

Dodatek TP 170

**Ministerstvo dopravy
Odbor silniční infrastruktury**



NAVRHOVÁNÍ VOZOVEK POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

TECHNICKÉ PODMÍNKY

**Schváleno MD - OSI, čj. 682/10-910-IPK/1
ze dne 12.8.2010, s účinností od 1.září 2010**

**Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební
Ing. Jan Zajíček - APT Servis
EUROVIA CS a.s.
2010**



1	PŘEDMĚT	3
2	ZÁKLADNÍ POJMY, ZNAČKY A OZNAČOVÁNÍ	3
	2.1 Zrušující ustanovení	3
	2.2 Nestmelené vrstvy	3
	2.3 Vrstvy stmelené hydraulickými pojivy	4
	2.4 Cementobetonové kryty	6
	2.5 Asfaltové vrstvy	7
	2.6 Asfaltové nátěry	9
3	PŘEVOD HLAVNÍCH TABULEK Z TP 170	10
4	PODLOŽÍ VOZOVKY	14
	4.1 Zrušující ustanovení	14
	4.2 Zemní těleso	14
	4.3 Metody stanovení únosnosti podloží	14
	4.4 Postup A – Stanovení typu podloží	15
	4.5 Postup B – Stanovení návrhového modulu pružnosti podloží	17
	4.6 Charakteristiky nárůstu trvalé deformace.....	18
	4.7 Namrzavost zemin podloží.....	19
	4.8 Podmínky platnosti.....	19
5	NAVRHOVÁNÍ VOZOVEK	21
	5.1 Zrušující ustanovení	21
	5.2 Upravené články původních TP 170	21
	5.3 Katalogové listy	24
6	SEZNAM CITOVANÝCH PŘEDPISŮ A NOREM	35



Předmluva

Zavedením systému evropských norem pro silniční stavební materiály se používají nové zkušební postupy a nově definované požadavky uváděné v národních přílohách výrobních norem. Evropské normy přinesly mimo jiné v některých případech i odlišné označení stavebních směsí a konstrukčních vrstev, popř. došlo k modifikaci označení doposud používaného. Toto označení však nebylo aktualizováno v hlavním předpise pro navrhování vozovek pozemních komunikací TP 170. Prozatím existovaly pouze dílčí převodní tabulky v některých výrobních normách. Kromě zavedení evropských norem bylo potřeba zohlednit i revize dalších předpisů týkajících se např. recyklačních technologií, asfaltových směsí s vysokým modulem tuhosti atd.

Dále je nezbytné kromě evropských norem reagovat též na změny některých dalších norem, a to zejména ČSN 73 6133 ve věci požadavků na zemní těleso a podloží vozovky.

1 PŘEDMĚT

Dodatek technických podmínek TP 170 uvádí nové označení konstrukčních vrstev podle platných evropských norem ČSN EN, jejich národních příloh a navazujících ČSN. V tomto dodatku jsou uvedeny převodní tabulky starého a nového označení, odkazy na staré a nové normy, ve kterých se toto označení vyskytuje a vybrané tabulky z TP 170 s novým označením konstrukčních vrstev. Tím je dosaženo uceleného přehledu převodu označení, který je pak promítnut do nově zpracovaných katalogových listů části A – TP 170. Dodatek TP 170 nezasahuje do návrhové metody. Návrhová metoda zůstává beze změn v rozsahu platnosti dle TP 170.

ČSN 73 6133 přináší uplatnění nových zkušeností z realizace staveb včetně požadavků na materiály aktivní zóny. Zkušební vzorky pro zkoušku únosnosti CBR se obvykle sytí ve vodě po dobu 96 h, bylo upuštěno od stanovení vlhkosti zkušební vzorku v závislosti na vodním režimu. Požadavky na úpravu zemin pojiv vycházejí z norem ČSN EN 14227-10 až 14 a TP 94.

2 ZÁKLADNÍ POJMY, ZNAČKY A OZNAČOVÁNÍ

2.1 Zrušující ustanovení

V TP 170 se ruší:

- v kapitole 3.2.1 staré označení vrstev dle převodních tabulek 1 až 9
- v části A se nahrazuje tabulka A.5 novou tabulkou se stejným označením
- v částí B se nahrazují tabulky B.2, B.3, B.4, B.5, B.7, B.8 novými tabulkami se stejným označením

2.2 Nestmelené vrstvy

Nestmelené vrstvy jsou zhotoveny z nestmelených materiálů nebo zemin.

2.2.1 Staré označení nestmelených vrstev

ČSN 73 6126 označovala jednotlivé nestmelené vrstvy takto:

- | | |
|--------------------------------|-----|
| • Mechanicky zpevněné kamenivo | MZK |
| • Vibrovaný štěrk | ŠV |
| • Štěrkodrt' | ŠD |
| • Štěrkopísek | ŠP |
| • Mechanicky zpevněná zemina | MZ |

2.2.2 Nové označení nestmelených vrstev

Nestmelené vrstvy a požadavky na ně kladené jsou uvedeny v ČSN 73 6126-1 a ČSN 73 6126-2, v případě použití technologie recyklace za studena též v TP 208. Požadavky na kamenivo vycházejí z kategorií uvedených v ČSN EN 13242+A1. Konkrétní požadavky na kamenivo a jednotlivé druhy směsí nestmelených podkladních vrstev jsou kromě vibrovaného štěrku uvedeny v ČSN EN 13285 a TP 208.

Druhy a označení jednotlivých nestmelených vrstev:

- Mechanicky zpevněné kamenivo MZK
- Mechanicky zpevněné kamenivo otevřené MZKO
- Vibrovaný štěrk VŠ
- Štěrkodř ŠD_A, ŠD_B
- Štěrkopísek ŠP_A, ŠP_B
- Mechanicky zpevněná zemina MZ

Poznámka 1:

Recyklovaná vrstva má stejné označení (MZK, MZKO, ŠD_A, ŠD_B), na začátek se však připojuje značka RS (recyklovaná směs) např. RS ŠD_A. Pokud se požaduje recyklace na místě, uvede se RS (na místě). Místo ČSN se uvádí odkaz na TP 208. Použití recyklace nemusí být v projektové dokumentaci vždy předem stanoveno.

Poznámka 2:

Recyklovaná vrstva se zhotoví recyklací na místě nebo z dodávaného převážně recyklovaného kameniva nebo kombinací obou způsobů. Mezi vrstvou standardní a recyklovanou stejného označení není žádný rozdíl.

Poznámka 3:

Původní označení „RAM1“ v dřívě platných předpisech pro recyklaci za studena se nahrazuje označením „R-materiál“

Poznámka 4:

Vibrovaný štěrk se podle TP 170 (pozn. 4 B.7.6.1 str. B-12) obvykle nepoužívá, avšak v některých případech je možné vrstvu z vibrovaného štěrku navrhnout (např. pro vozovky v tunelech, kde je zapotřebí mít dobré drenážní schopnosti spodní podkladní vrstvy).

2.2.3 Převod starého a nového označení

Tabulka 1 - Převod označení nestmelených vrstev

Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
MZK	MZK
MZKO	
VŠ	ŠV
ŠD _A	ŠD třída A, B
ŠD _B	
ŠP _A	ŠP
ŠP _B	
MZ	MZ

Poznámka:

MZK a MZKO lze použít jako podkladní vrstvy pro všechny třídy dopravního zatížení (TDZ).

ŠD_A lze použít jako podkladní vrstvu pouze pro zatížení TDZ III a nižší a jako ochrannou vrstvu bez omezení. ŠD_B lze použít jako podkladní nebo ochrannou vrstvu pouze pro TDZ V a VI.

2.3 Vrstvy stmelené hydraulickými pojivy

Vrstvy stmelené hydraulickými pojivy jsou zhotoveny z přírodního kameniva, recyklovaného kameniva, zemin nebo technologií recyklace původní vozovky na místě s přidáním hydraulického pojiva.

2.3.1 Staré označení vrstev stmelených hydraulickými pojivy

ČSN 73 6124 a ČSN 73 6125 označovaly jednotlivé vrstvy stmelené hydraulickými pojivy takto:

• Stabilizace	S I, S II, S III
• Stabilizace cementem	SC I, SC II
• Kamenivo zpevněné cementem	KSC I, KSC II
• Válcovaný beton	VB I, VB II
• Podkladový beton	PB I, PB II, PB III
• Mezerovitý beton	MCB

2.3.2 Nové označení vrstev stmelých hydraulickými pojivy

Klasifikace směsí stmelých hydraulickými pojivy je podle evropských norem založená na třídách pevnosti nebo hodnotách CBR. Směs je určena podle svých technických vlastností a ne podle původu materiálu nebo technologie výroby. Do konstrukčních vrstev vozovky podle ČSN 73 6124-1 lze použít směsi, které se klasifikují podle pevnosti v prostém tlaku, přičemž smí být použito směsí s minimální třídou pevnosti $C_{1,5/2,0}$. Směsi s třídou pevnosti nižší lze použít pouze pro úpravu zemin v aktivní zóně. Požadavky na stavební směsi jsou uvedeny v ČSN EN 14227-1 až 5, požadavky na upravené zeminy v ČSN EN 14227-10, 12 - 14. Požadavky na kamenivo vycházejí z kategorií uvedených v ČSN EN 13242 + A1. V případě použití recyklace se též postupuje podle TP 208.

Vrstva je kromě třídy pevnosti specifikována též druhem použitého hydraulického pojiva.

Označení jednotlivých podkladních vrstev:

- a) Podle druhu použitého pojiva ve směsi
- | | |
|--|----|
| • Vrstva ze směsi stmelé cementem | SC |
| • Vrstva ze směsi stmelé struskou | SS |
| • Vrstva ze směsi stmelé popílkem | SP |
| • Vrstva ze směsi stmelé hydraulickými silničními pojivy | SH |
- b) Podle třídy pevnosti v tlaku:
- $C_{0,8/1,0}$ $C_{1,5/2,0}$ $C_{3/4}$ $C_{5/6}$ $C_{6/8}$ $C_{8/10}$ $C_{9/12}$ $C_{12/15}$ $C_{16/20}$ $C_{20/25}$

V technické dokumentaci se za označením SC (SS, SP, SH) uvádí navíc zrnitost směsi – např. 0/32. Příklad: SC 0/32; $C_{3/4}$; 200 mm; ČSN 73 6124-1.

Poznámka 1:

Pokud není zapotřebí rozlišovat druh pojiva, je možné směsi označovat jako S.

Poznámka 2:

V případě recyklace se vrstvy označují symbolem RS (recyklovaná směs), zrnitostí směsi, třídou pevnosti a značkou použitého pojiva (C=cement, A=asfalt). Pokud se požaduje recyklace na místě, za značku pojiva se uvede (na místě), dále se uvede tloušťka vrstvy v mm a místo čísla normy se uvede TP 208. Příklad: RS 0/32 $C_{3/4}$ CA (na místě); 220 mm; TP 208. Použití recyklace nemusí být v projektové dokumentaci vždy předem stanoveno.

Poznámka 3:

Recyklovaná vrstva se zhotoví recyklací na místě nebo z dodávaného převážně recyklovaného kameniva nebo kombinací obou způsobů. Mezi vrstvou standardní a recyklovanou stejného označení není žádný rozdíl.

Poznámka 4:

Technologií recyklace se též podle TP 208 vyrábí vrstvy stmelé kombinací cementu a asfaltové emulze, tyto vrstvy jsou z hlediska návrhových parametrů srovnatelné s SC $C_{3/4}$.

2.3.3 Převod starého a nového označení

Tabulka 2 - Převod označení vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy

Nové označení vrstvy		Staré označení vrstvy
ČSN EN 14227-1,10	ČSN EN 14227-2, 3, 5, 12, 13, 14	
ZC C _{0,8/1,0}	ZS C _{0,8/1,0} ZP C _{0,8/1,0} ZH C _{0,8/1,0}	ZZ
SC C _{1,5/2,0}	SS C _{1,5/2,0} SP C _{1,5/2,0} SH C _{1,5/2,0}	SC II
SC C _{3/4}	SS C _{3/4} SP C _{3/4} SH C _{3/4}	SC I
SC C _{5/6}	SS C _{6/8} SP C _{6/8} SH C _{6/8}	KSC II
SC C _{8/10}	SS C _{9/12} SP C _{9/12} SH C _{9/12}	KSC I
SC C _{12/15}	SS C _{12/16} SP C _{12/16} SH C _{12/16}	VB I
SC C _{16/20}	SS C _{15/20} SP C _{15/20} SH C _{15/20}	PB II
SC C _{20/25}	SS C _{18/24} SP C _{18/24} SH C _{18/24}	PB I

Poznámka 1:

Směsi ZC C_{0,8/1,0} (popř. ZS C_{0,8/1,0} ZP C_{0,8/1,0} ZH C_{0,8/1,0}) nelze použít do konstrukčních vrstev vozovky, nýbrž pouze pro úpravu zemin v aktivní zóně.

Poznámka 2:

Pro obrusné vrstvy lze použít pouze směsi s třídou pevnosti rovnou nebo vyšší než C_{5/6} (popř. C_{6/8}. V tom případě je nutno povrch opatřit emulzní kalovou vrstvou, nátěrem nebo mikrokobercem. Pro podkladní vrstvy je možno použít min. třídu pevnosti C_{1,5/2,0} pro TDZ III – VI, vyšší třídy pevnosti pak bez omezení.

2.4 Cementobetonové kryty

2.4.1 Staré označení cementobetonových krytů

ČSN 73 6123 rozdělovala cementobetonové kryty (dále CB) takto:

- pro dálnice, mezinárodní silnice, rychlostní silnice a MK třídy A1 CB I
- pro většinu silnic I. třídy a MK třídy A2 CB II
- pro silnice II. a III. třídy, sběrné MK a parkoviště pro nákl. vozidla CB III
- pro ostatní MK, účelové komunikace a parkoviště pro os. vozidla CB IV

2.4.2 Nové označení cementobetonových krytů

Nové druhy CB krytů a požadavky na ně kladené jsou uvedeny v ČSN 73 6123-1. Tato norma navazuje na základní evropské normy pro CB kryty:

ČSN EN 13877-1 Cementobetonové kryty – Část 1: Materiály

ČSN EN 13877-2 Cementobetonové kryty – Část 2: Funkční požadavky

ČSN EN 13877-3 Cementobetonové kryty – Část 3: Specifikace pro kluzné trny

Požadavky na kamenivo uvedené v ČSN EN 13877-1 vycházejí z kategorií specifikovaných v ČSN EN 12 620, požadavky na cement z ČSN EN 197-1.

