PODKLADNÍ VRSTVY VOZOVEK
A ZEMNÍ TĚLESO

Konstrukce vozovek a zpevněných ploch pro modrozelenou infrastrukturu

Konstrukční složení, vodní režim a životnost

Milan Beck, DiS.

ESLAB, spol. s r.o.

25.–26. listopadu 2026

SDRUŽENÍ
PRO VÝSTAVBU
SILNIC

Témata příspěvku

- Co jsou propustné kryty a proč to řešit?
- Jak ovlivňují vodní režim?
- Průzkum vlastností podloží
- Podkladní nestmelené vrstvy a retenční vrstvy
- Materiály, filtrace a ochrana okolních konstrukcí a staveb
- Provádění, údržba a dlouhodobá funkce

Proč propustné kryty – modrozelená infrastruktura

- **cílem podporovat přirozený lokální koloběh vody a zvyšovat odolnost intravilánů proti klimatickým změnám**



- speciální konstrukční vrstvy komunikací a zpevněných ploch, které umožňují přímé zasakování dešťové vody do konstrukce vozovky a podloží.
- Samotná propustná obrusné vrstva nezajišťuje funkční systém
  - Nezbytné mít jasně definovatelné požadavky na podkladní vrstvy s ohledem na zatížení
  - Nutné znát vlastnosti podloží a stanovit pravidla pro údržba povrchů

Základní technická předpisová základna

- TP 170 – navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 83 – Odvodnění pozemních komunikací
- TP 192 – dlažby pro konstrukce PK - připravená revize
    - ČSN 73 6131 – připravuje se revize
- TP 153 – Travnatá propustná parkoviště
- ČSN 73 6126-1 (nestmelené vrstvy) - připravená revize; ČSN 73 6126-2 (VŠ)
- ČSN 73 6121 (AKO); ČSN 73 6124-2 (MCB)
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum + *ČSN EN ISO 22282-5*
- TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami
- ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod
- metodická příručka MŽP **„Dimenzování a kontrola funkčnosti zpevněných propustných povrchů s retenčním tělesem“**

Při návrhu posuzujeme tři samostatné charakteristiky

Charakteristika	Co vyjadřuje
Propustnost rostlého terénu a konstrukčních vrstev	Schopnost převést vodu a možnost vsakování do podloží
Využitelný retenční objem	Množství dočasně zadržené vody
Vsak a regulovaný odtok	Rychlost vyprázdnění konstrukce

Funkčnost systému však nezávisí pouze na schopnosti obrusné vrstvy propustit vodu do konstrukce vozovky a podloží.

Nezbytný průzkum před provedením návrhu skladby propustného krytu

- Zrnitost, zatřídění a mechanické vlastnosti podloží *(ČSN 73 6133)*
- Vsakovací zkoušky *(v návrhové hloubce)* - stanovení koeficientu vsaku k_v *(ČSN EN ISO 22282-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Hydrotechnické zkoušky - Část 5: Vsakovací zkoušky)*
  - ***inovace** (2021)* – automatická terénní souprava pro měření infiltračních parametrů, „VSAKOŇ“ Vzniklo na Fakultě strojní ČVUT v Praze ve spolupráci se společností CHEMCOMEX, a.s. v rámci projektu FV 30321, za podpory programu MPO Trio - Vsakovací zkoušky jsou v souladu nejen s českou normou, ale také s evropskou normou EN ISO 22282-5





- Identifikace hladiny podzemní vody a její kolísání
- Diagnostický průzkum konstrukce přilehlých vozovek, staveb, posouzení možnosti ovlivnění zdrojů vody a vliv vody z okolních ploch či budov

Změna podloží při výstavbě

- Průzkum obvykle zkouší zeminu v přirozeném stavu uložení
- Samotná úprava zemní pláně či parapláně a potřeba hutnění konstrukčních vrstev včetně samotného pojezdu stavební mechanizace mění strukturu materiálů v podloží a zásadně mění schopnost vsakování oproti předpokladům průzkumu
- Případná úprava zeminy v AZ pojivem (TP 94) zpravidla zcela zamezí propustnosti vody

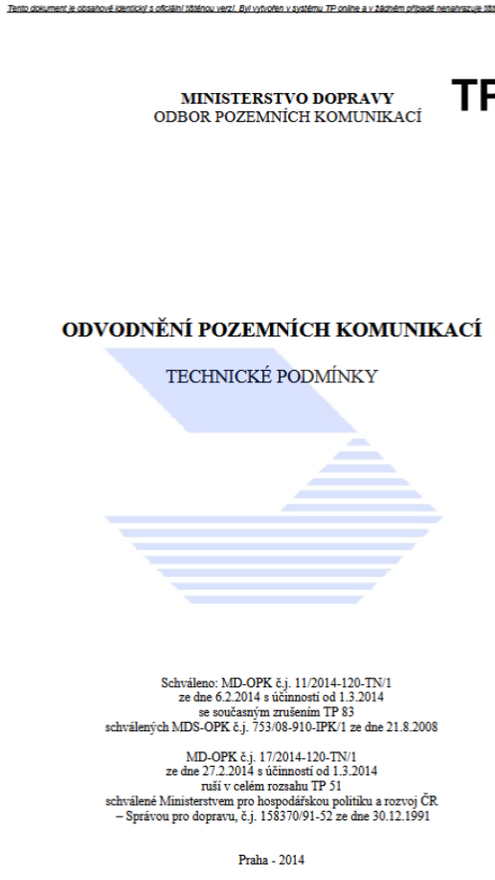


Možnost vsakování je třeba posuzovat ve vztahu nejen pro aktuální, ale i pro skutečný budoucí stav podloží.
- lze to však reálně definovat předem ???

