběhu projektové přípravy odsouhlasit technologii provádění.

23. Při budování drenáže souběžně s prováděním vrstev vozovky se doporučuje provést nejprve vrstvu výplně rýhy do úrovně navazující vrstvy vozovky a následně, bez zbytečného prodlení, vrstvu vozovky. Pracovní postup je nutno volit tak, aby nedocházelo ke znečišťování materiálu propustné výplně rýhy zeminou, zrnitostně nevhodnými stavebními hmotami, různými pojivy apod. Z toho důvodu se obrácený pracovní postup, tj. provádění vrstev vozovky před vrstvami výplně nedoporučuje. Dno rýhy se doporučuje provést do takové hloubky, aby povrch obsypné vrstvy drenážního potrubí, splňující podmínky čl. 16, byl v úrovni přilehlé pláně podloží vozovky.

24. Následné budování drenáže po ukončení vozovky je obdobou jejího provádění podél stávající vozovky. Tento způsob vytváří lepší podmínky pro zajištění čistoty výplňového kamene.

25. Pro výkop rýhy drenáže podél stávající vozovky je výhodné použít mechanismy pracující bočně od osy stroje. Sníží se tím potřebná šířka pruhu upravovaného pro traktorové bagry polské výroby /Wariński, Ostrówek/, náš UNC 60 a jiné, případně i speciální mechanismy /Eberhardt, Jacobs, apod./. Výkop rýhy se nedoporučuje provádět s velkým časovým předstihem před dalšími pracemi. Současně s rýhou se provede i výkop jam pro objekty. Výkopek je nutno plynule odvážet.

26. Úprava pruhu pro pojezd strojů se doporučuje v takovém rozsahu, aby hloubka rýhy od pracovní roviny nevyžadovala pažení a umožňovala snadné a pohodlné provádění návazných prací. Pro úpravu pruhu lze použít zejména gradery, kolové traktory s radlicí a bagrovací lžící a dále nakladače. Výkopek je nutno neprodleně odvážet na určenou skládku nebo místo jeho použití.

27. vyrovnaní dna rýhy do podélného spádu a příčného tvaru dle schemat A a B na obr. 1 a 2 se provádí ručně a pokud možno z místního materiálu.



TABULKA 1: Orientační údaje hydraulické vodivosti kameniva "k"

k a m e n i v o		použitelnost pro vrstvu	hydraulická vodivost "k" m.s. -1
druh	frakce		
drobné přírodní kamenivo	1 - 4	filtrační	0,014
drobné přírodní kamenivo	2 - 4	filtrační	0,036
hrubé přírodní kamenivo	4 - 8	filtrační	0,160
hrubé přírodní kamenivo	16 - 32	výplňovou	0,300

TABULKA 2: Orientační hodnoty propustnosti některých textilií / geotextilií /

technická textilie / geotextilie / označení	hmotnost g.m <sup>-2</sup>	výrobce	průsak "q" v kolmém sm. s <sub>-1</sub>	průměr filtrač- ních průlin /mm/	
				max.	min.
TATRATEX 600	600 ± 60	Tatralan n.p. Kežmarok	0,40	0,16	0,10
TATRATEX 300	300 ± 30	Tatralan n.p. Kežmarok	1,20	0,23	0,12
GEOTEXTILIE SI-71/20	200	Mitop n.p. Nimoň	1,179	0,35	0,20
GEOFILTEX 59/50	500	Mitop n.p. Nimoň	0,377		0,04
GEOFILTEX 61/20	200	Mitop n.p. Nimoň	1,179	0,35	0,20
ARABEVA F 302	300 ± 30	Juta n.p. Dvůr Králové	0,88	0,25	0,15
NETEX F 101-300	300 ± 30	Juta n.p. Dvůr Králové	1,42	0,25	0,15

28. Vodonepropustná fólie se rozprostírá ručně na upravené dno a stěny rýhy a upevní se ocelovými hřeby délky nejméně 150 mm s podložkou pod jejich hlavou  $\varnothing$  30 mm. Okraje fólie se pro upevnění zdvojí přehnutím. Na fólii se rozprostře ochranná vrstva písku /vysivky/ tloušťky 20 mm až 30 mm, sloužící současně i jako vrstva konstrukční pro uložení drenážního potrubí.