Druhy a označení CB krytů:

- pro letištní dráhy a plochy, rychlostní silnice a MK, silnice I. třídy TDZ S, I-III CB I
- pro silnice II. a III. třídy, sběrné a obslužné MK, odstavné a parkovací plochy TDZ III-V CB II
- pro obslužné MK, odstavné a parkovací plochy, dočasné a účelové komunikace TDZ IV-VI CB III

2.4.3 Převod starého a nového označení

Tabulka 3 - Převod označení cementobetonových krytů

Nové označení	Staré označení
CB I	CB I, CB II
CB II	CB III
CB III	CB IV

2.5 Asfaltové vrstvy

2.5.1 Staré označení asfaltových vrstev

ČSN 73 6121, TP 109 a ČSN 73 6122 označovaly jednotlivé asfaltové vrstvy takto:

- Asfaltový beton AB
- Asfaltový koberec tenký AKT
- Asfaltový koberec mastixový AKM
- Asfaltový koberec drenážní AKD
- Asfaltový koberec otevřený AKO
- Obalované kamenivo OK
- Litý asfalt LA

2.5.2 Nové označení asfaltových vrstev

Pro provádění a kontrolu hutněných asfaltových vrstev platí ČSN 73 6121, pro vrstvy z litého asfaltu ČSN 73 6122. Tyto ČSN navazují na ČSN EN 13108-1,2,5,6,7 a ČSN EN 13108-8 pro R-materiál. Požadavky na kamenivo do asfaltových směsí jsou uvedeny v ČSN EN 13 043, požadavky na pojiva v ČSN EN 12591, ČSN EN 14023 a ČSN EN 13924. Asfaltové vrstvy recyklované za studena se vyrábí podle TP 208, asfaltové vrstvy recyklované na místě za horka podle TP 209.

V citovaných normách je použito následující označení vrstev:

- Asfaltový beton AC (Asphalt Concrete)
- Asfaltový beton pro velmi tenké vrstvy BBTM (Bétons bitumineux très minces)
- Asfaltový koberec mastixový SMA (Stone Mastic Asphalt)
- Asfaltový koberec drenážní PA (Porous Asphalt)
- Asfaltový koberec otevřený AKO (Asfaltový koberec otevřený)
- Litý asfalt MA (Mastic Asphalt)

2.5.3 Převod starého a nového označení

Tabulka 4 - Převod označení vrstev z asfaltového betonu

Označení vrstev z asfaltového betonu dle ČSN EN 13108-1			
Obrusné vrstvy		Ložní vrstvy	
Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy	Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
ACO 8	ABJ II	ACL 16 S	ABH I (0/16) – TP 109
ACO 8 CH	ABJ II, III	ACL 16 +	ABH I
		ACL 16	ABH II, III, OKS I
ACO 11 S	ABS I (0/11) – TP 109	ACL 22 S	ABVH I (0/22) – TP 109
ACO 11 +	ABS I	ACL 22 +	ABVH I
ACO 11	ABS II, III	ACL 22	ABVH II, III, OKH I
ACO 16 S	ABH I (0/16) – TP 109	Podkladní vrstvy	
ACO 16 +	ABH I	ACP 16 S	–
ACO 16	ABH II, III	ACP 16 +	OKS I, II
		ACP 22 S	OKH I (0/22) – TP 109
		ACP 22 +	OKH I, II

Poznámka 1:

Recyklovaná asfaltová vrstva za studena se označí symbolem *RS* (recyklovaná směs), zrnitostí směsi a značkou pojiva *A* (asfalt). Pokud se požaduje recyklace na místě, za značku pojiva se uvede (*na místě*), dále se uvede tloušťka vrstvy v mm a místo čísla normy se uvede TP 208. Příklad: *RS 0/22 A (na místě); 100 mm; TP 208*. Tyto vrstvy jsou srovnatelné s ACL, ACP+.

Poznámka 2:

Asfaltová vrstva recyklovaná na místě za horka se označí stejně jako asfaltová vrstva ACO, ACL nebo ACP s tím, že se za zrnitost uvede symbol „R“ a místo čísla normy se uvede TP 209.

Poznámka 3:

Pokud není možné nakombinovat vrstvy uvedené v katalogových listech s ohledem na dovolený rozsah jejich tloušťek (viz tabulka 2, ČSN 73 6121), povoluje se zvýšení max. tloušťky pro AC 8 a AC 11 o 10 mm a AC 16, AC 22 až o 20 mm oproti tloušťkám v katalogových listech.

Tabulka 5 - Převod označení vrstev z asfaltového betonu pro velmi tenké vrstvy

Označení vrstev z asfaltového betonu pro velmi tenké vrstvy dle ČSN EN 13108-2	
Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
BBTM 5 A BBTM 5 B	AKTVJ
BBTM 8 A S BBTM 8 B S BBTM 8 A + BBTM 8 B + BBTM 8 A BBTM 8 B	AKTJ
BBTM 11 A S BBTM 11 A + BBTM 11 B + BBTM 11 B BBTM 11 C S BBTM 11 C +	AKTS

Tabulka 6 - Převod označení vrstev z asfaltového koberce mastixového

Označení vrstev z asfaltového koberce mastixového dle ČSN EN 13108-5	
Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
SMA 4	AKMVJ I, II
SMA 5	AKMVJ I, II
SMA 8 S	AKMJ I – TP 109
SMA 8 +	AKMJ I
SMA 8	AKMJ II
SMA 11 S	AKMS I – TP 109
SMA 11 +	AKMS I
SMA 11	AKMS II
SMA 16 +	AKMH I
SMA 16	AKMH II

Tabulka 7 - Převod označení vrstev z litého asfaltu

Označení vrstev z litého asfaltu dle ČSN EN 13108-6			
Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy	Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
MA16 I	LAD I, LAH I	MA16 IV	LAD IV, LAH IV
MA11 I	LAS I	MA11 IV	LAS IV
MA11 II	LAS II, (LAD II)	MA8 IV	LAJ IV
MA8 II	LAJ II	MA11V	LAS V
MA16 III	LAD III, LAH III	MA8 V	LAJ V
MA11 III	LAS III	MA5 V	LAP V
MA8 III	LAJ III	MA 4 V	LAP V

Tabulka 8 - Převod označení vrstev z asfaltového koberce drenážního

Označení vrstev z asfaltového koberce drenážního dle ČSN EN 13108-7	
Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
PA 8	AKDJ
PA 11	AKDS
PA 16	AKDH

2.6 Asfaltové nátěry

2.6.1 Staré označení asfaltových nátěrů

ČSN 73 6129 označovala jednotlivé technologie takto:

- Jednovrstvový nátěr N 1V
- Jednovrstvový nátěr s dvojitým podrťováním N 1V 2P
- Jednovrstvový nátěr s děleným podrťováním N 1V DP
- Dvojevrstvový nátěr N 2V

2.6.2 Nové označení asfaltových nátěrů

Pro požadavky na funkční vlastnosti a zkušební metody pro provádění nátěrů platí ČSN EN 12271 Nátěry – specifikace a dále též odpovídající články v ČSN 73 6129. V požadavcích na kamenivo se tato norma odvolává na ČSN EN 13 043, požadavky na pojiva vycházejí z ČSN EN 12591, ČSN EN 14023, ČSN EN 13808 a prEN 15322. Nové druhy a označení nátěrových technologií jsou:

- Jednovrstvý nátěr JV
- Jednovrstvý nátěr s dvojitým podrťováním JVD
- Jednovrstvý nátěr s předdrťováním JVP
- Dvojevrstvý nátěr DV
- Dvojevrstvý nátěr s obráceným podrťováním DVI

2.6.3 Převod starého a nového označení

Tabulka 9 - Převod označení vrstev nátěrových technologií

Nové označení vrstvy	Staré označení vrstvy
JV	N 1V
JVD	N 1V 2P
-	N 1V DP
JVP	-
DV	N 2V
DVI	-

3 PŘEVOD HLAVNÍCH TABULEK Z TP 170

Údaje uvedené v tabulce A.5 jsou informativní. Při nahrazování vrstev dle této tabulky je zapotřebí brát v úvahu třídu dopravního zatížení, druh asfaltového pojiva atd. Obecně platí, že při záměně jakékoli vrstvy jinou vrstvou, je nutno konstrukci posoudit.

Tabulka A.5 - Možná záměna vrstev uvedených v katalogových listech

Vrstva v katalogu	Kvalita		
	vyšší	nižší	rovnocenná
SMA S	ACB ¹⁾ , MA I ^{2), 4)} , MA III ⁴⁾	ACO S, BBTM+ SMA+, PA, MA I ³⁾	BBTM S, MA I ²⁾ , MA III,
ACO S SMA +	SMA S, MA I ²⁾ , MA III, BBTM S,	ACO +, BBTM, SMA, MA IV, PA	BBTM+, MA I,
ACO + SMA	ACO S, SMA+, BBTM+, MA II ²⁾ , MA I	ACO	BBTM, MA II, MA IV, PA
ACO	ACO +, BBTM, SMA, MA IV, MA II ²⁾	ACO CH	MA V ⁵⁾
ACL S	VMT	ACL+	
ACL +	ACL S	ACL	
ACP	VMT		
DV			EKZ
MZK ⁷⁾	ŠCM	ŠD	MZKO
ŠD ⁷⁾	MZK, MZKO	ŠP _A , ŠP _B , MZ	
SC C _{8/10} ⁷⁾	SC C _{12/15} a vyšší	SC C _{5/6}	
PMJ ^{7), 8)} PMH ^{7), 8)}		R-materiál ⁶⁾ , RS ŠD, RS MZK	
MZ ⁷⁾	SC C _{1,5/2,0}	ŠP _A , ŠP _B ⁹⁾	

¹⁾ Asfaltocementový beton podle normy ČSN 736127-3. Vrstva je vhodná v případě těžké pomalu jedoucí a neplynulé dopravy.

²⁾ Není určeno pro statické dopravní zatížení.

- 3) Pro statické dopravní zatížení.
- 4) S modifikovaným asfaltem.
- 5) Jen pro nemotoristické komunikace.
- 6) R-materiál je asfaltová směs znovuzískaná odfrézováním asfaltových vrstev nebo drcením desek vybouraných z asfaltových vozovek nebo velkých kusů asfaltové směsi a asfaltové směsi z neshodné nebo nadbytečné výroby.
- 7) Je možné použít i recyklát splňující požadavky TP 210.
- 8) Vrstvy z penetračního makadamu PMJ nebo PMH lze použít pouze pro vozovky s návrhovou úrovní porušení D1 a D2.
- 9) Pro TDZ V a VI se považuje za rovnocennou.

Tabulka B.2 - Návrhové moduly pružnosti asfaltových směsí při 15°C

Třída S _{min}	Modul pružnosti ¹⁾ MPa	Poissonovo číslo	Konstrukční vrstva		Doporučená pojiva ²⁾
			Typ směsi	Mezerovitost (%)	
S _{min9000}	9 000	0,30	VMT	3 – 5	20/30, 30/45, 35/50, PMB 10/40-60,-65, PMB 25/55-55,-60,-65 MG 20/30, 35/50, TSA 15/25
			ACO S, BBTM C S ACL S, BBTM A S	2,5 – 4 4 – 6	35/50 ³⁾ , PMB 25/55-55, -60,-65
S _{min7500}	7 500	0,33	ACO S, ACO+, BBTM C+ ACL S, ACL+, BBTM A+ ACP S MA I, MA III, MA IV	2,5 – 4,5 4 – 6 5 – 7 0	50/70, PMB 45/80-50,-60 20/30, PMB 10/40-60,-65
S _{min5500}	5 500	0,33	ACO, BBTM C ACL, BBTM A ACP +	2,5 – 4,5 4 – 6 5 – 7	70/100
		0,35	SMA S, + MA II, MA IV	2,5 – 4,5 0	35/50, 50/70, 20/30, PMB 10/40-60,-65 PMB 25/55-55,-60,-65,
S _{min3600}	3 600	0,35	PA	16-30	50/70, PMB 45/80-50,-60

Poznámka:

- 1) Návrhový modul pružnosti asfaltových směsí se stanoví podle normy ČSN EN 12697-26 Tuhost (která nahradila zkoušku dle ČSN 73 6160 uvedenou v TP 170 čl. B.7.3.1).
- 2) Modul tuhosti asfaltových směsí s pojivem, které není uvedeno v tabulce, se stanoví dle ČSN EN 12697-26, článek B 7.3
- 3) Pojivo 35/50 nelze použít pro směsi BBTM A S a BBTM C S

Tabulka B.3 - Návrhové hodnoty vlastností vrstev vozovek stmelených hydraulickými pojivy

Konstrukční vrstva podle ČSN 73 61..	Moduly pružnosti (MPa)	Poissonova čísla (-)	Charakteristiky		Min. tloušťka (mm)	
			pevnosti v tahu (MPa)	únavy B (-)		
CB I	23-1	37 500	0,2	4,30	20	200
CB II						
CB III						
SC C _{20/25}	24-1	30 000	0,2	2,55	20	100
SC C _{16/20}						
SC C _{12/15}						
MCB	24-2	6 000	0,2			100

Tabulka B.4 - Návrhové hodnoty charakteristik základních netuhých konstrukčních vrstev

Konstrukční vrstva podle TP ... ČSN 73 61..		Moduly pružnosti (MPa)	Poissonova čísla (-)	Minimální tloušťka (mm)
Membrána s ochranou: – podřtřováním, – textilií	TP 147	250	0,5	2,5
		100	0,5	1,5
PM	27-2	800	0,33	50
Dlažba	31	300	0,25	60
Dlažba zámková		600	0,25	60
Lože pod dlažbu		150	0,25	30
SC C _{8/10}	24-1	2 500	0,22	120
SC C _{5/6}		2 000	0,22	150
SC C _{3/4}		1 200	0,23	100
SC C _{1,5/2,0}		1 000	0,23	100
KAPS ¹⁾	27-4	2 000	0,22	150
ŠCM	27-1	600	0,25	150
MZK, MZKO	26-1	600	0,25	150
ŠD _A , ŠD _B		400	0,3	150
MZ		150	0,3	150
ŠP _A , ŠP _B		120	0,3	150

Poznámka:

¹⁾ Vrstvu z KAPS je možné použít jako podkladní nebo obrusnou vrstvu. V případě použití jako podkladní vrstvy je přípustná TDZ "I". V případě použití jako obrusné vrstvy je přípustná TDZ "V" a povrch je nutno opatřit nátěrem nebo emulzní kalovou vrstvou. Nasákavá vrstva KAPS umožňuje hromadění vody ve vrstvě a při promrzání vozovky pod asfaltovými vrstvami a dlažbou dochází k mrazovým zdvihům a následně při tání k porušení asfaltových vrstev nebo a uvolnění dlažeb.

