

Nejčastější poruchy na mostních konstrukcích.

Revize normy ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikac

Milan Beck, DiS. / Ing. Jan Zajíček

Opakující se příčiny poruch mostních vozovek

- *nedodržování požadavků normy a výrobců hmot*
- **nevhodně či nedostatečně nastavené parametry a požadavky normy**

⇒ **revize normy**

Poruchy mostních vozovek

Napojení na přechodovou desku mostu v AC vrstvách



Poruchy mostních vozovek

Napojení na přechodovou desku v AC vrstvách



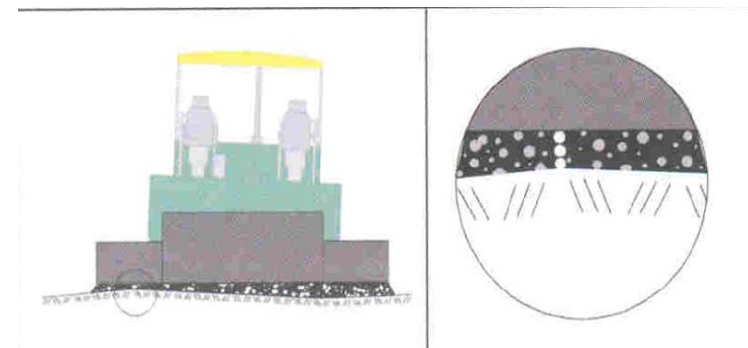
Poruchy mostních vozovek

ČSN 73 6121 - minimální tloušťka vrstvy

Tabulka 2 – Tloušťky vrstev z asfaltové směsi

Druh asfaltové směsi	Tloušťka vrstvy v mm
Asfaltový beton podle ČSN EN 13108-1 ed. 2	
ACO 8	25 až 40
ACO 8 CH	25 až 40
ACO 11	35 až 50
ACO 16	45 až 60
ACL 16	50 až 70
ACL 22	60 až 90
ACP 18	50 až 80
ACP 22	60 až 100

Optimální tloušťka je 2,5 – 3 trojnásobek největšího zrna



Poruchy mostních vozovek

Přechodové oblasti



Poruchy mostních vozovek

Charakteristické poruchy v okolí MZ na přechodové desce

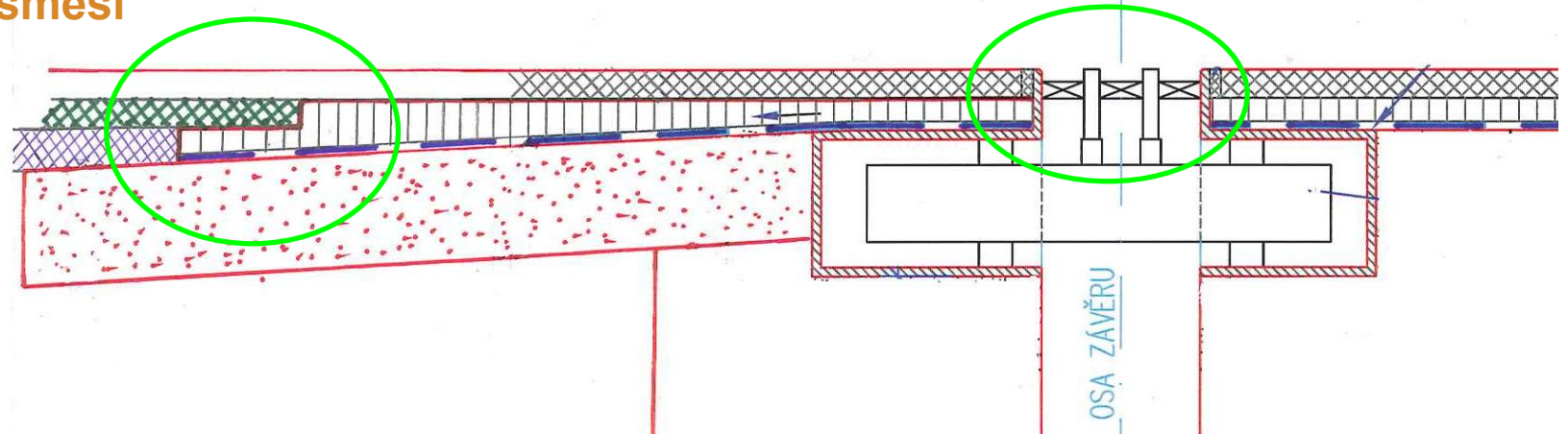


Poruchy mostních vozovek

Napojení přechodové oblasti

- ▶ Zazubení vrstev
- ▶ Pozor na segregace směsi

TP 86 čl. 10.2.8 – maximální převýšení krytu nad MZ - 5 mm, (dálnice 4 mm)



Poruchy mostních vozovek

- Kritické momenty při realizaci pečetící vrstvy
 - Vlhkost betonu*
 - Klimatické podmínky / Rosný bod*
 - Kvalita povrchové vrstvy betonu,*