Volba systému odvodnění dle TP 83

Odvodnění komunikací, která budou splňovat požadavky současné legislativy, lze například zajistit následujícími objekty a zařízeními:

- plošné zasakování;
- zasakování rýhou;
- zasakování drenáží;
- zasakování rýhou s drenáží;
- zasakování šachtou;
- zasakovací průleh;
- zasakovací poldr (zdrž);
- prvek průleh – rýha



Volba systému a ochrana podloží

- **Úplné vsakování** vyžaduje vhodné podloží a ověřenou schopnost infiltrace s posouzením rizik znečištění podzemních vod:

Vsakování srážkového odtoku není přípustné v následujících případech

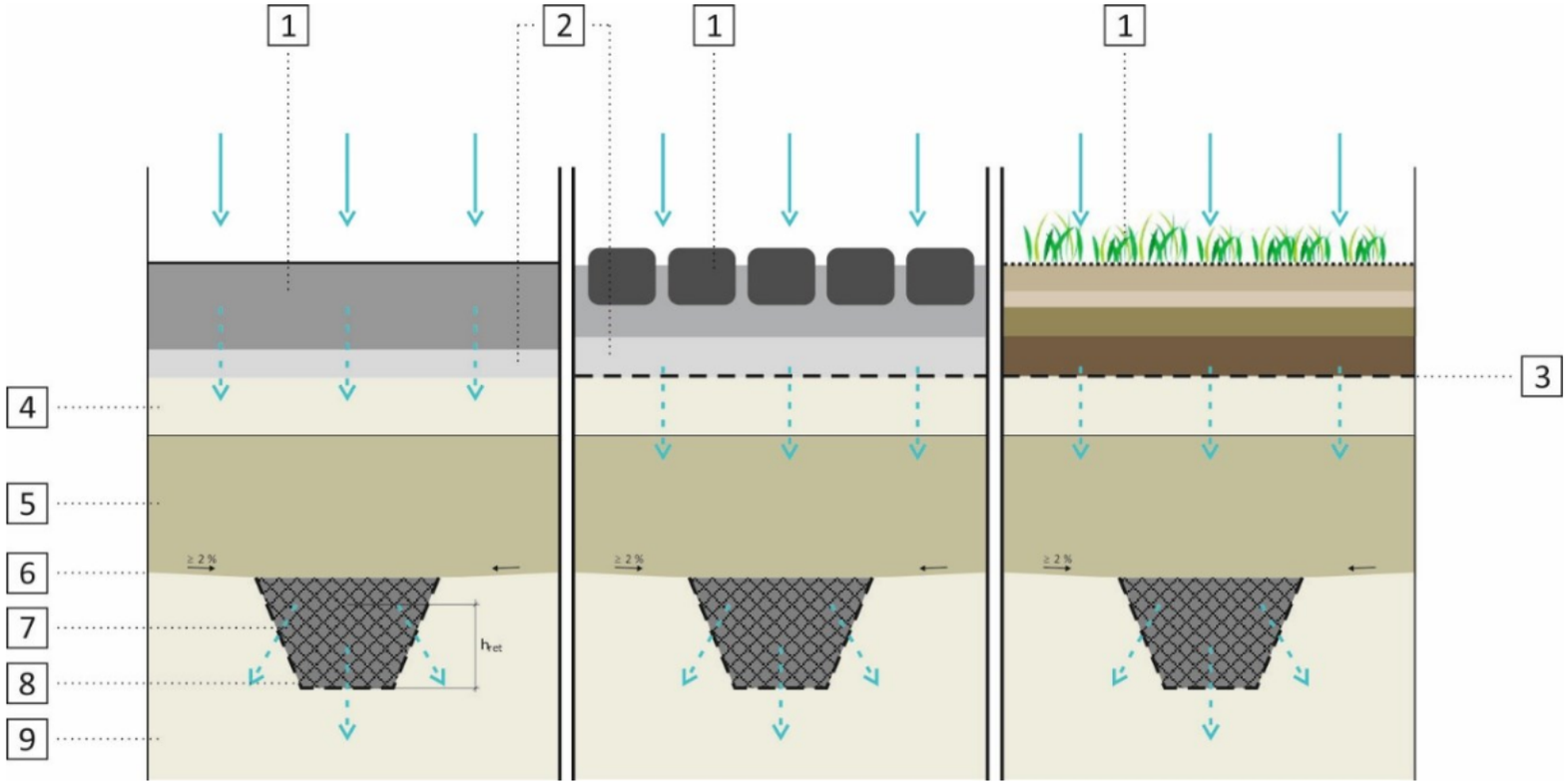
- Pokud jsou nedostatečné vsakovací podmínky, tj. koeficient vsaku < 5.10^{-6} $m.s^{-1}$ (kritérium funkčnosti)

• Pokud srážkové vody odtékají z potenciálně vysoce znečištěných ploch, jako jsou autovrakoviště, autobazary, plochy s uskladněním či manipulaci nebezpečných a zvlášť nebezpečných látek, skladky, letištní plochy, na nichž je prováděna zimní údržba letadel (rozmrazováni povrchu pomoci chemických prostředků), a odstaviště autobusů či stavebních strojů a mechanizace,

• v místech, kde úroveň základové spáry vsakovacího zařízeni nelze navrhnout ve vzdálenosti větší než 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody,

• v místech s ekologickými zátěžemi (nebudou-li sanovány v rámci stavby) 9,
• v místech svahových nestabilit.