Tabulka B.5 - Návrhové charakteristiky únavy asfaltových směsí

Charakteristika únavy ¹⁾			Konstrukční vrstva		Druh pojiva
Třída	$10^{-6} \epsilon_6$ m/m	B	Typ směsi	Mezerovitost %	
$Fat_{\epsilon_{min}135}$	135	5,0	VMT s návrhovým modulem 9 000 MPa a pojivem z PMB a MG	3 – 5	PMB 10/40-60,-65 PMB 25/55-55,-60,-65 MG 20/30, MG 35/50
$Fat_{\epsilon_{min}125}$	125		VMT ²⁾ s návrhovým modulem 9 000 MPa a nemodif. pojivem	3 – 5	20/30, 30/45, 35/50
$Fat_{\epsilon_{min}115}$	115		ACL	4 – 6	Silniční asfalt
$Fat_{\epsilon_{min}100}$	100		ACP	5 – 7	Silniční asfalt ³⁾

Poznámky:

¹⁾ Únavové charakteristiky ϵ_6 a B se stanovují laboratorní zkouškou dle ČSN EN 12697-24, metoda A (která nahradila zkoušku dle ČSN 73 6160 uvedenou v TP 170 čl. B.7.8.1). Únavová zkouška prováděná v laboratoři nemůže plně simulovat dlouhodobé chování ve vozovce. S ohledem na tuto skutečnost platí pro použití výsledků únavových zkoušek pro navrhování vozovek následující omezení: Parametr ϵ_6 může být maximálně o 10 % vyšší než je návrhová hodnota uvedená v tabulce a parametr B, vyjadřující sklon únavové přímky v logaritmickém diagramu, nesmí být vyšší než B = 5,0. Zvýšení hodnoty ϵ_6 na základě únavové zkoušky může tedy vést k maximálnímu zvýšení počtu přejezdů návrhové opravy o $1,1^5=1,61$, tj. o cca 60 %.

Asfaltové směsi s modifikovanými asfalty mají příznivější únavové vlastnosti než směsi se silničními asfalty. Například při stejných návrhových modulech tuhosti vede použití směsi VMT s modifikovaným asfaltem s návrhovou hodnotou $\epsilon_6=135 \cdot 10^{-6}$ m/m místo $125 \cdot 10^{-6}$ m/m při stejné

hodnotě B pro VMT s asfaltem s nemodifikovaným ke zvýšení vypočteného počtu přejezdů návrhové nápravy o $(135/125)^5 = 1,47$. Použitím modifikovaného asfaltu do podkladní vrstvy, která je kritická z hlediska posouzení na únavu, se tedy prodlouží životnost směsi o cca 50 %, což lze při návrhu vozovky využít. U směsi s pojivem modifikovaným pryžovým granulátem (podle TP 148), dosahuje hodnota parametru ϵ_6 až 190. Protože zatím v ČR nejsou dlouhodobě zkušenosti s chováním vozovek s pojivy modifikovanými pryžovým granulátem, je třeba postupovat při aplikaci laboratorních výsledků obezřetně. Výraznější snížení tloušťek asfaltových vozovek, které by vycházelo z této hodnoty únavové charakteristiky, je nutno ověřit nejprve na zkušebních úsecích nebo pokusných polích a jejich vyhodnoceních.

Stanovení únavových vlastností lze provádět i čtyřbodovou zkouškou dle normy ČSN EN 12697-24, příloha D. Uvedené mezní hodnoty ϵ_6 v tabulce B.5 však nelze k čtyřbodové zkoušce vztahovat. Při navrhování je třeba postupovat dle čl. B.7.8.3 TP 170.

²⁾ U směsi VMT s nemodifikovaným asfaltem do vozovek s dopravním zatížením tříd S a I se doporučuje ověřit návrhové hodnoty únavových charakteristik laboratorní zkouškou.

³⁾ Použitím modifikovaného asfaltu do podkladní vrstvy, která je z hlediska posouzení na únavu kritická, se prodlouží životnost směsi (a tedy i celé konstrukce vozovky), což lze při návrhu vozovky využít.

Tabulka B.7 - Doporučené skladby a minimální tloušťky vrstev

Návrh. úroveň porušení	Třída doprav. zatížení	Obrusné vrstvy, druh, kvalita a tloušťka v mm ⁴⁾	Ložní (podkladní) vrstvy	Podkladní vrstvy	Minimální ³⁾ tloušťka, mm	
					krytu	vrstev
D0	S	SMA 11S 40, PA 40 ¹⁾ ACO 11S 50, BBTM S 30 ¹⁾ MA I 40 ¹⁾ , MA III 40 ¹⁾	ACL 22S 80 ¹⁾	ACP 80	110	190
	I			ACP 70	100	160
	II		ACL 16S 60 ¹⁾	ACP 60	90	140
	III	ACO 11+ 40, MA II 40 ²⁾ , MA III 40	ACL 16+ 50 ²⁾	ACP 50	80	120
	IV	ACO 11+ 40, BBTM 30, MA II 35, MA III 35	ACP 60 ²⁾			100
D1	II	ACO 11S 40, BBTM S 30, SMA S 40, MA I 40 ¹⁾ , MA III 40 ¹⁾	ACL 16S 50 ACL 22S 60	ACP S 50	90	130
	III	ACO 11+ 40, MA II 40, MA III 40 ¹⁾ , BBTM+ 30 ²⁾	ACL 16+ 50 ²⁾	ACP 50	80	110
			ACP 80 ²⁾			
	IV		ACP 60 ²⁾		60	100
	V	ACO 40 (MA II 35, MA III 35)		ACP 50,	50	80
VI	ACO 16 60		PM 50, RV	50	60	
D2	IV	PMH + DV				100
	V-VI	PMJ + DV				50
		DV, EKZ	SC, ŠCM, KAPS, RV			

Použité zkratky:

ACO 11S 40 – asfaltový beton pro obrusné vrstvy s velikostí maximálního zrna 11 s označením kvality S a tloušťka 40 mm podle ČSN EN 13108-1, BBTM – asfaltový beton pro velmi tenké vrstvy podle ČSN EN 13108-2, SMA – asfaltový koberec mastixový podle ČSN EN 13108-5, MA – litý asfalt podle ČSN EN 13108-6, PA – asfaltový koberec drenážní podle ČSN EN 13108-7, ACL – asfaltový beton pro ložní vrstvy podle ČSN EN 13108-1, ACP – asfaltový beton pro podkladní vrstvy podle ČSN EN 13108-1, PM – penetrační makadam podle ČSN 73 6127-2, DV – dvouvrstvý nátěr podle ČSN EN 12271, EKZ – Emulzní kalový zákryt podle ČSN EN 12273, SC směs stmelena cementem, minimální pevnost $C_{8/10}$ podle ČSN EN 14227-1 až 5, KAPS – kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí ČSN 73 6127-4, ŠCM – štěrk částečně vyplněný cementovou maltou ČSN 73 6127-1, RV – recyklovaná vrstva (TP 208).

Poznámky :

- 1) Pro TDZ II až S se v návrhové úrovni D0 doporučuje použít modifikovaný asfalt.
- 2) Při pomalé (s rychlostí nižší než 50 km/h) a zastavující dopravě se pro ACO S nebo ACO+ a ACL S nebo ACL+ požaduje prokázání odolnosti proti trvalým deformacím (deklarovaná hodnota) nebo se použije ACO S nebo ACL S. Ustanovení platí v případě zastávky autobusů a trolejbusů pro počet zastavení více než 100 denně, tj. již od třídy dopravního zatížení IV.
- 3) Minimální tloušťky asfaltových vrstev se použijí při navrhování vozovek: na penetračních makadamech a cementem stmelených podkladech nebo pokud jsou navrženy ve spodní podkladní asfaltové vrstvě směsi s vysokým modulem tuhosti VMT nebo jsou v této vrstvě asfaltové betony s modifikovaným asfaltem nebo asfaltové směsi se zvýšenou odolností proti tvorbě trhlin. Při použití recyklované vrstvy stmelené cementem a asfaltovou emulzí nebo pěnou je možno tyto tloušťky asfaltových vrstev ještě snížit o 25 %, jejich nejmenší tloušťka je však 50 mm, nebo se použije nátěr, případně EKZ. Při recyklaci asfaltových vrstev asfaltovou emulzí se tloušťka započítává do asfaltových vrstev a je třeba použít vyšší tloušťku recyklované vrstvy než je uvedená tloušťka podkladní vrstvy. Pro recyklaci vrstev s použitím asfaltové emulze a cementu platí předpis TP 208.
- 4) V případě použitého litého asfaltu je nutné vzít v úvahu tabulku NA 2 ČSN EN 13108-6.

Tabulka B.8 - Doporučená jakost a minimální tloušťky cementobetonových krytů

Návrhová úroveň porušení	Třída dopravního zatížení	Cementobetonový kryt min. tloušťky, mm
D0	S	CB I 250
	I	CB I 240
	II	CB I 220
	III	CB I 200
D1	VI až III	CB II 200
D2 ¹⁾	VI až IV	CB III 180

Poznámky:

- 1) Pro návrhovou úroveň vozovky D2 se doporučuje použít CB III nebo C 25/30 XF4 podle ČSN EN 206-1 v tloušťce min. 160 mm, minimální tloušťka nemotoristických komunikací nebo chodníků je 120 mm.

4 PODLOŽÍ VOZOVKY

4.1 Zrušující ustanovení

V TP 170 se ruší:

- kap. 4.3, kap. 6.1 a tabulka 8
- v části A kap. A.4.3
- v části B kap. B.6.2, B.8.1

Uvedené zrušené kapitoly jsou nahrazeny kap. 4 tohoto dodatku.

4.2 Zemní těleso

Zemní těleso včetně aktivní zóny se navrhuje a provádí podle ČSN 73 6133.

4.3 Metody stanovení únosnosti podloží

4.3.1 Modul pružnosti

Základní charakteristikou únosnosti podloží pro návrh vozovky je modul pružnosti (E_d).

Hodnota modulu pružnosti podloží (E_d) se během střídání ročních období mění v závislosti na kolísání vlhkosti a působení mrazu a tání, navíc u zemin závisí modul pružnosti i na působícím napětí. Proto je přímé měření modulu pružnosti podloží laboratorními či polními metodami velmi komplikované a pro účely navrhování vozovek se většinou pro jeho stanovení používají

přibližné nepřímé metody, odvozené z korelačních vztahů mezi E_d a CBR nebo se modul odvodí ze zatřídění zemin podloží podle klasifikace.

Pro zjednodušení je možné podloží dělit z hlediska únosnosti na tři typy PI, PII a PIII podle tabulky 10.

Poznámka:

Podloží PIII splňuje minimální požadavky únosnosti, parametry podloží PII a PI jsou vyšší. Při volbě třídy podloží je třeba zvážit geotechnické podmínky v trase, dostupnost vhodných materiálů a náklady na případnou úpravu zemin v aktivní zóně, protože z technického hlediska je možno vozovku srovnatelné kvality navrhnout na kterémkoliv typu podloží PI, PII, PIII.

4.3.2 Poměr únosnosti CBR

Poměr únosnosti CBR zeminy podloží se stanovuje podle ČSN EN 13286-47. Pro zhotovení zkušební tělesa se v souladu s ČSN 73 6133 použije Proctorova standardní hutnicí práce při optimální vlhkosti a zkušební vzorek se pak sytí ve vodě po dobu 96 hodin ($CBR_{SAT,96}$).

V odůvodněných případech, kdy je riziko trvale zvýšené vlhkosti podloží minimální (např. v násypu nebo při dostatečně propustném podloží a zaručeně funkčním odvodnění zemního tělesa), je možné při návrhu vozovky použít i vyšší návrhovou hodnotu CBR než ze zkoušky po sycení vzorku. K volbě této hodnoty (CBR_w) je možno použít ještě další zkoušku bez sycení, provedenou pro opatrně zvolenou reprezentativní vlhkost podloží, kterou je možné očekávat v průběhu životnosti vozovky. Pro odhad této vlhkosti lze použít údaje z geotechnického průzkumu, pokud jsou k dispozici, případně ji zvolit po konzultaci s geotechnikem.

4.3.3 Zatřídění zemin podloží podle klasifikace

Zatřídění zemin podloží podle klasifikace a posouzení jejich vhodnosti do aktivní zóny se provádí podle ČSN 73 6133.

4.3.4 Návrhové charakteristiky podloží

Návrhové charakteristiky podloží se při návrhu vozovky stanoví jedním z uvedených postupů:

A. Obvyklý postup - stanoví se typ podloží (PI, PII, PIII) podle 4.4

Tento jednoduchý postup se používá při návrhu vozovky prostým výběrem konstrukce z katalogu nebo při standardním výpočtu, kde se typ podloží přímo použije jako vstupní údaj do výpočetního programu.

B. Individuální posouzení - stanoví se návrhový modul pružnosti podloží (E_d) podle 4.5

Tento postup se používá pokud je vhodná podrobná optimalizace návrhu vozovky výpočtem s ohledem na konkrétní podmínky stavby a dopravní význam pozemní komunikace.

Poznámka

Uvedené postupy jsou vzájemně nezávislé a nelze je mezi sebou kombinovat. Výsledky získané postupem A jsou na straně bezpečnosti a obvykle se liší od výsledků získaných postupem B.

4.4 Postup A – Stanovení typu podloží

Typ podloží se určí pomocí tabulky 10:

- ze zatřídění zeminy podloží podle klasifikace (viz též 4.4.1)
- nebo z poměru únosnosti CBR zeminy podloží (viz též 4.4.2)

Poznámka

Tabulka 10 obsahuje pro úplnost i další návrhové a kontrolní charakteristiky.