provádění lokálních výsprav



realizace primární vrstvy s posypem křemičitým pískem



Poruchy mostních vozovek

Posyp primární vrstvy
křemičitým pískem



čištění povrchu primární vrstvy tlakový vzduchem



realizace pečetící vrstvy



Poruchy mostních vozovek

- Kritické momenty při realizaci izolace z asfaltových pásů

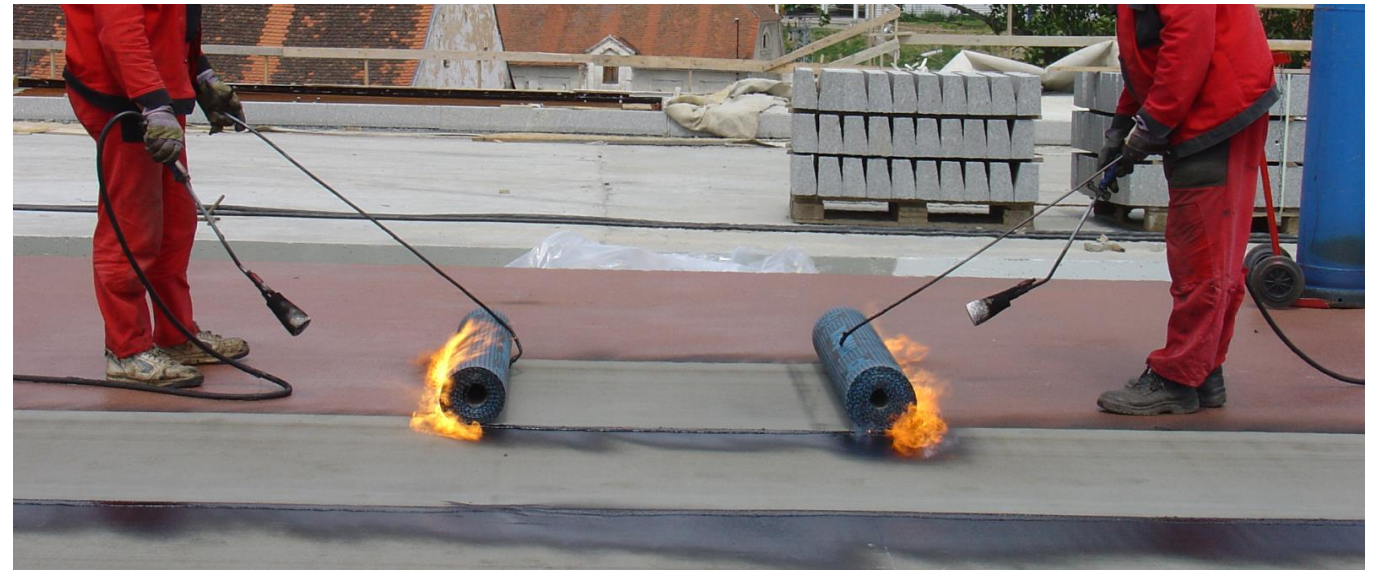
Kvalita izolačních pásů

Čistota a kvalita podkladu

Klimatické podmínky, kvalita natavení,



realizace ručního natavení pásů



Poruchy mostních vozovek

Identifikovány četné dutiny pod ochrannou vrstvou izolace



Poruchy mostních vozovek

- V ochranné vrstvě z MA zjištěny „kanálky“ skrze vrstvu odkud odcházela vodní pára při realizaci MA
- izolace je v místě dutin soudržná s mostovkou
 - ochranná vrstva z MA musí být kompletně nově provedena = nová izolace ??



