

TP 192

MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY

**DLAŽBY PRO KONSTRUKCE
POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

TECHNICKÉ PODMÍNKY

Schváleno MD ČR pod č.j. 360/08-910-IPK/1

ze dne 21.4.2008

s účinností od 1. května 2008

STÚ – K, a. s.

únor 2008

OBSAH

	str.
1. Úvodní část.....	2
1.1 Všeobecně	2
1.2 Předmět a rozsah TP.....	2
1.3 Termíny	2
2. Požadavky na dlažební prvky a dlážděné kryty	4
2.1 Dlažební prvky	4
2.2 Doplnující výrobky	11
2.3 Dlážděné kryty	11
3. Zásady navrhování konstrukcí s dlážděnými kryty	15
3.1 Všeobecně	15
3.2 Návrhová úroveň porušení	15
3.3 Dopravní zatížení	16
3.4 Klimatické podmínky	16
3.5 Podloží vozovky	16
3.6 Konstrukční vrstvy	16
3.7 Odvodnění	20
4. Charakteristika technického řešení	22
4.1 Druhy dlážděných krytů	22
4.2 Konstrukční skladby vozovek s dlážděnými kryty	30
4.3 Konstrukční uspořádání přídlažeb	32
5. Technologie provádění	38
5.1 Klimatická omezení	38
5.2 Technologické postupy prací	38
5.3 Přeprava, mechanizace kladení a provádění betonových dlažeb	38
5.4 Doporučení při kladení dlažby	39
5.5 Převzetí hotového krytu	39
5.6 Zdroje závad provedených dlažeb	41
5.7 Údržba a opravy krytů z dlažeb	42
6. Přehled souvisejících norem a předpisů	43
7. Výkresová část	47
8. Fotografické příklady	95

1. ÚVODNÍ ČÁST

1.1 Všeobecně

V minulosti oblíbené dlážděné kryty, v podstatě pouze z přírodního kamene, jak pro vozovky pozemních komunikací, tak pro ostatní dopravní plochy a nemotoristické komunikace, byly postupně nahrazovány kryty asfaltovými nebo betonovými a to zejména pro nadměrný podíl odborné ruční práce. Použití dlažby se omezovalo na historická centra, spíše jako doplněk architektonického záměru. Návrat k používání dlážděných krytů byl způsoben především rozvojem nových technologií na výrobu betonových dlažebních prvků, a také novými pohledy na uspořádání městských komunikací (např. pěší a obytné zóny), které užitím dlážděných krytů z různých druhů materiálů prostředí zpestřují a zpřijemňují.

1.2 Předmět a rozsah TP

Technické podmínky (TP) nahrazují v celém rozsahu Typizační směrnici „Dlážděné kryty vozovek, dopravních ploch a nemotoristických komunikací“, č. ú. 1491-1005/A, Studijní a typizační ústav, Praha: 1991, schválenou býv. MHPR ČR – SD č. j. 511289/92-523 z 6. 4. 1992. TP směrnici aktualizují dle současně platných norem a předpisů a doplňují o nabyté zkušenosti zejména v oblasti používání betonových výrobků. TP nově uvádějí podmínky pro provádění hmatových úprav pro nevidomé a slabozraké v dlážděných krytech pozemních komunikací.

Tyto TP jsou určeny pro navrhování, provádění a údržbu dlážděných krytů konstrukcí pozemních komunikací v návaznosti na související technické normy a předpisy, jsou určeny jak projektantům při návrhu pozemních komunikací s dlážděnými kryty, tak zhotovitelům, správcům a pracovníkům státní správy a místní samosprávy.

Tyto TP zahrnují i vegetační dílce.

Tyto TP se nevztahují na kryty ze silničních dílců. Pro silniční dílce platí ČSN 73 6131-2 a Typový podklad Železobetonové panely pro provizorní vozovky, č. ú. 1491-1005/B STÚ, Praha: 1991.

Tyto TP se nevztahují na kryty z tzv. „ražené dlažby“.

1.3 Termíny

Základní termíny z oblasti pozemních komunikací uvádí ČSN 73 0020, ČSN 73 6100, ČSN 73 6110, ČSN 73 6114, TP 170 a další citované a související normy a předpisy.

Termíny pro účely TP:

- **dlažba:** krytová vrstva pro pozemní komunikace a dopravní plochy vytvořená z dlažebních prvků,
- **přídlažba:** jedna nebo více řad dlažebních prvků uložených podél obrubníků tvořících část komunikace,
- **dlažební prvek:** prefabrikovaný betonový, popř. konglomerovaný, dílec většinou geometrického tvaru nebo kamenný dílec tvaru krychle či hranolu vyrobený z přírodního kamene,
- **konglomerovaný kámen:** zatvrdnutá směs drceného přírodního kamene a syntetické pryskyřice,
- **ložní vrstva:** technologická vrstva zpravidla z nestmelených materiálů, malty nebo betonu, sloužící k uložení dlažebních prvků,

- **spára:** svislý prostor mezi dvěma dlažebními prvky, vyplněný nestmelenými materiály, event. maltou nebo asfaltovou zálivkou,
- **hmatový kontrast:** odlišnost materiálu pro hmatové úpravy od okolí vnímatelná slepeckou holí a nášlapem,
- **vizuální kontrast:** barevná odlišnost materiálu pro hmatové úpravy od okolí vnímatelná osobami slabozrakými.

2. POŽADAVKY NA DLAŽEBNÍ PRVKY A DLÁŽDĚNÉ KRYTY

2.1 Dlažební prvky

Rozdělení dlažebních prvků podle materiálu:

- Dlažební prvky z přírodního kamene (viz 2.1.1):
 - Dlažební kostky
 - Dlažební desky
 - Lomový kámen
- Betonové dlažební prvky (viz 2.1.2):
 - Dlažební bloky
 - Dlažební desky
 - Vegetační dílce
 - Teracové dlaždice
- Dlažební prvky z konglomerovaného kamene (viz 2.1.3)
- Ostatní dlažební prvky (viz 2.1.4)

Je možné použít i dlažby z jiných materiálů podle místních podmínek a záměru návrhu např. dlažba:

- dřevěná
- kameninová
- cihelná
- elastická

Základní kvalitativní požadavky na dlažební prvky dlážděných krytů:

- rozměry prvků (včetně odchylek), tvarování a vazba prvků,
- vyhovující a stálá rovinnost povrchu,
- pevnost v tlaku,
- odolnost proti zmrazování/rozmrazování,
- dostatečná trvalá drsnost a s tím souvisící odolnost proti smyku/skluzu,
- odolnost proti opotřebení (obrusnost, otlukovost),
- nasákavost,
- odolnost proti působení chemických rozmrazovacích látek,
- vzhled povrchu, dekorativní úprava, barevnost,
- petrografický popis,
- chemická úprava povrchu,
- hmatové vlastnosti speciální prvků.

2.1.1 Dlažební prvky z přírodního kamene

Nejčastěji se používají tyto horniny: žula, andezit, syenit, čedič.

Požadavky na dlažební kostky a desky z přírodního kamene uvádí, kromě dále citovaných norem, také ČSN 73 6131-1.

2.1.1.1 Dlažební kostky

ČSN EN 1342 uvádí požadavky a příslušné zkušební metody pro všechny dlažební kostky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu a definuje dlažební kostku jako kvádr, jehož jmenovité rozměry se pohybují od 50 mm do 300 mm, půdorysné rozměry nepřesahují dvojnásobek tloušťky a nejmenší jmenovitá tloušťka je 50 mm.

Povolené odchylky jmenovitých rozměrů v závislosti na úpravě povrchu kostek a třídění kostek podle odchylek jmenovité tloušťky uvádí tabulka 3 (dle ČSN EN 1342).

Dlažební kostky mohou být neopracované (štípané), hrubě opracované (např.: pemrlované, pískované, upravené plamenem) nebo jemně opracované (např.: leštěné, broušené, řezané diamantovým kotoučem).

Použití viz články 4.1.1.1 - 4.1.1.3.

Tab. 1: Fyzikální vlastnosti hornin k výrobě dlažebních kostek

Vlastnosti	Norma	Skupina hornin dle ČSN 72 1800	
		I/a, I/b ¹⁾	I/c, II/e, III/a ¹⁾
Pevnost v tlaku min. (MPa)	ČSN EN 1926	120	70
Obrusnost podle Böhma max. (mm)	ČSN EN 14157	2,4	8,0
Objemová hmotnost min. (kg/m ³)	ČSN EN 1936	2 400	2 400
Nasákavost v % hmotnosti max.	ČSN EN 13755	1%	2%
Koeficient mrazuvzdornosti v tlaku (25 zmrazovacích cyklů) min.	ČSN EN 12371	0,85	0,75
¹⁾ Skupina hornin: I/a - magmatické horniny hlubinné světlé (granit, granodiorit, syenit) I/b - magmatické horniny hlubinné tmavé (diorit, gabro) I/c - magmatické horniny výlevné hutné (andezit) II/e - sedimentární horniny karbonátové hutné (vápenec) III/a - metamorfované horniny karbonátové (mramor)			

Tab. 2: Rozdělení dlažebních kostek podle velikosti (dle ČSN 73 6131-1)

Označení	Rozměr	
	Šířka, tloušťka (mm)	Délka (mm)
Velké	160	160, 260, 280, 300
Drobné	80 - 120	80 - 120
Mozaikové	50 - 60	50 - 60

Tab. 3: Povolené odchylky jmenovitých rozměrů (dle ČSN EN 1342)

	Povolené odchylky (mm)		
	Půdorysné rozměry	Tloušťka	
Třída		Třída 1	Třída 2
Označení		T1	T2
Mezi dvěma štípanými povrchy	±15	±30	±15
Mezi jedním opracovaným a jedním štípaným povrchem	±10	±30	±10
Mezi dvěma opracovanými povrchy	±5	±30	±5

2.1.1.2 Dlažební desky

ČSN EN 1341 uvádí požadavky a příslušné zkušební metody pro dlažební desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu a definuje dlažební desku jako prvek z přírodního kamene, jehož jmenovitá šířka je minimálně dvojnásobkem tloušťky a je větší než 150 mm.

Tvar desek může být:

- čtvercový - rozměr stran 300 až 400 mm, tloušťka nejméně 60 mm,
- obdélníkový - šířka 150 až 1200 mm, délka 150 až 1500 mm, tloušťka se doporučuje 80 až 100 mm; rozměry větší než 800 mm se pro pozemní komunikace nedoporučují,
- jiný (např. šablonový).

Pro navrhování tvaru a rozměrů platí ČSN 73 3251.

Základní fyzikální a mechanické vlastnosti kamene pro výrobu desek stanoví ČSN 72 1800.

Maximální doporučenou obrusnost přírodního kamene pro výrobu dlažebních desek uvádí tabulka 4.

Tab. 4: Obrusnost přírodního kamene pro výrobu dlažebních desek

	Pro dlažby	
	exponované	neexponované
Obrusnost podle Böhma max. (mm) (ČSN EN 14157)	3,0	7,0

Dlažební desky mohou být neopracované (štípané), hrubě opracované (např.: pemrlované, pískované, upravené plamenem) nebo jemně opracované (např.: leštěné, broušené, řezané diamantovým kotoučem).

Použití viz článek 4.1.1.4.

2.1.1.3 Lomový kámen

Požadované vlastnosti hornin pro výrobu lomového kamene uvádí tabulka 6 (dle ČSN 72 1860).

Používaný kámen má nepravidelný tvar a lícovou plochu lomově rovnou.

Použití viz článek 4.1.1.5.

Tab. 5: Orientační rozměry lomového kamene

Tloušťka (mm)	Ostatní rozměry (mm)
150 – 250	150 – 400
200 – 300	200 – 600
300 – 400	200 – 600

Tab. 6: Vlastnosti kamene podle tříd jakosti (dle ČSN 72 1860)

Vlastnosti	Norma	Třída jakosti		
		I	II	III
Pevnost v tlaku min. (MPa)	ČSN EN 1926	110	80	40
Nasákavost max. (%)	ČSN EN 13755	1,5	3,0	5,0
Součinitel odolnosti proti mrazu při 25 zmrazovacích cyklech	ČSN EN 12371	0,75	-	-

2.1.2 Betonové dlažební prvky

Betonové dlažební prvky pro kryty pozemních komunikací se vyrábějí především vibrolisováním. Mezi jejich hlavní výhody patří pevnost, stálost, přesnost tvarů, barevnost. Nižší životnost, a velmi často také horší odolnost proti působení chemických rozmraz. látek, oproti prvkům z přírodního kamene je vyvážena jejich nižší cenou.

Požadavky na betonové dlažební prvky uvádí, kromě dále citovaných norem, také ČSN 73 6131-1.

Tab. 7: Požadované vlastnosti vibrolisovaného betonu (dle ČSN 73 6131-1)²⁾

Vlastnost	Norma	Vibrolisovaný beton třídy		
		I	II	III
Odolnost proti působení mrazu a chemických rozmrazovacích látek max. (g/m ²) ¹⁾	ČSN 73 1326	1000	1000	2000
Obrusnost podle Böhma max. (mm)	ČSN EN 1338	2,20	2,60	3,00
Kontrolní pevnost v tlaku na prvcích min. (MPa) ²⁾	ČSN 73 6131-1	60	50	40

¹⁾ Po 100 cyklech metodou A nebo 75 cyklech metodou B nebo C ve smyslu ČSN 73 1326.

²⁾ Informativní hodnoty. Pro betonové dlažební bloky a desky platí požadavky uvedené v ČSN EN 1338, resp. ČSN EN 1339 (viz dále).

2.1.2.1 Dlažební bloky

Dlažba z betonových dlažebních bloků se obvykle nazývá zámková nebo skladebná.

Požadavky na materiály a vlastnosti bloků stanovuje ČSN EN 1338. Velikost a tvar betonových dlažebních bloků nejsou závazné, ale musí splňovat podmínky normy:

- celková délka je menší než 4násobek tloušťky,
- ve vzdálenosti 50 mm od okraje žádný průřez nevykazuje vodorovný rozměr menší než 50 mm.

Pro kontrolu jakosti musí prvky splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 1338 na pevnost betonu v příčném tahu, rozměrové tolerance, odolnost proti působení chemických rozmrazovacích látek, obrusnost povrchu.

Dlažební bloky mohou být vyráběny s funkčními nebo dekorativními profily. Se speciální úpravou vnímatelnou slepeckou holí a nášlapem se např. vyrábějí bloky používané pro hmatové úpravy.

Použití viz část 4.1.2.1.

2.1.2.2 Dlažební desky

Požadavky na materiály a vlastnosti stanovuje ČSN EN 1339. Velikost a tvar betonových desek nejsou závazné, ale musí splňovat podmínky normy:

- celková délka nepřesahuje 1 m,
- celková délka je větší než 4násobek tloušťky.

Pro kontrolu jakosti musí prvky splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 1339 na pevnost betonu v tahu za ohybu, rozměrové tolerance, odolnost proti působení chemických rozmrazovacích látek, obrusnost povrchu.

Desky se obvykle se vyrábějí v rozměrech:

- délka hrany – 250 až 500 mm,
- tloušťka – 30 až 60 mm.

Použití viz článek 4.1.2.2.

Dlažební prvky, uvedené v 2.1.2.1 a 2.1.2.2, se vyrábějí jednovrstvé nebo dvouvrstvé (min. tloušťka lícové vrstvy musí být 4 mm) a mohou mít funkční nebo dekorativní profily. Povrch prvků může být hladký, reliéfní, pískovaný nebo jinak opracovaný a chemicky ošetřený. Pokud mají povrch vhodně opracovaný, blíží se vzhledem opracovanému přírodnímu kameni a lze je využít i v historických centrech.

2.1.2.3 Vegetační dílce

Zvláštním typem betonových prvků jsou vegetační dílce. Vyrábějí se s různým systémem otvorů (mřížkový typ, patkový typ), které umožňují prorůstání rostlin.

Vegetační dílce musí splňovat podmínky ČSN 72 3000, ČSN 73 6131-3 a TP 153.

Vegetační dílce pro travnatá parkoviště musí vyhovovat užitému zatížení silničními motorovými vozidly celkové tíhy ≤ 30 kN podle ČSN EN 1991-1-1.

Velkorozměrové vegetační dílce se stranou delší než 600 mm musí kromě toho vyhovovat i statickému posouzení únosnosti při namáhání ohybem a na zavěšení prefabrikátu na nosná lana zdvihacího zařízení při jeho mechanizované pokládce.

Tab. 8: Požadavky na tvar vegetačního dílce

obdélníkový otvor :	
max. šířka	100 mm
max. délka	bez omezení
čtvercový otvor :	
max. rozměr	100 mm x 100 mm
kruhový otvor :	
průměr	100 mm
max. tloušťka dílců	150 mm
celková plocha otvorů z plochy dílce	50 %

Použití viz článek 4.1.2.3.

Poznámka: Podle TP 153 a TKP 18 musí být zatravnovací tvarovky zhotoveny minimálně z betonu třídy C 25/30 – XF3. Dle zkušeností s používáním tvarovek je tento požadavek nedostačující a tvarovky se v mnoha případech rozlámou již pod zatížením těžších osobních vozidel a také jakákoliv chyba v provedení lože tvarovek se projeví tím, že tvarovka praskne. Podle zkušeností ze zahraničí je dlouhodobá životnost tvarovek zaručena pouze tehdy, mají-li pevnost betonu v tahu za ohybu 5,0 MPa a pevnost betonu v tlaku 45 MPa. Renomovaní výrobci většinou převzali německé požadavky a vyrábějí kvalitní odolné zatravnovací tvarovky, u nichž pak uvádí, že pevnostní vlastnosti jsou ve shodě s německými předpisy, tj. že pevnost betonu v tahu za ohybu je větší než 5,0 MPa a pevnost betonu v tlaku je vyšší než 40 MPa (beton třídy min. C 35/45).

2.1.2.4 Teracové dlaždice

Požadavky na materiály, vlastnosti a zkušební metody pro nevyztužené teracové dlaždice pro venkovní použití uvádí ČSN EN 13748-2.

Dlaždice se vyrábějí jednotlivě lisováním a/nebo hutněním nebo se odlévají jako velké desky, které se hutní, lisují nebo vakují a na konečnou velikost se řezou.

Základní rozměry jsou obvykle od (200 × 200 × 25) mm do (400 × 400 × 50) mm.

Jednovrstvé dlaždice se vyrábějí z vhodného kameniva spojeného šedou nebo bílou cementovou směsí, je možné používat přísady a příměsi. Dvouvrstvé dlaždice mají spodní vrstvu z betonu a nášlapnou vrstvu z teracové směsi.

Použití viz článek 4.1.2.4.

2.1.3 Dlažební prvky z konglomerovaného kamene

Dlažební prvky z konglomerovaného kamene musí splňovat požadavky ČSN 73 6131-1.

Dlažební prvky z konglomerovaného kamene se zhotovují z kamenné drti (vápencové nebo žulové) spojované syntetickou pryskyřicí. Tento materiál má mnohem lepší fyzikálně-mechanické vlastnosti než beton, zejména:

- pevnost a
- odolnost proti mrazu a rozmrazovacím prostředkům.

Velikost a tvar dlažebních prvků nejsou závazné. Doporučuje se, aby délka prvku nepřesáhla 4násobek jeho výšky a nebyla větší než 280 mm (ČSN 73 6131-1). Běžně se vyrábějí tvary stejné nebo podobné jako u betonových výrobků.

Se speciální povrchovou úpravou vnímatelnou slepeckou holí a nášlapem se vyrábějí dlažební prvky používané pro hmatové úpravy.

Tab. 9: Požadované vlastnosti konglomerovaného kamene (dle ČSN 73 6131-1)

Vlastnost	Norma	Požadavek
Odolnost proti působení mrazu a chemických rozmrazovacích látek max. (g/m ²) ¹⁾	ČSN 73 1326	500
Obrusnost podle Böhma max. (mm)	ČSN EN 1338	3,00
Kontrolní pevnost v tlaku na prvcích min. (MPa)	ČSN 73 6131-1	70
¹⁾ Po 100 cyklech metodou A nebo 75 cyklech metodou B nebo C ve smyslu ČSN 73 1326.		

Použití viz článek 4.1.3.

2.1.4 Ostatní dlažební prvky

2.1.4.1 Dřevěná dlažba

Provádí se z borových nebo modřínových špalíků, jejichž půdorysné rozměry jsou zpravidla (80-100) mm × max. 250 mm a výška (100-150) mm. Špalíky se před uložením impregnují horkým asfaltem, kromě lícni plochy. Kladou se do pískového lože, nebo se lepí do asfaltu. Dřevěná dlažba je pružná a dobře tlumí hluk, proto se používá v průjezdech, v továrních halách apod. Její nevýhodou je malá trvanlivost, zejména je-li vystavena působení klimatických podmínek, a kluzkost.

2.1.4.2 Kameninová dlažba

Skládá se z kameninových dlaždic, tzv. šatovek, které se kladou na únosný rovný podklad, spáry se vyplňují pískem nebo zalévají asfaltovou zálivkou.

Používá se zejména pro pěší provoz.

2.1.4.3 Cihelná dlažba

Technické požadavky na dlažební prvky z pálené hlíny uvádí ČSN EN 1344.

Dlažební prvky musí být tvarované tak, aby umožnily pokládku v opakované vazbě.

- Dlažba se styčnými spárami vyplněnými pískem pokládána do pískového lože:
 - délka prvků nesmí přesáhnout 6násobek tloušťky, která musí být nejméně 40 mm,
 - používá se pro pěší provoz i poježděné plochy.
- Dlažba se styčnými spárami vyplněnými cementovou maltou pokládána do vrstvy stejné malty na tuhý podklad:
 - šířka styčné spáry má být 10 mm,
 - tloušťka prvků musí být nejméně 30 mm,
 - používá se obvykle pro pěší provoz.

Cihelná dlažba nastojato z ostře pálených cihel se klade delší boční plochou do lože z vápenocementové malty tloušťky 30 mm, a to zpravidla na vazbu. Nastojato prováděná dlažba může být kladena také do zhutněného šterkopískového lože tloušťky 70 mm. Kromě dlažby nastojato lze provádět i dlažbu naplocho.

2.1.4.4 Elastická dlažba

Dlažební prvky pro elastickou dlažbu mohou být:

- Jednovrstvé - z pojené recyklované pryže nebo vulkanizované pryže.

Vyrábějí se v různých tvarech. Pro prostory s nízkým zatížením se ukládají do pískového zhutněného lože, při vyšším zatížení se kladou na různé upravené podklady nebo se lepí lepidlem na beton či asfalt.

- Dvouvrstvé - spodní vrstva prvku z betonu je opatřena gumovým povrchem. Dlaždice mají obvykle čtvercový tvar. Doporučuje se ukládat je do betonového lože.

Charakteristické vlastnosti elastické dlažby: elasticita, vodopropustnost, nesmýkavost, odolnost proti povětrnostním vlivům a opotřebení a proti agresivním látkám a chemikáliím, zdravotní nezávadnost, tlumí nárazy a zvuky.

Elastická dlažba se používá např. pro hrací plochy, školní dvory, terasy, chodníky rodinných domů a příjezdové cesty ke garážím rodinných domů.

2.2 Doplnující výrobky

Součástí dlážděných krytů, v jejich konstrukčních úpravách a uspořádání, jsou obrubníky a krajníky.

Poznámka: Pro vlastnosti krajníků platí přiměřeně požadavky jako pro obrubníky.

2.2.1 Z přírodního kamene

Požadavky a příslušné zkušební metody pro obrubníky z přírodního kamene určuje ČSN EN 1343.

Obrubník je dílec delší než 300 mm používaný k lemování vozovky pozemní komunikace, dopravní plochy, chodníku apod.

Obrubníky se vyrábějí rovné nebo zakřivené, s jemně nebo hrubě opracovaným povrchem.

2.2.2 Betonové prefabrikované

Požadavky a příslušné zkušební metody pro nevyztužené betonové obrubníky určuje ČSN EN 1340.

Pro bezbariérové řešení zastávek veřejné dopravy se vyrábějí speciální obrubníky, které zajišťují přesné vedení vozidla a tím i konstantní mezeru mezi skříní vozidla a hranou zastávky a určují výškový rozdíl mezi plochou zastávky a nástupní plochou ve vozidle.

2.2.3 Z konglomerovaného kamene

Vyrábějí se z kamenné drti (vápencové nebo žulové) spojované syntetickou pryskyřicí.

Vyrábějí se a používají podle předpisů výrobců, v přiměřené míře mají splňovat požadavky stanovené pro betonové obrubníky a požadavky uvedené v článku 2.1.3.

2.3 Dlážděné kryty

Dlažba má všestranné použití na rozsáhlých i menších stavbách, v novostavbách, rekonstrukcích i opravách. Umožňuje přehledné rozdělení funkcí celého dopravního prostoru a estetický vzhled.

2.3.1 Rozsah použití dlážděných krytů

Vozovky a zpevnění, jejichž kryt tvoří dlažba, patří k nejstarším druhům. Vzhledem ke snadné rozebíratelnosti se uplatňují zejména v místech, kde jsou různá podzemní zařízení a vedení, která je třeba periodicky obnovovat, nebo v místech náchylných ke vzniku přetvoření vozovky.

Kryty z dlažeb jsou vhodné pro pomalou a statickou dopravu (obytné zóny, nemotoristické komunikace, komunikace pro pěší, dopravní plochy apod.)

Při rychlostech vozidel vyšších než 30 km/h vzrůstá dopravní hluk a pro dovolené rychlosti vyšší než 50 km/h se kryty z dlažeb nenavrhují.

Kryty z dlažby jsou vhodné pro:

- a) místní komunikace funkčních podskupin D2 (cyklistické a pěší komunikace), resp. D1 (dopravně zklidněné komunikace obytných a pěších zón);
- b) místní komunikace funkční třídy C, účelové komunikace a jejich části (přídlažby, zastávky veřejné hromadné dopravy apod.), které jsou navrženy pro tyto podmínky:
 - 1) dopravní zatížení třídy IV až VI podle ČSN 73 6114,
 - 2) dovolená rychlost do 50 km/h včetně, doporučuje se do 30 km/h včetně;
- c) dopravní a jiné plochy (plochy v historických částech měst, náměstí a prostranství, rozptylové plochy v městských centrech, odstavné plochy, plochy autobusových stanovišť, plochy u čerpacích stanic pohonných hmot, účelové průmyslové plochy apod.)