4.4.1 Podmínky při zatřídění zeminy podle klasifikace

Při stanovení typu podloží ze zatřídění zeminy podle klasifikace se zeminy nevhodné musí upravit vždy, zeminy vhodné a podmíněčně vhodné se musí posoudit dle skutečných podmínek s ohledem na jejich vlhkost a zpracovatelnost. Pokud jsou tyto podmínky nepříznivé nebo nejsou známy, musí se:

- pro zeminy vhodné G-F, GW zvolit typ podloží s nižšími parametry únosnosti

b) zeminy podmíněčně vhodné upravit

4.4.2 Podmínky při odvození z CBR

Pokud CBR zeminy podloží nedosáhne minimální hodnoty pro daný typ podloží podle tabulky 10, zemina se musí upravit nebo vyměnit podle 4.4.3 nebo postupovat přesněji dle 4.5.

Poznámka 1:

Podloží se musí upravit i v případě, že min. požadavek CBR je splněn ale zemina nevyhoví některému dalšímu požadavku čl. 4.3.1 ČSN 73 6133 (např. podmínky zhutnitelnosti a vlhkosti).

Poznámka 2:

Prokázání minimálních hodnot CBR pro uvedené typy podloží ještě nemusí zaručit dosažení požadovaného kontrolního modulu přetvárnosti $E_{def,2}$ (viz ČSN 73 6133 tab. 11 pozn. a).

Poznámka 3:

Možné přiřazení typu zeminy podloží k poměru únosnosti CBR a kontrolnímu modulu přetvárnosti (E_{def2}) lze též kontrolovat podle tabulky 14. V této tabulce došlo na základě nových zkušeností a v souladu se zavedením ČSN EN 14227-47 oproti původní verzi k upřesnění některých parametrů (CBR, E_{def2}).

Tabulka 10 – Typ podloží v závislosti na CBR a zařídění zeminy podloží

Typ podloží	min. CBR ¹⁾	Zařídění zeminy podloží podle klasifikace			Minimální kontrolní modul přetvárnosti E_{def2} ²⁾	Návrhový modul pružnosti E_d
		Vhodné	Podmínečně vhodné	Nevhodné (upravit vždy)		
P III	15 %	G-F, SW	S-F, MG, CG, MS, CS, SP, SM, SC, GP, GM, GC	ML, MI, MH, MV, CL, CI, CH, CV	45 30 ³⁾	50
P II	30 %	G-F, GW	–	–	60	80
P I	50 %	GW, kamenitá sypanina	–	–	90	120

¹⁾ Stanovení typu podloží podle CBR se nepožaduje v případě vozovek ve třídě dopravního zatížení IV až VI, kde se doporučuje vycházet ze zařídění zeminy podloží podle klasifikace.

²⁾ Modul přetvárnosti E_{def2} podle ČSN 72 1006. Pro vozovky ve třídě dopravního zatížení IV až VI je možno typ podloží stanovit (upřesnit) podle E_{def2} .

³⁾ Platí pro vozovky v návrhové úrovni porušení D1 třídy dopravního zatížení VI a všechny vozovky v návrhové úrovni porušení D2.

4.4.3 Úprava zemin

Úprava zemin podloží se provádí podle kap 4.3 a kap. 9 ČSN 73 6133 a TP 94.

Podloží se zeminou s hodnotou CBR < 15 % se po její úpravě obvykle považuje za typ PIII. Tloušťka úpravy se stanoví podle tabulky 5 nebo tabulky 6 ČSN 73 6133 nebo výpočtem ekvivalentního modulu přetvárnosti vrstevnatého podloží E_{def2} . Výpočet lze provést například pomocí grafů¹, kde se použijí hodnoty modulů přetvárnosti E_{def2} podloží zvolené podle tabulky 14 a odhadnutých hodnot modulů přetvárnosti E_{def2} upravených materiálů aktivní zóny. Moduly

¹ Mahdalová I., „Navrhování konstrukční vrstvy aktivní zóny pozemních komunikací podle modulu přetvárnosti“, viz <http://fast10.vsb.cz/cssi/>.

přetvárnosti E_{def2} upravených zemin závisí na dávkování pojiva, typu zeminy, její vlhkosti a době zrání.

Úpravu podloží na typ P II nebo P I lze u zeminy s $CBR < 15 \%$ v projektové dokumentaci uvažovat tehdy, pokud dosažení vyšších parametrů upraveného podloží lze doložit na základě zkoušek provedených v rámci geotechnického průzkumu nebo z dřívějších výsledků s obdobnými materiály (zejména kontrolními zkouškami modulu přetvárnosti $E_{def,2}$ na pláni).

Při rekonstrukci vozovky je třeba zvážit, je-li u podloží s $CBR < 15 \%$ nutná jeho úprava či výměna. V případech, kdy se při rekonstrukci neodstraňuje celá stávající vozovka, je vhodné porovnat náklady na rekonstrukci u varianty s úpravou či výměnou podloží s variantou jeho ponechání. Výměna či úprava je vždy nutná v případě, kdy je podloží pro svojí malou únosnost zásadní příčinou poruch vozovky, kterou není hospodárné nebo možné opravit jen výměnou krytu s jeho případným zesílením nebo i výměnou podkladní vrstvy a provedením funkčního odvodnění.

4.4.4 Návrhové a kontrolní charakteristiky pro typová podloží

Typovým podložím přísluší návrhové moduly pružnosti (E_d) a minimální kontrolní moduly přetvárnosti (E_{def2}) na pláni podle tabulky 10.

Poznámka

Návrhový modul pružnosti (E_d) pro výpočet vozovky reprezentuje chování podloží pod vozovkou při zatížení přejezdem vozidla za podmínek během doby životnosti konstrukce vozovky. Modul přetvárnosti ($E_{def,2}$), stanovený podle ČSN 72 1006, představuje kontrolní zkoušku dokumentující vhodnost použitého materiálu a jeho dostatečné zhutnění za podmínek během stavby. Zatímco modul $E_{def,2}$ charakterizuje chování podloží pod statickým zatížením odpovídajícím zhruba zatížení od staveništní dopravy, napětí na povrchu podloží od přitížení dopravou na vozovce je většinou řádově menší než napětí při zatěžovacích zkouškách deskou na povrchu podloží. Proto nemůže existovat mezi moduly E_d a $E_{def,2}$ obecný matematický vztah. Jistá slabá korelace je však patrná - za jinak stejných podmínek je modul pružnosti (E_d) vždy vyšší než modul přetvárnosti ($E_{def,2}$), který navíc zahrnuje nepružnou složku přetváření.

4.5 Postup B – Stanovení návrhového modulu pružnosti podloží

4.5.1 Stanovení z tabulkových hodnot CBR

Návrhový modul pružnosti zemin podloží zařazených jako vhodné ($CBR \geq 15 \%$) se stanoví podle tabulky 11. Pro mezilehlé hodnoty se stanoví modul pružnosti zeminy lineární interpolací. Tento postup je na straně bezpečnosti.

Extrapolaci tabulkových hodnot pro $CBR > 50 \%$ nelze provádět. Pokud se na části nebo v celé aktivní zóně předpokládá $CBR > 50 \%$, lze modul pružnosti podloží odvodit na základě zatřídění zeminy podle klasifikace podle 4.5.2.

Tabulka 11 – Stanovení návrhového modulu pružnosti podloží pro $CBR = 15 \%$ až 50%

CBR	Návrhový modul pružnosti E_d (MPa)	Součinitel příčného přetvoření
15 %	50	0,40
30 %	80	0,35
50 %	120	0,30

4.5.2 Stanovení ze zatřídění zeminy podle klasifikace

Návrhové moduly pružnosti se stanoví ze zatřídění podle tabulky 12. Obvykle se použije hodnot modulu odpovídajících vlhkosti po sycení. V odůvodněných případech (například v násypu) je možné při návrhu vozovky použít mírně vyšší návrhovou hodnotu modulu pružnosti.

Tabulka 12 – Stanovení návrhové hodnoty modulu pružnosti ze zatřídění zemin

Zeminy (označení podle ČSN 73 6133)	Modul pružnosti (MPa) pro vlhkost		Součinitel příčného přetvoření	
	po sycení	mírně nad optimem	po sycení	mírně nad optimem
GW, GP nebo kamenitý násyp a skalní podloží	150	150	0,30	0,30
SW	120	120	0,35	0,35
SP, G-F, GC, GM	70	80	0,35	0,35
SC, S-F, SM, CG, MG,	40	50	0,40	0,40
MS, ML, MI, MH, MV, CS, CL, CI, CH, CV	25	45	0,40	0,40

4.5.3 Výpočet ekvivalentního modulu pružnosti vrstevnatého podloží

Vlastnosti zeminy v aktivní zóně jsou obvykle lepší než pod parapláni, zvláště pak v případě její úpravy. Z hlediska navrhování vozovek se pak jedná o vrstevnaté podloží. To se při výpočtu charakterizuje ekvivalentním modulem pružnosti homogenního poloprostoru, pro který vychází stejný průhyb konstrukce vozovky jako pro vrstevnaté podloží.

Při výpočtu ekvivalentního modulu pružnosti vrstevnatého podloží lze pro různé hodnoty CBR nebo druhy zemin použít návrhové moduly pružnosti podle tabulky 11 nebo tabulky 12.

Pro zeminy s CBR menším než 15 % lze modul pružnosti zeminy též vypočítat podle empirického vzorce (již uvedeného v TP 170 z r. 2004):

$$E_d = 17,6 (\gamma_{cbr} CBR)^{0,64} \quad (1)$$

kde E_d je návrhová hodnota modulu pružnosti podloží, MPa

CBR hodnota únosnosti CBR v % podle 4.3.2

γ_{cbr} koeficient aplikace zkoušky CBR provedené dle ČSN EN 13286-47

Postup výpočtu ekvivalentního modulu pružnosti vrstevnatého podloží výpočetním programem je popsán v B.6.3 TP 170. Lze též použít různých nomogramů uvedených v literatuře, například ve slovenském předpise TP 3/2009².

Pro upravené zeminy s $CBR \geq 15\%$ se uvažuje návrhový modul pružnosti vrstvy 200 MPa, v případě $CBR \geq 30\%$ se uvažuje 250 MPa, pokud zkouškami není prokázána hodnota vyšší.

Poznámka 1:

Vzorec [1] byl odvozen pro stanovení CBR podle dříve platné metodiky. Po zavedení ČSN EN 13286-47:2005 vycházejí hodnoty CBR o něco vyšší. Proto je třeba hodnotu CBR ve vzorci redukovat. Nejsou-li k dispozici přesnější údaje, lze použít redukcí koeficientem $\gamma_{cbr} = 0,9$.

Poznámka 2:

V případě dodržení tlouštěk vrstev úpravy podloží podle 9.2.1, tabulka 5, ČSN 73 6133 jsou ekvivalentní moduly pružnosti 65 MPa (pro původní podloží CBR 2 %) až 80 MPa (pro původní podloží CBR 10 %).

4.6 Charakteristiky nárůstu trvalé deformace

Při posouzení vozovky dle části B TP 170 se uplatňují další charakteristiky podloží, kterými jsou hodnoty součinitelů příčného přetvoření a charakteristiky nárůstu trvalé deformace. Protože laboratorní stanovení těchto charakteristik je komplikované, uvažují se pro zjednodušení jednotně pro všechny druhy zemin hodnoty uvedené v tabulce 13.

² „Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek“, viz <http://www.ssc.sk/sk/Technicke-predpisy.ssc>.

Tabulka 13 – Charakteristiky nárůstu trvalé deformace podloží

Charakteristiky nárůstu trvalé deformace	
ε_6 (10^{-6} m/m)	B
410	5,0

4.7 Namrzavost zemin podloží

Namrzavost zeminy podloží je další charakteristikou, která se odvozuje z čáry zrnitosti podle ČSN 73 6133 (tzv. Scheibleho kritérium) nebo zejména v případě zemin upravených pojivou zkouškou podle ČSN 72 1191.

Hloubka promrzání vozovky a podloží se stanoví ze vztahu

- pro netuhé vozovky:

$$d_{pr} = 0,05 \sqrt{Im_d} \quad (2)$$

- pro tuhé vozovky:

$$d_{pr} = 0,16 \sqrt[3]{Im_d} \quad (3)$$

kde d_{pr} je hloubka promrzání vozovky a podloží vozovky v metrech

Im_d je návrhová hodnota indexu mrazu ve °C podle přílohy B ČSN 73 6114

4.8 Podmínky platnosti

Udržení vyhovujících návrhových parametrů podloží po celou dobu životnosti vozovky je podmíněno řádnou kontrolou a údržbou odvodňovacího systému zemního tělesa pozemní komunikace (příkopy, krajnice, travivody, propustky atd.).

Tabulka 14 – Obvyklé hodnoty CBR a Edef,2 zemin podle jejich klasifikace

Poř. číslo	Název zeminy	Symbol	Obsah jemných částic f [%]	Poměr únosnosti CBR [%]		Modul přetvárnosti $E_{def,2}$ [MPa]
				při optimální vlhkosti	po uložení ve vodě	
1	šterkovitá hlína	F1 MG	35 – 65	5 – 25	5 – 15	15 – 30
2	šterkovitý jíl	F2 CG	35 – 65	5 – 20	3 – 10	15 – 25
3	písčitá hlína	F3 MS	35 – 65	5 – 25	5 – 15	10 – 30
4	písčitý jíl	F4 CS	35 – 65	5 – 25	5 – 15	10 – 25
5	hlína s nízkou plasticitou	F5 ML	nad 65	5 – 20	0 – 7	10 – 20
6	hlína se střední plasticitou	F5 MI	nad 65	5 – 20	0 – 7	10 – 20
7	Jíl s nízkou plasticitou	F6 CL	nad 65	3 – 15	0 – 7	10 – 20
8	Jíl se střední plasticitou	F6 CI	nad 65	3 – 15	0 – 7	10 – 20
9	hlína s vysokou plasticitou	F7 MH	nad 65	5 – 15	0 – 5	8 – 20
10	hlína s velmi vysokou plasticitou	F7 MV	nad 65	5 – 15	0 – 5	8 – 20
11	hlína s extrémně vysokou plasticitou	F7 ME	nad 65	5 – 15	0 – 3	5 – 15
12	Jíl s vysokou plasticitou	F8 CH	nad 65	3 – 12	0 – 3	5 – 15
13	jíl s velmi vysokou plasticitou	F8 CV	nad 65	3 – 12	0 – 3	5 – 15
14	jíl s extrémně vysokou plasticitou	F8 CE	nad 65	3 – 10	0 – 3	5 – 15

Poř. číslo	Název zeminy	Symbol	Obsah jemných částic f [%]	Poměr únosnosti CBR [%]		Modul přetvárnosti $E_{def,2}$ [MPa]
				při optimální vlhkosti	po uložení ve vodě	
15	písek dobře zrněný	S1 SW	do 5	20 – 40	10 – 30	40 – 90
16	písek špatně zrněný	S2 SP	do 5	10 – 40	10 – 30	25 – 60
17	písek s příměsí jemnozrné zeminy	S3 S-F	5 – 15	7 – 30	5 – 25	30 – 60
18	písek hlinitý	S4 SM	15 – 35	5 – 25	5 – 15	15 – 35
19	písek jílovitý	S5 SC	15 – 35	5 – 30	5 – 15	15 – 30
20	štěrk dobře zrněný	G1 GW	do 5	40 - 80	30 - 60	70 – 150
21	štěrk špatně zrněný	G2 GP	do 5	30 - 60	15 - 40	50 – 120
22	štěrk s příměsí jemnozrné zeminy	G3 G-F	5 – 15	10 – 60	5 – 30	60 – 120
23	štěrk hlinitý	G4 GM	15 – 35	7 – 40	5 – 30	25 – 60
24	štěrk jílovitý	G5 GC	15 – 35	5 – 35	3 – 15	15 – 40

Poznámka

Hodnoty v tabulce jsou informativní. Modul přetvárnosti a CBR soudržných zemín závisí výrazně na vlhkosti. U zemín tříd 17 – 21 též na podílu a charakteru jemné frakce.