29. Uložení potrubí se provádí ručně, směrově i spádově co nej přesněji a v celé délce se poddusá a bočně zajistí obsypovým materiálem, popřípadě zčásti i materiálem ochranné /konstrukční/ vrstvy.

30. Souběžně s pokládkou potrubí se vybudují potřebné objekty.

31. Obsyp drenážního potrubí se provádí z kameniva vhodné zrnitosti /čl. 16 /, které lze do rýhy dopravovat pomocí bočního ukladače, sypače a podobně. Materiál se nedovoluje dopravovat do rýhy přímým vysypávacím z nákladních aut, ani přehnutím z navedené hrázky. Povrch obsypové vrstvy se urovná ručně, popřípadě mechanizovaně v rozmezí 8 až 10 cm nad povrchem potrubí. Vrstva obsypu se nehtní.

32. Výplň rýhy hrubým kamenivem zrnitosti nad 16 mm /čl. 17 a tabulka 1/ se provádí neprodleně po urovnání povrchu obsypné vrstvy.

Doporučený postup provádění:

- očištění pruhu podél rýhy od zbytků hlíny a jiných nečistot
- navedení hrázky kameniva na očištěný pruh
- přehnutí kameniva z hrázky do rýhy graderem, kolovým traktorem s radlicí apod.
- hrubé urovnání povrchu výplně, například nástavcem na radlici graderu
- doplnění kameniva dle potřeby a konečné urovnání povrchu vrstvy strojně a ručně
- zhutnění lehkým válcem /Vibromax apod./

Při budování drenáže dle článku 23 se výplň rýhy provádí po vrstvách v tloušťkách odpovídajících tloušťkám přilehlých vrstev vozovky.

33. Na povrch výplně rýhy dle čl. 32 se provede filtrační vrstva

- ručním rozprostřením vodopropustné technické textilie s přesahem min. 100 mm přes okraj filtrační vrstvy nebo podélně navazující textilie, s případným jejím zajištěním ocelovými hřeby nebo obsypem krajů kamenivem filtrační vrstvy /tab.1/,
- strojním rozprostřením kameniva filtrační vrstvy, například graderem z předem navezené hrázky nebo přímo bočním ukladačem v předepsané tloušťce /min. 10 cm/.
- ručním dorovnáním a doplněním kameniva dle potřeby,
- zaválcováním povrchu lehkým válcem.

I při budování drenáže dle čl. 23 se doporučuje provádět filtrační vrstvu obdobně jako při provádění podél stávající vozovky s výjimkou vodopropustné vložky, u které provedení předem umožní její podsunutí pod kryt.

Není-li navržena separační nebo filtračně-separační vložka, musí být zrnitost výplňové vrstvy nebo alespoň její horní části a vrstvy filtrační voleny tak, aby nedocházelo k "propadávání" menších zrn filtrační vrstvy do vrstvy výplňové. Zpravidla bude dostačovat, bude-li rozměr nejmenšího zrna výplně její horní části shodný s rozměrem největšího zrna filtrační vrstvy.

Většinu geotextilií lze úspěšně řezat nožem na podložené dřevěné desce.

34. Žádná z vrstev drenážní výplně nesmí být pojížděna staveništním provozem, ani hutněna těžkými válci.

35. Za vhodné období pro provádění prací lze považovat období, kdy výskyt krátkodobých přívalových dešťů je vyjímecný. Je to období od září do dubna, které může být samozřejmě rozdílné v různých oblastech.

36. Za nejvhodnější pro provedení drenáže v definitivním stavu se jeví etapa výstavby silniční komunikace, kdy jsou přilehlé svahy silničního tělesa zatravněny a osázeny.