Při návrhu druhu dlážděného krytu je třeba postupovat diferencovaně podle místních podmínek:

- V historickém jádru se doporučuje obnovovat tradiční dlažbu z přírodního kamene, a to na vozovkách i chodnicích nebo dopravních plochách.
- Při regeneraci ostatní starší zástavby, budování pěších a cyklistických komunikací, pěších zón, obytných zón, odpočinkových prostor se doporučuje používat betonovou dlažbu.
- Barevné pojednání dlažeb umožňuje členění prostoru i odlišení funkcí a působí esteticky, např. oddělení souběžných komunikací cyklistických a pěších apod.
- Působivého individuálního řešení je možno dosáhnout zejména kombinací různých druhů dlažeb spolu s doplněním přírodními prvky (zeleň, keře, stromy).
- Volba druhu prvků a barevných kontrastů mezi jednotlivými komunikacemi a plochami s důsledným zónováním může dát osobitý ráz celému obrazu obce.

2.3.2 Kritéria pro volbu dlažebních prvků vozovek

Vlastnosti požadované od dlážděných krytů je možno posuzovat z hlediska technického, dopravního, ekonomického, ekologického a podle speciálního hlediska místa navrhované úpravy v souladu s historickým, urbanistickým a architektonickým charakterem prostředí.

Pro volbu dlažebních prvků jsou podstatná tato kritéria:

- bezprašný povrch, vyhovující stálá rovnost povrchu,
- drsnost povrchu, poměry sklonitosti,
- trvanlivost,
- možnost dekorativní úpravy, barevnost, začlenění do obrazu přilehlé zástavby,
- snadná opravitelnost,
- možnost rozebrání a znovupoužití materiálu,
- technologie méně ovlivněná klimatickými vlivy,
- časová náročnost,
- cena.

2.3.3 Kritéria pro volbu dlažebních prvků pěších a cyklistických komunikací

Vhodnost použití dlažebních prvků pro dlážděné kryty chodníků se posuzuje diferencovaně podle požadavků místa a prostředí navrhované úpravy.

Kromě toho volbu ovlivňují požadavky uvedené v tabulce 10.

Tab. 10: Požadavky ovlivňující volbu dlažebních prvků

Požadavek	Pořadí výhodnosti použití dlažebních prvků
- rovný, pružný, neklouzavý povrch	betonové dlažební desky – betonové dlažební bloky – mozaika – žulová mozaika
- zajištění odtoku vody z povrchu	betonové dlažební bloky – mozaika – dlažební desky
- snadnost čištění	dlažební desky – betonové dlažební bloky – mozaika
- namáhání větším zatížením než při chůzi	betonové dlažební bloky – žulová mozaika – kamenné desky
- soustředěný průtok vody	betonové dlažební bloky – dlažební desky – mozaika
- přístup k podzemním vedením, rozebrání krytu, znovupoužití materiálu	mozaika – betonové dlažební bloky – dlažební desky
- nesourodé podloží, záhozy	mozaika – betonové dlažební bloky – dlažební desky
- trvanlivost	žulová mozaika – kamenné desky – betonové dlažební bloky – betonové dlažební desky – mozaika
- údržba	žulová a vápencová mozaika – betonové dlažební bloky – betonové dlažební desky

2.3.4 Negativní účinky silničního provozu na životní prostředí při použití dlážděných krytů

1) Hluk ze silniční dopravy

Za předpokladu stejných podmínek dopravního zatížení a návrhu vozovky se zvyšuje základní ekvivalentní hladina hluku L_{Aeg} oproti asfaltovému krytu:

- při dlažbě betonové o 4 dB (A),
- při dlažbě z drobných kostek o 6 dB (A),
- při dlažbě z velkých kostek o 7 dB (A).

Poznámka: Tyto hodnoty jsou pouze orientační, vliv má také rovinatost plochy, velikost spár, materiál výplně spár atd.

2) Vibrační účinky

Současnými metodami pro posuzování účinku vibrací však nejsou stanovena a specifikována kvantitativně prokazatelná kritéria pro jednotlivé druhy krytů a konstrukcí vozovek.

Ke snížení působení vibrací patří tato opatření:

- dobrý stav povrchu krytu (rovinatost, zalévání spár, použití betonových dlažebních prvků),
- tlumiče vibrací (např. antivibrační rohože),
- rýha mezi zdrojem vibrací a chráněným objektem, vyplněná pískem nebo jiným „pohlcovačem“ vibrací,

- dopravně organizační opatření (omezení rychlosti, omezení provozu některých druhů vozidel apod.),
- vzájemné odsunutí objektů a komunikací.

3) Znečišťování vod

Současná metoda zjišťování znečištění vod silničním provozem však nestanoví kriteria suspendovaných látek rozlišující jednotlivé druhy krytů vozovek; u dlážděných krytů se spárami vyplněnými pískem lze očekávat vyplavování jemnějších částí.

K ochraně se doporučují tato opatření:

- zalévání spár dlážděných krytů,
- čistící zařízení (sedimentační nádrže, lapače splavenin).

V místech, kde se předpokládá působení ropných látek na vozovku, je třeba zamezit znečištění vod vhodným opatřením (vhodný dlažební prvek s odpovídající zálivkou, stmelené podkladní vrstvy a ochranná opatření v podkladních vrstvách s možností svedení ropných látek do speciálního odvodňovacího nebo uzavřeného systému).

4) Znečišťování ovzduší

Kvalitativní zhodnocení znečištění ovzduší (P), které je součinem bodových hodnocení

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| – emise | (B _E) |
| – charakteru zástavby | (B _Z) |
| – terénu | (B _T) |
| – orientace | (B _O) |

a kvantitativní vyhodnocení na ně navazující, však přímý vliv druhů krytu vozovky nezahrnuje.

3. ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCÍ S DLÁŽDĚNÝMI KRYTY

3.1 Všeobecně

Kryty z dlažebních prvků a dílců (dlážděné vozovky) patří mezi netuhé vozovky, při použití vrstev ze směsí stmelených hydraulickými pojivy (podkladového betonu (PB), válcovaného betonu (VB) nebo kameniva stmeleného cementem (KSC)) se vozovky označují jako polotuhé nebo kombinované.

Pro navrhování nově budovaných vozovek pozemních komunikací, konstrukcí dopravních a jiných ploch včetně nemotoristických komunikací (ale i pro návrh jejich oprav nebo dostaveb) se používají TP 170.

Vozovka musí být navržena tak, aby s požadovanou spolehlivostí odolala zatížením a vlivům, jejichž výskyt lze během užívání očekávat. Základními charakteristikami spolehlivosti jsou její provozní způsobilost a únosnost, trvanlivost, udržovatelnost a opravitelnost.

Návrh vozovky podle TP 170 se provede podle části A. Katalog vozovek nebo B. Návrhová metoda.

Návrhová metoda se použije zcela výjimečně, např. pro posouzení změn tloušťek jednotlivých vrstev vozovky a podloží vozovky upravující návrhy v katalogových listech a pro návrh účelových komunikací zatěžovaných vozidly nesplňujícími podmínky silničního provozu.

Poznámka: Návrhová metoda neprovádí posouzení dlážděných prvků.

Navrhování dlážděných vozovek podle katalogu umožňuje návrh vozovek pro běžný silniční provoz, pro dva definované typy podloží a s použitím normovaných vrstev vozovky.

Pro návrh dle katalogu je třeba stanovit :

- návrhovou úroveň porušení (viz 3.2),
- dopravní zatížení a návrhové období (viz 3.3),
- klimatické podmínky (viz 3.4),
- charakteristiky podloží (viz 3.5).

3.2 Návrhová úroveň porušení

Návrhová úroveň porušení se stanoví z tabulky 1 v TP 170 v závislosti na dopravním významu pozemní komunikace s očekávaným dopravním zatížením, viz tabulka 11.

Dlážděné vozovky se obvykle zařazují do návrhové úrovně porušení D2, v případě použití stmelených podkladních vrstev nebo mechanicky zpevněného kameniva pak do D1.

Tab. 11: Návrhové úrovně porušení (část tab.1 z TP 170)

Návrhová úroveň porušení	Dopravní význam pozemní komunikace ČSN 73 6101, ČSN 73 6110	Očekávaná třída dopravního zatížení ČSN 73 6114
D1	Sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	IV, V, VI
D2	Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI
	Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI

3.3 Dopravní zatížení

Při stanovení dopravního zatížení vozovek s běžným silničním provozem se užívají třídy dopravního zatížení (TDZ) s hodnotami průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV), viz tabulka 12 podle tabulky 2 v TP 170.

Tab. 12: Třídy dopravního zatížení (část tab. 2 z TP 170)

Třída dopravního zatížení (TDZ)	TNV_k
IV	101 - 500
V	15 - 100
VI	<15
TNV_k je průměrná denní intenzita těžkých nákladních vozidel (TNV) pro všechny jízdní pruhy v návrhovém období.	

Při návrhu podle katalogu se dopravní zatížení vyjadřuje hodnotami charakteristik silničního provozu podle tabulky A.2 v TP 170.

3.4 Klimatické podmínky

Vozovky uvedené v katalogových listech jsou navrženy s uvážením odolnosti proti účinkům mrazu. Odolnost je třeba ověřit jen při návrhové úrovni D1 na podloží PII a PIII v kapilárním vodním režimu při indexu mrazu vyšším než 500 °C.

3.5 Podloží vozovky

Vlastnosti podloží vozovky jsou závislé na druhu zeminy a u soudržných zemin i na vodním režimu podloží. Vhodnou úpravou podloží se snižují tloušťky vrstev vozovky.

Podloží vozovky se při návrhu vozovek podle katalogu rozděluje do dvou typů podle tabulky A.3 v TP 170, viz tabulka 13. Tato tabulka obsahuje i požadované moduly přetvárnosti podloží vozovky.

Tab. 13: Typy podloží vozovky použité v katalogových listech (část tab. A.3 z TP 170)

Typ podloží	Min. modul přetvárnosti	Namrzavost podloží
P II	60 MPa, 45 MPa ¹⁾	mírně namrzavé až namrzavé
P III	45 MPa, 30 MPa ¹⁾	nebezpečně namrzavé
¹⁾ Platí pro vozovky a konstrukce v návrhové úrovni porušení D2, resp. D1 při TDZ VI. Hodnota 45 MPa u podloží P II platí pro zeminy S a G.		

3.6 Konstrukční vrstvy

3.6.1 Ochranná vrstva

Jako materiály pro ochrannou vrstvu jsou v katalogových listech uvedeny štěrkopísek (ŠP), štěrkodrt' (ŠD) a mechanicky zpevněná zemina (MZ). Jako alternativní materiál pro ochrannou vrstvu je možné použít i zeminu stabilizovanou hydraulickými pojivy, vápnem, příp. jejich kombinací a recyklované materiály.

3.6.2 Podkladní vrstvy

Podkladní vrstvy musí splňovat požadavky TP 170 a v nich citovaných norem a předpisů.

Podkladní vrstvy se navrhují z materiálů:

- nestmelených – šterkodrt' (ŠD), mechanicky zpevněné kamenivo (MZK), event. vibrovaný šterk (ŠV),
- částečně stmelených – šterk částečně vyplněný cementovou maltou (ŠCM),
- stmelených hydraulickým pojivem¹⁾ – kamenivo zpevněné cementem (KSC), válcovaný beton (VB), podkladový beton (PB), mezerovitý beton (MCB), příp. stabilizace (S),
- recyklovaných.

Pro vozovky s dlážděnými kryty se jako nejvhodnější doporučují nestmelené podkladní vrstvy a to především z důvodu snadného odvedení srážkové vody proniklé spárami do konstrukce.

Podkladní vrstvy stmelené se doporučuje navrhovat pouze v odůvodněných případech, např. konstrukce vystavené účinkům velkých vodorovných sil od dopravního zatížení (křižovatkové úseky, zastávky nekolejových prostředků veřejné hromadné dopravy, parkovací plochy pro extrémně velká zatížení), vozovky vystavené ropným látkám apod. V případě nebezpečí pronikání ropných látek je třeba navrhnout další ochranná opatření viz článek 3.7.

Požadované moduly přetvárnosti nestmelených podkladních vrstev uvádí tabulka 7 v TP 170.

3.6.3 Ložní vrstva a spáry

3.6.3.1 Materiály

Materiály pro podklad a ložní vrstvu musí být voleny tak, aby zrna ložní vrstvy nepronikla do podkladu (tzv. filtrační stabilita).

Ložní vrstva se obvykle provádí z drobného kameniva frakce 0-4, je možné použít také drcené kamenivo frakce 2-4, 4-8, 6-8 a šterkopísek frakce 0-8. Kamenivo musí splňovat podmínky ČSN 73 6131 a ČSN EN 13242. Ložní vrstva musí být řádně zhutněna, upravena do požadované roviny a musí splňovat podmínky ČSN 73 6131 a kapitoly 9 TKP. Ložní vrstva může být výjimečně provedena také z cementové nebo vápenocementové malty, která musí splňovat podmínky ČSN EN 998 - 2, nebo z betonu. Požadavky na malty pro speciální dlažby a na beton jsou uvedeny v tabulce 14.

(Poznámka: Hydraulická pojiva do pískového lože se používají zejména pod dlažby pro speciální účely, např. dlažba u zastávek veřejné hromadné dopravy se provede do suché cementové malty, nebo drobná dlažba se provede do vápenocementové malty.)

Tloušťka ložní vrstvy se volí podle materiálu dlažebních prvků, obvykle (30-50) mm.

Spáry se provádějí v závislosti na druhu dlažebních prvků, vyplňují se nejčastěji drobným kamenivem frakce 0-2, 0-4 mm a musí splňovat požadavky ČSN 73 6131. Pokud je z důvodu speciálních požadavků na dlážděný kryt navrhován stmelený materiál, používá se malta (požadavky jako na maltu pro ložní vrstvu) ve formě kalu nebo zálivky, nebo suchá směs drobného kameniva s cementem a příp. asfaltová zálivka pro prvky z přírodního kamene.

Příklady úprav ložní vrstvy a spár dlážděných krytů jsou uvedeny na výkrese č. 9, příp. v článku 4.1.

¹⁾ V odůvodněných případech i stmelených asfaltem – asfaltový beton.

3.6.3.2 Zatřídění částí staveb podle stupně vlivu prostředí – požadavky na nekonstrukční beton – stanovení požadavků pro navrhování

- 1) Požadavky na vlastnosti konstrukčních betonů jsou stanoveny v kapitole 18 TKP, tabulka 18-2. Při stanovení příslušné pevnostní třídy betonu je nutno rozlišovat, zda jde o konstrukce železobetonové nebo o konstrukce z prostého betonu.
- 2) Pro prosté nekonstrukční betony (převážně jde o podkladní betony a lože, které nejsou bezprostředně v kontaktu s přímými vlivy prostředí, tj. jsou překryty min. 80 mm tlustou konstrukcí) jsou specifikovány požadavky a stanoveny pevnostní třídy betonu takto („n“ znamená „nekonstrukční beton“):
 - a) U nekonstrukčních betonů, které jsou v prostředí s vlivem mrazu, se stanoví stupeň vlivu prostředí:
 - **XF1** pro případy betonu málo nasyceného vodou (míru vlivu prostředí je však nutno zohlednit s ohledem na propustnost, sklon konstrukce, drenážní schopnost podkladních vrstev apod.)
 - **XF3** pro případy betonu nasyceného vodou (vliv CHRL v této hloubce není významný)
 - b) Pro prostředí **XF1** se stanovuje minimální pevnostní třída nekonstrukčního betonu C 16/20 n a pro prostředí **XF3** třída nekonstrukčního betonu C 20/25 n, pokud ze statických důvodů není požadavek na vyšší pevnostní třídu. Označování nekonstrukčního betonu v dokumentaci bude např. takto: C 16/20 n XF1.
 - c) Odolnost nekonstrukčních betonů vůči zmrazování a rozmrazování při zkoušce dle ČSN 73 1326 (metoda A nebo C) se posuzuje dle kritérií uvedených v kapitole 18 TKP, tabulka 18-3 a článek 18.2.4.4, ale po 25 cyklech.
 - d) Jiné vlastnosti betonu dle kap. 18 TKP, tabulka 18-3, nejsou s ohledem na odlišnou konzistenci betonu pro různé užití a způsob zhutnění betonu stanoveny.
- 3) Pokud jsou nekonstrukční betony mimo dosah mrazu (podkladní betony pro lože kanalizace, drenáží, základů apod.) nebo se jedná o dočasnou funkci, navrhuje se beton C 8/10 a nebo, pokud ze statických důvodů je požadavek na vyšší pevnostní třídu, C 12/15 a vyšší.
- 4) Pokud se použije drenážní beton, např. pro lože pro šterbinové odvodňovací trouby, musí splňovat požadavky kapitoly 18 TKP, článek 18.2.9. Označování mezerovitého cementového betonu (MCB) s pevností v tlaku po 28 dnech min. 10 MPa je „MCB-10“.

Podrobnosti viz závazná tabulka 14.

Tab. 14: Zatřídění částí staveb podle stupně vlivu prostředí – požadavky na nekonstrukční beton

	Konstrukce *)	Třída betonu a stupeň vlivu prostředí	Poznámka
1	Lože pro obrubníky vozovek; lože pro odvodňovací proužky a prefabrikované odvodňovací žlaby na PK s intenzivním používáním CHRL	C20/25nXF3	Silnice I.a II. třídy, D+R a místní komunikace rychlostní a sběrné, odpočívky a parkoviště u D, R a silnic I. třídy
2	Dtto , na PK s občasným použitím CHRL nebo bez použití CHRL	C16/20nXF1	Silnice III. třídy, místní a obslužné komunikace, účelové komunikace, obytné a pěší zóny, cyklistické stezky, parkoviště zejména v horských oblastech
3	Podkladní betony pro dlažby pod mosty, obklad kuželů, podklad konstrukcí skluzů z betonových tvárnic nebo kamene, obslužná schodiště	C16/20nXF1	Podkladní betony pro skluzy a dlažby se sklonem větším než 10 %, dostatečně odvodněné, částečně chráněné
4	Podkladní betony dlažeb zpevnění koryt, lapačů splavenin, propustků, dlažeb kolem mostních pilířů, dlažeb odvodňovacích příkopů a rigolů apod.	C20/25nXF3	Podkladní betony konstrukcí odvodnění nebo zpevnění ploch s malým sklonem
5 a)	Lože pro drenáže	C8/10	Podkladní beton pro konstrukce bez vlivu mrazu
5 b)	Lože pro kanalizace	C12/15	
5 c)	Podkladní betony základů, propustků, přechodových desek	C8/10	Viz kap. 18 TKP, tab. 18-2, řádek 6
6	Lože – základ pro šterbinové trouby	MCB-10 nebo C16/20nXF1	Pevnost v tlaku po 28 dnech dle kap. 18 TKP, čl. 18.2.9 Označování mezerovitého cement. betonu (MCB) pro pevnost min. 10 MPa je takto: MCB-10
7	Přechodové klíny nebo drenážní vrstvy za opěrami apod.	MCB- 8	Viz poznámka k řádku ad 6)
8	Obetonování kanalizačních trub	Min. C 20/25	Stupeň vlivu prostředí a další požadavky viz kap. 18 TKP, tab. 18-2, řádek 32
9	Malty pro speciální dlažby, odvodňovací proužky apod.	M 25 XF4, XF3	XF3 mimo dosah CHRL Odolnost vůči mrazu a rozmrazování dle kap. 18 TKP Obsah chloridů dle ČSN EN 206-1 Soudržnost min 1,5 MPa

*) Podkladní vrstvy pro dlažby vozovek a chodníků viz TP 170 a technologické normy.

3.6.4 Kryt

Viz kapitola 4.

3.7 Odvodnění

Trvalé odvodnění vozovek se navrhuje podle ČSN 73 6101, ČSN 73 6110 a vzorových listů staveb pozemních komunikací VL 2.2.

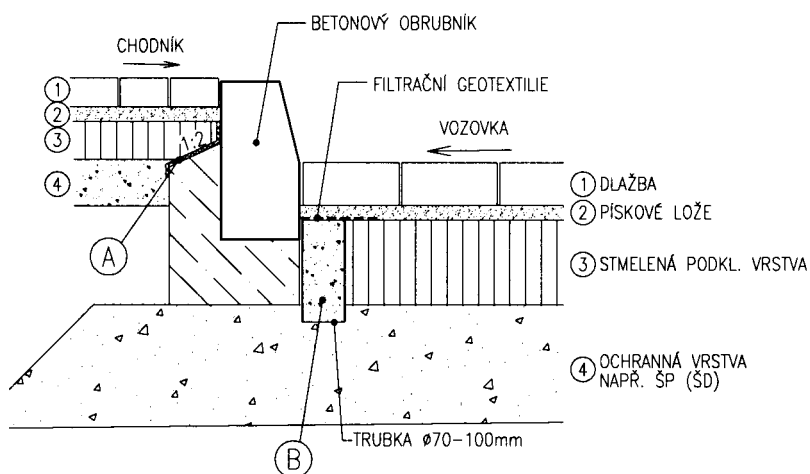
Pro řádné odvedení srážkových vod je třeba dodržet požadované sklony povrchu krytu.

U velkých dopravních ploch (náměstí, velká parkoviště apod.), kde jsou obvykle malé hodnoty sklonů je třeba navrhnout vhodný odvodňovací systém.

Odvedení srážkové vody proniklé do konstrukce:

- se zajišťuje propustnými (nestmelenými) podkladními vrstvami a ochrannou vrstvou a vhodným a dostatečným odvodněním zemní pláně;
 - se stmelenými podkladními vrstvami se zajišťuje z úrovně nepropustné vrstvy odvodňovacím systémem, např. pomocí drenážních podkladních betonů, drenážemi v pískovém loži pod dlažebními prvky. Drenážní systém je třeba vybavit filtrací k zamezení vyplavování pískového lože (např. geotextilie), použitím propustných materiálů v krajnici apod.
- Pokud je požadavek na vodonepropustnost podkladních vrstev, je třeba u konstrukci s podkladní vrstvou z mezerovitého betonu (MCB) opatřit povrch vrstvy ležící těsně pod vrstvou z MCB vodonepropustnou úpravou a zajistit odvedení vody mimo konstrukci.

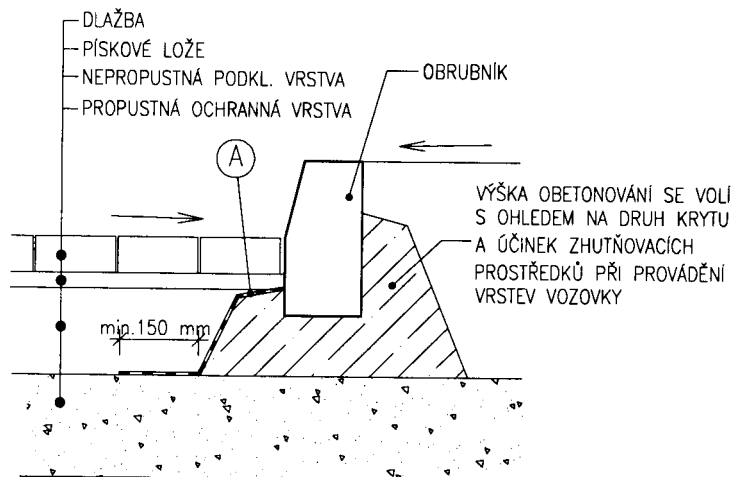
V případě požadavku na vodonepropustnost dlážděného krytu, příp. jeho odolnost proti pronikání ropných látek, je třeba použít vhodný dlažební prvek s možností provedení odpovídající zálivky či uzavření spáry. V podkladních vrstvách se navrhnou ochranná opatření s možností svedení vod a ropných látek do příslušně navržených odvodňovacích nebo uzavřených systémů.



Poznámka:

- Pokud je příčný sklon chodníku k obrubníku, je třeba při stmelené podkladní vrstvě navrhnout drenáž (např. geodren, geokompozit tloušťky 5 mm až 15 mm).
- Trubka z PVC ř 70 mm až 100 mm se zapustí cca 50 mm pod spodní povrch stmelené podkladní vrstvy a obvykle se vyplní štěrkopískem 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.

Obr.1: Příklad odvodnění lože na nepropustném podkladě



Poznámka:

- A. Při stmelené podkladní vrstvě je třeba navrhnout drenáž, např. geokompozit, geodrán 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 cm^2)

Obr.2: Příklad odvodnění u obrubníku při méně propustných podkladních vrstvách

4. CHARAKTERISTIKA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Pro základní technické požadavky na kvalitu stavebních materiálů dlážděných krytů a krytů z vegetačních dílců platí tyto TP a ČSN 73 6131-1, resp. ČSN 73 6131-3.

Stavební materiály pro dlážděné kryty a technologické postupy při provádění musí splňovat také požadavky uvedené v kapitole 9 a 10 TKP a v nich citovaných normách a předpisech.

V případě, že dokumentací je předepsáno použití atypických, nebo použitých dlažebních prvků, nebo špalíkové dlažby, je nutno předepsat kvalitu materiálů v ZTKP, kde se u dlažebních prvků specifikuje:

- druh materiálu,
- tvar a rozměry,
- přípustné tolerance v rozměrech,
- případné barevné odstíny.

Z koncepčního hlediska a také z důvodu bezpečnosti provozu se sjednocuje navrhovaná barevnost povrchů podle účelu využití a zejména v místech křížení takto:

chodníky, pásy pro pěší	šedá barva (přírodní)
jízdní pruhy pro cyklisty	cihlově červená barva
vjezdy do objektů	odlišná od barvy chodníků (s přihlédnutím k hmatovým úpravám)
zvýšené plochy užší než chodník	žlutá barva
parkovací pruhy	doporučuje se odlišná barva od jízdních pruhů

4.1 Druhy dlážděných krytů

Ukončení vozovek a ploch s dlážděnými kryty (např. při návaznosti na jiný typ krytu) se doporučuje provést zapuštěnými chodníkovými nebo sadovými obrubníky.

Příklady úprav ložní vrstvy a spár dlážděných krytů jsou uvedeny na výkrese č. 9.