Pro ilustraci možného kolísání vlastností zemín v závislosti na jejich vlhkosti, je na následujícím obrázku uveden graf závislosti modulu pružnosti naměřeného při triaxiální zkoušce na vlhkosti větší než optimální podle Drumma uvedený též na obr. 7a přílohy DD americké návrhové metody MEPDG 2002.

(<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/archive/mepdg/home.htm>)

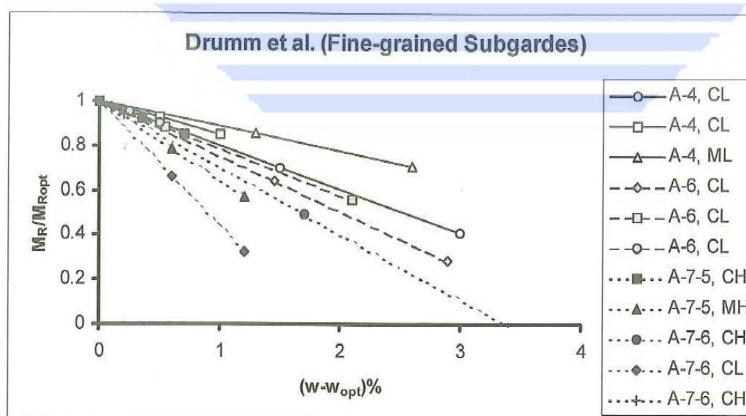


Figure 7a. Normalized Modulus Versus Back Calculated Variation in Moisture Content (No Volume Changes Assumed)

5 NAVRHOVÁNÍ VOZOVEK

Návrhová metoda zůstává beze změn v rozsahu platnosti dle TP170. Dochází (s výjimkou kap. A.10) pouze k úpravě některých původních článků TP 170 a doplnění článků nových.

5.1 Zrušující ustanovení

V TP 170 v části A se ruší kap. A.10, která je nahrazena kap. 5.3 tohoto dodatku

5.2 Upravené články původních TP 170

5.2.1 Poznámka 2 k čl. 4.1.1 se mění takto:

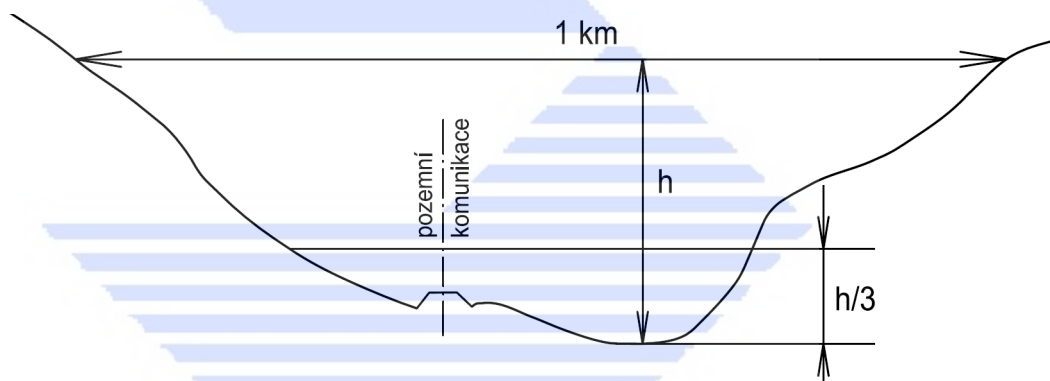
POZNÁMKA 2 – Tabulka 1 umožňuje zatřídit obslužné místní komunikace do dvou různých návrhových úrovní porušení. Z důvodu vyšší trvanlivosti a charakteristik provozní způsobilosti, resp. obtížnějším podmínkám údržby a oprav vozovky v zástavbě (parkování, výška obrubníků, odvodnění, povrchové znaky inženýrských sítí ve vozovce a další) se doporučuje navrhovat vozovky pro návrhovou úroveň porušení (D 1).

5.2.2 Čl. 4.4.1 se doplňuje takto:

Nepříznivé pro navrhování vozovek jsou klimatické podmínky v tzv. inverzních polohách. Ty mohou podle konfigurace terénu být:

- v údolích,
- při úpatí svahu.

Za inverzní polohy v údolích se považují polohy v nadmořské výšce menší, než součet nadmořské výšky nejnižšího bodu řezu a $h/3$ (viz obr. 1).

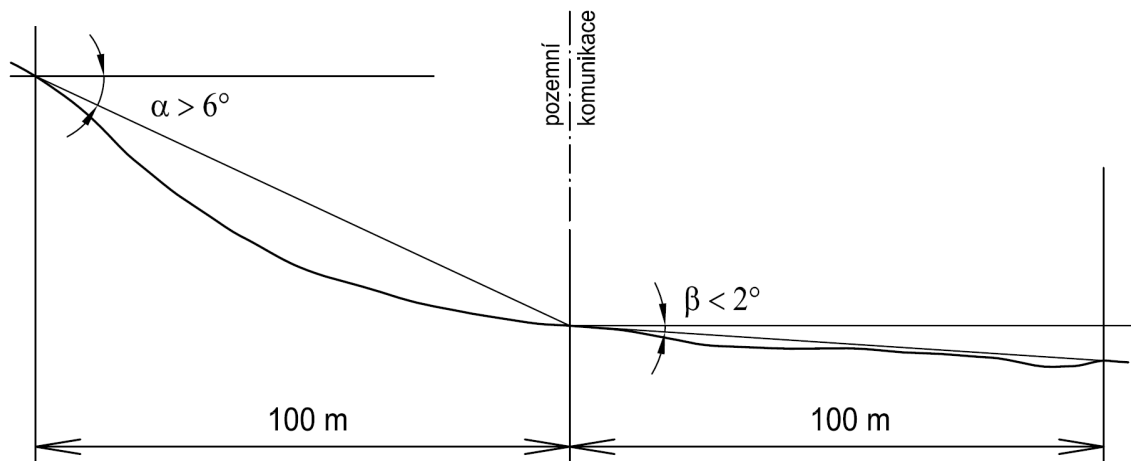


h vymezuje prostor od dna sníženiny po úroveň, kde nejkratší vodorovná vzdálenost protilehlých svahů je 1 km (a více).

Obrázek 1 – Schéma vymezení inverzních poloh v údolích

Inverzní polohy při úpatí svahu se určují podle obr. 2. Řez terénem je veden podél spádnice. Za inverzní se považují polohy:

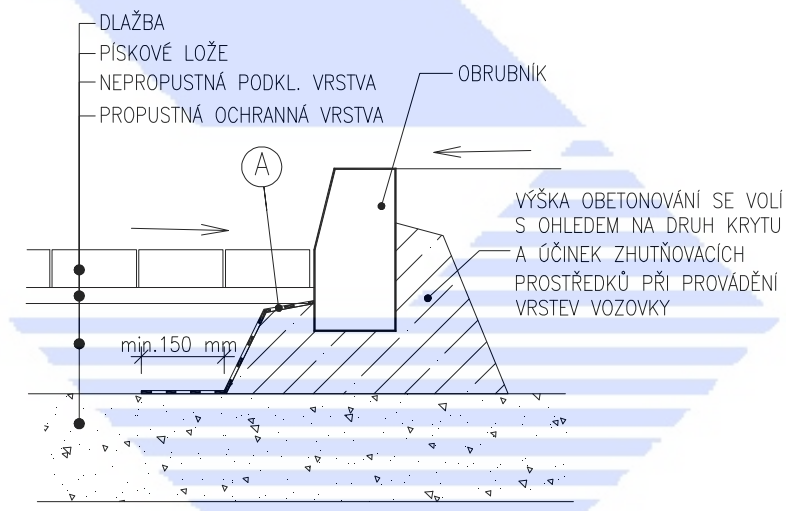
- ve směru vzhůru do svahu podél spádnice, do vzdálenosti 100 m od komunikace při sklonu svahu 1:10 (cca 6°) a více,
- ve sklonu opačném od komunikace měřeno do vzdálenosti 100 m je terén vodorovný nebo nepatrně klesá 1:30 (cca 2°) a méně.



Obrázek 2 – Schéma určení inverzní polohy při úpatí svahu

5.2.3 Čl. 6.4.3 se upravuje takto:

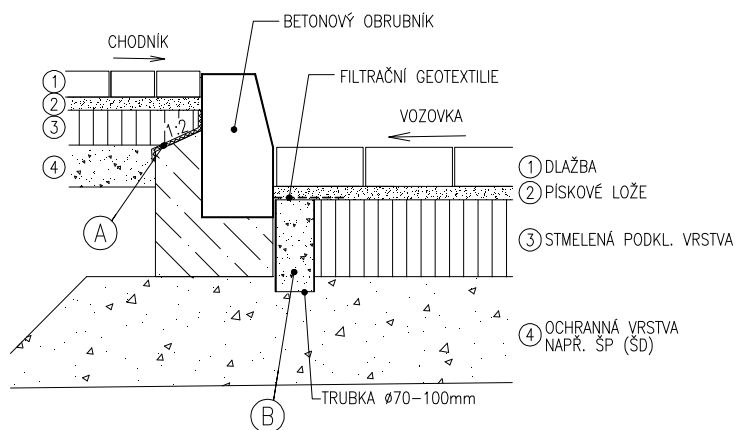
Navíc se v těchto TP zdůrazňuje nutnost odvodnění propustných vrstev vozovky na vrstvách méně propustných, jako je odvodnění lože pod dlažbou na stmelené vrstvě, odvodnění MZK na stmeleném podkladu, čehož se dosáhne volbou technického řešení podle obrázků 3 - 5.



Poznámka:

- A. Při stmelené podkladní vrstvě je třeba navrhnout drenáž, např. geokompozit, geodrén tloušťky 5 mm až 15 mm. Dle druhu krytu a odvodňované plochy se drenáž provede průběžně nebo po vzdálenosti cca 2,5 m až 3 m (plocha drenáže má být min. 40 cm²).
- B. V obrázku není řešeno odvodnění zemní pláně vozovky.

Obrázek 3 - Příklad odvodnění lože dlažby na nepropustné podkladní vrstvě

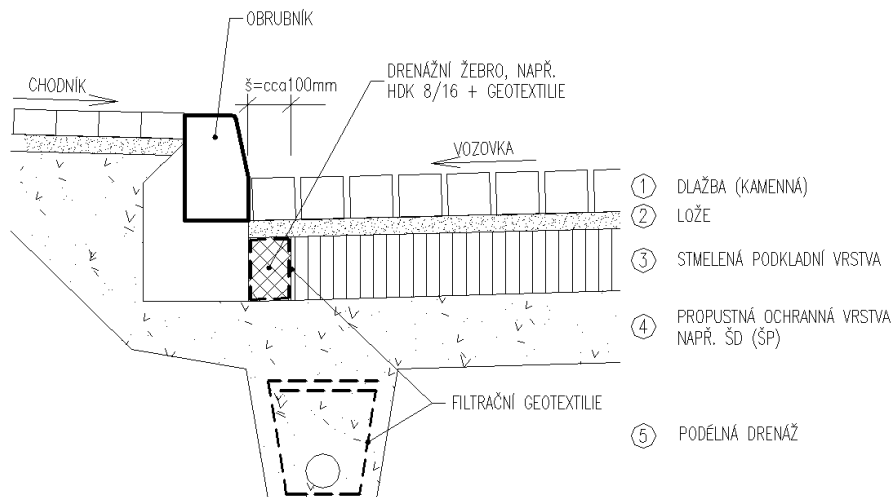


Poznámky:

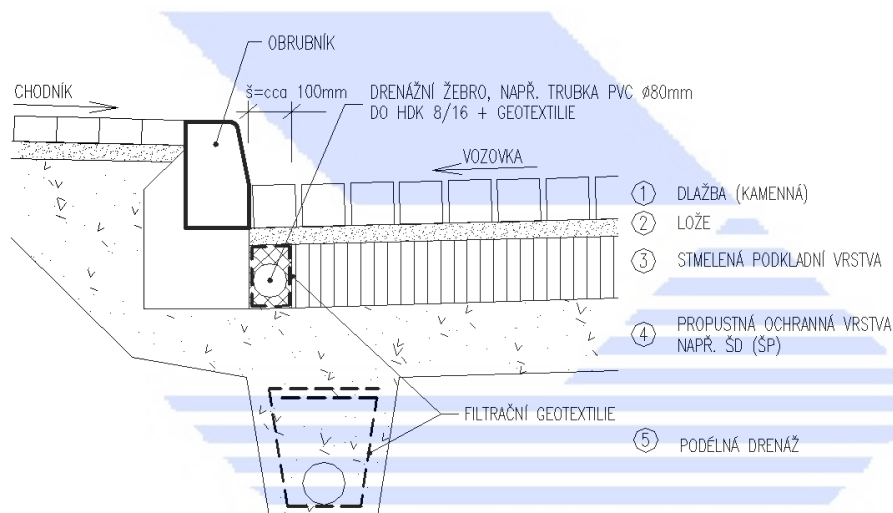
- A. Pokud je příčný sklon chodníku k obrubníku, je třeba při stmelené podkladní vrstvě navrhout drenáž (např. geodrén, geokompozit tloušťky 5 mm až 15 mm).
- B. Trubka z PVC ø 70 mm až 100 mm se zapustí cca 50 mm pod spodní povrch stmelené podkladní vrstvy a obvykle se vyplní štěrkokopískem frakce 0-8 mm nebo drceným kamenivem frakce 4-8 mm, překryje se filtrační geotextilií, aby nedošlo k vyplavování písku z lože. Trubka se umístí v místech s nejnižší niveletou a dále cca po 3 m.
- C. V obrázku není řešeno odvodnění zemní pláně vozovky.