Poruchy mostních vozovek

Trhliny v AC vrstvách

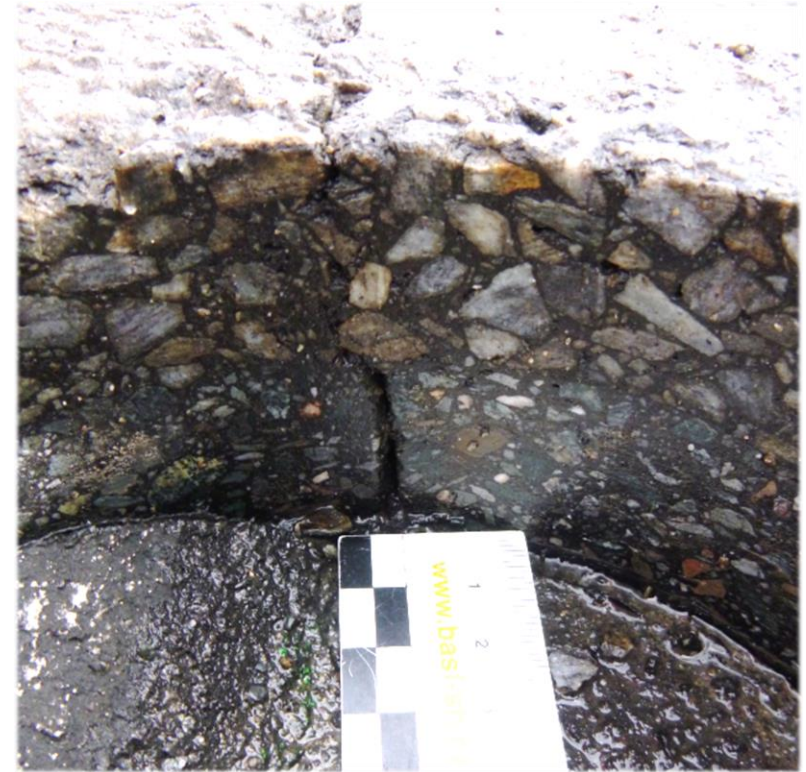


Poruchy mostních vozovek

Trhliny v AC vrstvách

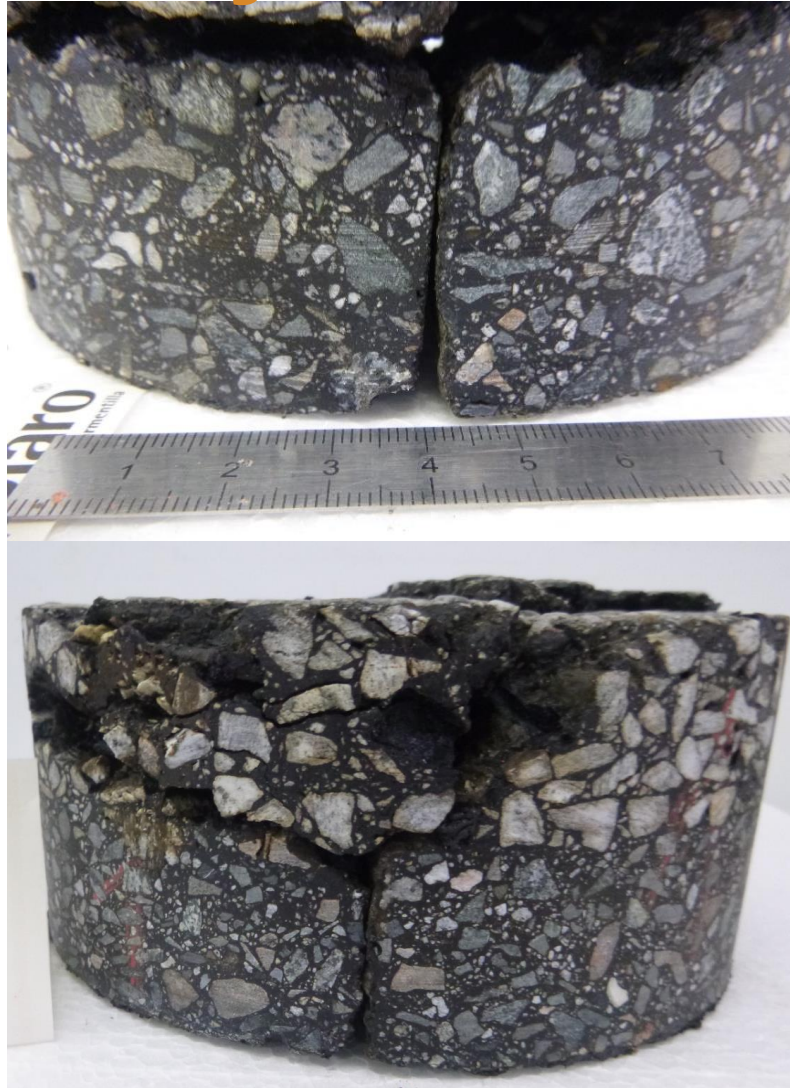


Příčinou trhlin je technologická kázeň pokládky ochrany izolace z MA



Poruchy mostních vozovek

Porušení SMA 11 S v okolí trhlin vlivem zvýšeného namáhání a účinkům vody



Poruchy mostních vozovek

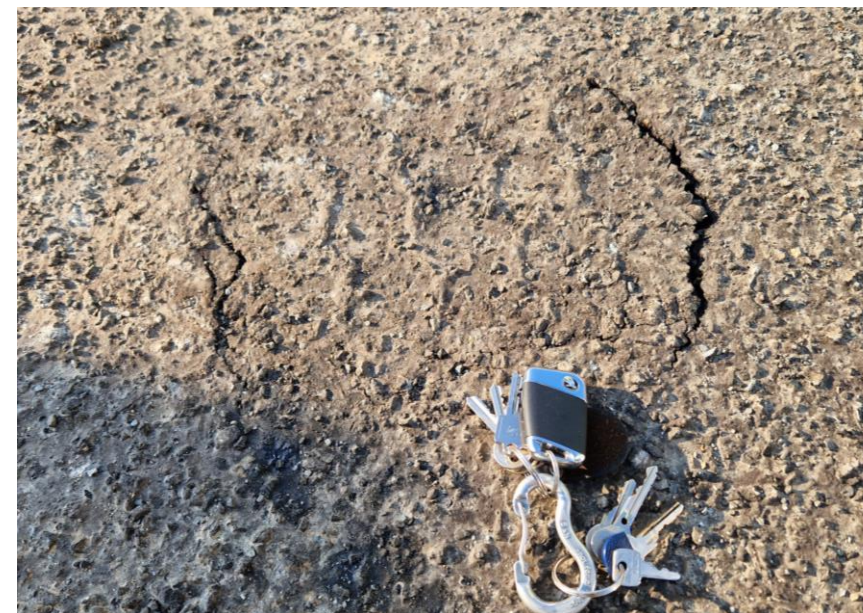
Provedení opravy trhlin dle TP 115
a lokální oprava krytu



Poruchy mostních vozovek

Poškození ochranné vrstvy z MA

- ropné úkapy
- mechanická poškození
- propenetrované asfaltové pojivo z AP ???



Posuzování shody



Realizace zdrsňovacího posypu ochranné vrstvy z MA:

3 mosty na jedné stavbě a 3 způsoby zdrsnění ???

- Předobalená drt' 4-8 mm
- Čistá drt' 4-8 mm
- Předobalená drt' 2-4 mm



Posuzování shody

Měření rovinatosti ochranné vrstvy z MA s podrcením ????

Jak se to dělá v souladu s ČSN 73 6175 ???

Nelze realizovat měření nerovnosti a podrcení nemá žádné relevantní funkční vlastnosti !!!

⇒ revize normy - zákaz provádění posypu a povinnost provádění měření rovinatosti podle ČSN 73 6175 v místech a četnosti dle tab. 19 normy



Provádění ochranné vrstvy

STEPS

Při ruční pokládce ochranné vrstvy z MA

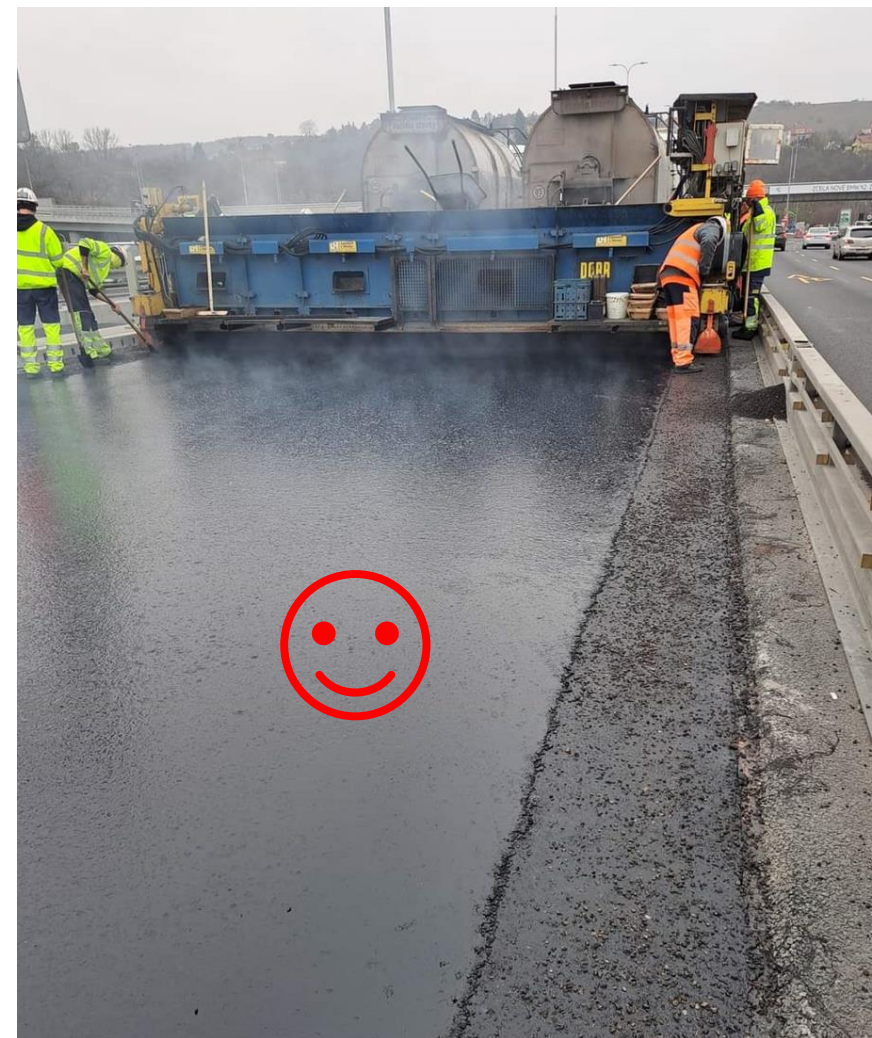


Problematické dodržení odchylek pro min. tloušťky pokládané vrstvy krytu dle ČSN 73 6121, ČSN 73 6120 a následně rovnosti povrchu obrusné vrstvy.