4.1.1 Dlažba z přírodního kamene

Dlažba z přírodního kamene je zejména vhodná pro obnovu vozovek, komunikací pro pěší a dopravních ploch historických částí měst, k doplnění architektonického působení navazujících komunikací a dopravních ploch u významných budov, nebo k zachování původního rázu městských částí.

4.1.1.1 Dlažba z velkých kostek

Používají se velké kostky tloušťky 160 mm.

Pro kryty vozovek pozemních komunikací se doporučuje používat velkých kostek z hornin skupiny I/a a I/b (viz tabulka 1).

Skladba dlažby a zásady:

– Řádková dlažba

Řádky dlažby vytvářejí průběžné rovnoběžné příčné spáry, kolmé na osu komunikace a opřené o podélnou obrubu vozovky. Podélné spáry jsou vystřídány, převázání má být min. 1/3 kostky.

Podélnou obrubu tvoří zpravidla jeden až dva řádky kostek, které jsou položeny nejdříve. U širších komunikací se provedou podélné řádky kostek i v ose komunikace. Předpokládá se stejná velikost kostek.

Správné výškové provedení dlažby se zajistí osazením řídicích kostek vzdálených vzájemně nejvýše 1,0 m v ose a na krajích komunikace.

Pokud je komunikace ve sklonu, dláždí se proti sklonu (ze spodu nahoru).

– Úhlopříčná dlažba

Řádky dlažby se osazují v úhlu 45° k podélným obrubám, přičemž je na ukončení řádků u obrub zapotřebí kostek úhlopříčně půlených (trojbokých). Dlažba může takto probíhat přes celou vozovku nebo se v ose komunikace zalomí.

– Zasekávka

Na šikmých křižovatkách, u obrub v oblouku, v sousedství armatur poduličnických vedení, při změnách sklonu apod. se přechod řádků dlažebních kostek do jiného směru provádí tzv. zasekávkou, tj. přisekáním kostek. Dlažební řádky zůstávají stále přímé a spáry stejně široké.

Velká žulová dlažba se záhlvkou se doporučuje pro velmi těžký provoz.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

Příklady řešení viz výkres č. 1.

4.1.1.2 Dlažba z drobných kostek

Kostky se kladou ve tvaru různých obrazců, podle kterých se dlažba rozděluje na:

- úhlopříčnou,
- obloukovou,
- vlnkovou,
- vějířovou.

Používají se drobné kostky tloušťky 80 mm až 120 mm.

Pro kryty silně zatížených vozovek a dopravních ploch se doporučuje používat drobných kostek z hornin skupiny I/a a I/b (viz tabulka 1).

Nestejná velikost kostek ovlivňuje i skladbu dlažby:

Skladba dlažby a zásady:

– Nedláždí se v řádcích.

- Nejméně pravidelné kostky jsou vhodné do vějířovité nebo kroužkové vazby. Dlažba působí jako klenba a proto se vrcholy skladby kladou vždy proti sklonu pro lepší zaklínění kostek a pro lepší odtok povrchové vody. Ve vějířové dlažbě se ztratí i hrubé nepravidelnosti. Vějířová dlažba je vhodná pro dláždění kryty velkých prostranství, náměstí apod., na nichž se vhodně uplatňuje její výrazný ornament. Nepříznivými místy dlažby je styk čtyř vějířů

(„srdce“), kde je zpravidla nutné provést zasekávku, a připojení vějířové dlažby k obrubám, kde různé umístění kostek (ve vrcholu jako v řádku a v patě jako u dlažby úhlopříčné) zhoršuje odolnost proti účinkům dopravy a zachování rovnosti povrchu.

- Pravidelnější kostky se užívají do vlnovkové dlažby. Dlažba je pracnější, ale působí jednotlivo, neboť řádky jsou dobře upnuty a vyvážány. Kostky se kladou do protisměrných plynulých oblouků tvaru sinusoidy, kolmo na osu vozovky.
- Pravidelné kostky jsou vhodné do úhlopříčné dlažby. Vzhledem k tomu, že je nutný pečlivý výběr kostek, je tato dlažba kvalitnější než předchozí. Kostky se ukládají v zalomených řádcích tvaru rovnoramenného pravoúhlého trojúhelníka se základnou kolmou na osu vozovky.

Okraje vozovky z drobných kostek se lemují zpravidla dvěma řadami drobných kostek v podélném směru, nebo v kombinaci s jednou řadou velkých kostek. Napojení na jiný směr dlažby se provede také zasekávku stejným způsobem.

Vyžaduje se přiměřené zpevnění krajnic, zejména v obloucích s nedostatečným rozšířením vozovky.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

Příklady řešení viz výkres č. 2.

4.1.1.3 Mozaiková dlažba

Používají se mozaikové kostky tloušťky 50 mm až 60 mm.

Pro chodníky se stupněm úrovně kvality C až F (ČSN 73 6110, tabulka 18) se doporučuje používat kostek z hornin skupiny I/a a I/b (viz tabulka 1).

Mozaika se používá především pro kryty komunikací pro pěší.

Nejvíce používané horniny pro mozaikovou kostku:

- vápenec – používá se pro barevnou mozaiku (červená - nejtrvanlivější, černá - snadno štípatelná, bílá - méně odolná),
- žula - jednobarevná mozaika.

Zásady pro skladbu vzorů:

- Každé nároží (koleno) chodníku se řeší jako samostatný obraz, oddělený od běžné (přímé) části chodníku linkami mozaiky kolmými k obrubě.
- Všechny nepravidelnosti v půdorysu stavební čáry (rizality, ústupky budov apod.) se doporučuje zachytit průběžnou linkou v celé délce chodníku, aby mozaikový vzor měl stejnou šířku. Zbylý pruh mezi linkou a domem se vydláždí samostatným vzorem nebo se, je-li úzký, zadláždí jednou barvou.
- Do plochy mezi linkou u budovy a obrubou chodníku nebo lemem stromových jam se položí celé obrazce. Zbytek šířky od obruby se vydláždí linkami nebo úzkým vzorem (kobercovým). Dělení obrazců se nedoporučuje.
- Kostky se kladou na vazbu alespoň 1/3 kostky.

Skladba vzorů:

Příklady řešení viz výkresy č. 3 a 4.

– Vzorková mozaika

U vícebarevných mozaiek s nápadně odlišnými barvami se skládají pomocí šablon barevné obrazce, opakující se pravidelně po šířce i délce chodníku. Ustálené rozměry obrazců a vlastní vzory se mohou stát charakteristickým znakem měst a obcí.

Vzory mozaikových chodníků před významnými budovami a na význačných místech bývají řešeny samostatně pro zvýšení estetického vnímání celého prostoru.

Vzory mohou být kladeny rovnoběžně s obrubou („na rovno“) nebo s obrubou svírají úhel 45° („na koso“).

– Kobercová mozaika

Kobercová mozaika je méně pracná barevná mozaika. Skládá se z velkých jednobarevných ploch, dlážděných v řádcích kolmých k obrubě. Plochy se lemují po krajích a napříč dělí několika řádky kostek v jiné barvě.

Příklad řešení viz výkres č. 4.

– Jednobarevná mozaika

Provádí se zejména na úzkých chodnicích a nebo při používání kostek z barevně neodlišných hornin.

Na úzkých chodnicích se kladou kostky do řádků kolmých k obrubám. Větší plochy chodníků se mohou zpestřit změnami v řádkování, např.:

- širší chodníky se dělí podélnými řádky na užší pruhy, které se vydláždí každý zvlášť v příčných řádcích,
- kolem obrub se vede širší pruh s podélnými řádky a ostatní plocha se dláždí v příčných řádcích,
- dláždí se do čtverců o straně 0,40 až 0,80 m a v nich se směr řádků šachovitě střídá.

Méně pravidelné mozaikové kostky se dláždí do kroužků jako drobná dlažba nad tětivou dlouhou 0,60 až 1,0 m. Kroužková mozaiková dlažba je také vhodná na chodnicích se zvýšeným podélným sklonem.

– Hrubá mozaika

Zcela nepravidelné mozaikové kameny, zpravidla z tvrdších hornin, se pokládají buď v hrubých řádcích nebo bez řádkování a vazby („na divoko“). Zpravidla mají opracovanou pouze lící plochu.

Nerovnost povrchu, nevýhodná pro chůzi, je výhodou v oblastech s častými srážkami, kdy se voda vsákne snadno do hlubokých a nepravidelných spár.

Ukončení mozaikové dlažby je třeba vždy opřít o oporu, kterou jsou např. obrubníky, stěny budov nebo řádky drobných nebo velkých kostek.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

4.1.1.4 Dlažba z kamenných desek

Tato dlažba se používá pro chodníky a okolí budov. Konstrukce s tímto krytem nemají být zatíženy automobilovou dopravou.

Desky se kladou v celé šíři chodníků, nebo v pásech probíhajících středem chodníku, nebo kolem budov a zbylá část se kombinuje s jinými povrchovými úpravami např. mozaikou, dlaždicemi s upravenou horní plochou. V kombinaci s mozaikou se případně mohou vytvářet vzory (viz výkres č. 7). Průběžné spáry probíhají v položené dlažbě zpravidla napříč chodníku.

Během používání se ohlazené desky mohou zdrsňit např. pemrlováním, brokováním apod.

Technické požadavky na tyto výrobky a dlažby stanoví ČSN 72 1810, ČSN EN 1341 a ČSN 73 3251. Na větších plochách je třeba provádět v dlažbě dilataci podle ČSN 73 3251.

Šířky styčných spár dlažeb z přírodního kamene uvádí ČSN 73 3251.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

4.1.1.5 Zvláštní dlažby

1) Dlažba z lomového kamene

Používá se pro rigoly, skluzy, odvodnění a odláždění svahů nebo z dekoračních důvodů.

Kameny se mohou ukládat:

- na špičku, ložní plocha je menší než lící,
- na výšku, kameny se při dláždění dají přiseknout na hrubou kostku,
- na plocho, z plochých kamenů.

Vazba dlažby může být na divoko nebo, při pravidelné šířce tvaru kamenů, usměrněná do řádků. (viz výkres č. 8).

Do krajů se vybírají kameny s lící plochou pravidelnější (obdélníkovou). Ostatní plocha se dláždí podle možnosti, přičemž větší mezery se vyklínují vhodnými odštěpky kamene. Spáry je třeba zalít cementovou zálivkou proti vymývání.

Na odláždění svahů nemusí být spáry vyplněny na celou výšku.

2) Dlažba gensal

Kamenobetonová dlažba z desek rozměrů (500 x 500 x 120) mm, které se vyrábějí ve formách. Na ložnou plochu forem se urovňají kamenné odseky jehlancového tvaru a zalijí se betonem. Směs se zhutní a vyklopí na připravenou ložní vrstvu. Spáry se zalijí cementovou maltou.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

3) Anglická dlažba, šlápoty

Dlažba uložená do udusané hlíny nebo hlinitého štěrkopísku v pásích nebo jednotlivě vystřídane. Spáry se vyplňují humusem nebo drnem. Slouží k dekorativním účelům.

4.1.2 Dlažba z betonových výrobků

4.1.2.1 Dlažba z betonových dlažebních bloků

Charakteristické vlastnosti:

- schopnost přizpůsobit se deformacím podloží, čímž se přibližuje netuhým asfaltovým vozovkám;
- odolností a povrchovými vlastnostmi ji lze srovnávat s betonovou vozovkou;
- možnost rozebrání a znovu použití prvků, čímž je srovnatelná s dlažbou z přírodního kamene;
- barevná a tvarová variabilita.

Prvky jsou různých tvarů, některé mají na bocích čepy a dlaby, které do sebe zapadají a zajišťují rovinnost povrchu dlažby, spolupůsobení a přesnou šířku spár.

Z hlediska geometrického uspořádání vazeb v dlažbě lze dlažební prvky rozdělit na:

- Dlažební prvky s lineární vazbou (řádkovou), jejichž tvar vychází z pravoúhlých tvarů kostek z přírodního kamene – krychle, hranol, šestihran. Vazba prvků je řádková jako u dlažby z velkých kostek nebo, vzhledem k pravidelným tvarům a rozměrům, se skládají jako cihelné dlažby a lze jejich spolupůsobení zlepšit např. vazbou „rybí kostra“.
- Dlažební prvky s plošnou vazbou (zámková dlažba), která má zajistit spolupůsobení všech prvků a přenášet vodorovné a smykové síly bez pootáčení kostek a bez narušení celistvosti krytu. Dlažební kostky s plošnou vazbou mohou být:
 - a) dvoustranně působící, kdy mají prvky tvarované dvě protilehlé plochy, např. druh H, X apod.
 - b) celoobvodově působící, kdy mají prvky tvarované všechny plochy.

Základní prvky bývají doplněny krajovými, koncovými a případně i obloukovými sadami prvků. Jinak se v obloucích nechá proběhnout dlažba v řádcích ve stejném směru, na ni pak naváže dlažba ve druhém směru i když se vazba mezi pásy přeruší. Na zbývající nepravidelné plochy kolem obrubníků se použijí upravené prvky (štípané, řezané). Dobetonování ploch se nedovoluje. Stejným způsobem se postupuje kolem poklopů apod. Při pokládce se doporučuje postupovat od rohu v nejnižší položeném místě krytu.

Betonové dlažební bloky se obvykle kladou do lože z drobného kameniva frakce 0-4 mm nebo šterkopísku frakce 0-8 mm, tloušťky (30 – 40) mm, na propustných vrstvách. Pokud se použije stmelená vrstva, musí být v náležitém sklonu a v nejnižším místě dobře odvodněna, a lože musí být z velmi dobře propustného materiálu (nejlépe frakce 2-4 mm nebo 4-8 mm).

Betonové dlažební bloky se nedoporučuje ukládat do malty nebo do lože stmeleného hydraulickými pojivy. Pokud je tento způsob přece jen zvolen, musí se obzvlášť dbát na správné odvodnění krytu.

Spáry se doporučuje vyplnit pouze čistým těženým křemičitým pískem frakce 0-2 mm.

Charakteristické vazby dlažebních prvků jsou uvedeny na výkrese č. 5.

Kryty z vibrolisovaných betonových dlažebních bloků jsou v současnosti nejrozšířenějším druhem dlážděných krytů. Mají všestranné použití, od komunikací a dopravních ploch pro pěší až po velmi zatížené průmyslové dopravní plochy.

Volba dlažebních prvků závisí na:

- velikosti dlážděné plochy (velikost prvků),
- na druhu krytu sousedících ploch,
- možnosti vytváření dilatačních spár ve styku se sousedícími plochami z jiných materiálů,
- účelu použití (viz tabulka 15).

Tab. 15: Volba dlažebních prvků podle účelu použití

Tloušťka mm	Účel použití
60	pro nemotoristickou dopravu (pěší a cyklistické komunikace a plochy)
80, 100, (120, 140)	pro motoristickou dopravu (místní komunikace, náměstí, autobusová stanoviště, plochy čerpacích stanic pohonných hmot, parkoviště, zastávky veřejné linkové dopravy apod.)

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

Poznámka: Vzhledem k tomu, že beton je ve stáří 28 dní dostatečně pevný, ale ne odolný, doporučuje se používat kritérium platné v Německu, kde je povoleno vystavit beton přímému působení chemických rozmrazovacích látek až ve stáří 90 dnů, aby se předešlo poškození povrchu betonových výrobků.

4.1.2.2 Dlažba z betonových dlažebních desek

Má obdobné vlastnosti jako dlažba z betonových dlažebních bloků. Použití není tak rozsáhlé, používá se zejména na méně namáhané komunikace a dopravní plochy (chodci, cyklisté).

Desky se kladou:

- v řádcích bez vazby (na střih), podélných nebo skloněných pod 45°,
- na poloviční vazbu.

Příklady řešení viz výkres č. 6.

Příčný a podélný sklon dlažby viz tabulka 16.

4.1.2.3 Kryty z vegetačních dílců

Kryty z vegetačních dílců se navrhují a budují podle ČSN 73 6131-3 a zejména podle TP 153.

Vegetační dílce se používají pro:

- zpevněná travnatá parkoviště osobních vozidel s omezenou denní dobou parkování na 10 hodin pro stavby občanské vybavenosti, odpočívky silnic, účelové, rekreační a jiné druhy parkovišť,
- zpevněné přístupové komunikace ke garážím, k obytným budovám a na účelové přístupové cesty pro ojedinělé přejezdy speciálních vozidel,
- vegetační prvky jsou vhodné také pro zpevnění zářezů a násypů svahů nebo pro vytvoření zelených pásů mezi komunikacemi.

Vegetační dílce musí být zatravněné.

Sklon zpevněných travnatých parkovišť má být nejvíce 3,5 %.

Vegetační dílce půdorysné plochy do 0,25 m² se ukládají ručně, větší pak mechanizovaně. Těžké mechanismy se nesmí pohybovat po položených dílcích ani po upraveném podkladu.

Vegetační dílce se ukládají na sraz. Ložní vrstva se navrhuje v tloušťce (50 – 100) mm z drobného kameniva frakce 0-4 mm s obsahem hlinitých hrudek v rozsahu 25 %– 30 % hmotnosti.

Otvory se vyplňují humusovitou zeminou, která se v otvorech dílců nezhutňuje. Zemina se může smíchat s absorbentem ropných produktů pro ochranu proti běžnému odkapávání pohonných hmot a mazadel.

Na ohraničení zpevněných travnatých parkovišť se používají obrubníky, krajníky, dlažební kostky z přírodního kamene nebo betonové prefabrikáty. Podél obrubníků se položí přídlažba, např. jeden až tři řádky z drobných dlažebních kostek (viz výkres č. 20).

Mezi přednosti krytů z vegetačních dílců patří:

- úspora nákladů (použití méněhodnotného kameniva, menší objem zemních prací, nevyžadují odvodnění podloží ani plochy (odvodňovací zařízení)),
- propustnost úpravy,
- zlepšení mikroklima na parkovišti.

Nevýhody krytů z vegetačních dílců jsou zejména:

- ztížená chůze po dílcích v obuvi na vysokém podpatku,
- možnost poškození travního porostu odkapáváním pohonných hmot a mazadel, příp. dalších škodlivin,
- pro možnost kontaminace odkapáváním pohonných hmot a mazadel nejsou vhodné do míst ochranných hygienických pásem.

4.1.2.4 Dlažba z teracových dlaždic

Teracové dlaždice se používají na plochy pro pěší (např. podloubí, terasy, nákupní centra, plovárny, zahradní pěšiny) zejména tam, kde je rozhodující dekorativní vzhled povrchu.

Pro aplikace především v exteriérech jsou určeny dlaždice s povrchovou úpravou tryskáním (protiskluzné) a impregnací.

Dlažbu se doporučuje pokládat na sucho do připraveného lože tloušťky (30 – 50) mm z drobného kameniva frakce 0–4 mm, nebo do lože ze suché směsi (10 dílů písku + 1–3 díly cementu).

Podklad musí být bez humusu, dobře zhutněný.

Doporučená velikost spár mezi dlaždicemi je (3 – 5) mm. Spára se vyplňuje jen jemným pískem, frakce 0–2 mm.

4.1.3 Dlažba z konglomerovaného kamene

Kladení prvků se řídí stejnými zásadami jako uvádí články 4.1.2.1 a 4.1.2.2.

Dlažba z konglomerovaného kamene se používá zejména pro nemotoristické komunikace a plochy a při odůvodněných architektonických požadavcích.

Tab. 16: Sklony dlážděných krytů dle použitých dlažebních prvků

Dlažební prvek	Doporučený příčný sklon ¹⁾	Maximální podélný sklon ¹⁾
Velké kostky z přírod. kamene	2 až 3 %	12 %
Drobné kostky z přírod. kamene	2 až 3 %	12 %
Mozaikové kostky z přírod. kamene	2 až 3 %	12 %
- vápencové		15 %
- žulové		
Kamenné desky	1 až 2 %	8 %
Kamenobetonové desky (gensal)	2 až 3 %	12 %
Betonové dlažební bloky	- ¹⁾	- ¹⁾
Betonové dlažební desky	1 až 2 %	8 %
Vegetační dílce ²⁾	bez omezení	bez omezení
Teracové dlaždice	- ¹⁾	- ¹⁾
Prvky z konglomerovaného kamene	- ¹⁾	- ¹⁾
¹⁾ Příčný a podélný sklon krytu nesmí přestoupit hodnoty uvedené v ČSN 73 6110, max. podélné sklony viz také tabulka 17.		
²⁾ Sklon zpevněných travnatých parkovišť má být nejvíce 3,5 %.		

Tab. 17: Největší podélné sklony komunikací (dle ČSN 73 6110)

Podmínky	Označení komunikací				Poznámka
	A rychlostní	B sběrné	C – obslužné a D2 – cyklistické stezky	D1 obytné a pěší zóny	
Běžné	5 %	6 %	9 %	5 %	
V odůvodněných případech	7 %	8 %	12 %	8,33 %	12 % pro cyklisty do délky 200 m
V mimořádných podmínkách		9 % úsek do 150 m	15 % úsek do 50 m	12,5 %	15 % ve skupině C v obytné zástavbě

Maximální příčné a podélné sklony komunikací pro chodce stanovuje ČSN 73 6110 a vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb.

4.2 Konstrukční skladby vozovek s dlážděnými kryty

4.2.1 Všeobecně

Katalogové listy v TP 170 uvádějí doporučené skladby konstrukcí vozovek pozemních komunikací a dopravních ploch s dlážděnými kryty. Jsou zpracovány pro návrhovou úroveň porušení D1 a D2, pro typy podloží PII a PIII a určeny pro zatížení :

- těžkou nákladní dopravou (TNV) s TDZ IV-VI,
- typu „O“, tzn. komunikace vyhrazené pro osobní vozidla, kde není trvalým fyzickým opatřením znemožněn vjezd TNV,

- typu „CH“, tzn. chodníky nebo jiné nemotoristické komunikace, které mohou být TNV pojížděné pouze výjimečně.

Příklady skladeb konstrukčních vrstev jsou uvedeny na výkresech č. 10 a 11.

4.2.2 Konstrukce vozovek zastávek nekolejových prostředků veřejné hromadné dopravy

Pro vozovku autobusové (trolejbusové) zastávky se požaduje stejná návrhová úroveň porušení jako pro přilehlé jízdní pruhy.

Analýzou provozních podmínek na příslušné zastávce se určí velikost dopravního zatížení.

Zvýšení odolnosti vozovky proti kombinovanému účinku svislých a vodorovných sil se dosáhne:

- použitím velké dlažby, dlažby z drobných kostek, nebo jiné vhodné dlažby, kladené do cementové malty se spárami zalitými cementovou maltou, nebo ukládané do ložní vrstvy ze suché cementové malty,
- pro zastávky s více než 50 zastaveními průměrně denně se navrhne konstrukce pro TDZ IV a upřednostňuje se dlažba z přírodního kamene velikosti 120 mm až 160 mm,
- jako podkladní vrstvu se doporučuje použít kamenivo zpevněné cementem, nebo válcovaný, podkladový popř. mezerovitý beton.

4.2.3 Konstrukce cyklistických komunikací

Návrh komunikací pro cyklisty musí dodržet ustanovení TP 179 a pro společné pásy pro cyklisty a chodce vyhlášky MMR ČR č. 369/2001 Sb.

Návrh konstrukce jízdního pruhu pro cyklisty se provádí podle TP 170.

Při návrhu jízdních pruhů pro cyklisty:

- oddělených od motorové dopravy pouze dopravním značením (např. jízdní pruh pro cyklisty v hlavním dopravním prostoru) se doporučuje provedení konstrukce ve stejné skladbě jako přilehlé jízdní pruhy,
- v místě křížení a překrývání cyklistické a motorové dopravy (křižovatky, přejezdy, řadící pruhy) se zachová stejná skladba a tloušťka konstrukce jako u přilehlé vozovky,
- oddělených od motorové dopravy stavebně (např. obrubníkem nebo dělicím pásem) nebo stezky pro chodce a cyklisty (i ve volné krajině) se konstrukce navrhuje s ohledem na možný pojezd vozidel.

Povrch jízdních pruhů se má volit tak, aby umožňoval plynulou a pohodlnou jízdu, úprava povrchu má být odlišná od pruhů souběžných druhů dopravy.

Doporučuje se používat betonovou dlažbu bez zkosených horních hran. Výhodou této konstrukce je vodopropustnost, snadná opravitelnost a možnost barevného odlišení.

Zvláštní požadavky:

- barevné odlišení krytů cyklistických pruhů/pásů (cihlově červená barva) od jízdních pásů pro motorová vozidla a od pěších pásů (zvláště při křížení apod.),
- hmatné oddělení od pěších pásů (viz ČSN 73 6110),
- zachování rovinnosti povrchu.

Kamenná dlažba je díky své nerovnosti nevhodná, používá se především v historické zástavbě, případně jako zvýrazňující prvek k oddělení od ostatních druhů dopravy.

4.2.4 Náměstí a rozptylové plochy

Dlážděný kryt těchto dopravních ploch nebo jejich částí musí odpovídat jejich funkci a dopravnímu zatížení.

4.2.5 Rekonstrukce historických částí měst

Z hlediska státní památkové péče je nutné v památkových rezervacích a historických jádrech měst respektovat zachování historické dlažby a v dohodě s dotčenými orgány státní památkové péče určit nejvhodnější úpravu povrchu komunikací. I na těchto místech však musí být zachován hmatový kontrast prvků pro nevidomé a slabozraké vnímatelný slepečkou holí a nášlapem. Od vizuálního kontrastu je v těchto místech možné upustit.

4.3 Konstrukční uspořádání přídlažeb

4.3.1 Chodníkové přejezdy

Umožňují vjíždět vozidlům do garáže nebo do budov napříč chodníkem (viz ČSN 73 6110).

- Chodníková obruba v šířce přejezdu se upraví snížením stupně na (20 – 50) mm.
- Snížení se zhotovuje zapuštěním obrubníků, použitím snížených obrubníků nebo zvláštními zkosenými obrubníky, jejichž lícní plocha se sklání k vozovce, event. z řádků dlažebních kostek (2-velké kostky, 3-drobné kostky).
- Pokud je příčný sklon obruby menší než 1:2, provádí se hmatová úprava - varovný pás souběžný s obrubníkem.
- Podle půdorysného tvaru jsou zpravidla obdélníkové nebo lichoběžníkové, případně i jiné (bočité, s křídly).
- Po stranách se přejezd lemuje obrubami (jeden řádek velkých kostek nebo betonový obrubník), zapuštěnými do úrovně chodníku, vnitřní plocha přejezdu se vydláždí.