Obrázek 4 - Příklad odvodnění lože dlažby na nepropustné podkladní vrstvě

Varianta A



Varianta B



Poznámka:

Šířka drenážního žebra \check{s} se volí v závislosti na místních podmínkách, a to především na velikosti odvodňované plochy, velikosti a tvaru dlažebních kostek, propustnosti dlážděného krytu (podle materiálu výplně spár) apod.

Obrázek 5 - Příklady odvodnění lože dlažby (zejména z přírodního kamene) na nepropustné podkladní vrstvě: Varianta A – žebro bez drenážní trubky Varianta B – žebro s drenážní trubkou

5.2.4 Čl. A.5 se upravuje takto:

Podle typu vozovky, návrhové úrovně porušení a stanoveného dopravního zatížení je možno zvolit konstrukce vozovek s různými druhy krytů, podkladních vrstev a na různých typech podloží. V katalogových listech jsou uvedeny „doporučené konstrukce“, je ale možné navrhnout i konstrukce jiné, vyhovující požadavkům příslušných ČSN a dalších technických předpisů. Tyto konstrukce se navrhují podle části B TP 170 a v souladu s doporučeními tabulky A.5 tohoto dodatku.

Doporučené konstrukční skladby vozovek jsou uvedeny v katalogových listech v kapitole 5.3 tohoto dodatku.

5.3 Katalogové listy

Označení a skladba vozovek v jednotlivých katalogových listech - viz tabulka 15.

Tabulka 15 – Označení a skladba vozovek v katalogových listech

D0-T-1	D0-T-2	D0-T-3		strana 26
CB SC C _{8/10} , ŠD (MZ)	CB MCB, ŠD (MZ)	CB MZK, ŠD		
D1-T-1	D1-T-2	D1-T-3		strana 27
CB SC C _{8/10} , ŠD (MZ)	CB MCB, ŠD (MZ)	CB MZK, ŠD		
D0-N-1	D0-N-2	D0-N-3		strana 28
SMA, ACL, ACP MZK, ŠD	SMA, ACL, VMT MZK, ŠD	SMA, ACL, ACP SC C _{8/10} , ŠD		
D0-N-4	D0-N-5	D0-N-6		strana 29
SMA, ACL, ACP SC C _{8/10} , MZ	SMA, ACL, ACP SC C _{3/4} , ŠD	SMA, ACL, ACP SC C _{3/4} , MZ		
D1-N-1	D1-N-2	D1-N-3	D1-N-4	strana 30
ACO, ACP MZK, ŠD	ACO, ACP ŠD, ŠD	ACO, ACP ŠD, MZ	ACO, ACL, PM ŠD, MZ	
D1-N-5	D1-N-6	D1-N-7	D1-N-8	strana 31
ACO, ACP SC C _{8/10} , MZ	ACO, ACP SC C _{8/10} , ŠD	ACO, ACP SC C _{3/4} , MZ	ACO, ACP SC C _{3/4} , ŠD	
D1-D-1	D1-D-2	D1-D-3		strana 32
DL, L SC C _{8/10} , MZ	DL, L SC C _{5/6} , MZ	DL, L MZK, ŠD		
D2-D-1	D2-D-2	D2-N-3	D2-T-4	strana 33
DL, L, ŠD	DL, L, MZ	ACO, R-mat, MZ	CB, MZ	
D2-N-5	D2-N-6	D2-N-7	D2-N-8	strana 34
PM, ŠD	DV, SC C _{8/10} , MZ	R-mat, ZC	R-mat, ŠD	

Poznámky ke katalogovým listům:

1. V katalogových listech jsou uvedeny charakteristiky vrstev v souladu s ČSN 73 6121 až 31 Stavba vozovek (včetně norem inovovaných a navazujících ČSN EN), požadovaná kvalita vrstev a jejich zrnitost.
2. U každého schématického znázornění vozovky je vyznačena požadovaná minimální hodnota modulu přetvárnosti (bez označení rozměru v MPa) při přejímce podloží a nestmelených vrstev vozovek. V případě kontroly míry zhutnění stanovováním modulu přetvárnosti na dokončené vrstvě se postupuje podle ČSN 72 1006 a požadovaný modul se stanoví na základě zhutňovací zkoušky.
3. Uvedené označení H_{CB} je tloušťka cementobetonového (dále CB) krytu, H_A je tloušťka asfaltových vrstev a H_V je celková tloušťka vozovky.
4. V závislosti na tloušťce CB krytu jsou pod katalogovými listy uvedeny délky desek.
5. Při pomalé a zastavující dopravě se v katalogovém listu použije návrh vozovky pro dvojnásobné dopravní zatížení a požaduje se odolnost proti tvorbě trvalých deformací.
6. Pro provádění podkladních vrstev netuhých vozovek ze SC platí opatření proti tvorbě reflexních trhlin, uvedená pod katalogovými listy. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat také řádnému odvodnění vozovky.
7. Na vrstvách musí být navrženy infiltrační a spojovací postřiky a úpravy pro zvýšení protismykových vlastností povrchu podle příslušných ČSN a TKP.
8. Vrstva šterkodrti ŠD, uvedená v katalogových listech, musí splňovat požadavky na ŠD_A, ŠD_B lze použít pouze pro podkladní a ochranné vrstvy konstrukcí s NÚP D 2 a nebo D1 s TDZ V a VI, a to především tam, kde nehrozí nebezpečí problémů s odvodněním konstrukce.
9. R-materiál je asfaltová směs znovuzískaná odfrézováním asfaltových vrstev nebo drcením desek vybouraných z asfaltových vozovek nebo velkých kusů asfaltové směsi a asfaltové směsi z neshodné nebo nadbytečné výroby.

D0-T

TDZ	S	I	II	III	
TNV ₁ (TNV/24h)	10000	5000	2400	1200	441
TNV _k (TNV/24h)	23500	7500	3500	1500	501
TNV _{cd} (mil. TNV)	85	28	14.5	6.2	2.3

D0-T-1		Podloží	PI	PII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII	
CB, SC C _{8/10} , ŠD (MZ)	100		270	270	CB I	250	250	250	CB I	240	240	240	CB I	230	230	230	CB I
	200																
	300		150		SC C _{8/10}	150			SC C _{8/10}	150			SC C _{8/10}	150			SC C _{8/10}
	400	90▼			ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)
	500	60▼						45▼				45▼				45▼	
600																	
700																	
	Ha		270	270		250	250	250		240	240	240		230	230	230	
	Hv		420	570		400	550	650		390	540	640		380	530	630	

D0-T-2		Podloží	PI	PII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII	
CB, MCB, ŠD (MZ)	100		270	270	CB I	250	250	250	CB I	240	240	240	CB I	230	230	230	CB I
	200																
	300		150		MCB	150			MCB	150			MCB	150			MCB
	400	90▼			ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)	150	250		ŠD _A (MZ)
	500	60▼						45▼				45▼				45▼	
600																	
700																	
	Ha		270	270		250	250	250		240	240	240		230	230	230	
	Hv		420	570		400	550	650		390	540	640		380	530	630	

D0-T-3		Podloží	PI	PII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII		PI	PII	PIII	
CB, MZK, ŠD	100		300	300	CB I	280	280	280	CB I	270	270	270	CB I	250	250	250	CB I
	200																
	300	150▼			MZK	250	200	200	MZK	250	200	200	MZK	250	200	200	MZK
	400		250	200	ŠD _A (MZ)	250	200	200	ŠD _A (MZ)	250	200	200	ŠD _A (MZ)	250	200	200	ŠD _A (MZ)
	500	90▼						45▼				45▼				45▼	
600	60▼																
700																	
	Ha		300	300		280	280	280		270	270	270		250	250	250	
	Hv		550	650		530	630	730		520	620	720		500	600	700	

Konstrukční požadavky pro D0T:

1. Tloušťka CB krytu platí pro průměrnou teplotu vzduchu 7 °C až 9 °C, při teplotě vyšší se může snížit o 10 mm, při teplotě nižší se musí zvýšit o 10 mm.
2. Délka desek CB krytu závisí na jejich tloušťce takto: tl. 290 mm až 300 mm – délka 6,00 m, 260 mm až 280 mm – 5,50 m, 240 mm až 250 mm – 5,25 m, 200 mm až 230 mm – 5,00 m.
3. Podélné spáry se kotví a příčné spáry vyztužují. Pro konstrukční požadavky platí TKP, kapitola 6.
4. V podkladní vrstvě z SC C_{8/10} se v místech spár v CB krytu rovněž vytvářejí spáry. Pro snížení eroze podkladu je možno na všech konstrukčních vrstvách ze SC navrhnout geotextilii o plošné hmotnosti 500 g.m⁻². V takovém případě není nutno spáry v SC C_{8/10} vytvářet.
5. Návrhy vozovky D0-T-1 a D0-T-2 na podloží PI se týkají propustného podloží (upravené skalní podloží, násyp z kamenité sypaniny, podloží z GW a GP). Návrh úpravy zeminy příměsí poživ splňující požadavky pro PI není efektivní, neboť pod konstrukční vrstvu ze SC je nutno použít ochrannou vrstvu.
6. CB kryty na autobusových zastávkách, chodnicích a dalších plochách lze provádět s povrchovou úpravou - např. ražená dlažba, různé typy zdrsnění, vymývaný beton apod.

D1-T

TDZ	III	IV	V	VI
TNV ₁ (TNV/24h)	1200	440	90	15
TNV _k (TNV/24h)	1500	500	100	15
TNV _{cd} (mil. TNV)	6.2	2.3	0.46	0.070

D1-T-1		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII
CB, SC C _{8/10} , ŠD (MZ)	100		210	210	210	200	200	200	200	200	200
	200		150	150	150	150	150	150	150	150	150
	300	90▼	150	150	150	90▼	150	150	150	150	150
	400		150	150	250	60▼	150	150	250	60▼	150
	500		45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼
	600										
	700										
	Ha		210	210	210		200	200	200		
	Hv		360	510	610		350	500	600		

D1-T-2		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PII	PIII
CB, MCB, ŠD (MZ)	100		210	210	210	200	200	200	200	200
	200		150	150	150	150	150	150	150	150
	300	90▼	150	150	150	90▼	150	150	150	150
	400		150	150	250	60▼	150	150	250	60▼
	500		45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼
	600									
	700									
	Ha		210	210	210		200	200	200	
	Hv		360	510	610		350	500	600	

D1-T-3		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PII	PIII
CB, MZK, ŠD	100		240	240	240	230	230	230	210	210
	200		150	150	150	150	150	150	150	150
	300	150▼	150	150	150	150	150	150	150	150
	400	90▼	200	150	150	90▼	200	150	150	200
	500		150	150	250	60▼	150	150	250	60▼
	600		45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼	45▼
	700									
	Ha		240	240	240		230	230	210	210
	Hv		440	540	640		430	530	360	410

Konstrukční požadavky D1T:

- Délka desek CB krytu se navrhuje 5,00 m.
- V TDZ III a na autobusových zastávkách s více než 50 zastaveními denně se podélné spáry kotví a příčné spáry vyztužují. Pro konstrukční požadavky platí TKP, kapitola 6.
- V podkladní vrstvě z SC C_{8/10} se v místech spár v CB krytu rovněž vytvářejí spáry. Pro snížení eroze podkladu je možno na všech konstrukčních vrstvách ze SC navrhnout geotextilii o plošné hmotnosti 500 g.m⁻². V takovém případě není nutno spáry v SC C_{8/10} vytvářet.
- Při zajištění řádného odvodnění konstrukce vozovky je možné podkladní vrstvu SC C_{8/10} nahradit vrstvou SC C_{5/6} (u vozovek pro TDZ IV event. i SC C_{3/4}) tloušťky min. 180 mm.
- Návrhy vozovky D1-T-1 a D1-T-2 na podloží PI se týkají propustného podloží (upravené skalní podloží, násyp z kamenité sypaniny, podloží z GW a GP). Návrh úpravy zeminy příměsí pojiv splňující požadavky pro PI není efektivní, neboť pod konstrukční vrstvu ze SC je nutno použít ochrannou vrstvu.
- CB kryty na autobusových zastávkách, chodnicích a dalších plochách lze provádět s povrchovou úpravou - např. ražená dlažba, různé typy zdrsnění, vymývaný beton.