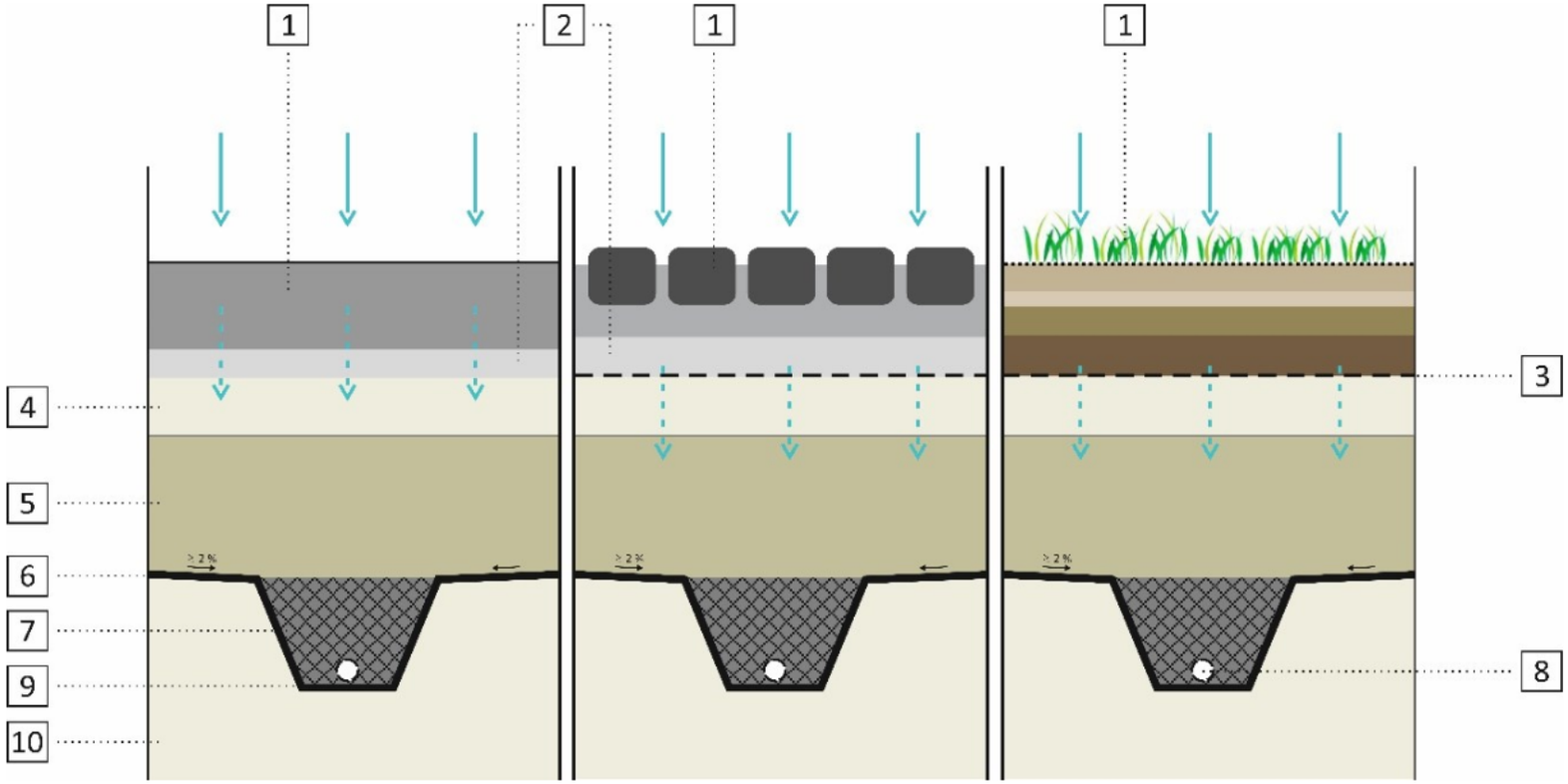
A Úplné vsakování do podloží



Obr. 1 – Konstrukční uspořádání vsakovacího ZPP-R (legenda: 1 – různé typy zpevněného propustného povrchu, 2 – vyrovnávací vrstva, 3 – geotextilie (v případě potřeby), 4 – propustná roznášecí vrstva (v případě potřeby), 5 – nosná a čisticí vrstva, 6 – konstrukční pláň, 7 – retenční těleso, 8 – geotextilie (v případě potřeby), 9 – podloží (upraveno z: Standardy HDV HMP, 2021)

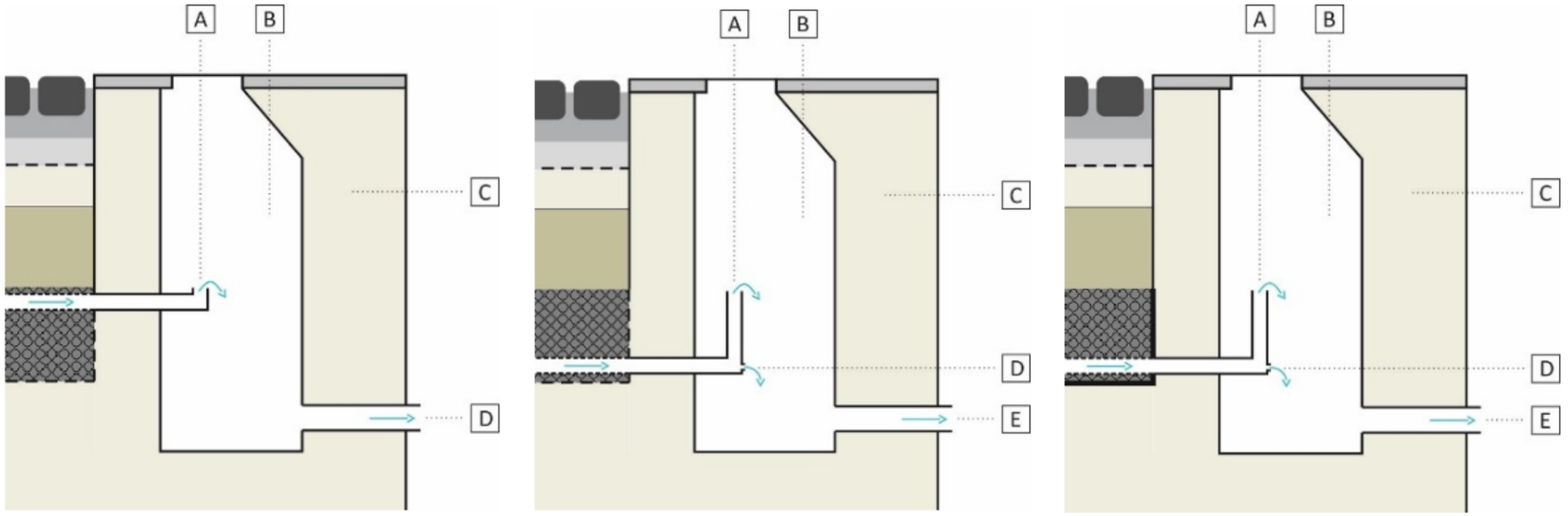
Podloží však musí vyhovět hydraulicky i mechanicky.