Provádění ochranné vrstvy

STEPS



⇒ doporučení provádění strojní pokládky, nebo provádění následné úpravy rovnosti ochranné vrstvy broušením / jemným frézováním

Pokládka AC vrstev

Hráz přehrady – mostní vozovka před opravou



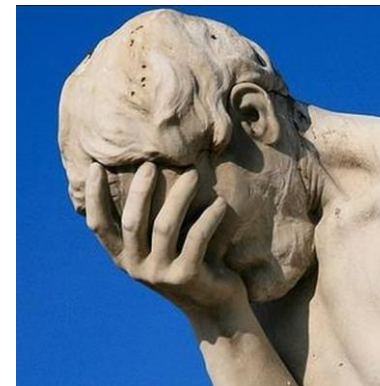
mostní vozovka s propustným krytem



Pokládka AC vrstev



- hráz přehrady – mostní vozovka po opravě – výměna obrusné vrstvy. Bez destruktivních zkoušek nelze přesně určit příčiny zdvihu, resp. vrstvu
- PS C – množství ?



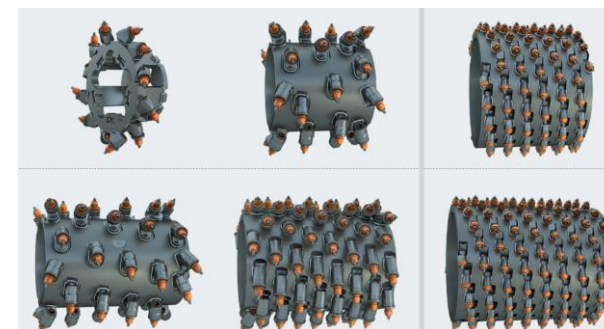
vývrt/označ.			tl. vrstvy (mm)		míra zhutnění (%)		mezerovitost (%)		stanovená obj. hmotnost (Mg/m ³)
			požadované	zjištěné	Požadované ¹	zjištěné	požadované	zjištěné	zjištěné
JV č.1	C24-8090	ACO 11+	50 (min 40)	44	min 96%	100,2	2,0-6,0	3,3	2,477

Poruchy mostních vozovek

Problematické rekonstrukce mostů

Nevhodná „úprava“ ložní vrstvy u MZ před pokládkou obrusné vrstvy, poškození antikorozi ochrany MZ

*nevhodně zvolený způsob frézování v oblasti MZ
a odstranění původní obrusné vrstvy*



možnost využití malých fréz

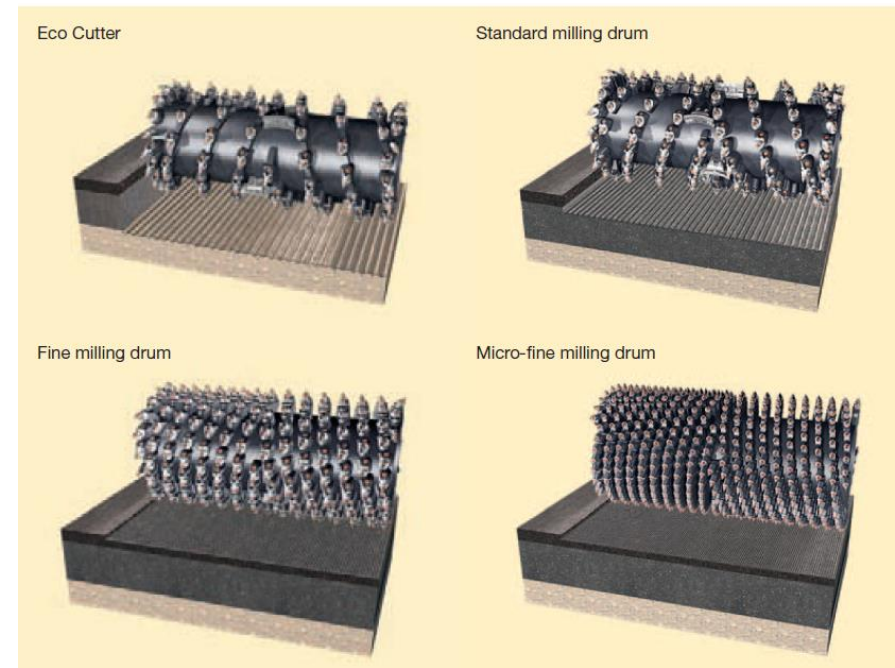
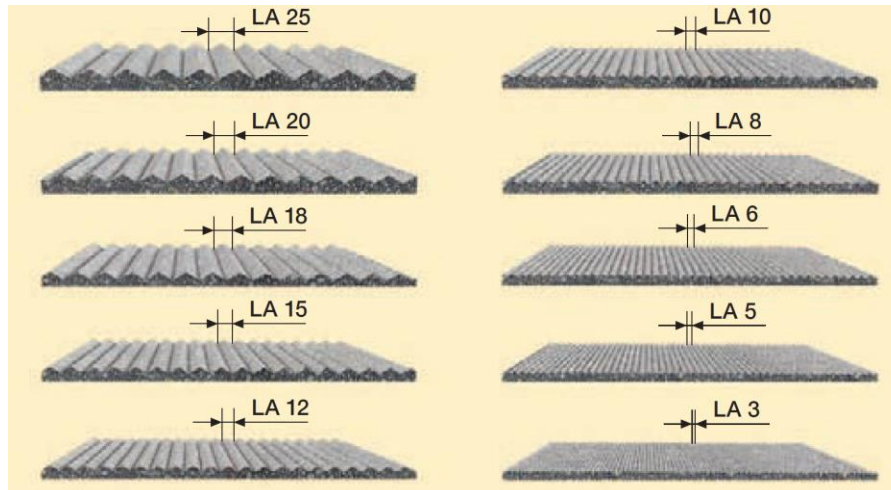
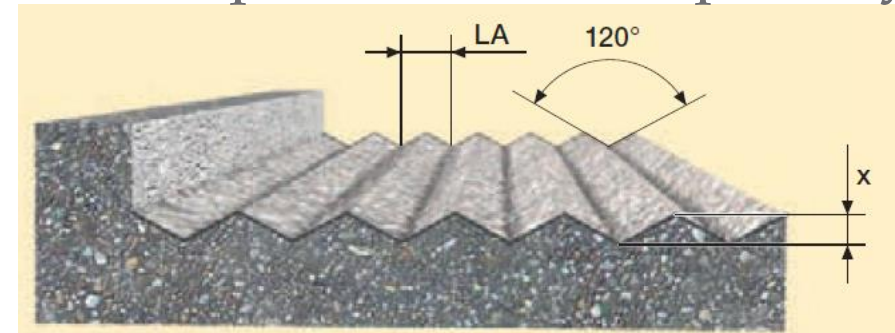