Konstrukční skladba se volí podle typu a předpokládané intenzity přejezdů vozidel.

Příklad řešení viz výkres č. 14.

4.3.2 Bezbariérové přechody pro chodce, místa pro přecházení, místa se sníženými obrubníky apod.

Umožňují plynule překonávat výškové rozdíly mezi chodníkem a vozovkou (viz ČSN 73 6110, požadavky na bezbariérové provedení uvádí vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb.).

Zřizují se snížením obrubníku na výškový rozdíl maximálně 20 mm vůči vozovce:

- zapuštěním obrubníku v šířce přechodu, krajní obrubníky se osazují v podélném směru ve sklonu maximálně 12,5 % (viz výkres č. 15),
- osazením obrubníku se sníženou hranou v šířce přechodu, krajní obrubníky se použijí náběhové,
- chodník se rampově spádjuje směrem k přechodu ve sklonu $\leq 12,5$ %, při zachování průchozího prostoru o šířce $\geq 0,90$ m a příčném sklonu průchozího prostoru $\leq 2,0$ %. Pokud není možno dodržet požadavky na minimální průchozí prostor, sníží se v místě přechodu chodník v celé šířce (příčný sklon $\leq 2,0$ %) na úroveň sníženého obrubníku a přilehlé části chodníku se rampově sníží ve sklonu $\leq 12,5$ % (viz výkresy č. 15, 16 a 17).

Mohou se také užít stavební úpravy ke snížení rychlosti podle článku 4.3.4.

Příklady řešení hmatových úprav viz výkres č. 17.

4.3.3 Hmatové úpravy

Technické požadavky uvádí vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

Hmatové úpravy dlažeb pochozích ploch jsou součástí technických úprav prostředí pro samostatný a bezpečný pohyb nevidomých a slabozrakých. Materiály použité pro hmatové úpravy nesmí být na veřejně přístupných komunikacích a plochách použity k jinému účelu.

Použitím speciálně upravených dlažeb se vytváří signální a varovné pásy, umělé vodící linie, hmatné pásy na stezkách pro cyklisty, případně i v obytných a pěších zónách.

Signální pás (šířka 0,8 až 1,0 m) napříč přes celou šířku pěší komunikace (chodníku) zjistitelný holí i nášlapem upozorní na přechod přes vozovku, zastávku prostředků veřejné linkové dopravy, případně na jiné orientačně důležité místo, jako je schodiště do podchodu na nástupišti železnice. Charakter povrchu musí zaručit dostatečný hmatový kontrast pro slepeckou hůl i nášlap proti okolní dlažbě.

Varovný pás (šířka 0,4 m) vyznačuje hranici trvale nepřístupného nebo nebezpečného prostoru, např. hmatně definuje rozhraní mezi chodníkem a vozovkou, konec veřejnosti přístupné části nástupiště kolejové dopravy nebo okraj nástupiště zastávky ve vozovce, popř. okraj zpevněné plochy na železnici.

Pro vytváření varovných a signálních pásů se používají betonové dlažební bloky se speciální povrchovou úpravou, kterou tvoří výstupky výšky 4 až 5 mm tvaru kulových úsečí, komolých kuželů či válců vhodné rozteče a průměru cca 25 mm nebo prvky z konglomerovaného kamene s nepravidelnými výstupky. Použité materiály musí splňovat podmínky nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

Pro zajištění hmatového kontrastu vůči kamenné mozaikové dlažbě je nutné hmatové prvky lemovat rovinnými kamennými či podobnými deskami, šířka pásu min. 0,25 m, neboť není možné z bezpečnostních důvodů zvětšovat výšku výstupků na povrchu prvků vytvářejících varovné a signální pásy.

Povinné je i barevně kontrastní odlišení varovných pásů (výjimkou jsou jen památkové zóny a rezervace) od okolní dlažby, u signálních pásů lze od barevného kontrastu upustit i v souběhu cyklistické stezky a chodníku a při použití barevných vzorů ve dlažbě.

Speciální podmínky pro barevnost dlažeb a vyznačení bezpečnostního odstupu jsou na zastávkách autobusů, trolejbusů a tramvají (viz ČSN 73 6425).

Příklady řešení hmatových úprav viz výkres č. 17.

4.3.4 Zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy na vozovkách jsou účinným opatřením ke snižování rychlosti a průjezdů vozidel na obslužných, v odůvodněných případech i na sběrných, místních komunikacích, dopravně zklidněných komunikacích a obytných, popřípadě pěších, zónách. Účinnost prahů se zvýší jejich nápadností, kterou lze docílit barevností (např. bílá barva) či změnou povrchu vozovky, k čemuž lze použít i dlažební prvky.

Pro řešení zpomalovacích prahů platí TP 85.

Základní typy zpomalovacích prahů jsou:

- úzký příčný práh,

- široký příčný práh (obsahující i kombinaci s pěším přechodem),
- zpomalovací polštář,
- zvýšená plocha.

Kryt zpomalovacího prahu může být dlážděný. Velmi často se používají konstrukce smíšené, u kterých jsou rampy (resp. i náběhy) dlážděné a zbytek konstrukce z asfaltových směsí nebo z betonu.

Dlážděné kryty se nejčastěji provádějí z betonových prvků nebo drobných dlažebních kostek z přírodního kamene. Dlažba se ukládá nejčastěji do lože ze suché malty nebo na urovnanou vrstvu z hrubého drceného kameniva frakce 8-16. Jádru prahu, je-li potřebné, může být z kameniva zpevněného cementem, z podkladového nebo válcovaného betonu nebo ze šterkodrtě vhodné zrnitosti.

Konstrukce zvýšených ploch a širokých příčných prahů větších plošných rozměrů, pokud se realizují jako novostavby, se navrhují a provádějí stejným způsobem jako ostatní vozovky pozemních komunikací. Přechodovou konstrukci rampy a náběhu je možné provést z dlažebních kostek 80/80 mm, resp. 100/100 mm.

Široké příčné prahy a zvýšené plochy mohou sloužit také jako bezbariérové přechody pro chodce.

4.3.5 Okružní prstence

Prstenec je zpevněná část vnějšího okraje středového ostrova u okružní křižovatky o vnějším průměru do 50 m. Navrhuje se tak, aby mohl být poježděn zejména rozměrnými vozidly. Zásady řešení okružních prstenců uvádí TP 135.

Prstenec má konstrukci jako zpevněná krajnice a navrhuje se:

- na stejné zatížení jako přilehlá vozovka,
- s povrchem odlišným proti přilehlé vozovce, záměrně pravidelně nerovným,
- s větším příčným sklonem (doporučený sklon 6 %) než přilehlý okružní jízdní pás.

Kryt prstence se doporučuje provést z velkých kostek (160/160 mm, různé nebo stejné délky) z přírodního kamene (žula), event. z kamenných krajníků (např. 120/200/300 mm).

Kostky se kladou do lože:

- z drobného kameniva, spáry se vyplní drobným kamenivem, příp. asfaltovou zálivkou,
- betonového, spáry se vyplní cementovou maltou.

Z důvodu rozvírání spár se u prstenců větších šířek doporučuje klást kostky v řádcích souběžných s obrubou. Pokud se dlažba provádí z drobných kostek do oblouků, doporučuje se vrchol oblouku umístit ve směru jízdy.

Prstenec se doporučuje lemovat na styku:

- s vozovkou obrubníkem zvýšeným oproti vozovce o 30 mm, pokud možno se zkosenou nebo zaoblenou horní podélnou hranou. Doporučuje se používat obrubníky, event. krajníky, z přírodního kamene (žula) ukládané do betonového lože.
- s nezpevněnou částí středového ostrova zvýšenou obrubou (obrubník normálně nebo šikmo uložený apod.) uloženou do betonového lože.

Příklad řešení viz výkres č. 23.

4.3.6 Obruby stromů, sloupů a objektů

Lem rabátek pro stromy a prostorů pro objekty je zpravidla z jednoho řádku velkých kostek, případně z drobných kostek.

Chodníková úprava převyšuje obrubu u rabátek pro stromy o 10 mm a její sklon se upravuje zvolna směrem k rabátku.

Mozaiku lze použít pro lem rabátek stromů, pokud ji lze opřít o ochranný rám rabátek.

Příklady řešení viz výkresy č. 12 a 13.

4.3.7 Pásky dělených chodníků

Pokud nejsou chodníky upraveny v celé šířce jedním způsobem, oddělují se jednotlivé úpravy chodníku zpravidla lemem ze zapaštěných obrubníků nebo řádků dlažebních kostek. Obrubník chodníku směrem do zeleně tvoří vodící linii pro nevidomé a slabozraké a proto musí být osazen tak, aby hrana obrubníku byla nejméně 60 mm nad povrchem chodníku.

4.3.8 Dlážděný kryt tramvajových tratí

1) Kolejové konstrukce

Dlážděný kryt se používá zejména v místech kolejových konstrukcí, tj. výhybky a křižovatky, které jsou v úrovni vozovky.

Při jeho zřizování je třeba respektovat požadavky ČSN 73 6131-1.

Vozovka v kolejovém pásu (pruhu) má být zadlážděna vždy v celé šíři velkou dlažbou řádkovou, která umožňuje snadnou a rychlou výměnu celé kolejové konstrukce, nebo běžnou údržbu. (Zádlažba, při níž se klade podél kolejnice jeden nebo dva řádky velké kostky a prostor mezi nimi se zadláždí drobnou dlažbou, nezajišťuje vzájemnou vazbu, podléhá vlivům chvění kolejnic a snadno se rozrušuje.)

Dlažba má být provedena do takové výše, aby po zhutnění a po krátké době provozu nepřesahovala temeno hlavy kolejnice.

Spáry v dlažbě se po řádném zaberanění dlažby a usazení vozovky vyplňují asfaltovou zálivkou do hloubky 60 až 80 mm.

Zálivky spár musí být řádně provedeny a trvale udržovány v dobrém stavu, aby voda nepronikala dlažbou a nerozmáčela pískové lože dlažby. Písek pod dlažbou nesmí obsahovat hlinité odplavitelné částice.

Příklad řešení tramvajového tělesa s dlážděným krytem je na výkrese č. 18.

2) Trať ve směrových obloucích

Vzhledem k potřebě časté výměny kolejnic ve směrových obloucích tramvajových tratí je možné použít podél kolejnic zádlažbu ze dvou řad velkých kostek.

3) Nástupní ostrůvky

Nástupní ostrůvky se lemují obrubníky a plocha mezi nimi se upraví jako chodník, na nástupních ostrůvcích se provádějí hmatové úpravy dle ČSN 73 6425.

4.3.9 Vodící proužky

Vodící proužky místních komunikací s funkcí odvodňovacích proužků se provádějí:

- z prefabrikovaných desek s horní vrstvou z bílého betonu.

Rozměry desek jsou (500 × 250 × 100) mm a osazují se do cementové malty, zpravidla se lemují řádkem kostek.

Podobné prefabrikáty je možno použít pro vyznačení přechodů pro pěší a dělicích proužků.

- ze dvou řad drobných kostek tloušťky (100 – 120) mm, které se osazují do čerstvého podkladového betonu.

Hrubý povrch působí jako „budič“, přirozená barva se však výrazně neodlišuje od vozovky.

Příklad řešení viz výkres č. 19.

4.3.10 Podélné opěry dlážděného krytu

Krajníky nebo jeden řádek velkých kostek se osazují do betonového lože, nebo případně do pískového lože s kamennou opěrou. Řešení je možno nahradit konstrukcí vodícího proužku z drobných kostek. Požadavky na beton jsou uvedeny v článku 3.6.3.2 a tabulce 14.

Příklady řešení viz výkres č. 19.

4.3.11 Obruby

Na obruby se používají obrubníky, které vytvářejí stupínkové vyvýšení pásu pro chodce, odrazného proužku dělicího pásu, dopravního ostrůvku, příp. omezují rigol. Výška stupně se stanoví podle ČSN 73 6110 (od 100 mm do 200 mm, u rekonstrukcí od 80 mm). Při návrhu je také třeba zohlednit druh přilehlé plochy a zejména podél parkovacích ploch s kolmým stáním navrhovat nižší výšku obruby.

Požadavky na materiály, technologické postupy a kontroly při zřizování obrubníků uvádí kapitola 10 TKP.

Ležaté obruby se mohou osazovat do pískového nebo betonového lože. Stojaté obruby se osazují do betonového lože. Požadavky na beton jsou uvedeny v článku 3.6.3.2 a tabulce 14.

Minimální tloušťka ložní vrstvy je 80 mm až 100 mm, tloušťku lože a boční opěru stanovuje dokumentace. Spáry mezi čely mohou být nejvíce 10 mm.

Sadové obrubníky osazené v pískovém loži je možno použít při dostatečně tuhém krytu chodníku (dlaždice do betonu, LA + podkladní beton apod.).

Sadové obrubníky, které jsou vodící linií pro nevidomé a slabozraké, musí mít výšku nad povrchem chodníku nejméně 0,06 m.

Příklady řešení viz výkresy č. 20 a 21.

4.3.12 Vyrovnání výškových rozdílů

Oddělení vyšších zemních ostrůvků nebo chodníků a dlážděných schodů uvádějí úpravy na výkrese č. 22.

1) Schodiště

Pokud nelze dodržet největší dovolený podélný sklon (viz vyhláška MMR č. 369/2001 Sb.), mohou se do stezek a krátkých přístupových komunikací pro chodce vložit schodiště, která se rovněž mohou zřídit ze sortimentu dlážděných výrobků (obrubníky, dlažební kostky nebo desky). U schodišť je nutno vyznačit objízdnu trasu pro osoby s omezenou schopností pohybu.

Schodiště se navrhuje podle ČSN 73 4130 a vyhlášky MMR č. 369/2001 Sb.

Sklon schodišťového ramene nesmí být větší než 28‰ a výška schodišťového stupně nesmí být větší než 160 mm. Počet stupňů za sebou nemá být větší než 16. Stupnice se klopí po spádu, podle šířky 10 mm až 20 mm, aby mohla stékat povrchová voda.

Nástupní a výstupní schod každého schodišťového ramene nebo vyrovnávacích stupňů musí být výrazně vizuálně kontrastní vůči okolí. Kontrastní označení podstupnice je nepřipustné.

Poznámka:

ČSN 73 4130 doporučuje:

- vztah výšky (h) a šířky (b) schodišťového stupně $2h + b = 630 \text{ mm}$
- a min. délku odpočívadla $630 + b \text{ (mm)}$.

2) Schodové cesty

Schodové cesty se mohou navrhovat pouze v odůvodněných případech zejména změn staveb, přičemž je zároveň nutno vyznačit objízdnou trasu pro osoby s omezenou schopností pohybu.

Volí se při mírnějších podélných sklonech. Menší počet schodů se rozdělí rovnoměrně tak, že se každý stupeň rozšíří na odpočívadlo. Podélný sklon mezi stupni má být do 10 %.

Podstupnice se zřizují z chodníkových obrubníků, nejlépe z přírodního kamene, stojatých nebo ležatých. Po délce se kladou obrubníky vodorovně, stykové spáry obrubníků u jednoho stupně se vystřídají u následujícího alespoň o 0,30 m.

Postranní schodnice se zhotovují ze stojatých obrubníků a přesahují hrany stupňů nebo odpočívadla o 0,05 m.

3) Chodníky s podélným sklonem

Navrhují se dle ČSN 73 6110 vyhlášky MMR ČR č. 369/2001 Sb. Za chodník se považuje komunikace ve sklonu, která propojuje pochozí plochy včetně podchodů a nástupišť veřejné dopravy.

Poznámka: Vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb. požaduje podélný sklon chodníků 1:12 (8,33%), příčný sklon musí být nejvýše 1:50 (2,0 %).

V úsecích delších než 200 m a se sklonem větším než 5,00 % se musí zřídít odpočívadla.

4) Bezbariérové rampy

Navrhují se dle vyhlášky MMR ČR č. 369/2001 Sb. Bezbariérovou rampou je pouze pás pro pěší umožňující přístup do stavby nebo překonávající rozdíl mezi částmi stavby. Za stavbu se považuje budova nebo prostor, v němž se poskytuje služba pro veřejnost.

Poznámka: Vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb. požaduje podélný sklon bezbariérových ramp podle délky (L):

$L \leq 3,00 \text{ m}$	1 : 8 (12,5%),
$L > 3,00 \text{ m}$	1: 12 (8,3%),
$L > 9,00 \text{ m}$	rampa se musí přerušit podestou v délce min. 1,50 m.

5. TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ

Pro pokládku dlažeb a obrubníků platí ustanovení ČSN 73 6131-1, ČSN 73 6131-3 a kapitol 9 a 10 TKP a pro betonáže ustanovení kapitoly 6 a 18 TKP a v nich uvedených norem a předpisů.

Zásady postupu pro kladení dlažeb uvádí také článek 4.1 těchto TP.

5.1 Klimatická omezení

Dlažba se klade na suchý a čistý podklad v přiměřených povětrnostních podmínkách.

Teplota malt a čerstvého betonu při výrobě, dopravě a zpracování nesmí být nižší než +5 °C. Průměrná denní teplota v době tuhnutí malt a betonu musí být nejméně +3 °C. Okamžitá teplota vzduchu nesmí klesnout pod 0 °C, jinak je nutné provádět zvláštní opatření.

Pro betonáž platí ustanovení kapitoly 18 TKP.

5.2 Technologické postupy prací

Před zahájením prací musí zhotovitel předložit technologický předpis pokládky, způsobu výplně spár, hutnění a kontroly, která podléhá schválení objednatele/správce stavby.

Vlastní provádění dlaždičských prací má následující fáze:

- příprava (resp. oprava starého) podkladu,
- rozprostření a zhutnění ložní vrstvy,
- položení a dohutnění dlažby,
- výplň spár s novým přehutněním dlažby,
- ošetřování dlážděného krytu.

Podkladní vrstva se provádí a kontroluje podle kapitoly 5 TKP.

Před pokládkou ložní vrstvy se změří rovnost, výšky a sklon podkladu, určené dokumentací a provedou se případně lokální opravy podkladu.

Výšky horních podkladních vrstev předepsané dokumentací musí být dodrženy s dovolenou odchylkou -20 mm/+10 mm.

Po následném vyrovnaní a zhutnění nemá být tloušťka ložní vrstvy, pro všechny tloušťky dlažebních prvků, vyšší než (30 – 50) mm.

Tloušťky spár včetně tolerancí musí dodržet ČSN 73 6131-1.

Speciální dlažební prvky nemají být menší než polovina dlažebního prvku používaného v konkrétní dlažbě a mají se používat co nejméně.

Vyplňování spár, vyjma zámkové dlažby, se provádí současně s kladením dlažebních prvků, aby dlážděná plocha získala potřebnou stabilitu. Nestmelený materiál se do spár vmete tak, aby spáry byly zcela vyplněny. Po zhutnění musí být výplň spár znovu doplněna.

5.3 Přeprava, mechanizace kladení a provádění betonových dlažeb

Zatímco dlážděné kryty z přírodního kamene se zřizují známými technologiemi ručními při výkonu 1 kladeče max. 50 m²/den, dosáhlo se nejvyššího pokroku v tomto směru u betonových dlažebních bloků, příp. i u prvků z konglomerovaného kamene.

Dlažba se většinou klade čelně z hotové dlažby (z palet), přednostně od krajního nejnižší položeného kamene, některým z těchto způsobů:

- ručním pokladačem, výkon včetně přípravy lože 90 m²/den/1 pracovníka
- strojním pokládacím zařízením (speciální kleště na výložníku rypadla nebo nakladače, jednoúčelové speciální stroje – přísavkový ukladač),
- pro údržbu nebo výměnu a vybírání jednotlivých kostek se používají kleště.

Mechanická chapadla ukládají na paletě uložené kameny pozvolna, a udržují se tak správné šířky spár.

Vazby dlažeb, např. rybí kostra nebo složitější vzory, je zapotřebí již ve výrobně připravit přizpůsobením formy, aby prvky vycházející z lisu byly umístěny na paletu v žádané dlažební vazbě.

Po položení dlažby se provede spárování. Spárování se smí provádět pouze, je-li povrch krytu a spárovací materiál suchý. Před hutněním se musí dlážděný povrch dobře zamést.

Pro hutnění dlažby se používají vibrační desky (nikoliv hutnicí válce), které musí být opatřeny speciální plastovou podložkou, aby nedošlo k poškození povrchu prvků.

Hutní se jedenkrát v podélném směru a jedenkrát v příčném směru. Po zhutnění se doplní spárovací materiál do spár.

Univerzální dláždící stroje mají přídavné zařízení pro spárování čerstvě uložené dlažby (šíře záběru 1,20 m).

Ručně se doplňují nepravidelné části okrajů dláždění nebo opravy a výměny poškozených prvků.

5.4 Doporučení při kladení dlažby

- při dláždění rozsáhlých ploch se doporučuje postupovat po menších částech, což umožní opravovat vady vzniklé při kladení a lze předejít kumulování chyb, plochy s různými sklony se dělí na části,
- současné technologie mechanického kladení dlažeb v blocích zajišťují s větší jistotou dodržení kladečské osnovy a šířky spár než dláždění ruční, zároveň zajišťují i rovnoměrný vzhled,
- požaduje-li se vyšší úroveň vzhledu, je možno do bloků pro mechanickou pokládku pro zachování stejnobarevnosti výrobků vybírat ručně,
- čistící stroje se mají používat až po ztvdnutí materiálu ve spárách mezi prvky,
- zámkovou dlažbu se doporučuje klást v řádcích, bez ohledu na oblouky,
- k dodržení kladečské osnovy se mají používat distančníky a instrukce dodavatele dlažby,

5.5 Převzetí hotového krytu

5.5.1 Odsouhlasení prací

Odsouhlasení je nutné zejména pro zahájení následujících prací a potvrzení měsíčních plateb za provedené práce (viz kapitola 9 a 10 TKP).

K žádosti o odsouhlasení prací předkládá zhotovitel doklady dle kapitoly 9 TKP, a to zejména:

- výsledky kontrolních zkoušek a měření a jejich porovnání s ustanovením smlouvy o dílo,
- doklady o kvalitě zabudovaných výrobků podle zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

5.5.2 Převzetí prací

Převzetí prací se provádí pro celé dílo (stavba pozemní komunikace) nebo pouze pro dlážděný kryt (viz kapitoly 9 a 10 TKP).

Hotový kryt musí být proveden podle požadavků dokumentace a požadované vlastnosti hotového krytu se ověřují přejímacími zkouškami.

V rámci přejímacích zkoušek hotového krytu se zjišťují parametry uvedené v tabulce 18 (dle ČSN 73 6131-1 a ČSN 73 6131-3). Tabulka uvádí přípustné odchylky, odlišné hodnoty musí být uvedeny v dokumentaci, příp. ZTKP.

Kontroluje se rovnost povrchu, příčný sklon, šířka a vyplnění spár a tloušťka ložní vrstvy.

Na povrchu chodníků a dopravních ploch nesmí dojít k vytváření kaluží, musí být zajištěn odtok vody.

Polohové a výškové umístění obrubníků musí odpovídat dokumentaci s tolerancí ±10 mm.

Průběh viditelných hran musí být plynulý bez viditelných nerovností.

Tab. 18: Přejímací zkoušky hotového krytu (dle ČSN 73 6131-1 a ČSN 73 6131-3)

Parametr	Norma	Požadavek na dlažbu		
		z přírodního kamene	z betonu a z konglomerovaného kamene	z vegetačních dílců
Nerovnost povrchu max. (mm) ¹⁾	ČSN 73 6175	15	10	15
Odchylka od příčného sklonu dlažby max. (%)	nivelací ČSN 73 6175	± 0,5		
Odchylka od stanovené šířky spár (mm)	ČSN 25 1670	± 5	± 2 ²⁾ ± 5	-
Kvalita vyplnění spár	vizuálně	viz kap. 6 ČSN 73 6131-1		-
Vertikální napojení dlažebních prvků odchylka max. (mm)	měřením	5	2	-
Vertikální snížení (mm) – vestavěných objektů – odvodňovacích žlabů	měřením	3 – 5		-
Dovolená odchylka od tloušťky ložní vrstvy (mm)	měřením	± 10		-
Výška nezasypaného prostoru (mm) ³⁾	měřením	-		20 - 30
Pokryvnost travního porostu v otvorech (%)	vizuálně	-		90

¹⁾ V podélném směru latí o délce 4 m, v příčném směru latí o délce 2 m, u ploch v libovolném směru latí o délce 4 m.

²⁾ Platí pro dlažbu z vibrolisovaného betonu.

³⁾ Četnost měření se určí podle velikosti parkoviště. Nezasypaný prostor je výškový rozdíl mezi horní plochou dílců a upravenou zeminou v otvorech vegetačních dílců.

5.6 Zdroje závad provedených dlažeb

5.6.1 Všeobecně

Závady vyplývají zejména z:

- technického návrhu skladby vrstev vozovky s ohledem na jakost podloží,
- technologicky vadné úpravy podkladních vrstev
(následné tlaky vyvracejí dlažební prvky, poškozují je odštěpením rohů),
- nedodržování předepsaných spár mezi dlažebními prvky a jejich provedení,
- nedodržení osnovy dlažby, zahrnující i vliv tolerancí prvků,
- nedostatečného povrchového odvodnění, 2,5 % příčný sklon vozovky je obvykle postačující,
- nedostatků v jakosti použitých materiálů,
- použití nevhodných materiálů do ložních vrstev,
- neúměrného používání chemických rozmrazovacích látek; jejich používání je možno omezit při zimní údržbě nemotoristických komunikací, dopravních ploch apod.