37. Při provádění zemních prací musí být splněny podmínky ČSN 73 3050.

38. Použité kamenivo musí splňovat kvalitativně podmínky ČSN 72 1511 a podmínky nejnižších tříd kameniva dle ČSN 72 1512, ČSN 72 1513 nebo ČSN 72 1514.

39. Objekty dle článku 18 musí být v souladu s podmínkami danými ON 72 3121, ON 73 6933.

40. Při provádění musí být dbáno bezpečnostních předpisů. Provádějí-li se drenáž podél stávající vozovky za provozu, musí být zajištěna bezpečnost pracujících i účastníků silničního provozu dle platných předpisů a požadavků DI příslušného oddělení VB.

41. Kamenivo lze skladovat pouze na zpevněných skládkách podle jednotlivých frakcí, bez možnosti jejich vzájemného promíchání a znečištění. Materiály z plastických hmot musí být při skladování chráněny proti přímému slunečnímu záření a musí být provedeno opatření zabraňující jejich případné deformaci.

42. - 45. pro doplňky.

## V. ZKOUŠENÍ A KONTROLA

46. U kameniva navrženého k použití pro obsyp drenážního potrubí a filtrační vrstvu musí být laboratorně ověřena hydraulická vodivost. Provádí se podle metodiky VVÚ VSH Brno.

47. U geotextilií a technické tkaniny pro vložku s filtrační funkcí je nutno vždy ověřit propustnost v kolmém směru a průměry filtračních průlin udávané výrobcem, a to nejméně na třech vzorcích z každých dodaných 1000 m<sup>2</sup>

48. U hladkých drenážních trub hrdlových z PVC se namátkově kontroluje tloušťka stěny, počet řad a rozměry průlin.

49. Při provádění prací se kontroluje zejména:

- podélný spád uloženého potrubí, který se nesmí odchylovat od předepsaného o více než 0,1 ‰,
- uložení potrubí, především dostatečnost poddusání a stranového zabezpečení,
- dodržování pracovních postupů vytvářejících podmínky pro zajištění čistoty materiálu v obsypové, výplňové a filtrační vrstvě,
- dodržování podmínek provádění drenáže na vjezdech,
- uložení a upevnění vodonepropustné fólie jako opatření zabráňující podmáčení vozovky,
- provedení objektů,
- průtočnost drenážního potrubí a průsak filtrační vrstvy,
- napojení drenážního potrubí do šachtic,
- vyústění drenážního potrubí do terénu a vodoteče, odvodňovacího potrubí, popřípadě vsakovací jámy,
- dodržení příčného sklonu filtrační vrstvy.

## VI. ÚDRŽBA

50. V rámci běžné údržby vsakovací drenáže se provádí jen kontrola průtoku vody, popřípadě seříznutí hrázky zeminy vytvořené nánosy na krajnici vozovky.

51. Výměna vrchní filtrační vrstvy se provede tehdy, jestliže při kontrole voda odtéká po povrchu a nevsakuje. Funkce potrubí se kontroluje při dešťové srážce nebo propláchnutím.

Výměna filtrační vrstvy se provede tak, že horní vrstva drtě se odstraní mechanizačními prostředky jako je grader, s nástavcem, malé rypadlo, korečkový čistič příkopů apod. Znečištěná drť se nakládá a odváží. Znečištěná textilie se podle potřeby při zpevněné části krajnice odřízne, navíjí částečně na kulatinu a stahuje šikmo k vozovce.

Štěrková vrstva se urovná, popřípadě doplní, na ni se položí nová vodopropustná textilie na šířku filtrační vrstvy s přesahem cca 100 mm, překryje se čistou drtí a upraví do tvaru rigolu v návaznosti na stávající část krajnice.

52. - 54. pro doplňky.

## VII. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ

55. Komplexní návrh povrchového odvodnění silniční komunikace bude zpravidla obsahovat jak "klasické" tak i nové prvky a konstrukce odvodňovacího zařízení.