Pokládka AC vrstev

STEPS

- Správná volba frézy / typu frézovacího bubnu podle činnosti a potřeby

LA = Tool spacing in mm	x = Theoretical base height in mm	LA = Tool spacing in mm	x = Theoretical base height in mm
25	7.21	10	2.88
20	5.77	8	2.31
18	5.19	6	1.73
15	4.33	5	1.44
12	3.46	3	0.87



Poruchy mostních vozovek

Lokální poruchy charakteru síťových trhlin, deformací až do stádia výtlučku s poškozením izolace mostovky a nahodilých trhlin.



Nová vozovka bude mít následující skladbu (vrstvy shora):

- AKMS I 40 mm
- LA modif. s podrcením 2kg/m² 45 mm
- Hydroizolace +pečetící vrstva 5 mm
- **vozovka celkem 90 mm**
- vyrovnávací a sanační vrstva průměrně 60 mm
- **nové souvrství celkem 150 mm**

Poruchy mostních vozovek

Odstranění krytu porušených míst na úroveň izolace



28

Poruchy mostních vozovek

Lokální poruchy – trhliny ve vrstvě vyrovnávacího a sanačního betonu pod hydroizolací



29

Poruchy mostních vozovek

Stav izolace – „dutiny / puchýře“ o průměru cca 2-3 cm



Poruchy mostních vozovek

Stav izolace

- Polyuretanová stříkaná izolace měla tloušťku cca 1-12 mm !!!



Nesoudržné vrstvy



Poruchy mostních vozovek

V místě poruch identifikována úplná destrukce ložní vrstvy.



Poruchy mostních vozovek

Posouzení příčin vzniku poruch „boulí“ v obrusné vrstvě mostu:



Četné nerovnosti dle akustické zkoušky a posouzení termokamerou cca 50 identifikovaných poruch na mostě délky cca 45 m,
Největší poruchy – zdvihy s četnými trhlinami v obrusné vrstvě

Poruchy mostních vozovek

Posouzení příčin vzniku poruch „boulí“ v obrusné vrstvě mostu:



Příčinou zdvihů je:

- vlhkost pod izolací,
- nespojení AP s pečticí vrstvou
- a expanze par vlivem vysoké teploty v letním období

Co je příčinou identifikace vlhkosti pod izolací ??????

Poruchy mostních vozovek

Mostní vozovka se vznikem poruch krytu - lokální zdvihy s trhlinami



Provedeny lokální opravy poruch v obrusné vrstvě, na sondách ložní vrstva nevykazuje porušení ani nesoudržnost s podkladem.

Po dalším roce provozu a zimním období vznik opakovaných poruch v místě sanací a vznik dalších poruch v ploše mostu spolu se vznikem záporných deformací v krytu, výrony vody a lokálních výtluků.



Poruchy mostních vozovek

STEPS



Poruchy mostních vozovek

Provedeno měření GPR a sondy v 2 vrstvém krytu vozovky



Celková tloušťka konstrukce vozovky na mostě je proměnlivá: 106 mm až 150 mm (tj. tloušťka vrstev od povrchu vozovky po povrch železobetonové mostovky), viz příloha 1 až 6.

Průměrná tloušťka konstrukce vozovky zjištěná z georadarových měření, pravá strana mostu:

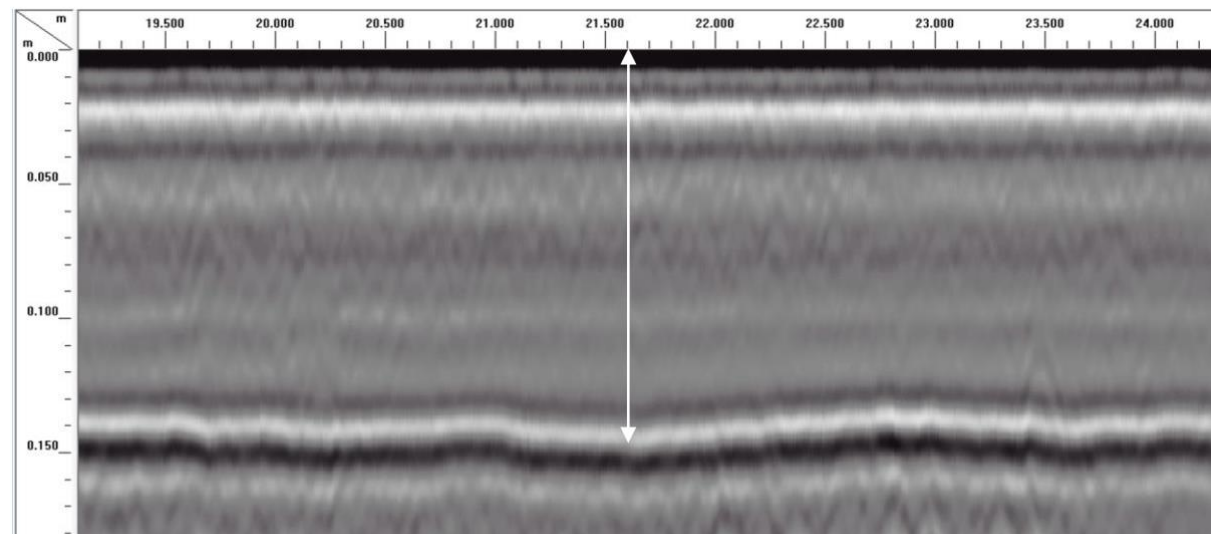
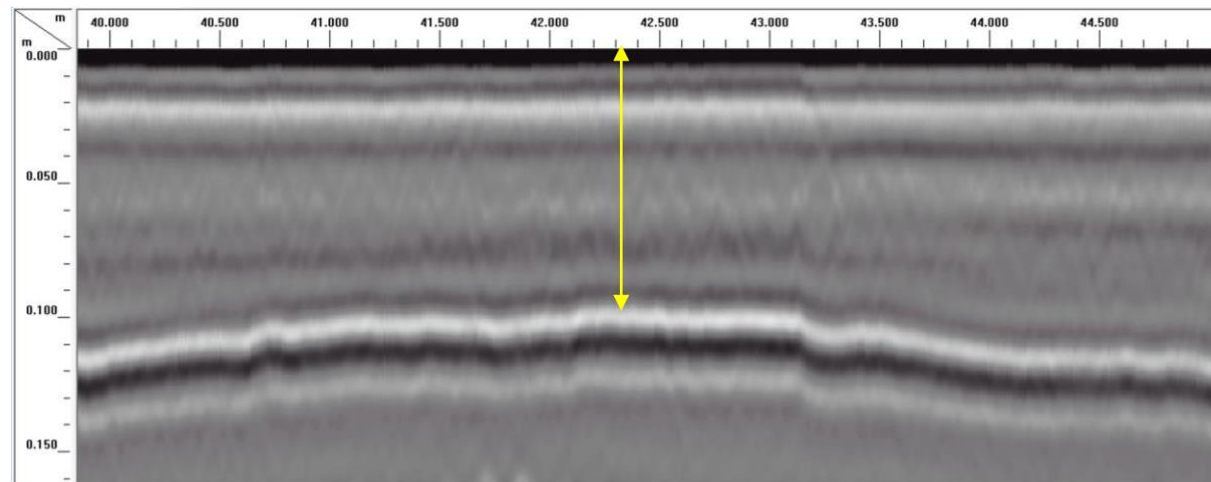
- mezi odstavňým a jízdňím pruhem: **133 mm** (121-148 mm),
- uprostřed jízdňího pruhu: **131 mm** (118-146 mm),
- jízdňí pruh. levá stopa vozidel: **135 mm** (115-150 mm).