5.6.2 Nejčastější příčiny závad dlážděných krytů z betonových bloků a jejich opravy

Nejčastější závady:

- nerovnosti na krytu,
 - tvorba vápenných výkvětů,
 - mechanické poškození prvků během provozu,
 - znečištění.
- Nerovnosti na dlážděném krytu, vzniklé během jeho užívání, jsou nejčastěji způsobeny špatným provedením podkladních vrstev (zejména nedodržení předepsaného modulu přetvárnosti na horní nestmelené vrstvě) a lože dlaždic.
K propadání krytu vede také špatné zhutnění podkladních vrstev a podloží, zejména v okolí dešťových vpustí, po provedení výkopů rýh (podrobně viz TP 146) apod. Dlouhodobou stabilitu stavby ovlivňuje v nemalé míře odvodnění. Plán i jednotlivé podkladní vrstvy musí být provedeny v předepsaném sklonu a musí být dostatečně odvodněny. Špatné odvodnění a tím způsobené hromadění vody na pláni a nebo v podkladních vrstvách vede většinou k propadání dlážděného krytu (např. vyjeté pruhy) v místech největšího zatížení.
 - Dobře odvodněn musí být i vlastní dlážděný kryt (obzvlášť při ukládání bloků do malty nebo do lože stmeleného hydraulickými pojivy). Musí být dodrženy minimální příčné i podélné sklony, aby nedošlo k hromadění vody v ložní vrstvě a k propadání bloků. Trvalé působení vody na dlažební bloky může také způsobit intenzivní výskyt vápenných výkvětů. Po zimní údržbě chemickými prostředky, kdy z důvodu špatného odvodnění nedochází k dostatečnému vyplavení solí ze spár a lože krytu, jsou betonové bloky trvale vystaveny chemické korozi od zbytků rozmrazovacích prostředků.
Pokud dochází k neustálé tvorbě vápenných výkvětů, nestačí jen vyměnit dlažební bloky, je nutné provést nejprve opravu podkladních vrstev dodatečným vyspádováním a odvodněním. Nebo je možné použít bloky s povrchem impregnovaným speciálními polymery, které jsou nepropustné a trvale odolné proti vlhkosti. Impregnace nesmí být provedena hmotami na bázi akrylátů.

- Životnost dlážděných krytů ovlivňuje také správné vyplnění spár mezi dlažebními bloky vhodným spárovacím materiálem.
Při špatném zaplnění spár nebo pokud jsou bloky kladeny na sraz, dochází k podstatně většímu pootáčení dlažebních bloků při pojezdu vozidel, které má většinou za následek přímý kontakt hran bloků a destrukci těchto hran a nadměrnou deformaci ložní vrstvy, která způsobuje poškození lože a propadání dlaždic. Oprava takto porušeného krytu je možná pouze jeho rozebráním a znovu položením.
- Znečištění prvků je způsobeno nasákavostí betonu (i když malou) a tedy vplachováním prachových částic do povrchových vrstev dlažebních bloků. Jako nejčastější příčina znečištění bývá uváděno vytékání vody z okolních ploch na dlážděné kryty bez obrubníků s povrchem v úrovni a nebo pod úrovní okolního terénu. K znečištění rovněž dochází odkapáváním PHM.

5.7 Údržba a opravy krytů z dlažeb

5.7.1 Všeobecně

Podmínky pro údržbu, opravy a rekonstrukce krytů z dlažeb stanoví kapitola 9 TKP a pro obrubníky, kryty chodníků a dopravních ploch kapitola 10 TKP.

Všeobecně se údržbou rozumí soubor prací, kterými se komunikace udržuje v provozně a technicky vyhovujícím stavu za všech povětrnostních podmínek a odstraňují se vady a poruchy uvedením do původního stavu.

Opravy jsou stavební úpravy, při kterých se zachovává vnější ohraničení stavby, ale zlepšují se její parametry a zvyšuje se bezpečnost (např. opravy podélných nerovností, opravy poklesů, opravy uvolněných dlažebních dílců, nerovností ve spárách apod.).

5.7.2 Údržba ploch z betonových prvků

Dlážděné plochy se musí udržovat v trvale čistém stavu. Pro odstraňování nečistot se smí používat různá zametací zařízení nebo nízkotlaký proud vody. Pokud dojde při použití proudu vody k vyplavení spárovacího materiálu, musí se doplnit na celou výšku dlažby.

Znečištění benzínem, barvami, betonem apod. nelze odstranit.

V zimním období se odklizení sněhu provádí především mechanicky. Hrana pluhu musí být opatřena gumovým břitem, aby nedošlo k poškození povrchu dlážděného krytu.

Při použití chemických rozmrazovacích látek se musí dodržet předpisy (vyhláška MDS ČR č. 104/1997 Sb.) určující povolené množství rozmrazovací látky.

Dlážděné povrchy je také možné sypat těženým pískem nebo škvárou, která nesmí obsahovat toxické nebo jinak škodlivé látky. Posypové hmoty nesmí obsahovat hlinité částice a jejich zrnitost má být 0,5 mm až 8 mm.

6. PŘEHLED SOUVISEJÍCÍCH NOREM A PŘEDPISŮ

- ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 998-1 Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malty pro vnitřní a vnější omítky
- ČSN EN 998-2 Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění
- ČSN EN 1338 Betonové dlažební bloky - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1339 Betonové dlažební desky - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1340 Betonové obrubníky - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1341 Desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1342 Dlažební kostky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1343 Obrubníky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu - Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1344 Cihelné dlažební prvky – Technické požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 1469 Výrobky z přírodního kamene – Obkladové desky – Požadavky
- ČSN EN 1926 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku
- ČSN EN 1936 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení měrné a objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti
- ČSN EN 12371 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení mrazuvzdornosti
- ČSN EN 13036-1 Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch - Zkušební metody - Část 1: Měření hloubky makrotextury povrchu vozovky odměrnou metodou
- ČSN EN 13036-4 Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch - Zkušební metody - Část 4: Metoda pro měření protismykových vlastností povrchu - Zkouška kyvadlem
- ČSN EN 13242 Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
- ČSN EN 13755 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku
- ČSN EN 13748-2 Teracové dlaždice - Část 2: Teracové dlaždice pro venkovní použití
- ČSN EN 14157 Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení odolnosti proti obrušování
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- ČSN 72 1182 Zkouška zrychlené ohladitelnosti kameniva
- ČSN 72 1800 Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. Technické požadavky
- ČSN 72 1810 Prvky z přírodního kamene pro stavební účely. Společná ustanovení
- ČSN 72 1860 Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení
- ČSN 72 3000 Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
- ČSN 73 0020 Názvosloví spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových půd

ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

ČSN 73 3251 Navrhování konstrukcí z kamene

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel

ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN 73 6124-1 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy - Část 1: Provádění a kontrola shody

ČSN 73 6124-2 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy - Část 2: Mezerovitý beton

ČSN 73 6126-1 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody

ČSN 73 6131-1 Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 1: Kryty z dlažeb

ČSN 73 6131-2 Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 2: Kryty ze silničních dílců

ČSN 73 6131-3 Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 3: Kryty z vegetačních dílců

ČSN 73 6175 Měření nerovnosti povrchů vozovek

ČSN 73 6177 Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek

ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky

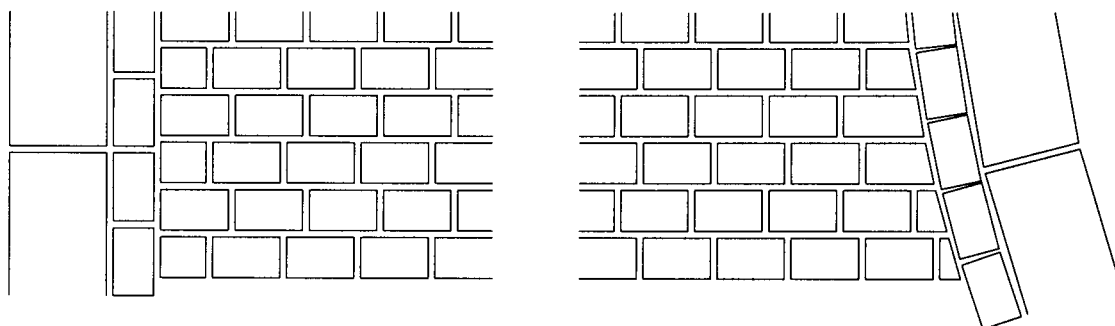
ČSN 74 4507 Stanovení protiskluzných vlastností povrchů podlah

- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.
- Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška MMR ČR č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, ve znění vyhlášky č. 492/2006 Sb.

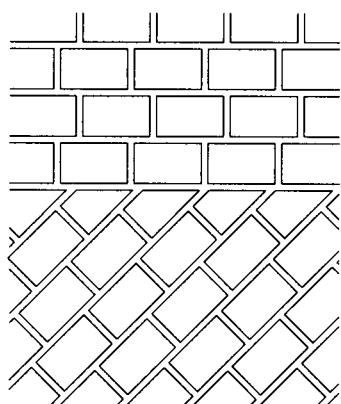
- Vyhláška MDS ČR č.104/1997 Sb., k provedení zákona o pozemních komunikacích
- TKP-D – kap.4. Vozovky, krajnice, chodníky a dopravní plochy, Pragoprojekt a. s., 2006
- TKP – kap.5. Podkladní vrstvy, Pragoprojekt a.s., 2008
- TKP – kap.9. Kryty z dlažeb, Pragoprojekt a.s., 2002
- TKP – kap.10. Obrubníky, chodníky a dopravní plochy, Pragoprojekt a.s., 2002
- TKP – kap.18. Beton pro konstrukce, Pragoprojekt a.s., 2005
- TP 85 Zpomalovací prahy, Praha, CDV, 2007
- TP 103 Navrhování obytných zón, Koura publishing, 1998
- TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, Praha, ČVUT, 2000
- TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, Ostrava, V-projekt, s.r.o., 2005
- TP 146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací, Praha, ČVUT, 2001
- TP 153 Zpevněná travnatá parkoviště, Brno, Silniční vývoj, s.r.o., ASPK, 2001
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, Brno VUT, Praha ČVUT, Stavby silnic a železnic, a.s., Dopravní stavby Ostrava, a.s., 2004
- TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty, EDIP, s.r.o., 2006
- VL 1 – Vozovky a krajnice, 2005
- VL 2.2 – Odvodnění, 1998, revize 2007

7. VÝKRESOVÁ ČÁST

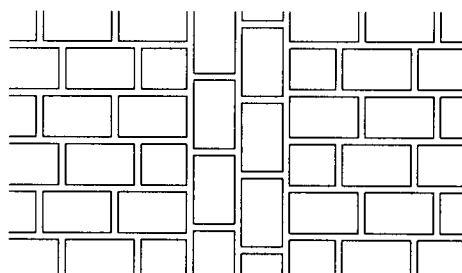
č. výkr.		str.
1	Velká dlažba z přírodního kamene	49
2	Drobná dlažba z přírodního kamene	51
3	Mozaiková dlažba z přírodního kamene	53
4	Mozaiková dlažba z přírodního kamene	55
5	Betonová dlažba	57
6	Betonová dlažba	59
7	Kombinace druhů dlažeb	61
8	Dlažba z lomového kamene	63
9	Spáry a ložní vrstvy dlážděných krytů	65
10	Příklady skladeb konstrukčních vrstev	67
11	Příklady skladeb konstrukčních vrstev	69
12	Úpravy přídlažeb	71
13	Úpravy přídlažeb	73
14	Chodníkové přejezdy	75
15	Bezbariérové přechody	77
16	Bezbariérové přechody	79
17	Hmatové úpravy	81
18	Kolejové konstrukce	83
19	Vodící proužky, opěry	85
20	Osazení obrubníků a odvodňovacích prvků	87
21	Osazení obrubníků	89
22	Vyrovnání výškových rozdílů	91
23	Prstenec okružní křižovatky	93



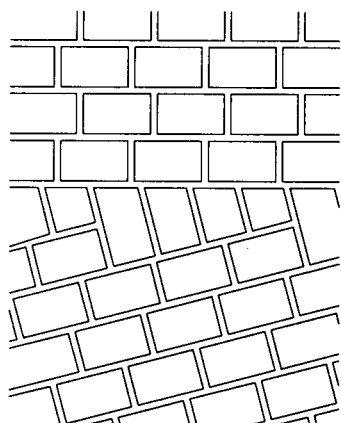
DLAŽBA UKLÁDANÁ DO ŘÁDKŮ



NAPOJENÍ PŘI ZMĚNÁCH SMĚRU
ZASEKÁVKY



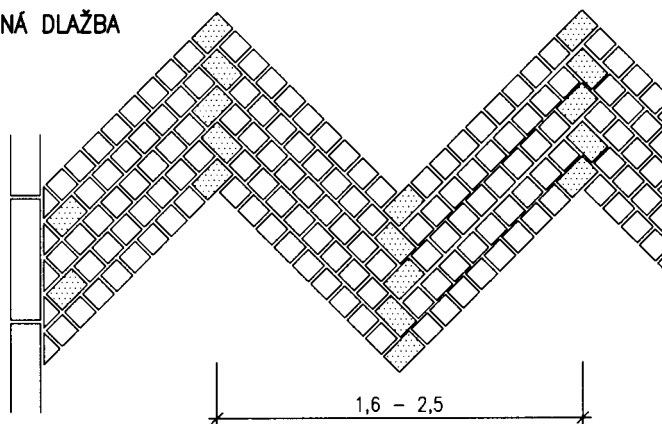
ZMĚNA SKLONU, DĚLENÍ VOZOVKY



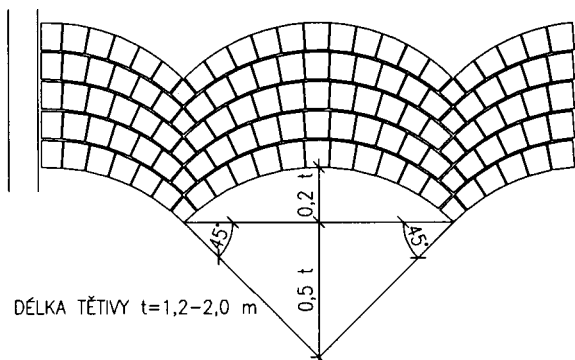
ZMĚNA SKLONU, ZASEKÁVKY

POZNÁMKA	SPOTŘEBA 25 ks VELKÝCH KOSTEK NA 1m ²		
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	VELKÁ DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 1
STÚ – K			

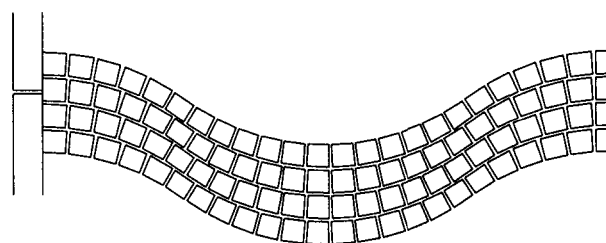
ÚHLOPŘÍČNÁ DLAŽBA



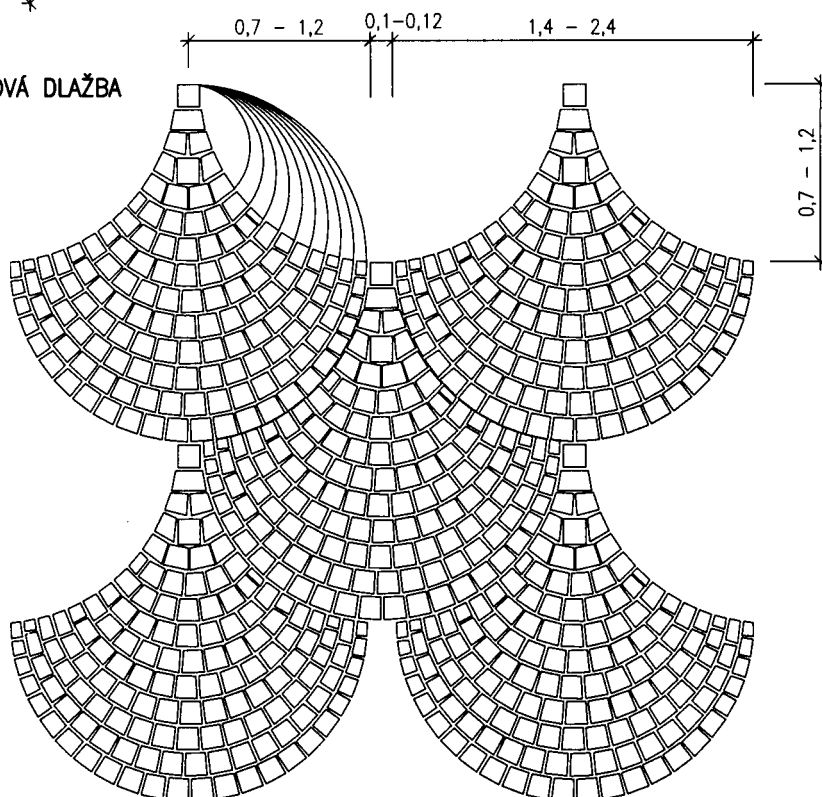
OBLOUKOVÁ DLAŽBA



VLNOVKOVÁ DLAŽBA



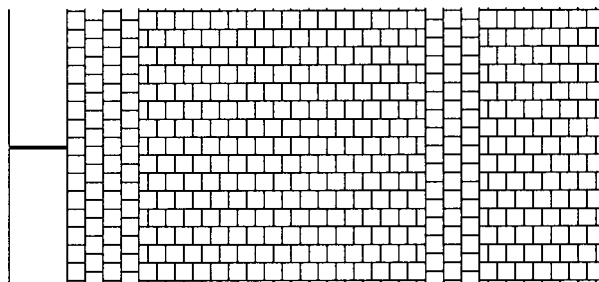
VĚJÍŘOVÁ DLAŽBA



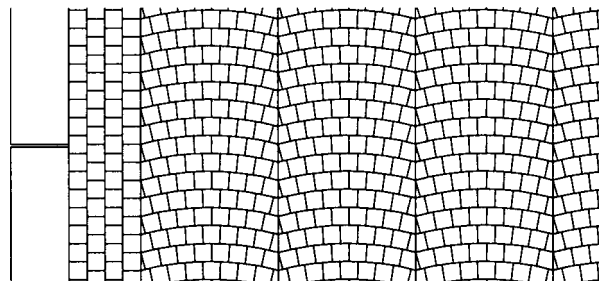
POZNÁMKA	SPOTŘEBA 80 ks DROBNÝCH KOSTEK NA 1m ²		KÓTY V m
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	DROBNÁ DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 2
STÚ - K			

JEDNOBAREVNÁ MOZAIKA

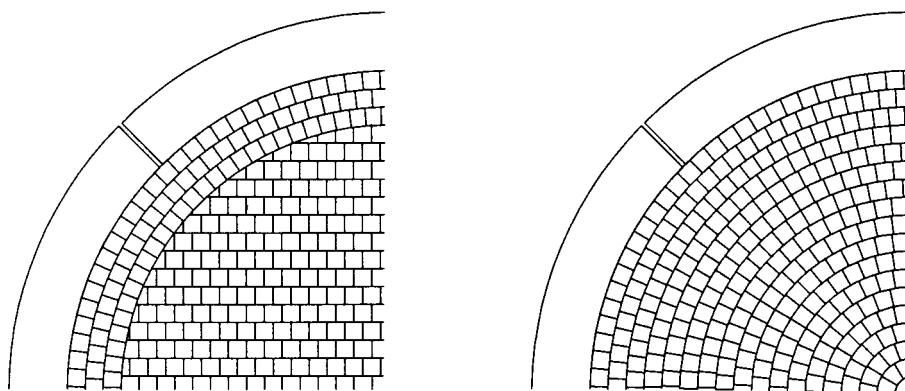
ZMĚNA SMĚRU ŘÁDKŮ



ÚPRAVA ŘÁDKŮ

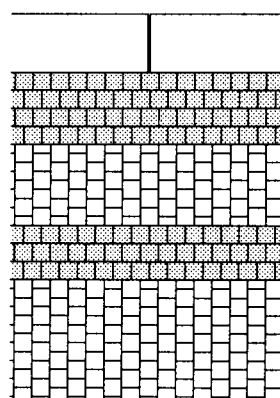
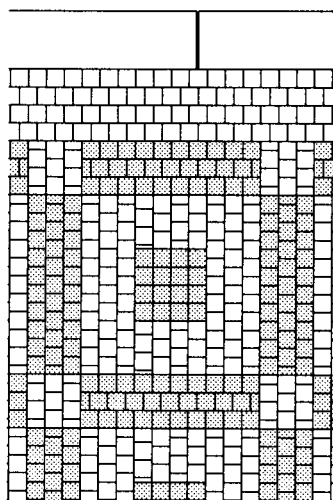
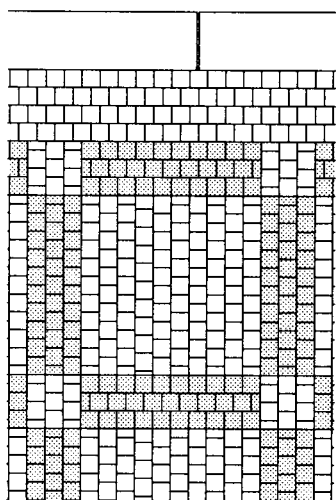


ŘEŠENÍ OBLOUKŮ

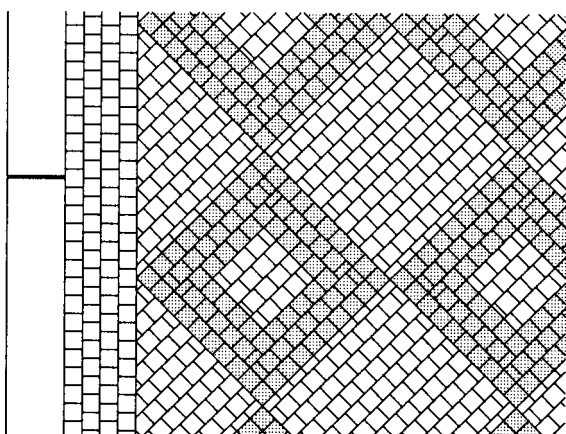
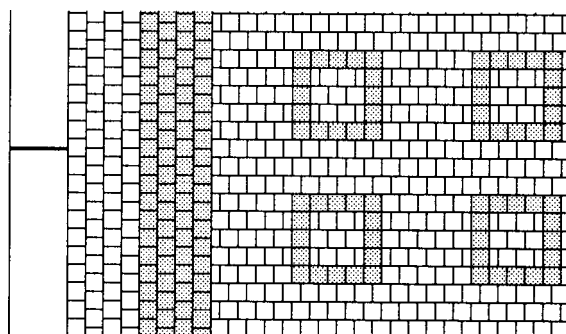
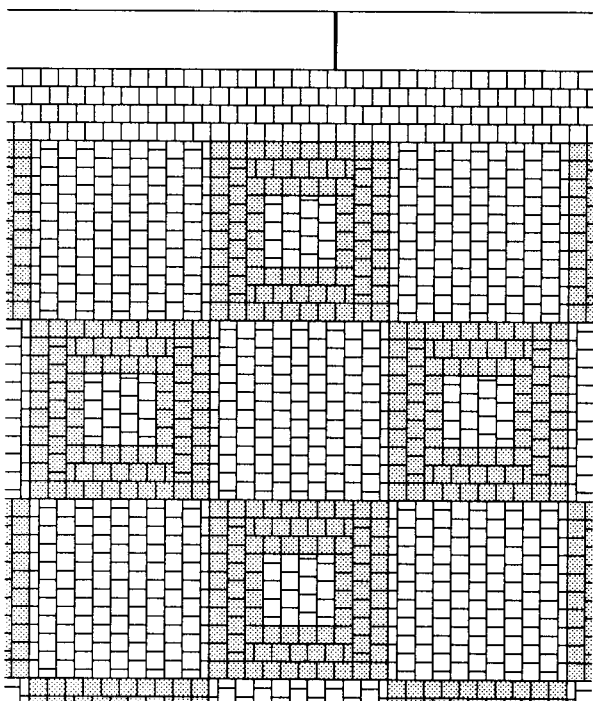


POZNÁMKA	SPOTŘEBA cca 333 ks MOZAIKOVÝCH KOSTEK NA 1m ²		
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	MOZAIKOVÁ DLAŽBA Z PŘÍROD. KAMENE	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 3
STÚ – K			

VÍCEBAREVNÁ MOZAIKA

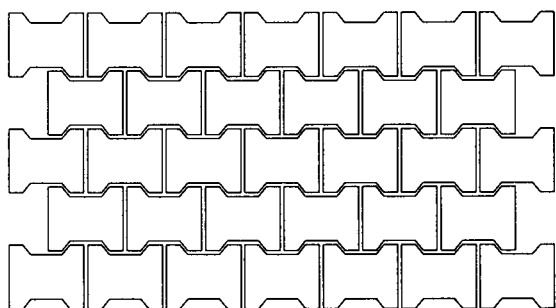


KOBERCOVÁ ÚPRAVA



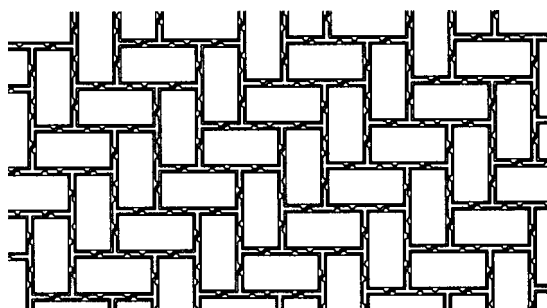
POZNÁMKA	SPOTŘEBA cca 333 ks MOZAIKOVÝCH KOSTEK NA 1m ²		
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	MOZAIKOVÁ DLAŽBA Z PŘÍROD. KAMENE	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 4
STÚ - K			

DLAŽEBNÍ BLOK – TVAR I



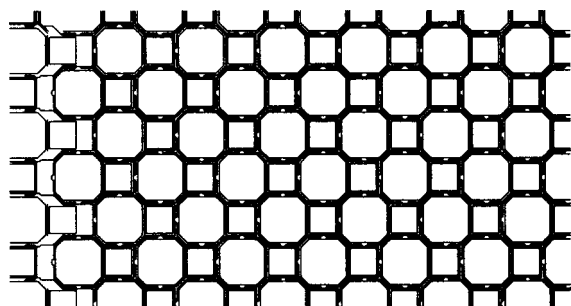
SPOTŘEBA 37 ks/m²

DLAŽBA HOLLAND



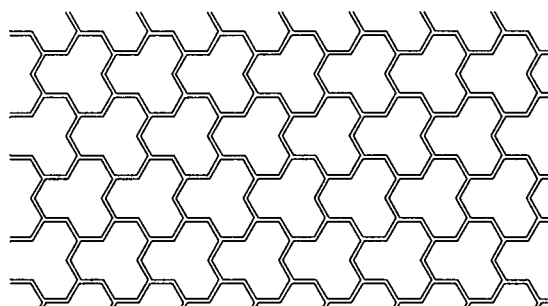
SPOTŘEBA 50 ks/m²

DLAŽBA UNIDECOR



SPOTŘEBA 50 ks/m²

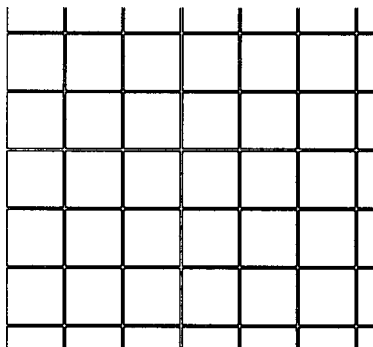
DLAŽEBNÍ BLOK "C"