Pro dimenzování otevřeného odvodňovacího potrubí i odvodňovacího a drenážního potrubí lze mimo běžně užívané způsoby výpočtu použít i program "NOK" /Návrh odvodnění pozemní komunikace/ Dopravoprojektu Brno. Přehled prvků odvodňovacího zařízení zahrnutých v programu NOK je uveden v tabulce /příloha 3/ s číselným označením typu. Výpočet podle programu NOK lze objednat u Dopravoprojektu Brno.

---

Před použitím programu NOK je nutné provést přípravu návrhu odvodnění na situaci a podélném řezu projektované komunikace /vyhoví i měř. 1:5000/. Zde se vytypují úseky navržené k odvodnění vsakovací drenáží nebo jiným druhem odvodnění. Zjistí se vydatnost 15.min. deště s periodicitou  $p = 2$  a na

jednotlivých úsecích odvodňovaného území se určí jeho plocha v ha, druh povrchu a jeho sklon v ‰ /průměrný/. Dále se určí s požadovanou přesností ke každému nebo několika úsekům podélný sklon odvodňovacího zařízení podél komunikace.

Ujasní se předpokládaný nebo dosažitelný materiál pro drenážní a odvodňovací potrubí, klasifikace zemin v otevřeném odvodnění, případné způsob zpevnění příkopů. Přitom se přihlíží k typům uvedeným v tabulce /příloha 3/.

Pokud se vyskytují soustředěné přítoky, je nutné znát jejich kapacitu a staničení v trase. Dále je nutné si ujasnit staničení pro odtok vody /do propustků, vodotečí apod./.

K samostatnému zvládnutí programu NOK je nutné si vyžádat v Dopravoprojektu Brno /dále DB/ manuál programu NOK. Při prvním použití se doporučuje konzultace, poněvadž vyplnění vstupních dat do příslušného formuláře pro děrování štítků nebo při zadání přímo do počítače /na terminálu/ musí být přesné a nevyhovující výsledky se musí upravit.

Použití programu NOK je podrobně uvedeno ve sborníku vývojových prací Silničního vývoje Brno 1984-86 /vyjde v r. 1987/.

Pokud není počítač k dispozici, lze k usnadnění práce objednat v DB kapacitní tabulky pro jednotlivé druhy /typy/ odvodnění dle přílohy 3 TP, jestliže se uvede:

Kapacitní tabulky dle programu NOK pro:

- číslo a název typu odvodňovacího zařízení
- dolní a horní mez průtočného množství / $m^3 \cdot s^{-1}$ /
- krok, kterým má stoupat průtočné množství / $m^3 \cdot s^{-1}$ /
- dolní a horní mez spádu, krok spádu v ‰  $100^{-1}$

Jako výstup pro žádaný typ se obdrží:

- spád, průtočné množství, výška hladiny vody a její rychlost.

S těmito tabulkami lze pracovat poměrně rychle a přesně.

Související normy a předpisy:

ON 13 8741	Drenážné rúrky z PVC
ČSN 72 1511	Kamenivo pro stavební účely /základní ustanovení/
ČSN 72 1512	Hutné kamenivo do betonu
ČSN 72 1513	Hutné kamenivo na netuhé vozovky
ČSN 72 1514	Hutné kamenivo pro kolejové lože
ČSN 72 2699	Drenážní trubky
ON 72 3121	Betonové prefabrikáty pro studny, vstupní šachty a drenážní šachtice
ČSN 72 3129	Betonové a železobetonové trouby. Podmínky pro užití
ČSN 72 3162	Betonové trouby. Společná ustanovení
ČSN 72 3163	Betonové trouby pro dešťové odpadní vody. Technické požadavky
ČSN 72 5200	Kanalizační kamenina. Jakost, tvary a rozměry
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ON 73 6108	Projektování lesních odvozních cest
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ON 73 6118	Projektování polních cest
ON 73 6196	Ochrana silničních komunikací před účinky promrzání podloží
ON 73 6519	Názvosloví v hydromelioracích
ČSN 73 6522	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie kanalizácií
ON 73 6933	Odvodnění zemědělských půd. Trubková drenáž
TPD 71-019-75	Hrdlované drenážne rúry z PVC a tvarovky. Plastika n. p. Nitra
TPD 71-019-79	Hrdlované drenážne rúry a tvarovky. Plastika n. p. Nitra
změna a/85	
TP č. 9	Geotextilie I - Materiály Sdružení pro výstavbu silnic v ČSR
TP č. 10	Geotextilie II - Použití geotextilií jako filtračně separační vrstvy Sdružení pro výstavbu silnic v ČSR
VVÚ VSH	Metodika zkoušení hydraulické vodivosti, průsaku v kolmém směru a velikosti pórů - dle návodů Vědeckovýzkumného ústavu vodního stavitelství a hospodárství při VUT Brno