B varianta se zadržením vody a s řízeným odtokem drenáží



Obr. 3 – Konstrukční uspořádání ZPP-R s drenáží a těsněním (legenda: 1 – různé typy zpevněného propustného povrchu, 2 – vyrovnávací vrstva, 3 – geotextilie (v případě potřeby), 4 – propustná roznášecí vrstva (v případě potřeby), 5 – nosná a čisticí vrstva, 6 – konstrukční pláň, 7 – retenční těleso, 8 – drenážní potrubí, 9 – těsnění, 10 – podloží (upraveno z: Standardy HDV HMP, 2021)

C varianta se zadržením s řízeným odtokem s bezpečnostním přelivem



Obr. 4 – Řešení bezpečnostního přelivu v revizní šachtě: vlevo – vsakovací ZPP-R, ve středu – vsakovací ZPP-R s drenáží, vpravo – ZPP-R s drenáží a těsněním (legenda: A – bezpečnostní přeliv, B – revizní šachta, C – půdní a horninové prostředí, D – regulátor odtoku, E – odtok do povrchových vod/kanalizace)

PODKLADNÍ VRSTVY VOZOVEK A ZEMNÍ TĚLESO

SDRUŽENÍ PRO VÝSTAVBU SILNIC

- Co na to říká **Metodická příručka MŽP**

„Dimenzování a kontrola funkčnosti zpevněných propustných povrchů s retenčním tělesem“

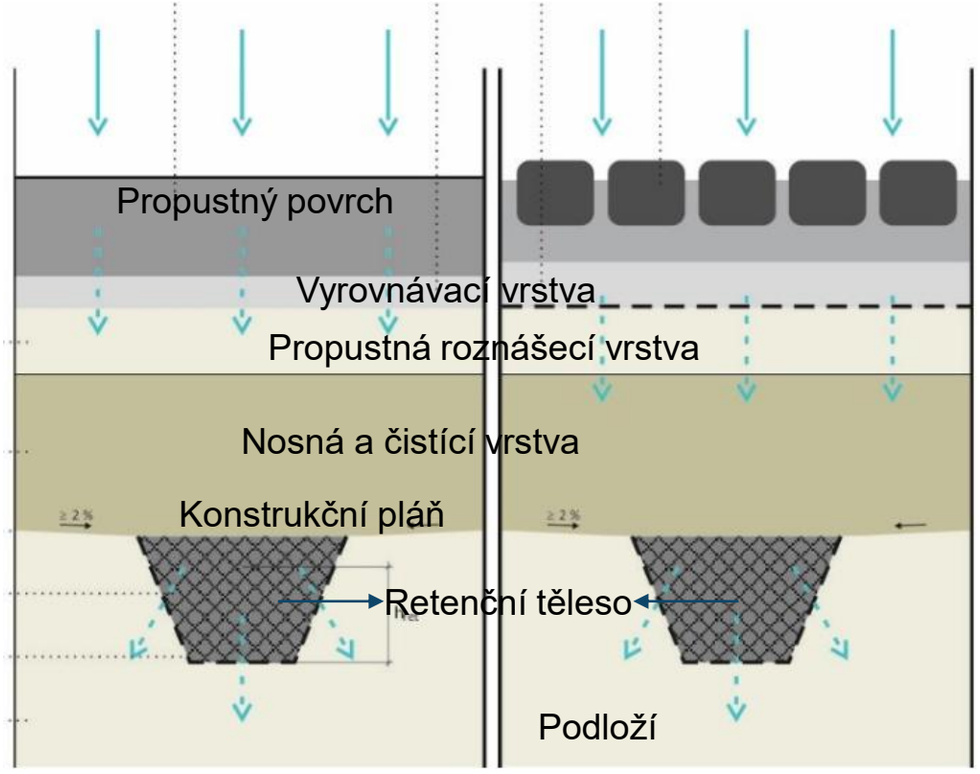
19. DUBNA 2024



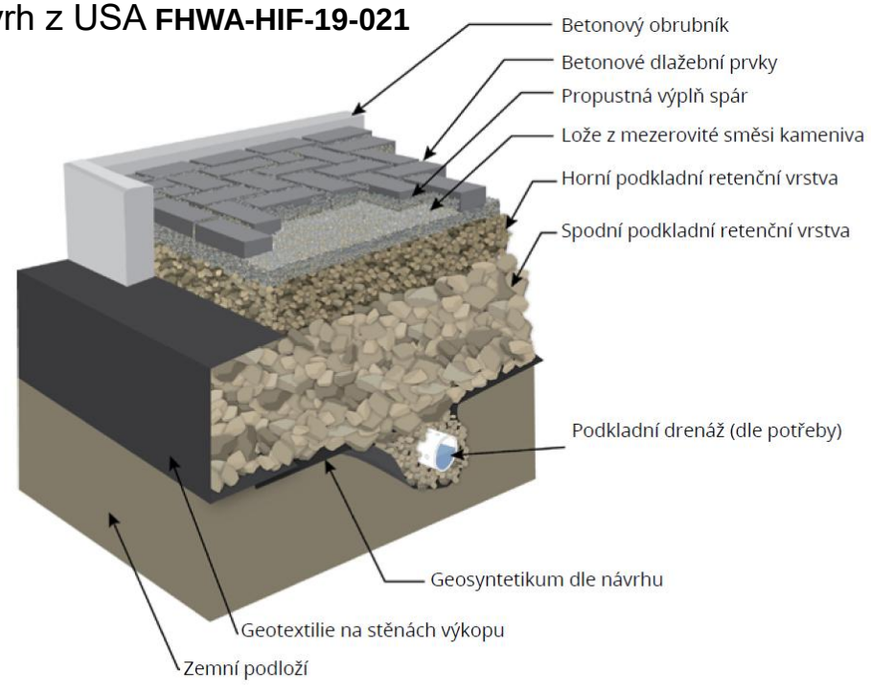
DIMENZOVÁNÍ A KONTROLA FUNKČNOSTI ZPEVNĚNÝCH PROPUSTNÝCH POVRCHŮ S RETENČNÍM TĚLESEM

METODICKÁ PŘÍRUČKA

C2WA SERVICE
TRATOVÁ 574/1
619 00 Brno



Návrh z USA **FHWA-HIF-19-021**



Obrázek 1. Typický řez vodopropustnou vozovkou ze zámkové betonové dlažby.