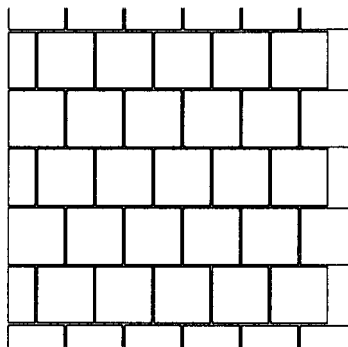
SPOTŘEBA 43 ks/m²

POZNÁMKA	VIBROLISOVANÉ BETONOVÉ DLAŽEBNÍ BLOKY		
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	BETONOVÁ DLAŽBA	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 5
STÚ – K			

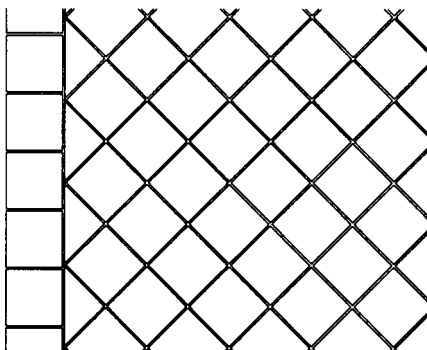
PODÉLNÉ ŘÁDKY BEZ VAZBY



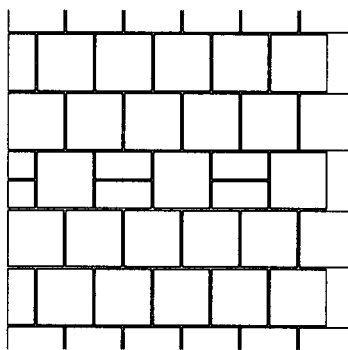
POLOVIČNÍ VAZBA



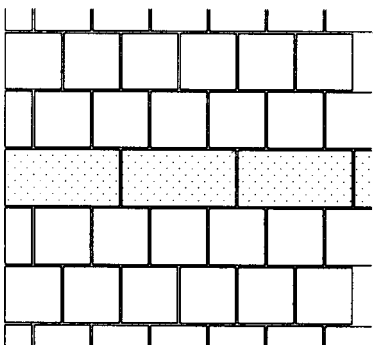
SKLONĚNÉ ŘÁDKY BEZ VAZBY (45°)



KOMBINACE RŮZNÝCH ROZMĚRŮ

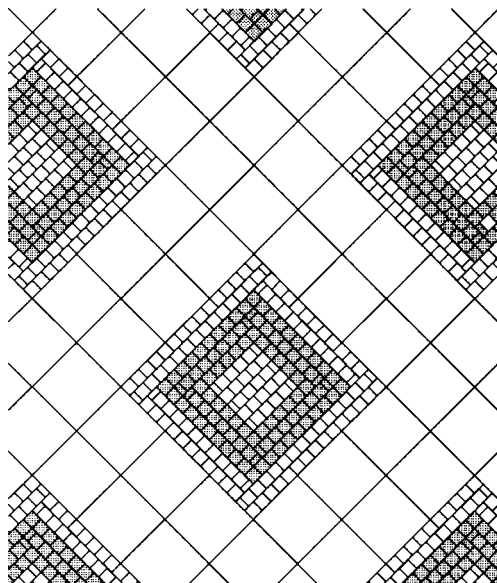


KOMBINACE RŮZNÝCH DRUHŮ

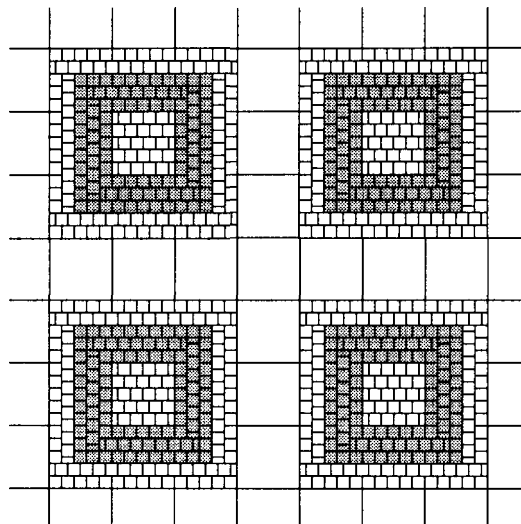


POZNÁMKA	BETONOVÉ DLAŽEBNÍ DESKY		
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	BETONOVÁ DLAŽBA	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 6
STÚ - K			

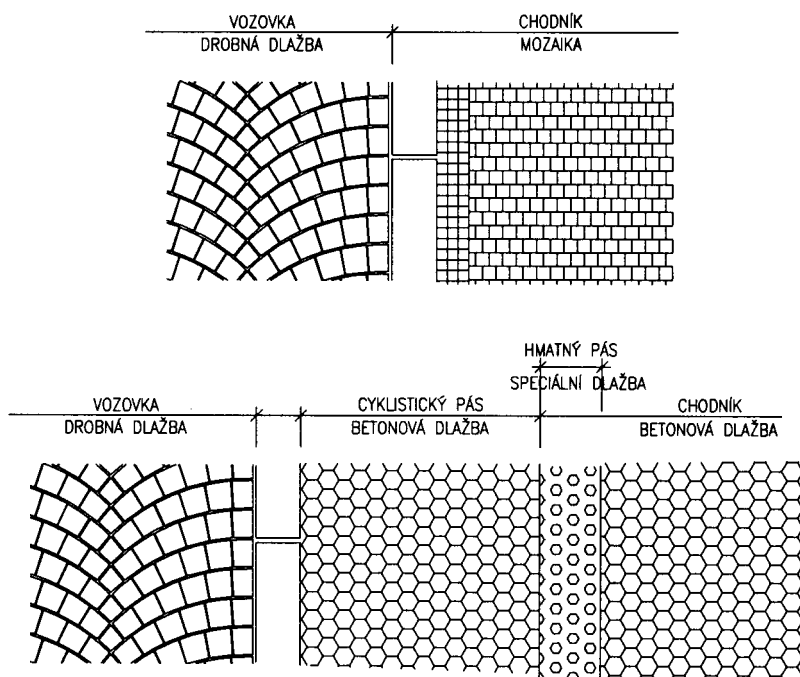
KOMBINACE DLAŽBY Z KAMENNÝCH DESEK A MOZAIKY
SKLONĚNÉ ŘÁDKY (45°)



KOMBINACE DLAŽBY Z KAMENNÝCH DESEK A MOZAIKY
PODÉLNÉ USPOŘÁDÁNÍ

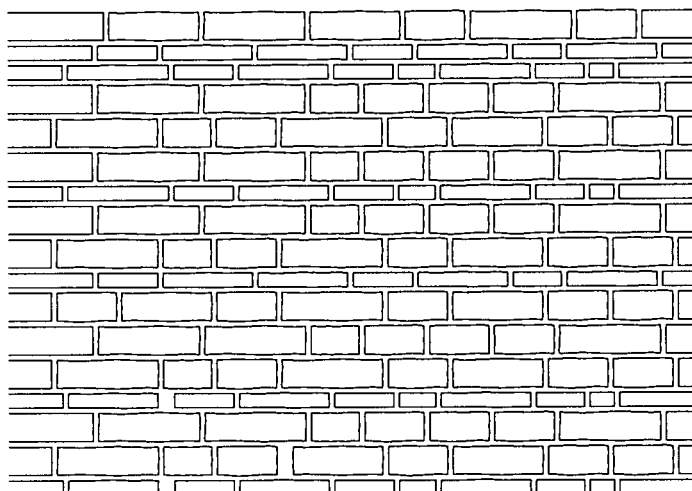


KOMBINACE DLAŽEB PODLE FUNKCE KOMUNIKACÍ

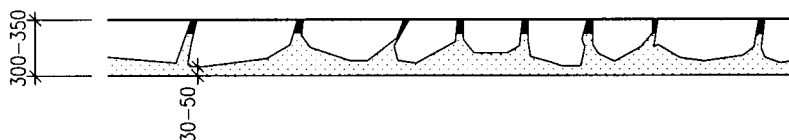


POZNÁMKA			
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	KOMBINACE DRUHŮ DLAŽEB	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 7
STÚ – K			

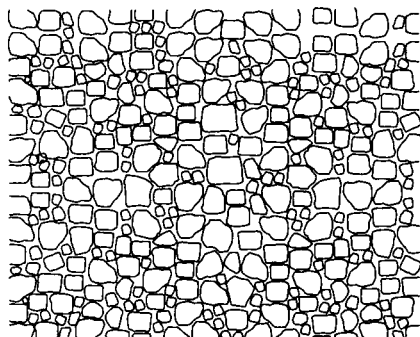
USMĚRNĚNÁ DO ŘÁDEK—OPRACOVANÝ KÁMEN PRAVIDELNÉHO TVARU



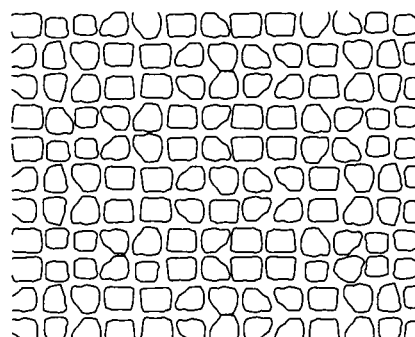
ŘEZ



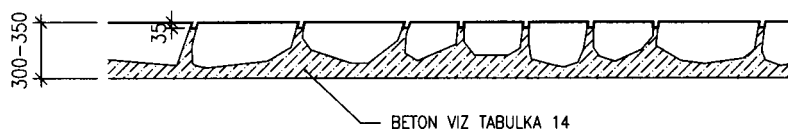
DIVOKÁ DLAŽBA NEPRAVIDELNÝ TVAR KAMENE



USMĚRNĚNÁ DO ŘÁDEK PRAVIDELNĚJŠÍ TVAR KAMENE

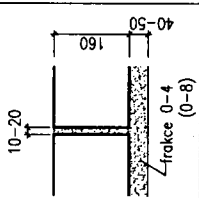
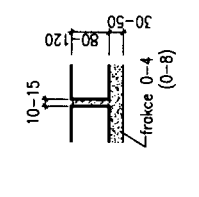
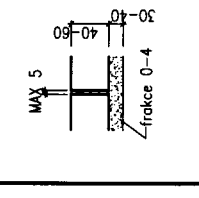
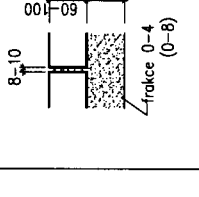
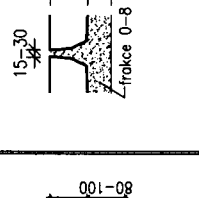
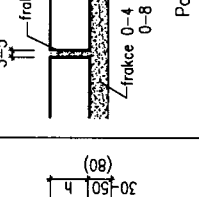
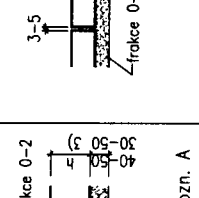
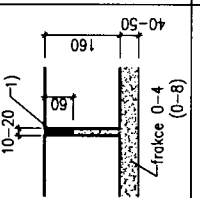
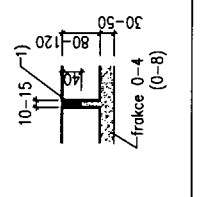
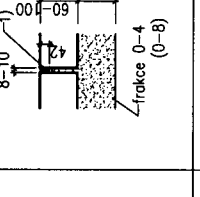
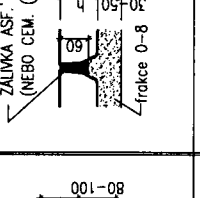
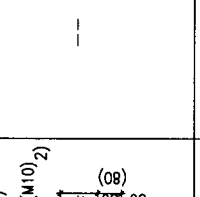
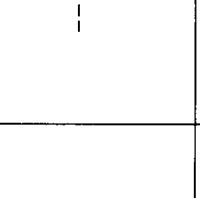
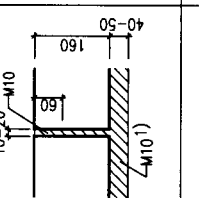
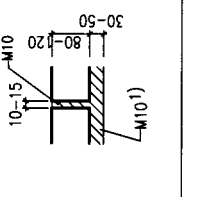
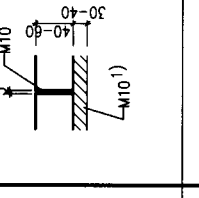
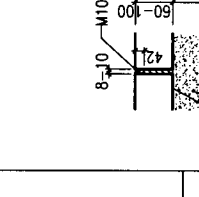
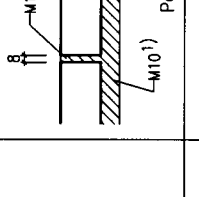
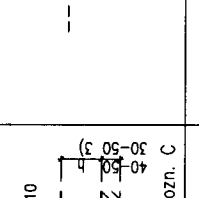
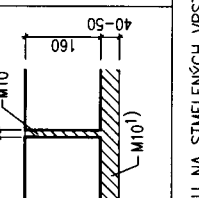
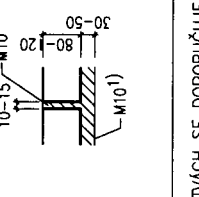
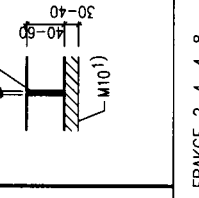
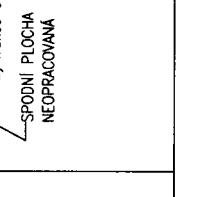
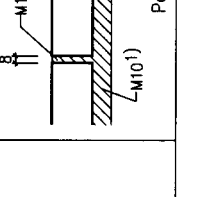
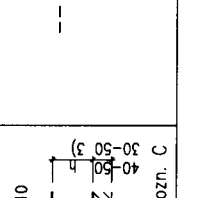


ŘEZ



POKUD KAMENNÉ DLAŽBY KLADENÉ DO BETONU MAJÍ PŮSOBIT JAKO PŘÍRODNÍ PLOCHY (TZV. NATURSTEIN), VYPLŇUJÍ SE SPÁRY MEZI LOMOVÝMI KAMENY CEM. MALTOU POUZE VE SPODNÍ ČÁSTI DO VÝŠE MAX. 35 mm POD HORNÍ LÍČ.

POZNÁMKA			
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	DLAŽBA Z LOMOVÉHO KAMENE	PŘÍKLADY VAZEB	ČÍSLO VÝKRESU 8
STÚ - K			

		DLAŽBA Z PŘÍRODNÍHO KAMENE						DLAŽBA Z BETONU NEBO Z KONGLOMEROVANÉHO KAMENE	
VÝPLŇ SPÁRY	LOŽNÍ VRSTVA	VELKÉ KOSTKY	DROBNÉ KOSTKY	MOZAIKOVÉ KOSTKY	DESKY	NEPRAVIDELNÝ KÁMEN	BETONOVÉ PRVKY (KONGLOM. KÁMEN) ³⁾	TERACOVÉ DLAŽDICE	
DROBNÉ KAMENIVO	DROBNÉ KAMENIVO								
1) ASFALTOVÁ ZÁLIVKA 2) CEMENTOVÁ ZÁLIVKA	DROBNÉ KAMENIVO			--					
CEMENTOVÁ MALTA	1) CEMENTOVÁ MALTA 2) DROBNÉ KAMENIVO					--			
VÁPENNÁ, VÁPENOCEM. MALTA	1) VÁPENNÁ, VÁPENOCEM. MALTA 2) DROBNÉ KAMENIVO					--			

Pozn. A: PRO LOŽNÍ VRSTVU NA STMELENÝCH VRSTVÁCH SE DOPORUČUJE FRAKCE 2-4, 4-8

Pozn. B: SPÁRY U VIBROLISOVANÝCH VÝROBKŮ SE VŽDY VYPLŇUJÍ JEMNÝM PÍSKEM

Pozn. C: PRO BETONOVÉ VIBROLISOVANÉ PRVKY MENŠE VODNÉ ŘEŠENÍ, ZVÝŠENOU POZORNOST JE TŘEBA VĚNOVAT ODVODNĚNÍ DLAŽDĚNÉHO KRYTU

Pozn. D: PRO LOŽNÍ VRSTVU JE MOŽNÉ POUŽÍT CEMENTOVOU MALTU, ALE POUZE SUCHOU SMĚS

Pozn. E: POKUD MÁ BÝT POUŽITA MALTA NA SPÁROVÁNÍ DLAŽEB V OBLASTI PK, POUŽÍJE SE CEMENTOVÁ MALTA DLE TABULKY 14

Pozn. F: M10 - ZNAČENÍ MALTY DLE ČSN EN 998-2 - TŘÍDA MALTY DLE PEVNOSTI V TLAKU (N/mm²)

POZNÁMKA

KÓTY V mm

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR

SPÁRY A LOŽNÍ VRSTVY DLAŽDĚNÝCH KRYTŮ

PODROBNOSTI

ČÍSLO VÝKRESU

9

STŮ - K

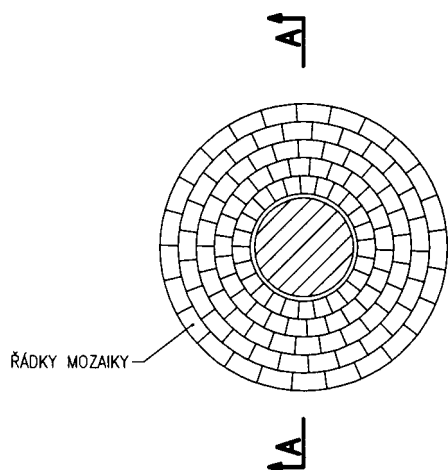
NÁVRHOVÁ ÚROVEŇ PORUŠENÍ		D1	
IV		TRÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ	
P II	TYP PODLOŽÍ	P III	V
 Hv = 480	 Hv = 550	 Hv = 410	 Hv = 480
 Hv = 540	 Hv = 620	 Hv = 430	 Hv = 510
 Hv = 560	 Hv = 610	 Hv = 470	 Hv = 520
TRÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ VI		LEGENDA	
P II	TYP PODLOŽÍ	P III	DL DLAŽBA L LOŽNÍ VRSTVA Hv TLOUŠTKA VOZOVKY KSC I KAMENIVO ZPEVNĚNÉ CEMENTEM, KVALITATIVNÍ TRÍDA I MZ MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA MZK MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO PB PODKLADOVÝ BETON S I STABILIZACE ŠCM ŠTĚRK ČÁSTEČNĚ VYPLNĚNÝ CEMENTOVOU MALTOU ŠD ŠTĚRKODŘÍ ŠP ŠTĚRKOPÍSEK VB VÁLCOVANÝ BETON MCB MEZEROVITÝ BETON
 Hv = 390	 Hv = 390	POZNÁMKA 1. UVEDENÁ TLOUŠTKA DLAŽEBNÍCH PRVKŮ JE MINIMÁLNÍ 2. U KAŽDÉHO SCHÉMATICKÉHO ŘEZU KONSTRUKCÍ JE VYZNAČENA POŽADOVANÁ MINIMÁLNÍ HODNOTA MODULU PŘETVÁRNOSTI NA PODLOŽÍ A NESTMELENÝCH KONSTRUKČNÍCH VRSTVÁCH V MPa 3. LOŽNÍ VRSTVA NA PODKLADECH Z S, KSC, VB A PB MUSÍ BÝT ODVODNĚNÁ 4. V TRÍDĚ DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ V A VI MŮŽE BÝT VRSTVA MZ NAHRAŽENA VRSTVOU O STEJNÉ TLOUŠTKĚ Z ŠP NEBO RECYKLÁTU (CIHELNÉHO, BETONOVÉHO), KTERÝ SPLŇUJE POŽADAVKY ZRNITOSTI NA MZ	
 Hv = 390	 Hv = 420		
 Hv = 420	 Hv = 420		

POZNÁMKA	PŘÍKLADY JSOU PŘEVZATY Z TP 170	KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	PŘÍKLADY SKLADEB KONSTRUKČNÍCH VRSTEV	ČÍSLO VÝKRESU
STÚ – K		10

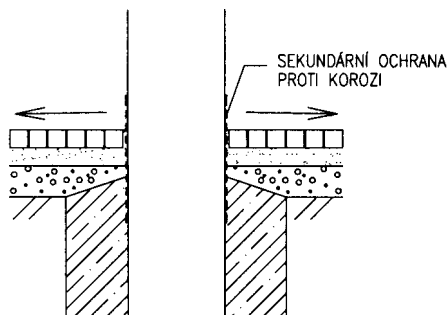
NÁVRHOVÁ ÚROVEŇ PORUŠENÍ				D2											
V				TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ				VI							
P II		TYP PODLOŽÍ		P III				P II		TYP PODLOŽÍ		P III			
O				TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ				CH							
P II		TYP PODLOŽÍ		P III				P II		TYP PODLOŽÍ		P III			
LEGENDA															
DL DLAŽBA L LOŽNÍ VRSTVA Hv TLOUŠŤKA VOZOVKY MZ MECHANICKY ZPEVNĚNÁ ZEMINA ŠD ŠTERKODŘ ŠP ŠTERKOPISEK															
POZNÁMKA															
1. VOZOVKY S DOPRAVNÍM ZATÍŽENÍM "O" JSOU KONSTRUKCE KOMUNIKACÍ VYHRAZENÝCH PRO OSOBNÍ VOZIDLA, KDE NENÍ TRVALÝM FYZICKÝM OPATŘENÍM ZNEMOŽNĚN VJEZD TĚŽKÝCH NÁKLADNÍCH VOZIDEL															
2. KONSTRUKCE S DOPRAVNÍM ZATÍŽENÍM "CH" LZE POUŽÍT PRO KOMUNIKACE, KTERÉ MOHOU BÝT TĚŽKÝMI NÁKLADNÍMI VOZIDLY POJÍŽDĚNÉ POUZE VÝJIMEČNĚ															
3. UVEDENÁ TLOUŠŤKA DLAŽEBNÍCH PRVKŮ JE MINIMÁLNÍ															
4. U KAŽDÉHO SCHÉMATICKÉHO ŘEZU KONSTRUKCE JE VYZNAČENA POŽADOVANÁ MINIMÁLNÍ HODNOTA MODULU PŘETVÁRNOSTI NA PODLOŽÍ A NESTMELENÝCH KONSTRUKČNÍCH VRSTVÁCH V MPa															
5. VRSTVA MZ MŮŽE BÝT TAKÉ NAHRAŽENA VRSTVOU ŠP NEBO RECYKLÁTU (CIHELNÉHO, BETONOVÉHO), KTERÝ SPLŇUJE POŽADAVKY ZRNITOSTI NA MZ															

POZNÁMKA	PŘÍKLADY JSOU PŘEVZATY Z TP 170	KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	PŘÍKLADY SKLADEB KONSTRUKČNÍCH VRSTEV PRO OBSLUŽNÉ MÍSTNÍ KOMUNIKACE, ÚČELOVÉ KOMUNIKACE A NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE A CHODNÍKY	ČÍSLO VÝKRESU
STÚ – K		11

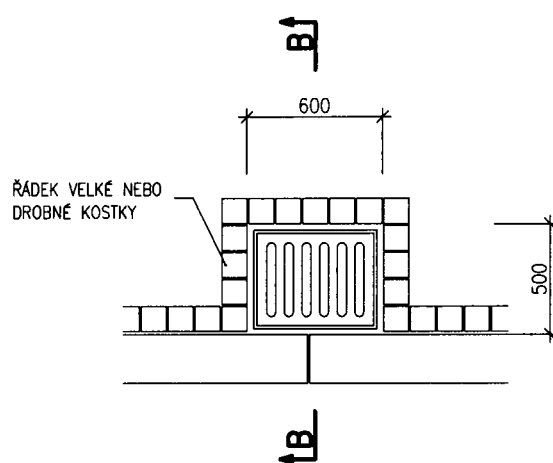
ÚPRAVA KOLEM SLOUPU NA CHODNÍKU



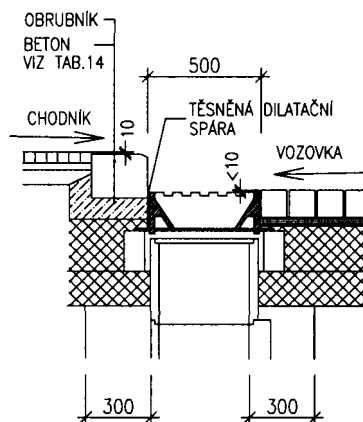
ŘEZ A-A



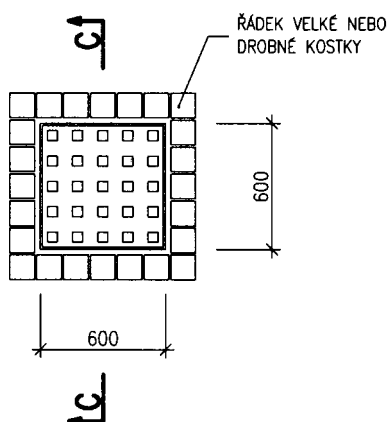
ÚPRAVA KOLEM ULIČNÍ VPUSTI



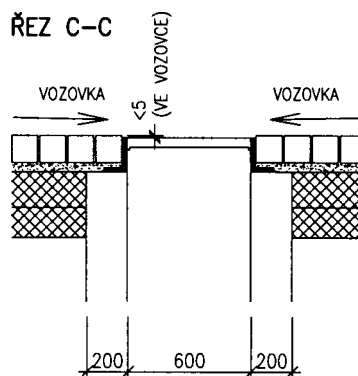
ŘEZ B-B



ÚPRAVA KOLEM VSTUPNÍ ŠACHTY

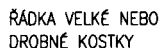


ŘEZ C-C

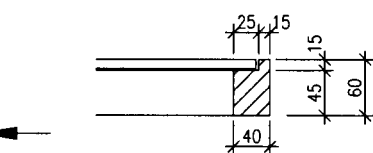


POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	ÚPRAVY PŘÍDLAŽEB	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU 12
STÚ - K			