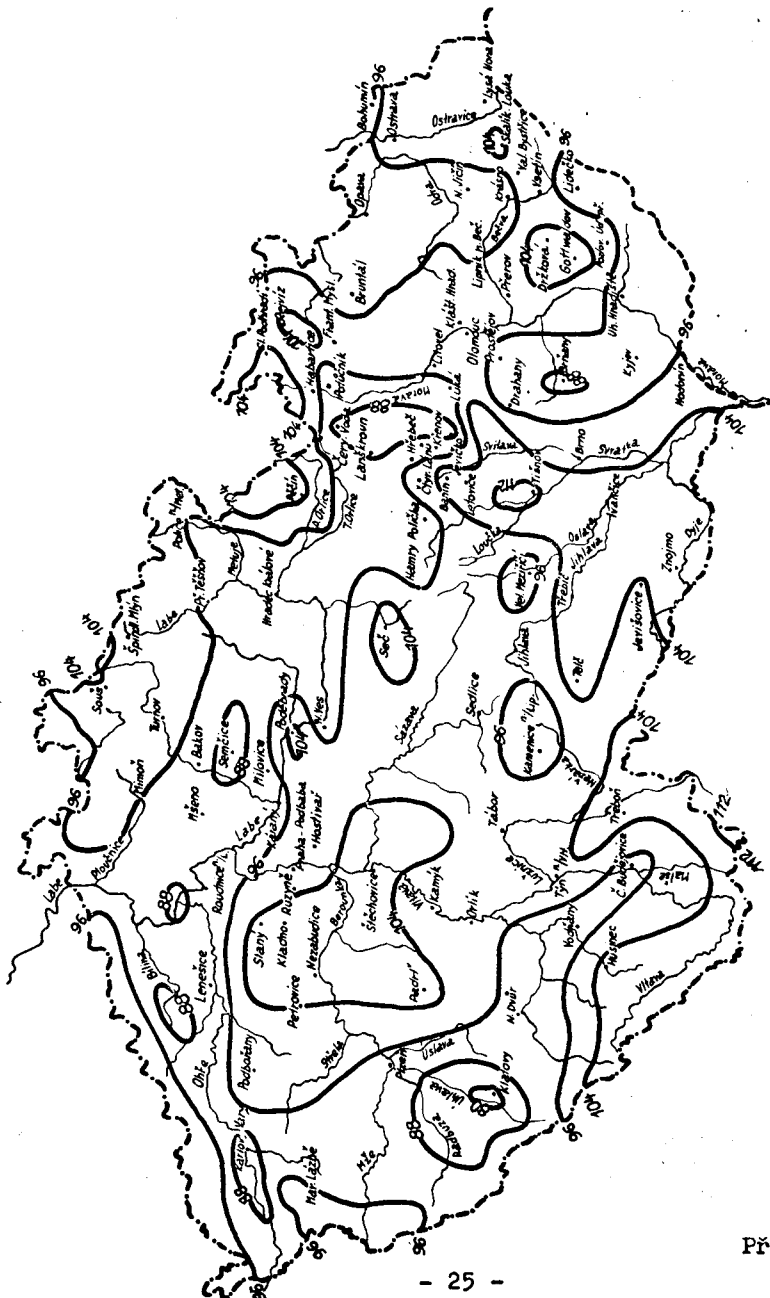


## Doporučené hodnoty odtokového součinitele

Druh povrchu /krytu/	Hodnota odtokového součinitele $\psi$ při sklonu plochy		
	do 1 %	1 až 5 %	nad 5 %
1. Dopravní a podobné plochy			
- s uzavřeným živičným nebo betonovým krytem, popř. dlážděným krytem se zalitými sparami	0,90	0,90	0,90
- se živičným krytem z penetračního makadamu	0,70	0,80	0,90
- s dlážděným krytem se zapískovanými sparami	0,50	0,60	0,70
- se šterkovým krytem	0,30	0,40	0,50
2. Zelené pásy, louky ap. <sup>x/</sup>	0,05	0,10	0,15
3. Sady, hřiště ap. <sup>x/</sup>	0,10	0,15	0,20
4. Lesy <sup>x/</sup>	0,00	0,05	0,10
5. Strmá zatravněná plocha /sklony 1:2 až 1:1,5/ <sup>x/</sup>		0,50 až 0,70	

<sup>x/</sup> Hodnoty odtokových součinitelů uvedených pod č. 2 až 5 platí pro půdy střední propustnosti; pro propustné půdy /písek/ se zmenšují o 10 % a pro nepropustné půdy /jíl, skála/ se zvětšují o 10 %.

MAPA PRŮMĚRNÝCH VÝDATKOSTÍ  
 75 min. DEŠŤE  
 PERIODICITY P = 2  
 MĚR.: 1 : 1 500 000



Příloha B.

## PŘEHLED TYPŮ ODVODŇOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Typ č.	Popis	Přípustná výška plnění m		
		žlab	+př. 0,5m	+př. 0,3m
<u>Trojúhelníkový příkop polních cest</u>				
1	- nezpevněný - svahy 1:2 a 1,15	0,15 pod korunu		
2	- s kamennou dlažbou -"	0,05 pod zpevněnou		
3	- dlažba zdrsněná výstupky /stupni/	hranu		
<u>Trojúhelníkový příkop silniční</u>				
4	- nezpevněný - svahy 1:3 a 1:2	0,15 pod korunu		
5	- s kamennou dlažbou -"	0,05 pod zpevněnou		
6	- dlažba zdrsněná výstupky /stupni/	hranu		
<u>Lichoběžníkový příkop</u>				
7	- nezpevněný - dno šířky 0,5 m, svahy 1:1,25	0,15 pod korunu		
8	- s kamennou dlažbou -"	0,05 pod zpevněnou		
9	- dlažba zdrsněná výstupky /stupni/	hranu		
<u>Příkopy zpevněné tvárnici</u>				
10	- žlaby T2M 12-80 +příložky 0,5 a 0,3 svahy 1:3	0,05	0,21	0,30
11	- dtto se žlaby do stupňů	0,07	0,23	0,27
12	- žlaby TBM 1-60 +příložky 0,5 a 0,3m svahy 1:2	0,06	0,27	0,40
13	- dtto se žlaby do stupňů -"	0,07	0,27	0,38
14	- žlaby TBM 1-103 +příložky na svahy 1:2	0,20	0,43	0,52
15	- dtto do stupňů -"	0,23	0,43	0,50
16	- žlaby TBM 1-6 +příložky na svahy 1:1,5	0,06	0,33	0,47
17	- dtto do stupňů -"	0,07	0,33	0,45
18	- žlaby TBM 1-103 +příložky na svahy 1:1,25	0,20	0,52	0,70
19	- dtto do stupňů -"	0,23	0,52	0,68

Mezní rychlost  $V_m = 2,5$  m/s u typů 1,4,7.