D0-N

TDZ	S	I	II	III	
TDZ ₁ (TNV/24h)	10000	5000	2400	1200	441
TDZ _k (TNV/24h)	23500	7500	3500	1500	501
TDZ _{cd} (mil. TNV)	85	28	14.5	6.2	2.3
N _{cd} (mil. 10t náprav)	60	20	10	3.7	0.8

D0-N-1		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII		
SMA, ACL, ACP, MZK, ŠD	100		40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 16S	40	60	SMA 11+ ACL 16+ ACP 16+		
	200			150 ⁷⁾	ACP 22S ▼150		110 ⁸⁾	ACP ⁸⁾ ▲150		90	ACP 22S ▲150		60	▲150		
	300				MZK		200	MZK		200	MZK		200	MZK		
	400		250	200	200	MZK	250	200	200	MZK	250	200	200	MZK		
	500	90▼		150	250	ŠD _A	90▼	150	250	90▼	150	250	90▼	150	250	
	600		60▼			ŠD _A	60▼			60▼			60▼		ŠD _A	
	700			45▼			45▼			45▼			45▼			
	Ha	270	270	270		230	230	230		200	200	200		160	160	160
	Hv	520	620	720		480	580	680		450	550	650		410	510	610

D0-N-2		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII		
SMA, ACL, VMT, MZK, ŠD	100		40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 16S	40	70	SMA 11S VMT 16		
	200			120	VMT 22 ▲150		80	VMT 22 ▲150		70	VMT 16 ▲150		70	▲150		
	300				MZK		200	MZK		200	MZK		200	MZK		
	400		250	200	200	MZK	250	200	200	MZK	250	200	200	MZK		
	500	90▼		150	250	ŠD _A	90▼	150	250	90▼	150	250	90▼	150	250	
	600		60▼			ŠD _A	60▼			60▼			60▼		ŠD _A	
	700			45▼			45▼			45▼			45▼			
	Ha	240	240	240		200	200	200		180	180	180		180	180	180
	Hv	490	590	690		450	550	650		430	530	630		430	530	630

D0-N-3		Podloží	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII		
SMA, ACL, ACP, SC C _{8/10} , ŠD	100		40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 16S	40	60	SMA 11+ ACL 16+ ACP 16+		
	200			120 ⁷⁾	ACP 22S		80	ACP 22S		60	ACP 16S		50	SC C _{8/10}		
	300				SC C _{8/10}		180	SC C _{8/10}		180	SC C _{8/10}		160	SC C _{8/10}		
	400	90▼	180	170	170	SC C _{8/10}	180	170	170	90▼	180	170	170	SC C _{8/10}		
	500			150	250	ŠD _A	90▼	150	250	90▼	150	250	90▼	150	250	
	600		60▼			ŠD _A	60▼			60▼			60▼		ŠD _A	
	700			45▼			45▼			45▼			45▼			
	Ha	240	240	240		200	200	200		170	170	170		150	150	150
	Hv	420	560	660		380	520	620		350	490	590		310	450	550

Konstrukční požadavky pro vozovky D0N (viz poznámky 1 až 10):

- Při pomalé (nižší než 50 km.h⁻¹) a zastavující dopravě se dopravní zatížení zdvojnásobuje (viz A.4.2, poznámka 2). Účinek této dopravy má zvýšený vliv na porušování vozovek.
- V TDZ III při pomalé (nižší než 50 km.h⁻¹) a zastavující dopravě a na zastávkách trolejbusů a autobusů při počtu jejich zastavení více než 125 denně se požaduje navrhnout asfaltové vrstvy v kvalitě „S“ (popř. je možné použít i osvědčené speciální asfaltové směsi).
- Pro TDZ S až II se požaduje v krytových vrstvách použití modifikovaného asfaltu.
- Na konstrukčních vrstvách ze SC musí být provedena opatření proti vývoji reflexních trhlin do asfaltových vrstev podle 6.4.5 omezením jejich smršťování úpravou pojiva (pomalu tuhnoucí pojivo) nebo uvolněním smršťovacích napětí pojezdy vrstvy vibračním válcem v době tvrdnutí nebo vytvořením smršťovacích trhlin ve vzdálenostech do 5 m (vločkami, vibračním diskem, proříznutím apod.).

D0-N

TDZ	S	I	II	III	
TNV ₁ (TNV/24h)	10000	5000	2400	1200	441
TNV _k (TNV/24h)	23500	7500	3500	1500	501
TNV _{cd} (mil. TNV)	85	28	14.5	6.2	2.3
N _{cd} (mil. 10t náprav)	60	20	10	3.7	0.8

D0-N-4		Podloží			PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII
SMA, ACL, ACP, SC C _{8/10} , MZ	100	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 22S	40	60	SMA 11+ ACL 16+ ACP 16+			
	200	120 ⁷⁾		ACP 22S	80		ACP 22S	60		SC C _{8/10}	160	160	160	SC C _{8/10}		
	300	180	180	180	SC C _{8/10}	180	180	180	SC C _{8/10}	180	180	180	SC C _{8/10}			
	400	90▼	60▼	150	250	MZ	60▼	150	250	MZ	60▼	150	250	MZ		
	500	45▼					45▼				45▼					
	600															
	700															
Ha	240	240	240		200	200	200		170	170	170		150	150	150	
Hv	420	570	670		380	530	630		350	500	600		310	460	560	

D0-N-5		Podloží			PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII
SMA, ACL, ACP, SC C _{3/4} , ŠD	100	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 16S ACP 22S	40	60	SMA 11+ ACL 16+ ACP 16+			
	200	140 ⁷⁾		ACP 22S	100		ACP 22S	80		SC C _{3/4}	190	160	160	SC C _{3/4}		
	300	200	180	180	SC C _{3/4}	200	180	180	SC C _{3/4}	200	180	180	SC C _{3/4}			
	400	90▼	60▼	150	250	ŠDA	60▼	150	250	ŠDA	60▼	150	250	ŠDA		
	500	45▼					45▼				45▼					
	600															
	700															
Ha	260	260	260		220	220	220		190	190	190		160	160	160	
Hv	460	590	690		420	550	650		390	520	620		350	470	570	

D0-N-6		Podloží			PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII	PI	PII	PIII
SMA, ACL, ACP, SC C _{3/4} , MZ	100	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	80	SMA 11S ACL 22S	40	70	SMA 11S ACL 16S ACP 22S	40	60	SMA 11+ ACL 16+ ACP 16+			
	200	140 ⁷⁾		ACP 22S	100		ACP 22S	80		SC C _{3/4}	190	180	180	SC C _{3/4}		
	300	200	200	200	SC C _{3/4}	200	200	200	SC C _{3/4}	200	200	200	SC C _{3/4}			
	400	90▼	60▼	150	250	MZ	60▼	150	250	MZ	60▼	150	250	MZ		
	500	45▼					45▼				45▼					
	600															
	700															
Ha	260	260	260		220	220	220		190	190	190		160	160	160	
Hv	460	610	710		420	570	670		390	540	640		350	490	590	

5. Ve vozovkách D0-N-3-PI až D0-N-6-PI je návrh vozovky pro propustné podloží (upravené skalní podloží, násyp z kamenité sypaniny a podloží ze zemin GW a GP). Úprava zemin pojivy pro dosažení charakteristik podloží PI není efektivní.
6. Vrstvu SC lze nahradit ekvivalentní vrstvou SS, SP nebo SH.
7. Provede se ve dvou vrstvách odpovídajících tloušťkám.
8. Ve smyslu poznámky 3 k tabulce v čl. 2.4.3 tohoto Dodatku TP 170.
9. Vrstvu VMT tl. 120 mm se doporučuje provádět ve dvou vrstvách tl. 60 mm.
10. Pro vrstvy VMT platí požadavky TP 151.

D1-N

TDZ		III	IV	V	VI
TNV ₁ (TNV/24h)		1200	440	90	15
TNV _k (TNV/24h)		1500	500	100	15
TNV _{cd} (mil. TNV)		6.9	2.3	0.46	0.070
N _{cd} (mil. 10t náprav)		2.9	0.8	0.16	0.025

D1-N-1		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, MZK, ŠD	100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 16+ ▲140	ACO 11 ACL 16+ ▲130	ACO 11 ACP 16+ ▲130	ACO 11 ACP 16+ ▲130	ACO 11 ACP 16+ ▲130
	200		MZK ▼90	MZK ▼80	MZK ▼80	MZK ▼80	MZK ▼80
	300		170	150	150	150	150
	400		150	150	150	150	150
	500		250 ŠDA ▼45	200 ŠDA ▼45	200 ŠDA ▼45	200 min. ŠDB ▼45	200 min. ŠDB ▼45
	Ha	150	150	120	120	100	100
	Hv	470	570	420	470	400	450

D1-N-2		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, ŠD	100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 22+ ▲110	ACO 11 ACL 16+ ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲80
	200		ŠDA ▼70	ŠDA ▼70	ŠDA ▼70	ŠDA ▼70	ŠDA ▼50
	300		250	250	200	150	200
	400		150	150	150	150	150
	500		150 ŠDA ▼45	150 ŠDA ▼45	150 min. ŠDB ▼45	150 min. ŠDB ▼45	150 min. ŠDB ▼30
	Ha	190	190	150	150	110	110
	Hv	440	540	400	450	310	410

D1-N-3		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, ŠD, MZ	100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 22+ ▲100	ACO 11 ACL 16+ ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲90	ACO 11 ACP 16+ ▲90	ACO 11 ACP 16+ ▲80
	200		ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼45
	300		150	200	150	150	150
	400		150	150	200	200	150
	500		200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	150 MZ ▼30
	Ha	190	190	150	150	110	110
	Hv	490	590	450	550	410	460

D1-N-4		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, PM, ŠD, MZ	100		ACO 11 ACL 16+ ▲90	ACO 11 ACL 16+ ▲90	ACO 11 ACL 16+ ▲90	ACO 11 ACL 16+ ▲90	ACO 16 PMH ▲60
	200		PMH ▼60	PMH ▼60	PMH ▼60	PMH ▼60	min. ŠDB ▼30
	300		100	150	100	100	150
	400		250	200	200	150	200
	500		200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	150 MZ ▼45	150 MZ ▼45	150 MZ ▼45
	Ha		110	110	90	90	60
	Hv		460	560	390	490	310

Konstrukční požadavky pro vozovky D1N (viz poznámky 1 až 8):

- Při pomalé (nižší než 50 km.h⁻¹) a zastavující dopravě se dopravní zatížení zdvojnásobuje (viz A.4.2, poznámka 2). Účinek této dopravy má zvýšený vliv na porušování vozovek.
- V TDZ III při pomalé (nižší než 50 km.h⁻¹) a zastavující dopravě a na zastávkách trolejbusů a autobusů při počtu jejich zastavení více než 125 denně se požaduje navrhnout asfaltové vrstvy v kvalitě „S“.
- V návrhu vozovek D1-N-4 lze penetrační makadam (PMH) nahradit vrstvou R-materiálu (dle TP 208). Vrstva PM a R-materiálu se před pokládkou asfaltové vrstvy opatří spojovacím postřikem.
- V TDZ V a VI může být vrstva MZ nahrazena vrstvou o stejné tloušťce ze štěrkopísku nebo recyklátu (dle TP 210), který splňuje požadavky zrnitosti na MZ.
- Na konstrukčních vrstvách ze SC musí být provedena opatření proti vývoji reflexních trhlin do asfaltových vrstev podle 6.4.5 omezením jejich smršťování úpravou pojiva (pomalu tuhnoucí pojivo).

D1-N

TDZ	III	IV	V	VI
TNV ₁ (TNV/24h)	1200	440	90	15
TNV _k (TNV/24h)	1500	500	100	15
TNV _{cd} (mil. TNV)	6.9	2.3	0.46	0.070
N _{cd} (mil. 10t náprav)	2.9	0.8	0.16	0.025

D1-N-5		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO,ACP,SC C _{8/10} ,MZ	100					
	200					
	300					
	400					
	500					
	Ha	150 150	110 110	100 100	90 90	
	Hv	440 540	390 450	370 420	360 360	

D1-N-6		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO,ACP,SC C _{8/10} ,ŠD	100					
	200					
	300					
	400					
	500					
	Ha	150 150	110 110	100 100	90 90	
	Hv	430 500	380 440	370 420	360 360	

D1-N-7		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO,ACP,SC C _{3/4} ,MZ	100					
	200					
	300					
	400					
	500					
	Ha	150 150	110 110	100 100	90 90	
	Hv	470 570	420 490	390 450	350 370	

D1-N-8		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO,ACP,SC C _{3/4} ,ŠD	100					
	200					
	300					
	400					
	500					
	Ha	150 150	110 110	100 100	90 90	
	Hv	450 520	410 460	380 430	340 360	

nebo uvolněním smršťovacích napětí pojezdy vrstvy vibračním válcem v době tvrdnutí nebo vytvořením smršťovacích trhlin ve vzdálenostech do 5 m (vložkami, vibračním diskem, proříznutím apod.).

- Pokud podloží splňuje požadavky podloží PI (upravené skalní podloží, násyp z kamenité sypaniny a podloží ze zemin GW a GP), lze v návrhu vozovky vypustit ochrannou vrstvu a tloušťka vrstev ze SC se zvýší o 20 mm, tloušťka MZK o 50 mm. V případě vozovky s podkladem ze ŠD se použije minimální tloušťka 150 mm.
- V TDZ IV až VI lze ŠD nebo MZ nahradit R-materiálem (dle TP 208) o stejné tloušťce. Modul přetvárnosti vrstvy se měří při teplotě povrchu nižší než 20 °C.
- Vrstvu SC lze nahradit ekvivalentní vrstvou SS, SP nebo SH.

D1-D

TDZ	III	IV	V	VI
TNV_1 (TNV/24h)	1200	440	90	15
TNV_k (TNV/24h)	1500	500	100	15
TNV_{cd} (tis. TNV)	6900	2300	460	70
N_{cd} (tis. 10t náprav)	2900	800	160	25

D1-D-1		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII
DL, SC C _{8/10} , MZ	100		DL 100 L 40	DL 80 L 40	DL 80 L 40
	200		190 210 SC C _{8/10}	140 160 SC C _{8/10}	120 120 SC C _{8/10}
	300		60▼ 150	60▼ 150	60▼ 150
	400		200 MZ	200 MZ	150 MZ
	500		▼45	▼45	▼30
	Ha				
	Hv	480 550	410 480	390 390	

D1-D-2		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII
DL, SC C _{5/6} , MZ	100		DL 100 L 40	DL 80 L 40	DL 80 L 40
	200		200 230 SC C _{5/6}	160 190 SC C _{5/6}	120 150 SC C _{5/6}
	300		60▼ 200	60▼ 150	60▼ 150
	400		250 MZ	200 MZ	150 MZ
	500		▼45	▼45	▼30
	Ha				
	Hv	540 620	430 510	390 420	

D1-D-3		Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII
DL, MZK, ŠD	100		DL 100 L 40	DL 80 L 40	DL 80 L 40
	200		220 220 MZK	200 200 MZK	150 150 MZK
	300		100▼ 200	90▼ 150	70▼ 150
	400		250 ŠDA	200 min. ŠDB	150 min. ŠDB
	500		▼45	▼45	▼30
	Ha				
	Hv	560 610	470 520	420 420	

Konstrukční požadavky pro D1-D:

1. Tloušťka dlažebních prvků je uvedena jako minimální. Při návrhu vozovky autobusových a trolejbusových zastávek pro více jak 50 zastavení průměrně denně (TDZ IV) se dává přednost dlažbě velikosti 120 mm až 160 mm z přírodního kamene.
2. Pokud podloží splňuje požadavky podloží PI (upravené skalní podloží, násyp z kamenité sypaniny a podloží ze zemin GW a GP), lze v návrhu vozovky vypustit ochrannou vrstvu a tloušťka vrstev ze SC se oproti tloušťce na PII zvýší o 20 mm, tloušťka MZK o 50 mm.
3. Vrstva SC C_{5/6} nebo SC C_{8/10} může být nahrazena vrstvou vyšší pevnostní třídy např. SC C_{12/15} a vyšší nebo vrstvou MCB o uvedených tloušťkách.
4. Ložní vrstva na podkladech ze SC musí být řádně a dostatečně odvodněna, např. podle obr. 4 - 6 TP, či jiným vhodným způsobem.
5. Vrstva MZK může být nahrazena vrstvou z ŠCM o uvedených tloušťkách.
6. V TDZ V a VI může být vrstva MZ nahrazena vrstvou o stejné tloušťce ze štěrkopísku nebo recyklátu (dle TP 210), který splňuje požadavky zrnitosti na MZ.
7. Vrstvu SC lze nahradit ekvivalentní vrstvou SS, SP nebo SH.
8. Navrhování a provádění vozovek s krytem z dlažby se řídí požadavky ČSN 73 6131 a TP 192.