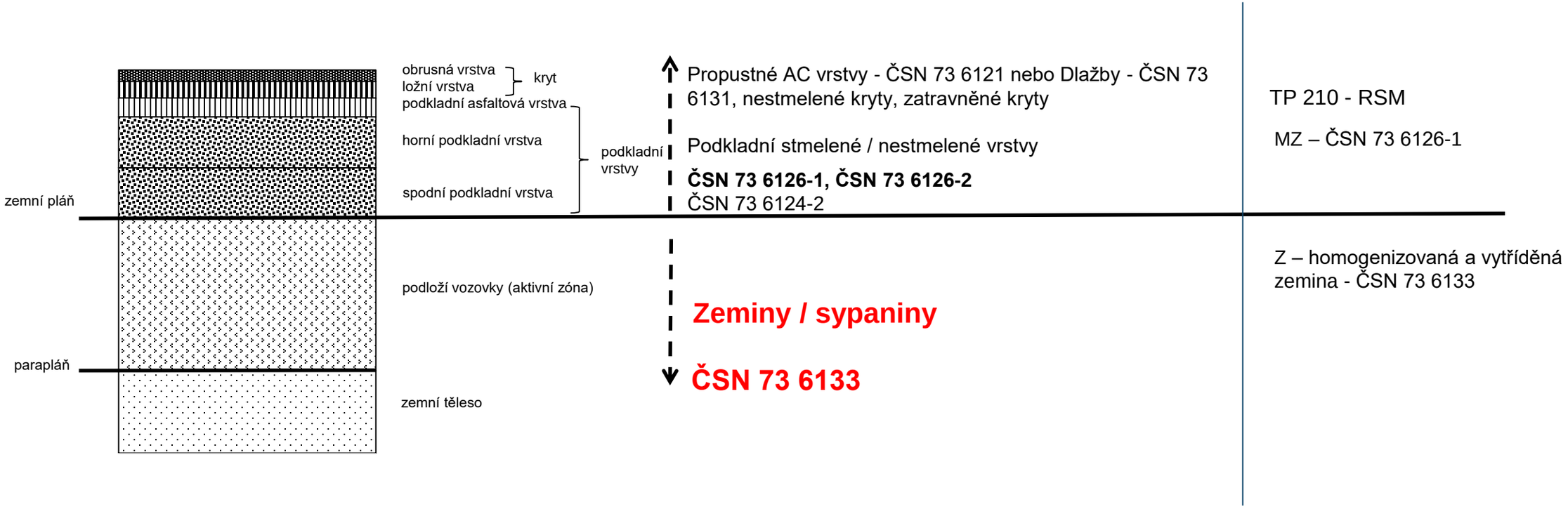
Kvalita materiálů konstrukčních vrstev – z pohledu MŽP - MP

Požadovaná minimální propustnost konstrukčních vrstev (ZPP R – zpevněný propustný povrch s retencí)

Konstrukční vrstva dle MP	Požadovaná minimální propustnost
Zpevněný propustný povrch (svrchní vrstva ZPP)	Infiltrační kapacita ≥ $5 \cdot 10^{-4}$ m·s^{-1} (platí pro výplň spár/otvorů)
Vyrovnávací vrstva	Minimálně stejná jako propustnost celého povrchu ZPP až do hodnoty $1 \cdot 10^{-4}$ m·s^{-1}
Roznášecí vrstva (v případě potřeby)	
Nosná vrstva Zpravidla tvořena praným štěrkem frakce **16/32**	
Čisticí vrstva Zemina dle normy **TNV 75 9011** (obsah jílu cca 10 %, obsah humusu min. 3 % hm., pH 6–9),	
Těsnící vrstva: Hydroizolační fólie; Bentonitové pásy; **Jílové těsnění** (minimální mocnost **100 mm**)	Nepropustné

Retenční těleso může být odděleno od nosné a čisticí vrstvy tenkou vrstvou jemnější frakce štěrku, aby nedocházelo k průniku zeminy do retenčního tělesa. Doporučená výplň je praný štěrk frakce 16/32. Retenční objem retenčního tělesa je předmětem dimenzování.

Konstrukční vrstvy vozovky dle TP 170



Zcela nevhodné je použití úzkých frakcí např. 32/63, 16/32 mm pro násypy / zásypy i podkladní vrstvy.

Kvalita materiálů konstrukčních vrstev – z pohledu technika a TP 170

Konstrukční vrstva dle MP	Otázky technika, projektanta, stavbyvedoucího
Zpevněný propustný povrch (svrchní vrstva ZPP)	Infiltrační kapacita ≥ $5 \cdot 10^{-4}$ m·s^{-1} (platí pro výplň spár/otvorů) – propustný kryt (dlažba, asfaltová vrstva, vegetační dílce, nestmelený kryt)
Vyrovnávací vrstva – **co to je ???**	*jedná se o lože dlažby ???, asi ano - předpoklad obvykle frakce HDK 4/8 mm*
Roznášecí vrstva – **co to je ???** Zpravidla tvořena praným štěrkem frakce **16/32**	*Jedná se o horní podkladní vrstvu? – vrstva neexistuje*
Nosná vrstva **co to je ??? -** Zpravidla tvořena praným štěrkem frakce **16/32**	*Jedná se o spodní podkladní vrstvu? - vrstva neexistuje*
Čisticí vrstva **co to je ??? -** Zemina dle normy **TNV 75 9011** (obsah jílu cca 10 %, obsah humusu min. 3 % hm., pH 6–9),	*Co je to za vrstvu, z pohledu TP 170? - vrstva neexistuje* ***Posouzení vhodnosti a namrzavosti dle ČSN 73 6133***
Těsnící vrstva: Hydroizolační fólie; Bentonitové pásy; **Jílové těsnění** (minimální mocnost **100 mm**)	**Fólie dle TP 97**, *ale co bentonit nebo jíl ve vozovce ??? – možné objemové změny, vliv účinků mrazu ???*

Retenční těleso může být odděleno od nosné a čisticí vrstvy tenkou vrstvou jemnější frakce štěrku, aby nedocházelo k průniku zeminy do retenčního tělesa. Doporučená výplň je praný štěrk frakce 16/32. Retenční objem retenčního tělesa je předmětem dimenzování.

Co na to TP 153:2025 ?

3.3 Požadavky na podloží, ložní a podkladní vrstvy pod vegetačními dílci

3.3.1 Podloží

Podloží (horninové prostředí/konstrukční pláň) pod TPP musí vyhovovat kombinaci parametrů zajišťující dostatečnou únosnost (modul deformace Edef2) dle ČSN 73 6133, schopnost vsaku srážkové vody (koeficient vsaku kv) a odolnost proti klimatickým vlivům (namrzavost).