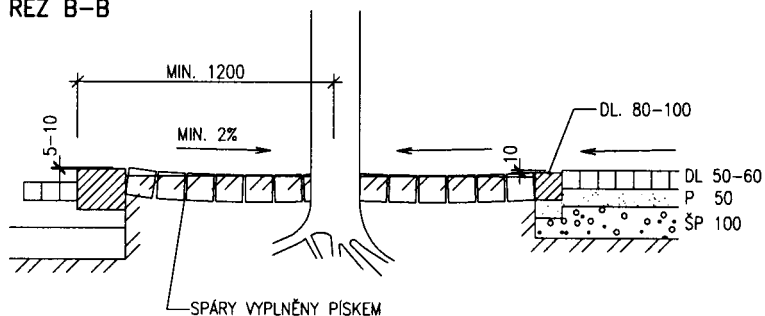
3 ŘÁDKY –
MOZAIKY



ŘÁDEK VELKÉ NEBO
DROBNÉ KOSTKY

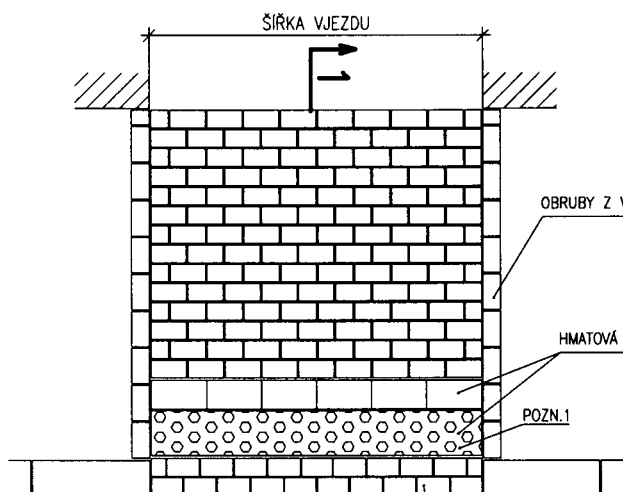


DET.1

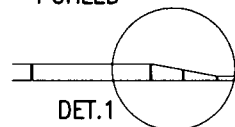
73

OBDÉLNÍKOVÝ

PŮDORYS

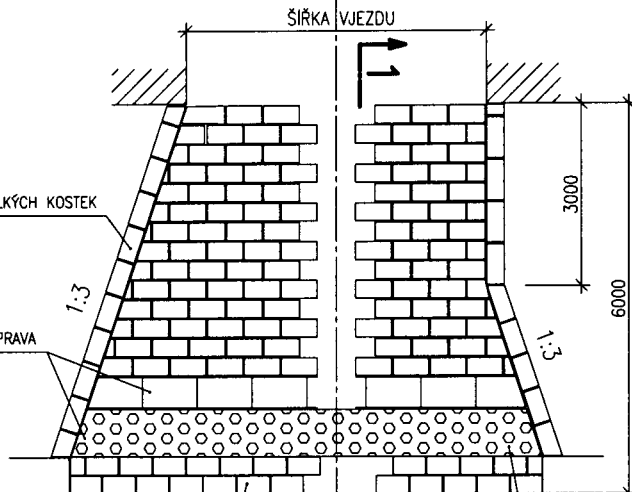


POHLED

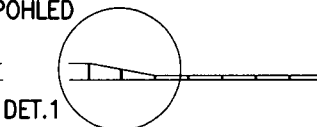


LICHOBĚŽNÍKOVÝ

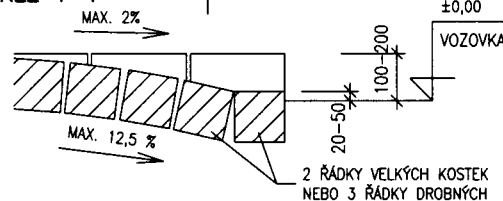
PŮDORYS



POHLED



ŘEZ 1-1

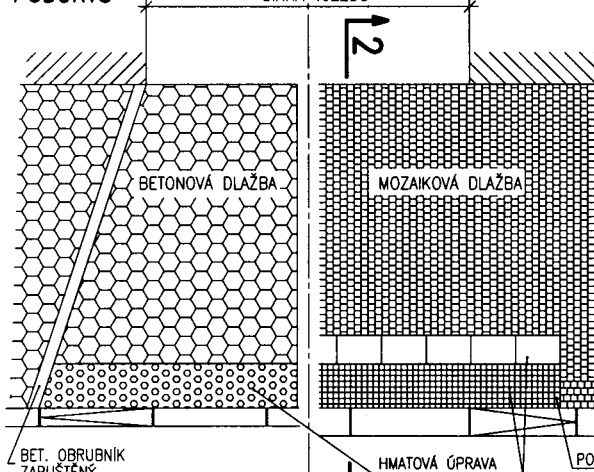


VARIANTA ÚPRAVY

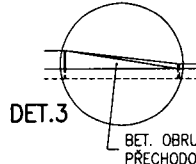
SE SNIŽENÝMI OBRUBNÍKY

SE ZAPUŠTĚNÝMI OBRUBNÍKY

PŮDORYS

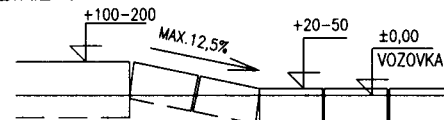


POHLED

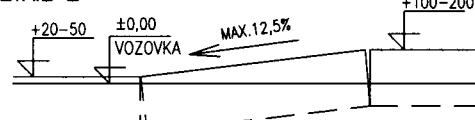


DET.2

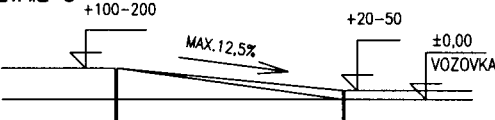
DETAIL 1



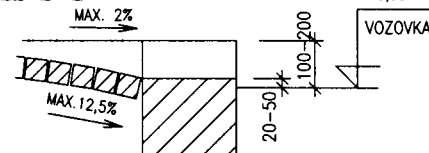
DETAIL 2



DETAIL 3



ŘEZ 2-2



POZNÁMKA

1. VÁROVNÝ PÁS JE UKONČEN V MÍSTĚ, KDE VÝŠKA HRANY OBRUBNÍKU VŮČI VOZOVCE JE NEJMÉNĚ 0,08 m
2. ŠÍŘKY KOMUNIKACÍ A POŽADAVKY NA PROVEDENÍ HMATOVÝCH ÚPRAV PODROBNĚ STANOVUJE ČSN 73 6110

KÓTY V mm

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR

CHODNÍKOVÉ PŘEJEZDY

PŘÍKLADY ŘEŠENÍ

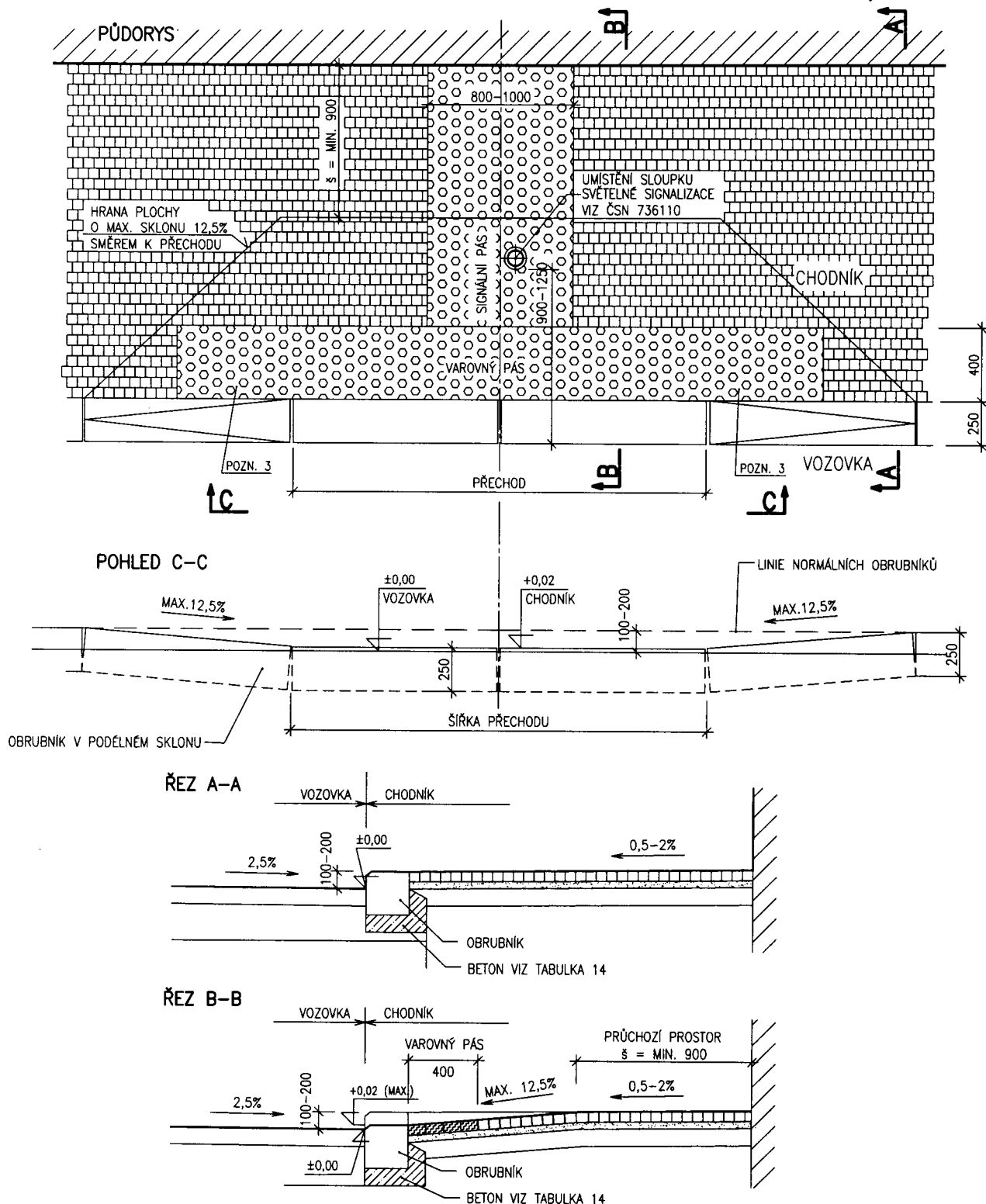
ČÍSLO VÝKRESU

14

STÚ - K

VARIANTA SE ZAPUŠTĚNÝMI OBRUBNÍKY

(ŘEŠENÍ SNÍŽENÍ CHODNÍKU PŘI ZACHOVÁNÍ PRŮCHOZÍHO PROSTORU $\xi = \text{MIN. } 0,9 \text{ m}$)

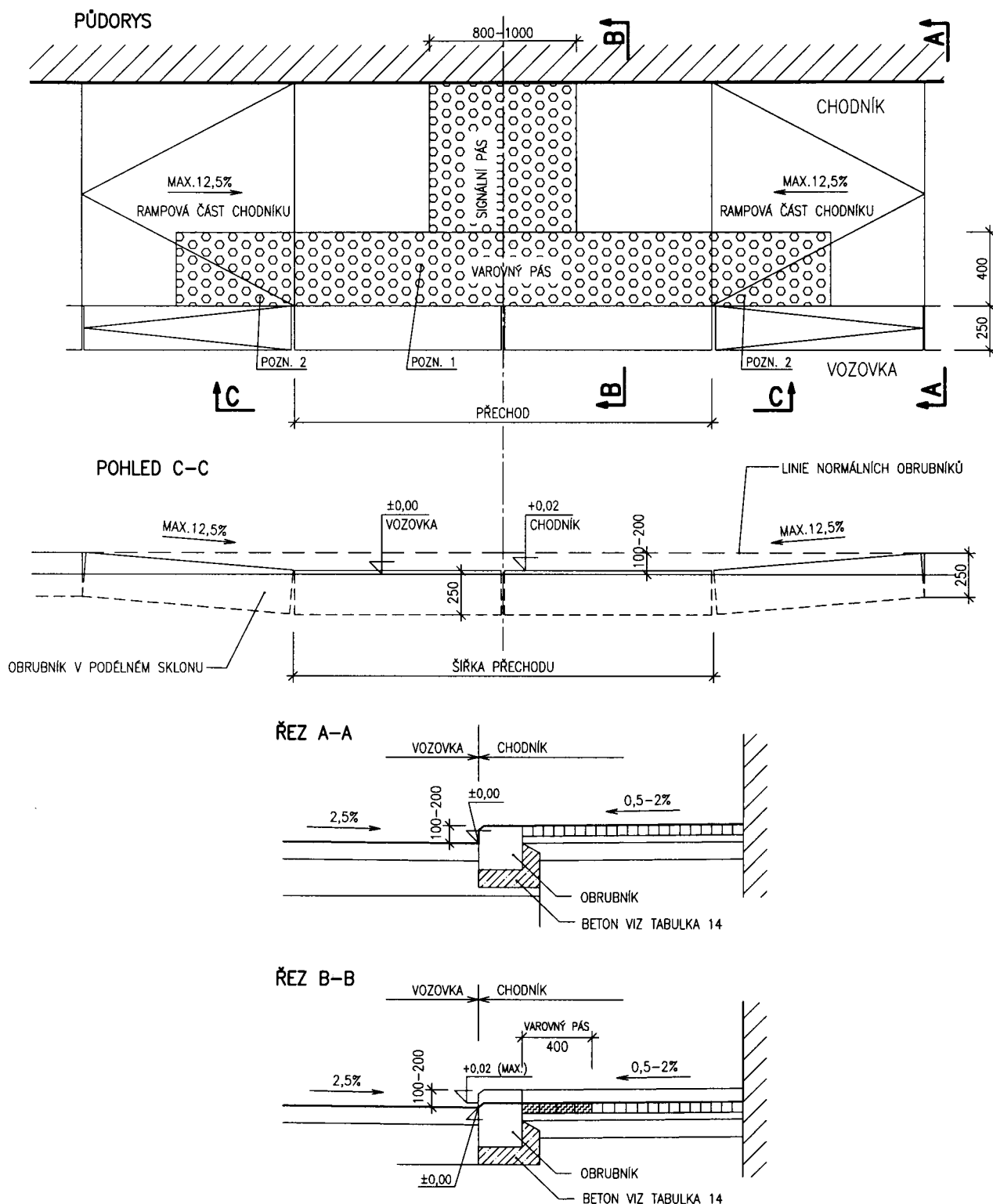


PŘÍKLAD ŘEŠENÍ ZACHOVÁVÁ STÁLOU VÝŠKU CHODNÍKU PODÉL STAVEBNÍ ČÁRY

POZNÁMKA	<ol style="list-style-type: none"> POŽADAVKY NA PROVEDENÍ HMATOVÝCH ÚPRAV PODROBNĚ STANOVUJE ČSN 73 6110 PRO $\xi < 900 \text{ mm}$ SE MUSÍ CHODNÍK SNÍŽIT V CELÉ ŠÍŘCE PŘI ZACHOVÁNÍ PŘÍČNÉHO SKLONU $\leq 2\%$, PŘÍLEHLÉ ČÁSTI SE RAMPOVĚ SNÍŽÍ VE SKLONU $\leq 12,5\%$, VIZ VÝKR. Č. 16 A ČSN 73 6110 VAROVNÝ PÁS JE UKONČEN V MÍSTĚ, KDE VÝŠKA HRANY OBRUBNÍKU VŮČI VOZOVCE JE NEJMÉNĚ $0,08 \text{ m}$ 	KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR STÚ - K	BEZBARIÉROVÉ PŘECHODY	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ ČÍSLO VÝKRESU 15

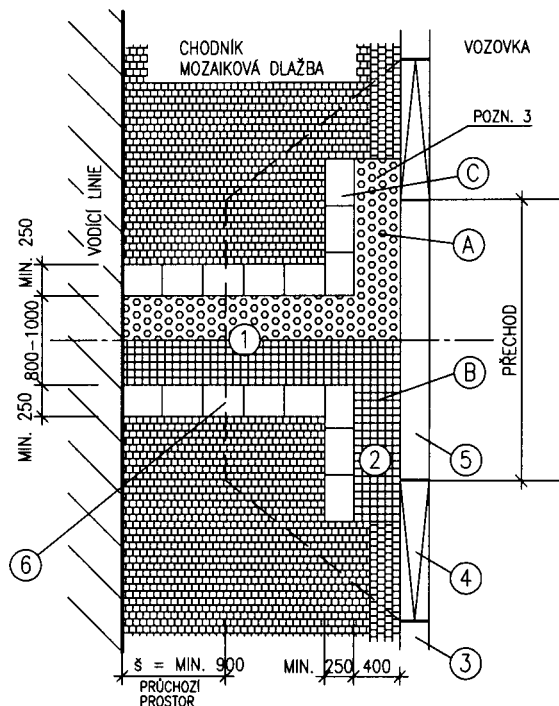
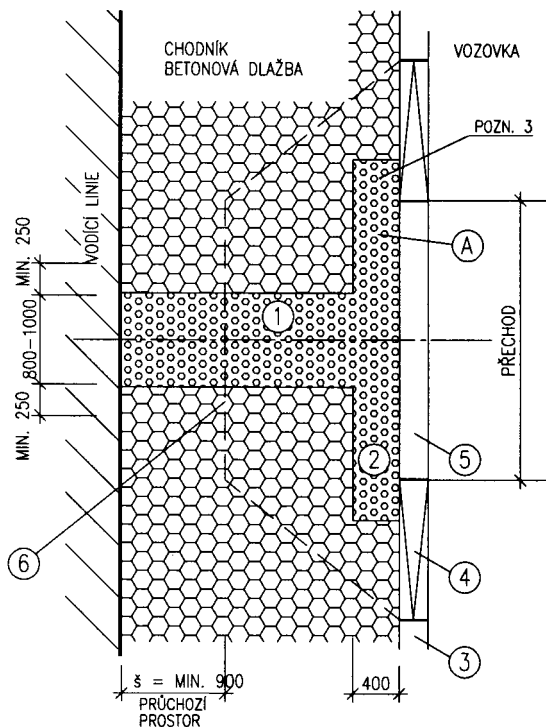
VARIANTA SE ZAPUŠTĚNÝMI OBRUBNÍKY

(ŘEŠENÍ SNIŽENÍ CHODNÍKU, KDE ŠÍŘKA CHODNÍKU NEUMOŽŇUJE ZACHOVAT PRŮCHOZÍ PROSTOR O $\xi = \text{MIN. } 0,9 \text{ m}$)

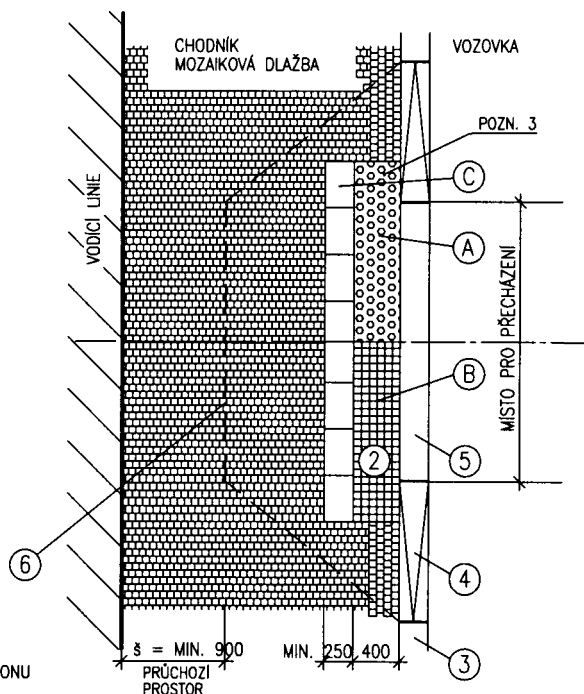
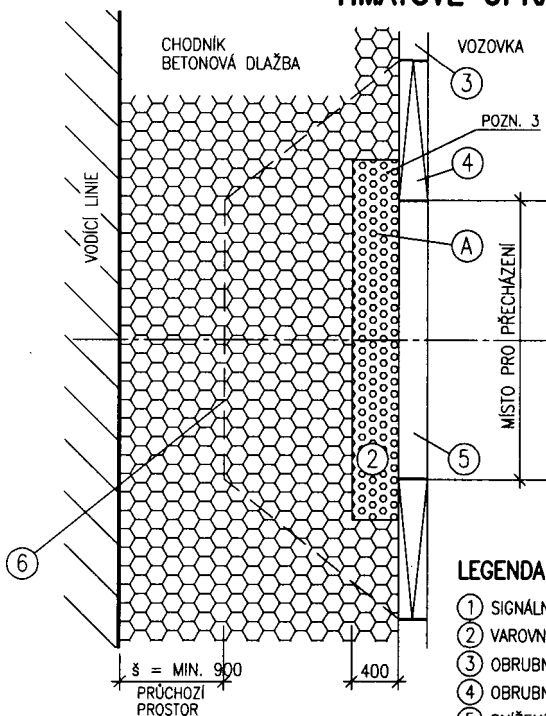


POZNÁMKA	1. POŽADAVKY NA PROVEDENÍ HMATOVÝCH ÚPRAV PODROBNĚ STANOVUJE ČSN 73 6110 2. VAROVNÝ PÁS JE UKONČEN V MÍSTĚ, KDE VÝŠKA HRANY OBRUBNÍKU VŮČI VOZOVCE JE NEJMÉNĚ 0,08 m		KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	BEZBARIÉROVÉ PŘECHODY		ČÍSLO VÝKRESU 16
STÚ – K			
	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ		

HMATOVÉ ÚPRAVY V MÍSTĚ PŘECHODU



HMATOVÉ ÚPRAVY V MÍSTĚ PRO PŘECHÁZENÍ

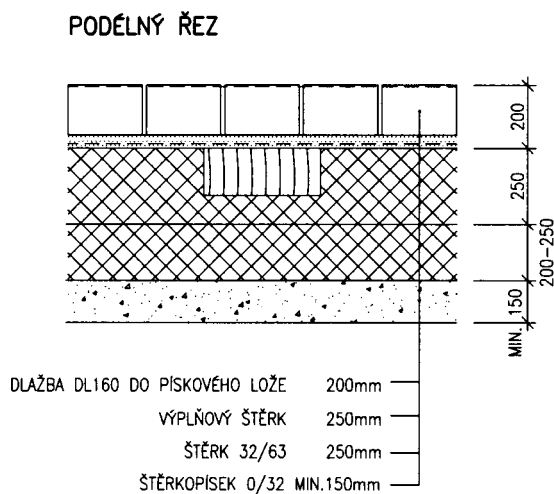
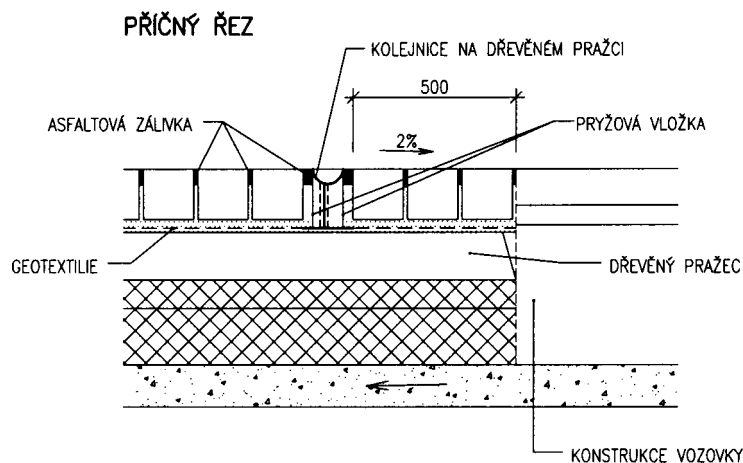


LEGENDA

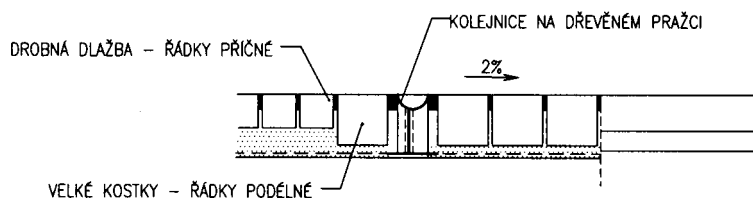
- 1 SIGNÁLNÍ PÁS
- 2 VAROVNÝ PÁS
- 3 OBRUBNÍK
- 4 OBRUBNÍK V PODÉLNÉM SKLONU
- 5 SNIŽENÝ OBRUBNÍK
- 6 HRANA PLOCHY O MAX. SKLONU 12,5% SMĚREM K PŘECHODU
- A SPECIÁLNÍ DLAŽBA (BETONOVÁ, POVRCH PRAVIDELNÉ VÝSTUPKY)
- B SPECIÁLNÍ DLAŽBA (KONGLOMEROVANÝ KÁMEN, POVRCH NEPRAVIDEL. VÝSTUPKY)
- C ROVINNÉ DESKY (PŘÍRODNÍ, KONGLOMEROVANÝ KÁMEN APOD.)