Průměrná tloušťka konstrukce vozovky zjištěná z georadarových měření, levá strana mostu:

- mezi odstavňým a jízdňím pruhem.: **124 mm** (106-139 mm),
- uprostřed jízdňího pruhu: **123 mm** (110-134 mm),
- jízdňí pruh. levá stopa vozidel: **126 mm** (108-138 mm),

celková tloušťka konstrukčních vrstev vozovky na mostě je proměnlivá: 106 až 150 mm.

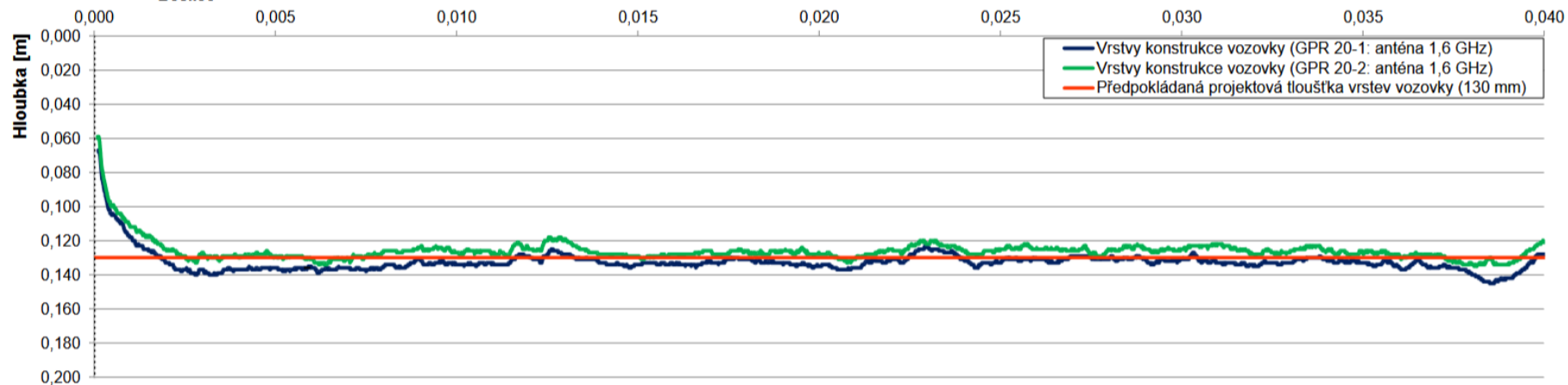
– pozvolné nepravidelné nerovnosti při měření 2 m latí
pravděpodobně neměřitelné



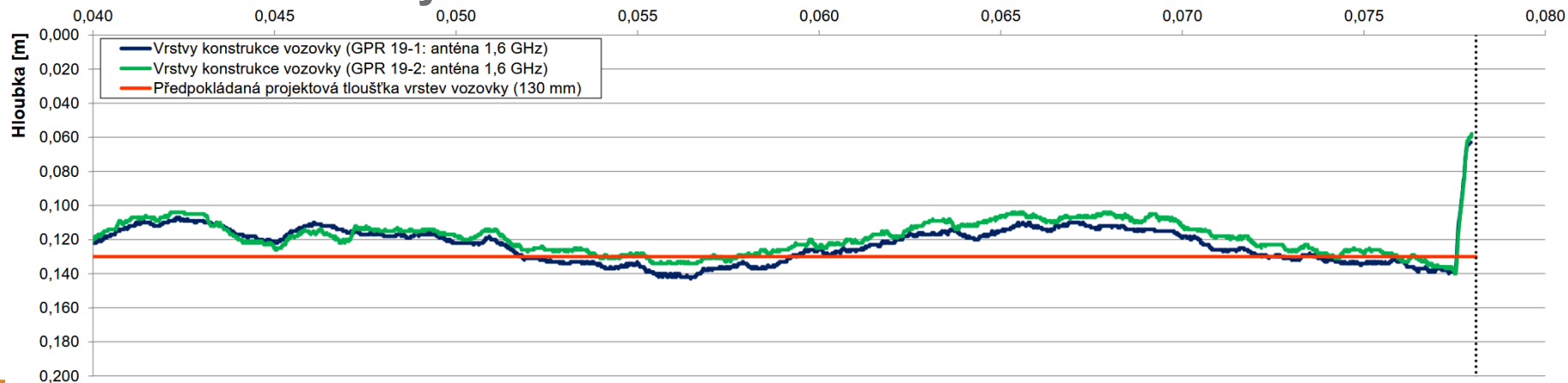
Příklad změny tloušťky vrstev konstrukce vozovky