D2

TDZ		V	VI	O	CH
TNV ₁ (TNV/24h)		90	15		
TNV _k (TNV/24h)		100	15		
TNV _{cd} (tis. TNV)		460	70		
N _{cd} (tis. 10t náprav)		160	25		

D2-D-1		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	
DL, ŠD	100	100	DL 80 L 40 ▲90	DL 80 L 40 ▲70	DL 80 L 40 ▲60	DL 60 L 30 ▲50	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	
	200	70	150	150	SD _A ▼60	200	250	150	200	150	150	
	300	70	150	200	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	
	400	45	150	200	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	
	500	45	150	200	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	
	Ha											
	Hv		420	470		320	370		270	320	240	240

D2-D-2		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	
DL, MZ	100	60	DL 80 L 40 ▲60	DL 80 L 40 ▲60	DL 60 L 30 ▲50	DL 60 L 30 ▲50	DL 60 L 30 ▲50	
	200	60	200	250	MZ	MZ	MZ	
	300	45	200	250	MZ	MZ	MZ	
	400	45	200	250	MZ	MZ	MZ	
	500	45	200	250	MZ	MZ	MZ	
	Ha							
	Hv			320	370		240	290

D2-N-3		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	
ACO, R-mat, ŠD / MZ	100	80	60	ACO 16 R-mat ▲70	ACO 11 R-mat ▲60	ACO 8 R-mat ▲50	ACO 8CH R-mat ▲45	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	min. ŠD _B	
	200	80	60	200	250	150	200	150	200	150	150	
	300	45	60	200	250	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	
	400	45	60	200	250	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	
	500	45	60	200	250	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	MZ	
	Ha		60	60		50	50		50	50		
	Hv		320	370		250	300		250	300	250	250

D2-T-4		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII	
CB, MZ	100	60	180	CB III	160	CB III	140	CB III	120	CB III	CB III	
	200	60	180	CB III	160	CB III	140	CB III	120	CB III	CB III	
	300	45	150	200	MZ	150	200	MZ	150	200	MZ	
	400	45	150	200	MZ	150	200	MZ	150	200	MZ	
	500	45	150	200	MZ	150	200	MZ	150	200	MZ	
	Ha											
	Hv		330	380		310	360		290	340	270	270

Konstrukční požadavky pro D2-D-1 až D2-T-4:

- Vozovky jsou opatřeny trvanlivým krytem a lze je použít pro obslužné a účelové komunikace, pro nemotoristické komunikace, různé dopravní plochy a chodníky.
- Vozovky s dopravním zatížením „O“ jsou konstrukce komunikací vyhrazených pro osobní vozidla, kde není trvalým fyzickým opatřením znemožněn vjezd TNV.
- Uvedena je minimální tloušťka dlažebních prvků z vibrolisovaného betonu. Pro konstrukce „CH“ je možné navrhnout mozaikovou dlažbu z přírodního kamene s min. tl. dlažebních kostek 50 mm.
- Vrstva MZ může být nahrazena vrstvou o stejné tloušťce ze šterkopísku nebo recyklátu (dle TP 210), který splňuje požadavky zrnitosti na MZ.
- Délky CB krytu jsou: pro tloušťku 180 mm – 4,5 m, pro 160 mm – 4,0 m, pro 140 mm - 3,5 m a pro 120 mm – 3,0 m. Beton CB III může být nahrazen CB II nebo betonem C 25/30 XF4 podle ČSN EN 206-1.
- Navrhování a provádění vozovek s krytem z dlažby se řídí požadavky ČSN 73 6131 a TP 192.

D2-N

TDZ	V	VI	O	CH
TNV_1 (TNV/24h)	90	15		
TNV_k (TNV/24h)	100	15		
TNV_{cd} (tis. TNV)	460	70		
N_{cd} (tis. 10t náprav)	160	25		

D2-N-5		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII
PM, ŠD	100	100	100	DV 20 PMH	▲90	80	100	DV 20 PMH	▲70
	200	70	150	150	ŠDA	▼60	200	250	min. ŠDB
	300	45	150	200	min. ŠDB	▼30	45	200	250
	400								
	Ha								
	Hv	420	470			320	370		270 320

D2-N-6		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	PII	PIII
N, SC C _{8/10} , MZ	100	60	170	200	DV 20 SC C _{8/10}	▼45	60	120	150
	200	45	150	150	MZ	▼30	45	150	150
	300								
	400								
	Ha								
	Hv	340	370		290	320		290	290

D2-N-7		Podloží		PII	PIII	PII	PIII
R-mat, ZC C _{0,8/1,0}	100	90	90	DV 20 R-mat	▲80	70	50
	200	200	350	ZC C _{0,8/1,0} ⁷⁾		150	300
	300						
	400						
	Ha						
	Hv		310	460		220	370

D2-N-8		Podloží		PII	PIII	PII	PIII	
R-mat, ŠD	100	80	50	R-mat	▲70	70	50	
	200	45	200	250	min. ŠDB	▼30	45	150
	300							200
	400							
	Ha							
	Hv		270	320		220	270	

Konstrukční požadavky pro D2-N-5 až D2-N-8:

- Vozovky lze použít pro nemotoristické, obslužné a účelové komunikace nebo dočasné a staveništní komunikace; snadno se udržují a opravují, údržba však musí být prováděna včas.
- Vrstva z penetračního makadamu (PM) může být u vozovky D2-N-5 nahrazena recyklovanou vrstvou RV (dle TP 208); v případě pokládky a hutnění recyklované vrstvy RV u vozovek D2-N-7 a D2-N-8 při teplotě vyšší než 20 °C je možné provedení nátěru vypustit.
- Vrstvy opatřené pouze nátěrem (PM, RV nebo SC C_{8/10}) vyžadují údržbu povrchu, předpokládaná doba životnosti obrusné vrstvy je obvykle 6 – 8 let. Vozovky se použijí pro etapovou výstavbu s uvedenou dílčí dobou životnosti a pro dočasné vozovky s dopravním zatížením vyjádřeným TNV_{cd} nebo N_{cd} s plánovanou běžnou údržbou.
- Vrstva MZ může být nahrazena vrstvou o stejné tloušťce ze šterkopísku nebo recyklátu (dle TP 210), který splňuje požadavky zrnitosti na MZ.
- Vrstvu ŠD nebo MZ lze nahradit vrstvou z R-materiálu (dle TP 208). Modul přetvárnosti vrstvy se měří při teplotě povrchu nižší než 20 °C.
- Vrstvu SC C_{8/10} lze nahradit ekvivalentní vrstvou SS, SP nebo SH.
- Zemina upravená cementem ZC C_{0,8/1,0} není konstrukční vrstvou vozovky, ale je součástí aktivní zóny (upravené podloží). Lze jí nahradit ekvivalentním materiálem ZV, ZS, ZP a nebo ZH.

6 SEZNAM CITOVANÝCH PŘEDPISŮ A NOREM

- TP 62 Katalog poruch vozovek s CB krytem.
- TP 76 A,B Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace.
- TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek.
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek.
- TP 91 Rekonstrukce vozovek s cementobetonovým krytem.
- TP 92 Navrhování údržby a oprav vozovek s cementobetonovým krytem.
- TP 94 Úprava zemin.
- TP 104 Protihlukové clony PK.
- TP 112 Studené pěnoasfaltové vrstvy.
- TP 147 Užití asfaltových membrán a výztužných prvků v konstrukci vozovky.
- TP 148 Hutněné asfaltové vrstvy s asfaltem modifikovaným pryžovým granulátem.
- TP 151 Asfaltové směsi s vysokým modulem tuhosti (VMT).
- TP 153 Zpevněná travnatá parkoviště.
- TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena.
- TP 209 Recyklace asfaltových vrstev netuhých vozovek na místě za horka.
- TP 210 Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do PK.
- VL Vzorové listy pozemních komunikací, VL 1 – Vozovky a krajnice, VL 2.2 Odvodnění.
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.
- ČSN 72 1191 Zkoušení míry namrzavosti zemin.
- ČSN 73 0020 Terminologie spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových pūd.
- ČSN 73 1200 Názvoslovie v odbore betónu a betonárskych prác.
- ČSN 73 6100-2 Názvosloví pozemních komunikací - Část 2: Projektování pozemních komunikací.
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.
- ČSN 73 6108 Lesní dopravní síť.
- ČSN 73 6109 Projektování polních cest.
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování.
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody.
- ČSN 73 6122 Stavba vozovek - Vrstvy z litého asfaltu - Provádění a kontrola shody.
- ČSN 73 6123-1 Stavba vozovek - Cementobetonové kryty - Část 1: Provádění a kontrola shody.
- ČSN 73 6124-1 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 1: Provádění a kontrola shody.
- ČSN 73 6124-2 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 2: Mezerovitý beton.
- ČSN 73 6126-1 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody.
- ČSN 73 6126-2 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 2: Vrstva z vibrovaného štěrku.
- ČSN 73 6127-1 Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 1: Vrstva ze štěrku částečně vyplněného cementovou maltou.
- ČSN 73 6127-2 Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 2: Penetrační makadam.
- ČSN 73 6127-3 Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 3: Asfalcementový beton.
- ČSN 73 6127-4 Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 4: Kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí
- ČSN 73 6129 Stavba vozovek - Postřikové technologie.
- ČSN 73 6130 Stavba vozovek - Kalové vrstvy.
- ČSN 73 6131 Stavba vozovek - Kryty z dlažeb a dílců.
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- ČSN 73 6160 Zkoušení asfaltových směsí.
- ČSN 73 6175 Měření a hodnocení nerovnosti povrchů vozovek.
- ČSN 73 6177 Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek.
- ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží.

- ČSN EN 197-1 Změna Z1 Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití.
- ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- ČSN EN 12591 Asfalty a asfaltová pojiva - Specifikace pro silniční asfalty.
- ČSN EN 12271 Nátěry – Specifikace.
- ČSN EN 12273 Kalové vrstvy – Specifikace.
- ČSN EN 12 620+A1 Kamenivo do betonu.
- ČSN EN 12697-26 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka – Část 26: Tuhost.
- ČSN EN 12697-12 Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 12: Stanovení odolnosti zkušebního tělesa vůči vodě.
- ČSN EN 13 043 Změna 2 Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch.
- ČSN EN 13108-1 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 1: Asfaltový beton.
- ČSN EN 13108-2 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 2: Asfaltový beton pro velmi tenké vrstvy.
- ČSN EN 13108-5 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 5: Asfaltový koberec mastixový.
- ČSN EN 13108-6 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 6: Litý asfalt.
- ČSN EN 13108-7 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 7: Asfaltový koberec drenážní.
- ČSN EN 13108-8 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 8: R-materiál.
- ČSN EN 13242+A1 Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace.
- ČSN EN 13285 Nestmelené směsi – Specifikace.
- ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání.
- ČSN EN 13877-1 Cementobetonové kryty – Část 1: Materiály.
- ČSN EN 13877-2 Cementobetonové kryty – Část 2: Funkční požadavky.
- ČSN EN 13877-3 Cementobetonové kryty – Část 3: Specifikace pro kluzné trny.
- ČSN EN 13924 Opr.1 Asfalty a asfaltová pojiva - Specifikace pro tvrdé silniční asfalty.
- ČSN EN 14023 Asfalty a asfaltová pojiva - Systém specifikace pro polymerem modifikované asfalty.
- ČSN EN 14227-1 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 1: Směsi stmelené cementem.
- ČSN EN 14227-2 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 2: Směsi stmelené struskou.
- ČSN EN 14227-3 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 3: Směsi stmelené popílkem.
- ČSN EN 14227-4 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 4: Popílký pro směsi stmelené hydraulickými pojivy.
- ČSN EN 14227-5 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 5: Směsi stmelené hydraulickými silničními pojivy.
- ČSN EN 14227-10 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 10: Zeminy upravené cementem.
- ČSN EN 14227-11 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 11: Zeminy upravené vápnem.
- ČSN EN 14227-12 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 12: Zeminy upravené struskou.
- ČSN EN 14227-13 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 13: Zeminy upravené hydraulickými silničními pojivy.
- ČSN EN 14227-14 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 14: Zeminy upravené popílkem.

Název : Navrhování vozovek pozemních komunikací - dodatek

Vydal : Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury

Zpracovatel :
Vysoké učení technické v Brně doc. Dr. Ing. Michal Varaus,
České vysoké učení technické v Praze doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.,
Ing. Jan Zajíček – APT Servis Ing. Jan Zajíček,
EUROVIA CS a.s. Ing. Jiří Fiedler.

Technická a redakční rada TP 170 byly zpracovány s podporou projektu
MSM 0021630519 "Progresivní spolehlivé a
trvanlivé nosné stavební konstrukce".
Ing. Ján Marusič,
Ing. Lubomír Tichý, CSc.,
Ing. Václav Mráz,
Ing. Miloslav Müller.

Náklad : 400 ks

Počet stran : 37

Formát : A4

Tisk a distribuce : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební,
Ústav pozemních komunikací, Veveří 331/95,
602 00 Brno
tel. 541 147 341, fax: 541 213 081
e-mail: varaus.m@fce.vutbr.cz

ROADCONSULT – doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.
Trávníčkova 11, 155 00 Praha 5,
tel. 235 522 380, 224 354 420, 602 653 143,
fax. 224 311 085
e-mail: vebr@roadconsult.cz, vebr@fsv.cvut.cz
www.roadconsult.cz