Parametry podloží se odvodí ze zatřídění zemin dle klasifikace dle ČSN P 73 1005 nebo z poměru únosnosti CBR v souladu s TP 170. Pokud požadovaná únosnost z LDD (Mvd) pro zvolený konstrukční princip nevyhovuje, případně nevyhovuje míra namrzavosti, musí se zemina upravit nebo vyměnit. Výměna nebo úprava podkladní vrstvy se provádí dle ČSN 73 6133 a TP 94.

Mezní hodnotou z hlediska propustnosti při rozhodování o využitelnosti vsakovací kapacity horninového prostředí v podloží TPP je hodnota **koeficientu vsaku kv = 10-6 m/s**. Požadované hodnoty kv musí být dosaženo v podloží ve vrstvě minimálně 1 m. **Pokud propustnost nevyhovuje (kv < 10-6 m/s)** je nutné provést dodatečné odvodnění TPP. Požadavky na odvodnění se stanoví dle TP 83

Co na to TP 153:2025 ?

Tabulka 3: Parametry podkladní vrstvy

	Funkce	Požadavky	Ověřování
1	Složení vrstvy (obj. %)	70 % kamenivo/štěrk 15 % humózní složka 15 % tříděná zemina	ČSN EN 12620 +A1 Kamenivo do betonu
2	Zrnitostní skladba kameniva	0/32 mm	ČSN EN 12620 +A1 Kamenivo do betonu
3	Průměr zrn kameniva	50 % zrn v rozmezí 6,3 - 16 mm	ČSN EN 933-1
4	Zrnitost kameniva	D < 0,8	ČSN EN 933-1
5	Poměr jemných částic (< 0,08 mm) v kamenivu	max. 10 %	ČSN EN 933-1
6	Přípustný obsah prachu v kamenivu	max. 5 %	ČSN EN 933-1
7	Propustnost vrstvy pro vodu	$\geq 10^{-5}$ m/s	ČSN 75 9010
8	Kapacita vrstvy pro vodu	min. 20 % až 30 % (obj.)	ČSN EN ISO 16387, Příloha C;
9	Zdrojové materiály, znečišťující látky, živiny	limitní hodnoty rizikových prvků (Cd, Pb, Hg, As, Cr, Cu, Ni)	vyhl. č. 474/2000 Sb., příloha č.1, tab. 2a

Kvalitativní parametry kameniva pro ložní a podkladní vrstvy zatravněných parkovišť dle ČSN EN 13043; ČSN EN 12620; ČSN EN 13139; ČSN EN 13242; ČSN EN 13055-1; ČSN EN 13450.

Tabulka 4: Parametry ložní vrstvy

	Funkce	Požadavky	Ověřování
1	Složení vrstvy	60-70% kamenivo/štěrk 30-40% humózní složka	ČSN EN 12620 +A1 Kamenivo do betonu, vč. prohlášení zhotovitele o použitém poměru složek
2	Zrnitá skladba kameniva	4/8, alter. 2/5 mm	ČSN EN 12620 +A1 Kamenivo do betonu

Základní možnosti návrhu propustných krytů



Typy propustných krytů

Kryt	Rozhodující podmínka funkčnosti
Dlažba s propustnými spárami	Propustná výplň spár, propustné lože a stabilita prvků
Vegetační dílce a štěrkový trávník	Intenzita provozu s nezbytnou péčí o vegetaci, problematické zastínění plochy parkujícími vozidly
Asfaltový kryt AKO	Ověřená struktura (mezerovitost 10-27% dle zrnitosti), nedostatečná odolnost vůči smykovému namáhání (parkoviště), problematické čištění
Nestmelený kryt MZK	Částečná propustnost a nezbytná pravidelná údržba

Nestmelené podkladní vrstvy

Vrstva	Zrnitost	Podmínka použití
DS drenážní směs	4/32 nebo 4/63	UF2, pracovní návrh revize normy
VŠ vibrovaný štěrk	Dle ČSN 73 6126-2	Technologicky náročné provádění
ŠD A ***ŠD B nelze použít***	0/63	Nezbytné dodržení nízkého podílu jemných částic, UF9
ŠP A	0/32 nebo 0/63	UF9, riziko nestability - oblá zrna – nedostatečná koheze



Podkladní vrstvy stmelené pojivem

Vrstva	Funkce v konstrukci	Rozhodující omezení
AKO / BBTM	Propustná asfaltová vrstva	Smykové namáhání vrstvy (parkoviště), zanášení pórů vrstvy
MCB	Mezerovitý beton	Pouze jako podkladní vrstva, posouzení působení CHRL v rámci údržby



MCB slouží jako podkladní vrstva vozovky.

Návrh typu krytu - Vhodnost zpevněných propustných povrchů dle typu plochy.



POVRCHY	Parkoviště			Komunikace						
ZPEVNĚNÉ PROPUSTNÉ POVRCHY + vhodné - nelze použít	málo frekventovaná (osobní auta)	(vysoce) frekventovaná (os. auta a busy)	nákladní auta, autovrakoviště, odstaviště autobusů a stavební techniky	pro chodce a cyklisty	tramvajové tratě	málo frekventované [a] (příjezdy k domům)	středně frekventované [b]	vysoce frekventované [c]	plochy u skladišť, manipulační plochy	komunikace zemědělských areálů
Štěrkový trávník	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Zatravňovací voštinové dlaždice a rohože	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Povrch ze štěrkové/ kamenné drti	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
Propustný asfalt, beton či jiný materiál	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-
Zatravňovací dlažba	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Dlažba s propustnými spárami s vegetací	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-
Dlažba s propustnými spárami bez vegetace	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-

Volba konstrukčního složení na vozovkách a dopravních plochách ve vztahu k dopravnímu zatížení ZPP – R (s retencí)