Poruchy mostních vozovek

Podélný profil - neporušené části mostu



Podélný profil - porušené části mostu – pozvolné nepravidelné nerovnosti při měření 2 m latí nezachytitelné



Poruchy mostních vozovek

Poruchy mostu po opravě obrusné vrstvy, výtlučky s deformací krytu



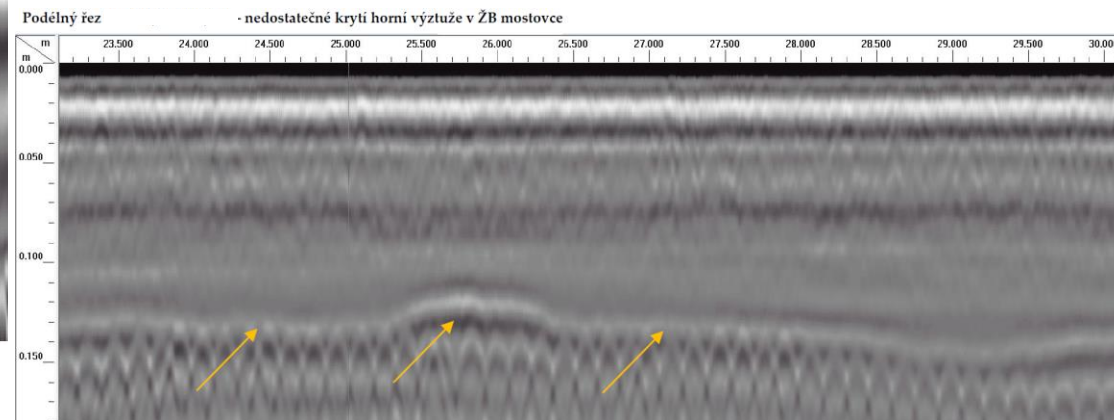
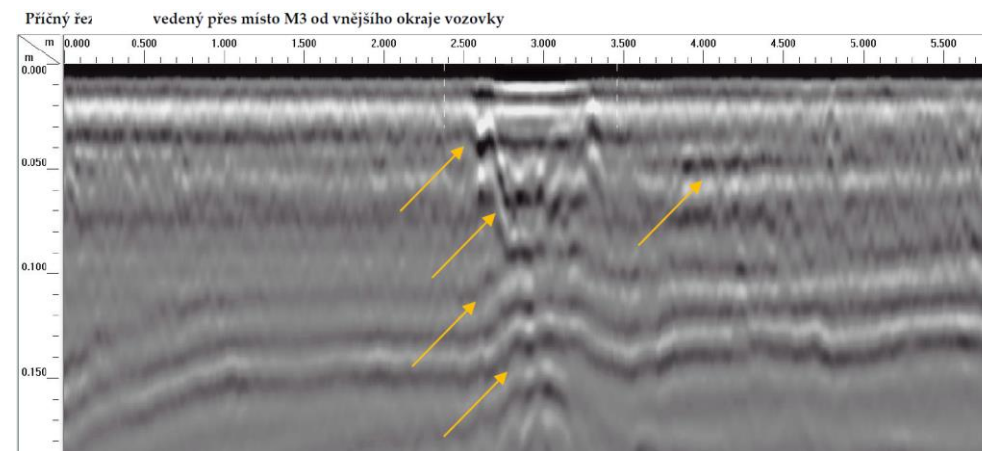
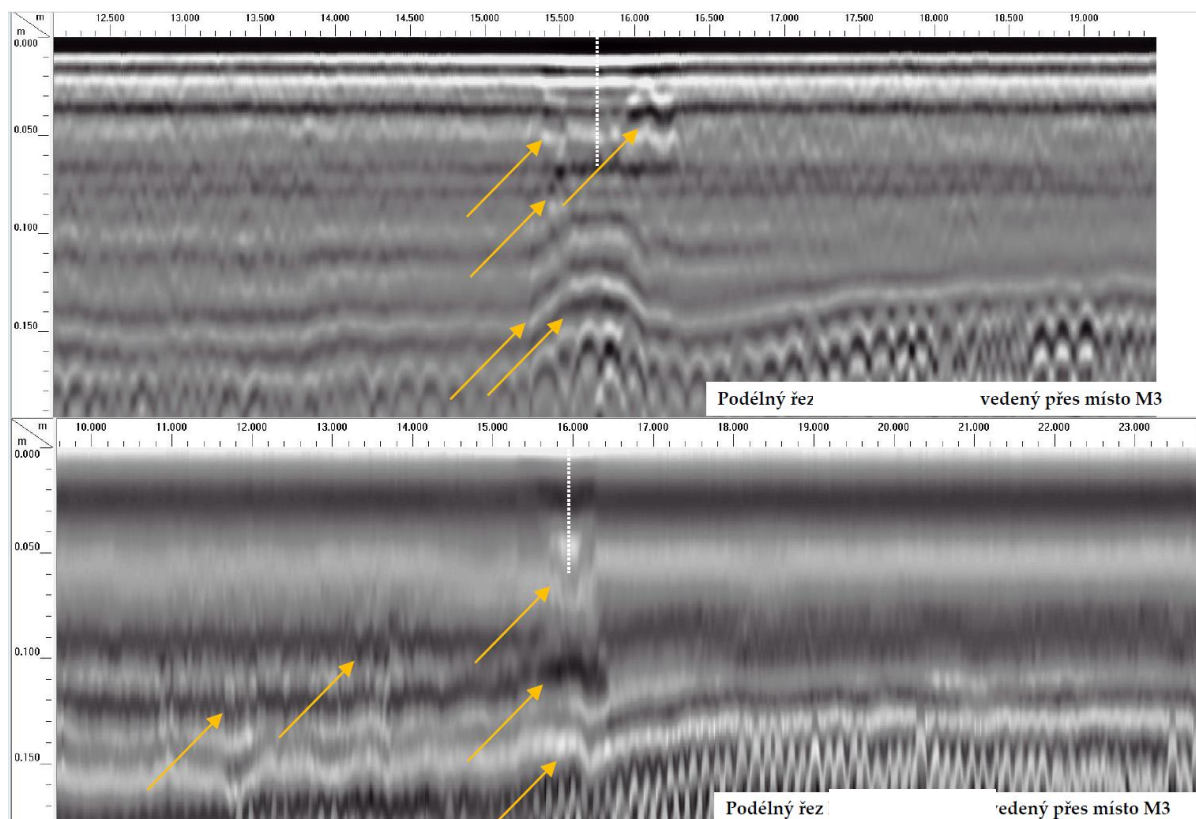
Poruchy mostních vozovek