Ostatní: do písku  $V_m = 3$  m/s, do betonu 5 m/s.

Typ	Popis potrubí v drenážích	Vnitřní $\phi$ m	max.výpočtová výška hladiny
<u>20</u>	Trativody z PVC, zn. 90 mm	0,087	0,82 $\phi$ = 0,071 m
21	" " 110 "	0,106	0,087 "
22	" " 125 "	0,120	0,098 "
23	" " 140 "	0,134	0,110 "
<u>24</u>	" " 160 "	0,154	0,126 "
<u>25</u>	" " 200 "	0,190	0,156 "
<u>26</u>	" 2 x 90 mm	vedle sebe	2 x vedle sebe
27	" 2 x 110 "		
28	" 2 x 125 "	2x	
29	" 2 x 140 "	vedle sebe	
30	" 2 x 160 "		
31	" 2 x 200 "		
mezní rychlost $V_m=3,5$ m/s			
32	Pálené trativodky $J_g$ 100 mm	0,100	0,82 $\phi$ = 0,082 m
33	" " 130 "	0,130	0,107 "
34	" " 150 "	0,150	0,123 "
35	" " 160 "	0,160	0,131 "
36	" " 180 "	0,180	0,148 "
37	" " 200 "	0,200	0,164 "
38	" " 210 "	0,210	0,172 "
39	Pálené trativodky 2 x 100 mm	vedle sebe	2 x vedle sebe
40	" " 2 x 130	"	
41	" " 2 x 150	"	
42	" " 2 x 160	"	
43	" " 2 x 180	"	
44	" " 2 x 200	"	
45	" " 2 x 210	"	

mezní rychlost  $V_m=1,5$  m/s

$N=0,013$

Typ	Popis potrubí v drenážích - pokračování	Vnitřní $\varnothing$ m	max.výpočtová výška hladiny
46	Betonové trubky zn. 100 mm	0,096	0,82 $\varnothing$ = 0,079m
47	" 150 "	0,145	0,119"
48	" 200 "	0,194	0,159"
49	Betonové trubky 2 x 100 mm	vedle sebe	
50	" 2 x 150 "		2 x dtto
51	" 2 x 200 "		
mezní rychlost $V_m=2,0$ m/s		N=0,013	
52	Kameninové trubky 150 mm	0,150	0,82 $\varnothing$ = 0,123m
53	" 2 x 150 mm	vedle sebe	2 x dtto
mezní rychlost $V_m=2,5$ m/s		N=0,014	
Typ	Popis odvodňovacího potrubí	Vnitřní $\varnothing$ m	max.výpočtová výška hladiny
54	Trouby betonové zn. 300 mm	0,292	0,82 $\varnothing$ = 0,239m
55	" 400 mm	0,391	0,321"
56	" 500 "	0,490	0,402"
57	" 600 "	0,590	0,484"
58	" 800 "	0,781	0,640"
59	" 1000 "	0,981	0,804"
60	Trouby PVC 200 "	0,190	0,156"
61	" 300 "	0,299	0,245"
62	" 400 "	0,380	0,312"

mezní rychlost  $V_m=5$  m/s

N=0,015 beton N=0,010 PVC

Podtržené typy jsou v programu NCK pevně zabudovány.

Název : Technické podmínky  
Odvodnění silnic vsakovací drenáží

Vydal : Ministerstvo vnitra ČSR, Správa pro dopravu

Zpracoval : Silniční vývoj Brno  
za spolupráce Dopravoprojektu Brno  
Ing. Oldřich Šimonek  
Ing. Ladislav Novotný, CSc.

Realizační výstup resortního úkolu technického rozvoje  
MV ČSR - SD č. R 10 314059 "Progresivní způsoby odvod-  
nění povrchu vozovek"

Náklad : 350 výtisků

Počet stran: 29

Formát : A4

Tisk : Silniční vývoj Brno