Zatížení	Umístění retenční vrstvy	Rozhodující podmínka
Plochy pro pěší	Lze v realizovat jako plošnou vrstvu v úrovni spodní podkladní vrstvy z úzké frakce 16/32 nebo 32/63	Oddělení vrstev a stabilita krytu i podkladu
Osobní vozidla	Podkladní vrstvy DS ev. VŠ Optimálně mimo samotnou plochu vozovky, eventuálně hlouběji v úrovni AZ nebo níže	Únosnost i při plné saturaci **Retenční vrstva z HDK G1 GW, frakce 0/125 až 0/150 mm ev. 16/125 nebo 16/150 tloušťka min. 300-500 mm**
Těžká doprava TDZ VI - V	Podkladní vrstvy DS ev. VŠ Retenční vrstva zásadně zcela mimo těleso vozovky - Individuální návrh celé konstrukce	Zvláštní zdůvodnění propustného krytu **Retenční vrstva z HDK G1 GW, frakce 0/125 až 0/150 mm** **Pro těžkou dopravu tloušťka nad 500 mm**

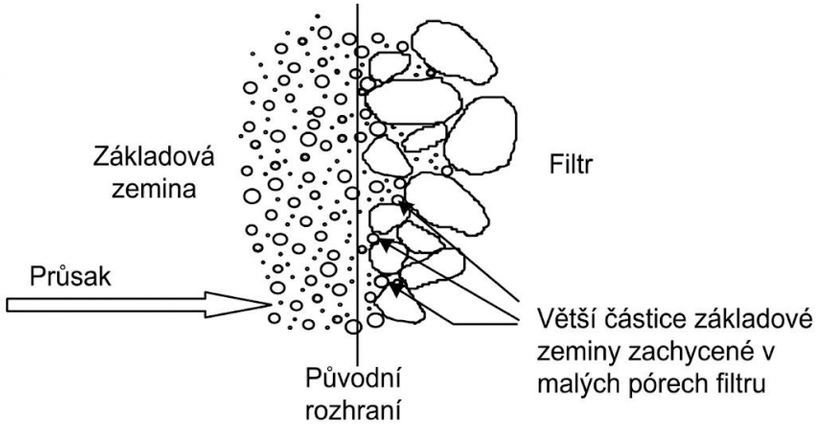
Zrnitost podkladní vrstvy – Dva diametrálně odlišné extrémy

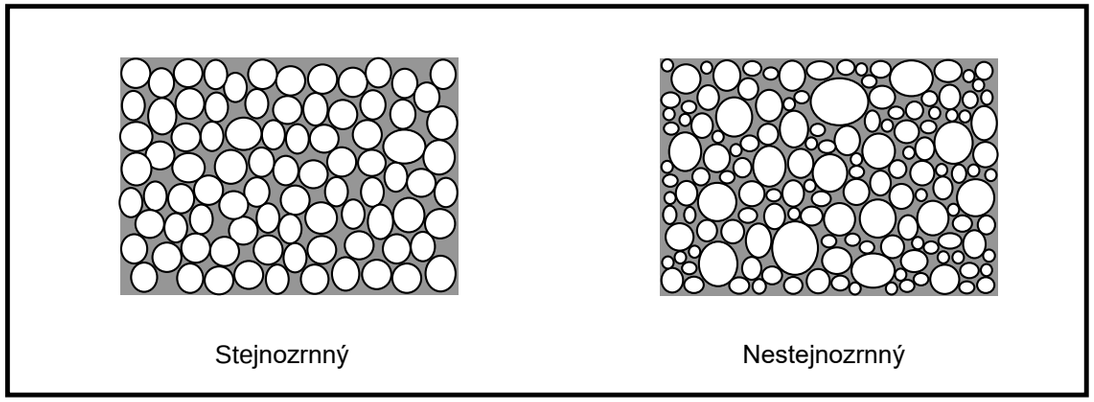
- Materiály obsahující zrna stejné velikosti se nazývají **stejnozrnné.**
- Naopak pokud obsahují rovnoměrně zastoupena zrna o různé velikosti, nazývají se **nestejnozrnné**.

Nestejnozrnné materiály jsou **dobře zhutnitelné**.

Stejnozrnné materiály se prakticky **hutnit nedají**.

U úzkých frakcí nezbytné zajistit filtrační stabilitu mezi rozdílnými materiály pomocí separační GTX









Filtrační stabilita rozhraní vrstev – ČSN 73 6133, TP 97

- Filtrační stabilita se posuzuje na styku všech vrstev kameniva
- Geotextilie musí zachovat průtok a zadržovat jemné částice
- Rozhodují otvory, průtok, odolnost a riziko zanášení
- Plošná hmotnost sama neprokazuje vhodnost výrobku

Příklad separace: GTX NW, S2, 150–300 g/m², životnost min. 50 let.







Návrh a posouzení parametrů konstrukčních vrstev vozovky a podloží

- V případě použití **stejnozrnných** materiálů lze jen obtížně na podkladní vrstvě nebo retenční vrstvě z úzké frakce relevantně stanovit únosnost, respektive parametry statického modulu přetvárnosti Edef2, ani správně definovat poměr Edfe2/Edef1.
- Totéž platí i pro Rázový modul deformace Mvd stanovený pomocí LDD
- Míra zhutnění je rovněž nestanovitelná
- Tyto základní návrhové charakteristiky lze definovat pouze na **nestejnozrnných** materiálech.





Návrh a posouzení parametrů konstrukčních vrstev vozovky a podloží.
Otázky, které metodika MŽP ani např. Pražské standardy vůbec neřeší?

- Slovo „**únosnost“** se v MP MŽP nevyskytuje, v Pražských standardech 1 x avšak bez jasné definice a stanovených parametrů
- Jak tedy nastavit parametry únosnosti v úrovni zemní pláně na zeminách pokud se předpokládá vsakování do podloží a způsob zkoušení (SZZ, LDD, Míra zhutnění?)
  - Nebude se tedy AZ, respektive zemní pláň vůbec technicky upravovat bez ohledu na požadavky ČSN 73 6133?
    - Provede se tedy pouze odtěžení do nivelety zemní pláně a urovnání bez těžké stavení techniky?

- Jak se tedy stanoví parametry únosnosti na jednotlivých konstrukčních vrstvách a retenčních vrstvách, nebo je to jedno a nemusí se nic zkoušet?