POZNÁMKA	1. POŽADAVKY NA PROVEDENÍ HMATOVÝCH ÚPRAV PODROBNĚ STANOVUJE ČSN 73 6110 2. MATERIÁLY PRO HMATOVÉ PRVKY MUSÍ SPLŇOVAT PODMÍNKY NAŘ. VL. č.163/2002 Sb. VE ZNĚNÍ NAŘ. VL. č.312/2005 Sb. 3. VAROVNÝ PÁS JE UKONČEN V MÍSTĚ, KDE VÝŠKA HRANY OBRUBNÍKU VŮČI VOZOVCE JE NEJMÉNĚ 0,08 m 4. PRO $s < 900$ mm SE MUSÍ CHODNÍK SNIŽIT V CELÉ ŠÍŘCE PŘI ZACHOVÁNÍ PŘÍČNÉHO SKLONU $\leq 2\%$, PŘÍLEHLÉ ČÁSTI SE RAMPOVĚ SNIŽÍ VE SKLONU $\leq 12,5\%$, VIZ VÝKR. Č. 16 A ČSN 73 6110	KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	HMATOVÉ ÚPRAVY	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ
STÚ - K		
		ČÍSLO VÝKRESU 17

ÚPRAVA DLÁŽDĚNÉHO KRYTU V MÍSTECH KOLEJOVÝCH KONSTRUKCÍ



VARIANTA Z DROBNÝCH KOSTEK



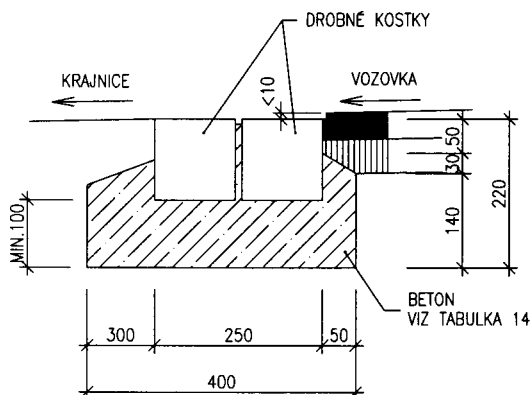
POZNÁMKA:

- NESTMELENÉ PODKLADNÍ VRSTVY MOHOU BÝT NAHRAZENY BETONOVOU DESKOU, NA KTEROU SE ULOŽÍ KOLEJNICE
- VNĚJŠÍ PÁSY DLAŽBY JSOU Z PODÉLNÝCH ŘÁDKŮ VELKÝCH DLAŽEBNÍCH KOSTEK
- DLAŽBA UVNITŘ KOLEJÍ MÁ PŘÍČNÉ ŘÁDKY

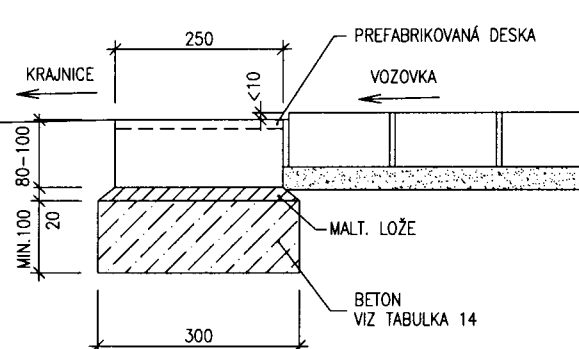
POZNÁMKA	PŘEVZATO ZE VZOROVÉHO LISTU TRAMVAJOVÝCH TRATÍ Č.3.	KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	KOLEJOVÉ KONSTRUKCE	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ
STÚ - K		
		ČÍSLO VÝKRESU 18

VODICÍ PROUŽKY

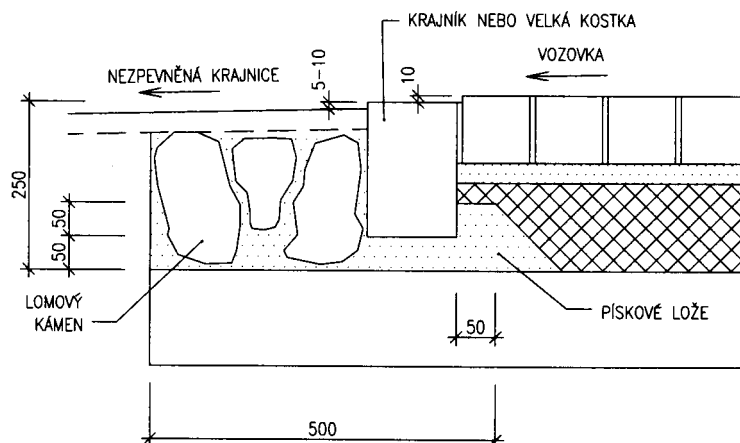
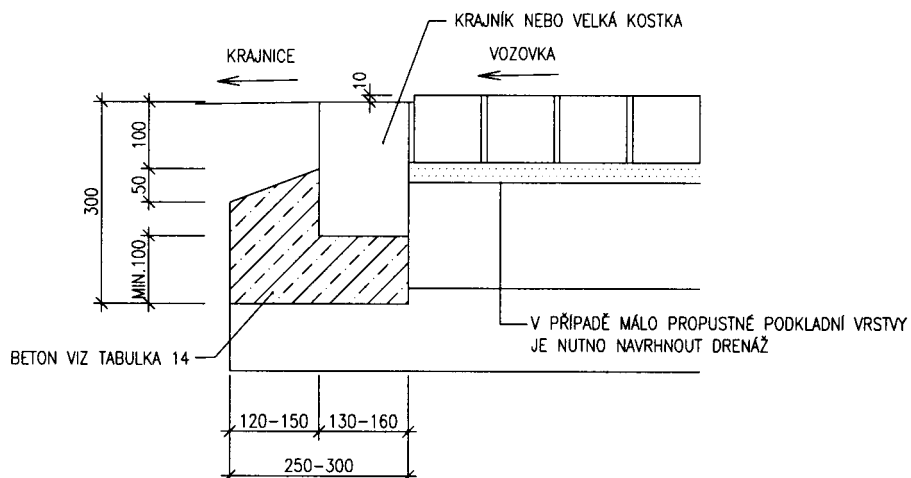
Z DROBNÝCH KOSTEK (2 ŘÁDKY)



Z PREFABRIKOVANÝCH DESEK (HORNÍ VRSTVA BÍLÝ BETON)

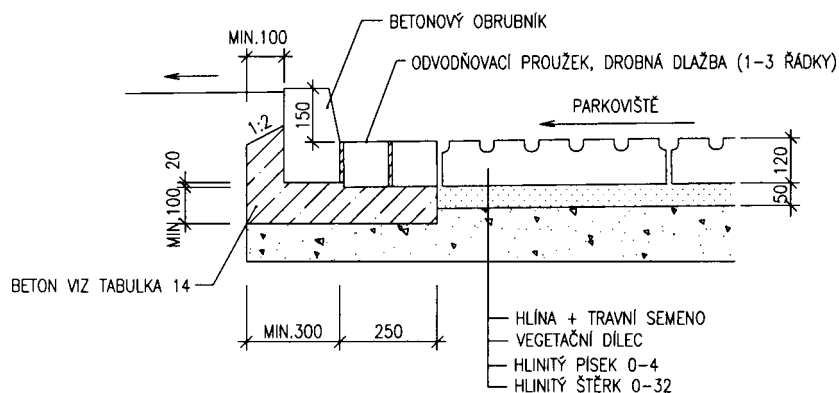


PODÉLNÉ OPĚRY DLÁŽDĚNÉHO KRYTU



POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	VODICÍ PROUŽKY, OPĚRY	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU 19
STÚ - K			

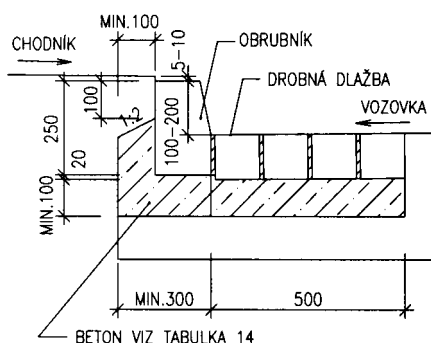
ODVODŇOVACÍ PROUŽEK U PARKOVIŠTĚ



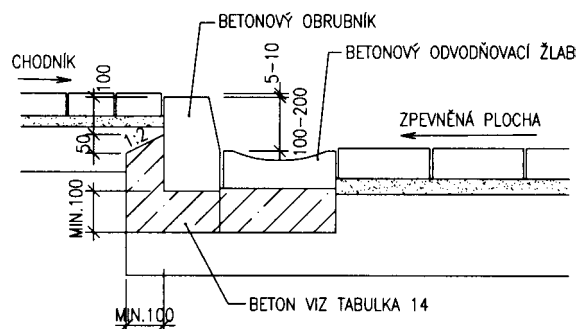
POZNÁMKA:

ÚPRAVU JE MOŽNÉ POUŽÍT TAKÉ PRO NÁSTUPNÍ PLOCHY PRO POŽÁRNÍ ÚČELY.

ODVODŇOVACÍ A VODICÍ PROUŽEK (NEBO RIGOL) – PŘÍČNÝ SKLON



OSAZENÍ BETONOVÉHO ODVOD. ŽLABU U OKRAJE ZPEVNĚNÉ PLOCHY

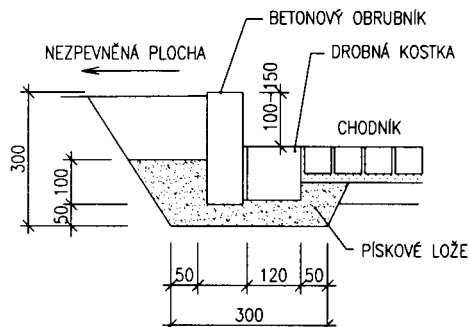


POZNÁMKA:

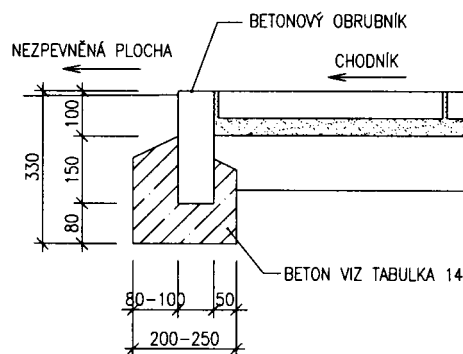
ŘEŠENÍ DRENÁŽE VIZ ČLÁNEK 3.7.

SADOVÉ OBRUBNÍKY

V PÍSKOVÉM LOŽI



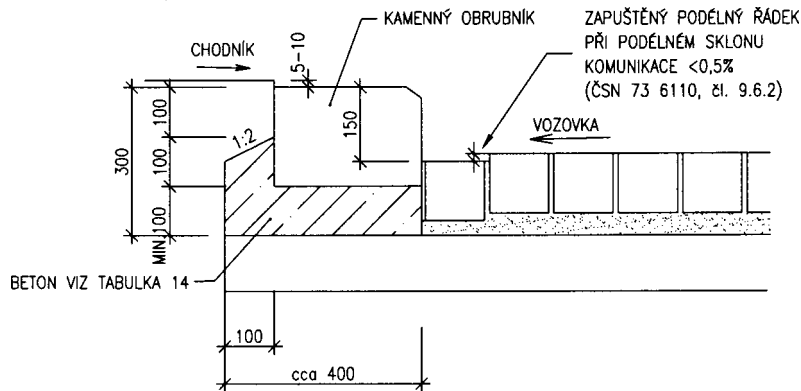
V BETONOVÉM LOŽI



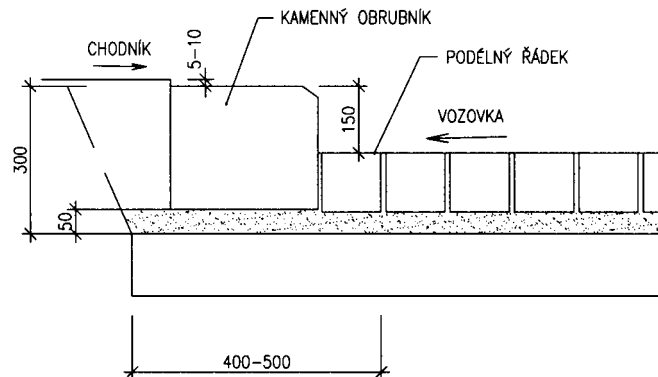
POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	OSAZENÍ OBRUBNÍKŮ A ODVODŇOVACÍCH PRVKŮ	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU
STŮ – K			20

OBRUBNÍKY LEŽATÉ

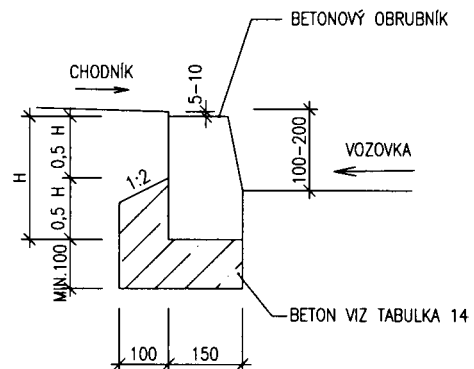
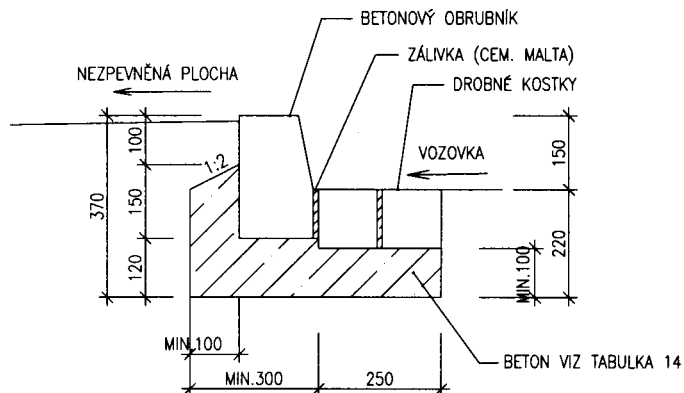
V BETONOVÉM LOŽI



V PÍSKOVÉM LOŽI



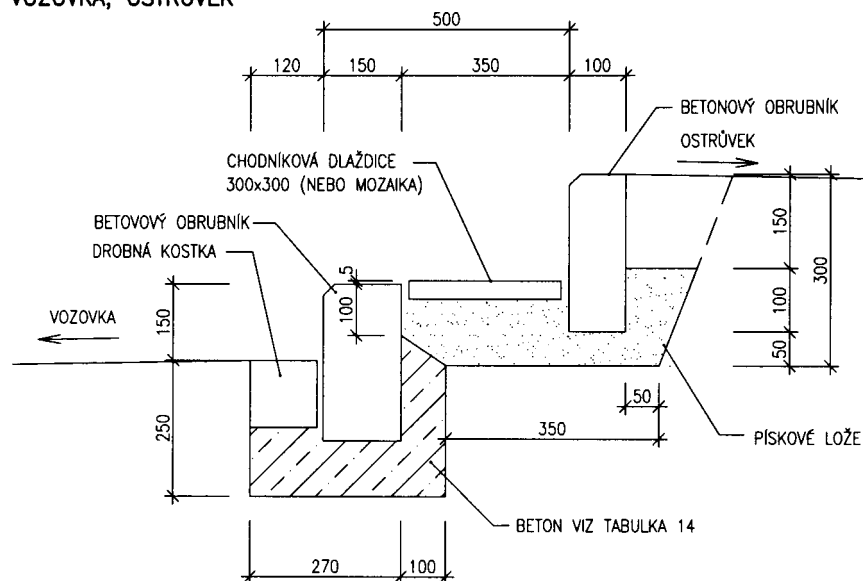
OBRUBNÍKY STOJATÉ V BETONOVÉM LOŽI



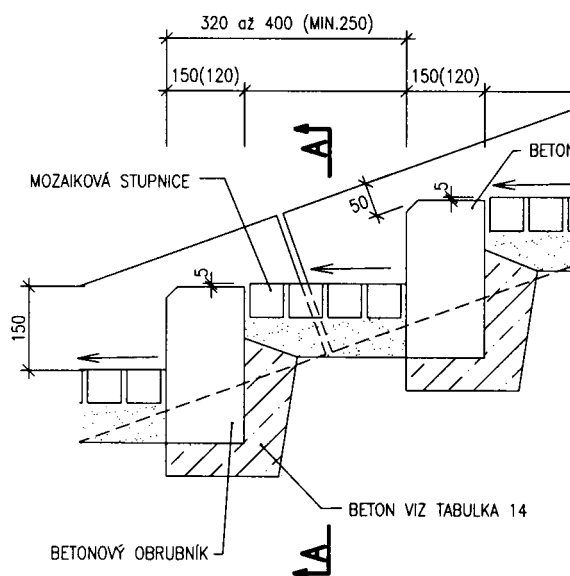
POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	OSAZENÍ OBRUBNÍKŮ	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU 21
STÚ - K			

VYROVNÁVÁNÍ VÝŠKOVÝCH ROZDÍLŮ

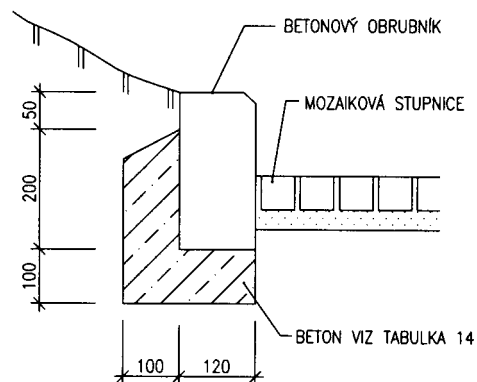
VOZOVKA, OSTRŮVEK



SCHODY-PODÉLNÝ ŘEZ

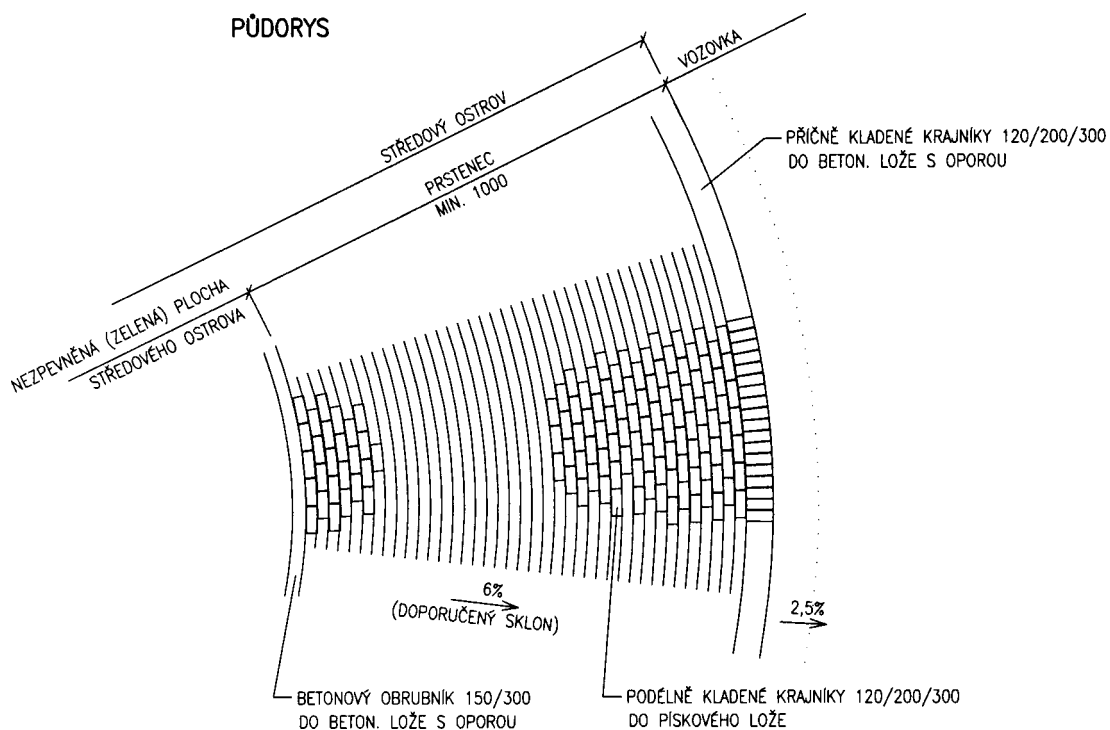


ŘEZ A-A SCHODNICE

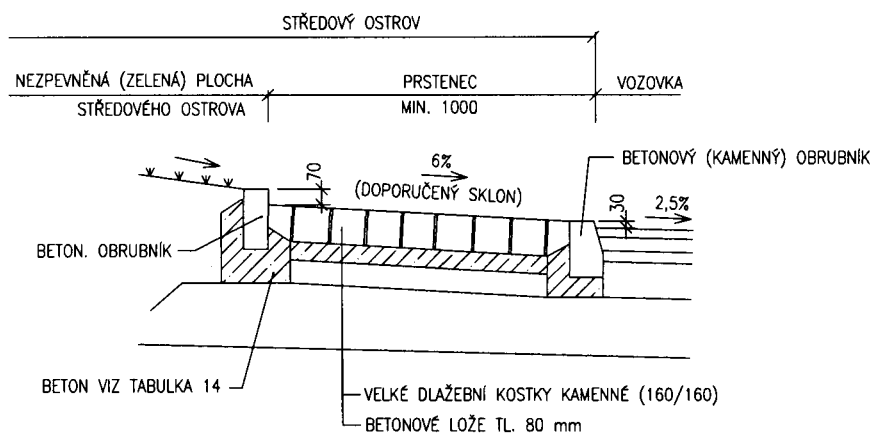


POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	VYROVNÁNÍ VÝŠKOVÝCH ROZDÍLŮ	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU 22
STÚ - K			

PUDORYS



PŘÍČNÝ ŘEZ



POZNÁMKA:
ŘEŠENÍ DRENÁŽE VIZ ČLÁNEK 3.7.

POZNÁMKA			KÓTY V mm
MINISTERSTVO DOPRAVY ČR	PRSTENEC OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ	ČÍSLO VÝKRESU 23
STÚ – K			

8. FOTOGRAFICKÉ PŘÍKLADY

Foto 1: Příklad řešení chodníkového přejezdu - mozaiková dlažba

Foto 2: Příklad řešení chodníkového přejezdu - betonová dlažba

Foto 3: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké

Foto 4: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké

Foto 5: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké

Foto 6: Příklad hmatových úprav z beton. dlažebních bloků se speciální povrchovou úpravou

Foto 7: Příklad betonového dlažebního bloku se speciální povrchovou úpravou

Foto 8: Příklad řešení zastávky veřejné hromadné dopravy

Foto 9: Příklad řešení zastávky veřejné hromadné dopravy

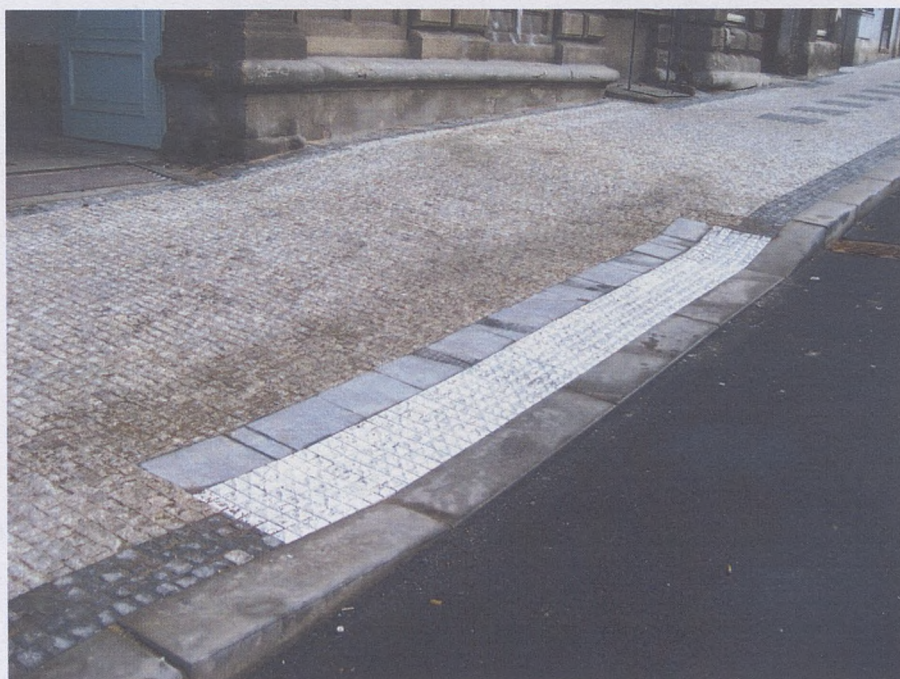


Foto 1: Příklad řešení chodníkového přejezdu - mozaiková dlažba



Foto 2: Příklad řešení chodníkového přejezdu - betonová dlažba



Foto 3: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké

- varovný a signální pás - speciální dlažba
(konglomerovaný kámen, povrch s nepravidelnými výstupky)
- chodník - betonové dlažební bloky



Foto 4: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké

- varovný a signální pás - speciální dlažba
(konglomerovaný kámen, povrch s nepravidelnými výstupky)
- chodník - kamenná mozaika
(pro dodržení hmatového kontrastu musí být signální a varovný pás
lemován pásem z rovinné dlažby (desek) o šířce min. 0,25 m)



Foto 5: Bezbariérový přechod s úpravami pro nevidomé a slabozraké
 - varovný a signální pás - speciální dlažba
 (betonové bloky, povrch s pravidelnými výstupky)
 - okolní rovinná dlažba - betonové bloky



Foto 6: Příklad hmatových úprav z betonových dlažebních bloků se speciální povrchovou úpravou - pravidelné výstupky:
 - oddělení cyklistické stezky od pruhu pro pěší
 (0,3 - 0,4 m, barevně kontrastní)
 - signální pás (0,8 m, barevně nektrastní)
 - varovný pás (0,4 m, barevně kontrastní)



Foto 7: Příklad betonového dlažebního bloku se speciální povrchovou úpravou (tzv. "slepecká dlažba")



Foto 8: Příklad řešení zastávky veřejné hromadné dopravy s bezbariérovým obrubníkem



Foto 9: Příklad řešení zastávky veřejné hromadné dopravy s bezbariérovým obrubníkem

Vypracování technických podmínek

Název: Dlažby pro konstrukce pozemních komunikací,
Technické podmínky

Vydalo: Ministerstvo dopravy ČR

Zpracovatel: STÚ-K, a. s., Ing. R. Vimmrová
Saveljevova 18/1629, 147 00 Praha 4

Tech. redakční rada: Ing. L. Tichý, CSc. (MD),
Ing. J. Marusič (ŘSD), Ing. V. Ston (ŘSD), Ing. E. Pavlová (ŘSD),
RNDr. V. Köllner (ŘSD), V. Syrová (ŘSD), Ing. M. Müller (PGP),
Ing. M. Bažant (PGP), Ing. K. Nechmač (PGP),
Ing. L. Vébr (ČVUT)

Počet stran: 104

Formát: A4

Distributor: STÚ-K, a. s., Saveljevova 18/1629, 147 00 Praha 4
info@stu-k.cz