Plastové prvky a životnost

- Mají dostatečnou mechanickou odolnost vůči namáhání???
- Jsou garantovaně všechny používané prvky UV stabilní???
- Mechanické poškození, respektive degradace prvků uvolňuje úlomky a mikročástice do prostředí, to chceme???
- Návrh by měl řešit recyklaci je li to vůbec možné po odstranění prvků při obnově krytu









Údržba a dlouhodobá funkce propustných krytů

- Čištění povrchu, zimní údržba (použití CHRL)
  - kartáčování a vakuové vysávání, úklidu napadaného listí
  - U AC krytu nastavení způsobu čištění – viz vrstvy se sníženou hlučností – TKP 7, dodatek 09/2026
- Výměna materiálu ve spárách/otvorech (u ploch bez vegetačních prvků), hloubkové čištění – dle potřeby obvykle 1x za 4 roky,
- Kontrola drenáží, odlučovačů a bezpečnostních přepadů
- Výměna filtračních náplní podle znečištění a výsledků kontrol – Co na to odpadová legislativa - náklady ?
- údržba vegetace dle jejího typu (je-li přítomna),
- Nezbytná koordinace okolních stavebních prací

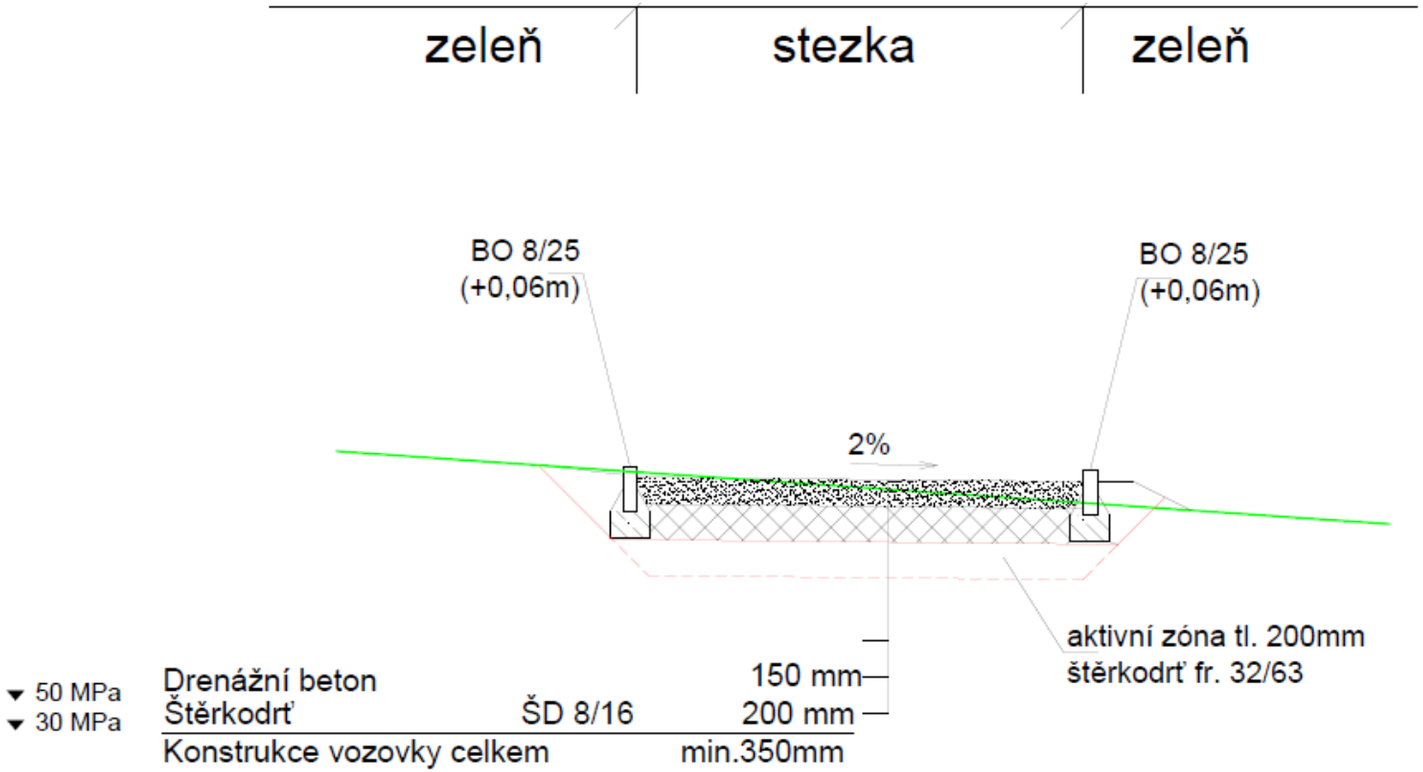
Provozovatel musí znát postup údržby a obnovy hydraulické funkce.

PODKLADNÍ VRSTVY VOZOVEK A ZEMNÍ TĚLESO

SDRUŽENÍ PRO VÝSTAVBU SILNIC

Reálné PD v ČR





KONSTRUKCE Č.2 - PARKOVACÍ STÁNÍ				
DLAŽBA Z ŠEDÝCH VEGETAČNÍCH DLAŽDIC 200/200/80	DL 80	80	mm	ČSN 73 61311-1
LOŽE Z DRCENÉHO KAMENIVA FRAKCE 4/8	L 50	50	mm	ČSN 73 6131
ŠTĚRKODRŤ ŠDa FRAKCE 8-16 (80 Mpa)	ŠDa 0/63 Ge	150	mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ ŠDa FRAKCE 16-32 (80 Mpa)	ŠDa 0/63 Ge	170	mm	ČSN 73 6126
CELKOVÁ TL. KONSTRUKCE		450	mm	(Pláň 45 Mpa)

Závěry

- **Vozidly pojížděné propustné kryty jsou vozovky. Je však nezbytné respektovat fyzikální zákony a principy navrhování vozovek dle TP 170 při zachování požadované funkce v rámci systému modrozelené infrastruktury.**
  - Hydraulická a mechanická funkce musí vyhovět současně
  - Návrh musí respektovat zatížení i skutečný stav podloží
  - Retenční prostor lze ideálně podle místních podmínek přesunout mimo vozovku
  - Životnost systému vyžaduje realizovatelnou údržbu
- **Zcela nezbytné provedení revize předpisu ČSN 73 6131 – kryty z dlažeb a dílců navazující na revidované TP 192 pro zajištění technicky správných a funkčních návrhů**

Řešení návrhu ZPP tak musí prokázat přínos, stabilitu a možnost obnovy funkce.

Děkuji za pozornost

Milan Beck, DiS.
ESLAB, spol. s r.o.
milan.beck@eslab.cz