Provedeno měření GPR v okolí poruchy



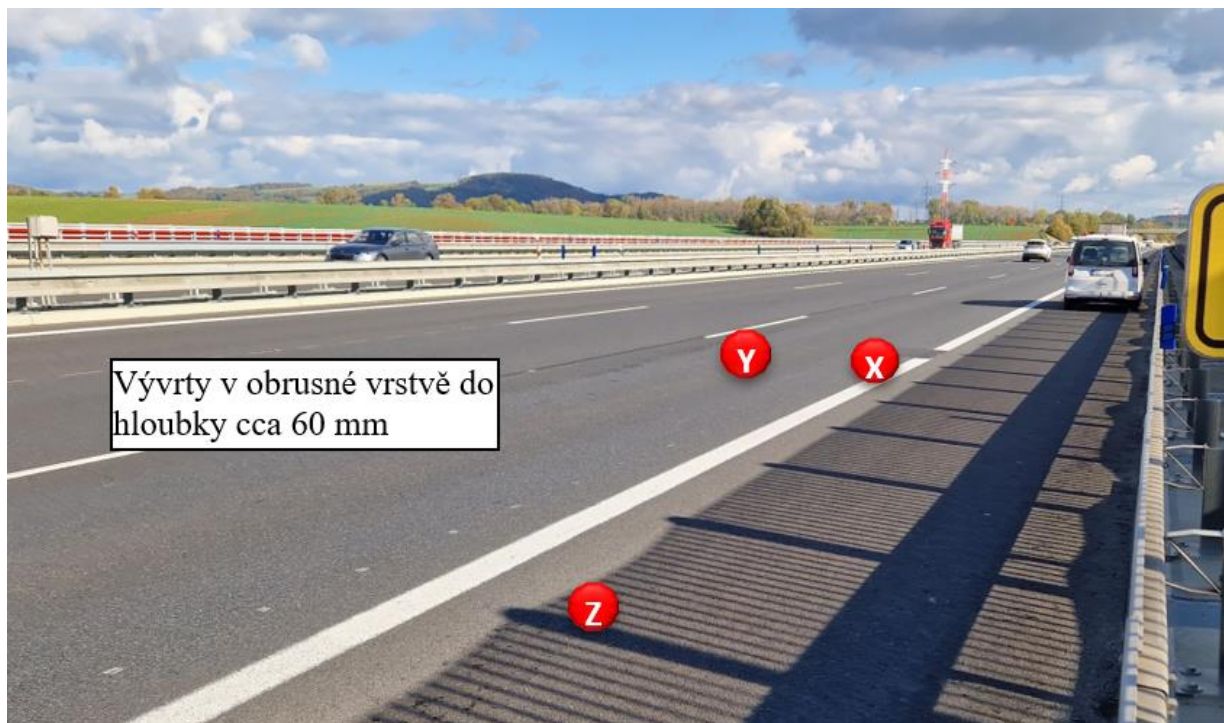
Poruchy mostních vozovek

Identifikované „anomálie“ při měření GPR v místě poruchy



Poruchy mostních vozovek

Provedeny vývrty do hloubky 60 mm



označení vývrty	Místo odběru vzorku	označení vrstvy	tloušťka vrstvy	mezerovitost vrstvy v %	míra zhutnění vrstvy v %
X	V poruše <u>PJP, pravá</u> jízdni stopa	SMA 11 S	40	3,4	100,6
Y	Mimo poruchu <u>PJP, levá</u> jízdni stopa	SMA 11 S	41	4,5	99,5
Z	Mimo poruchu, OP	SMA 11 S	41	5,9	98,0

Poruchy mostních vozovek

Po odvrtání do hloubky 60 mm



Poruchy mostních vozovek

Poruchy na mostě po opravě obrusné vrstvy a lokálních vysprávkách ložní vrstvy



porucha v roce 2021



porucha v roce 2021



oprava poruch v PJP v roce 2022



opakovaná porucha v PJP po opravě v

Poruchy mostních vozovek

Výrony vody z obrusné vrstvy



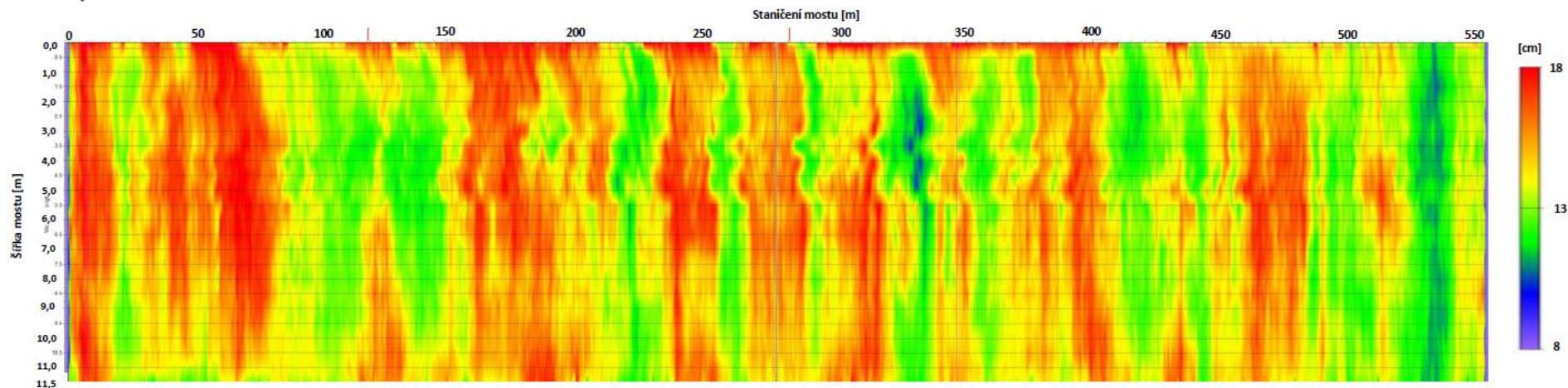
Měření GPR



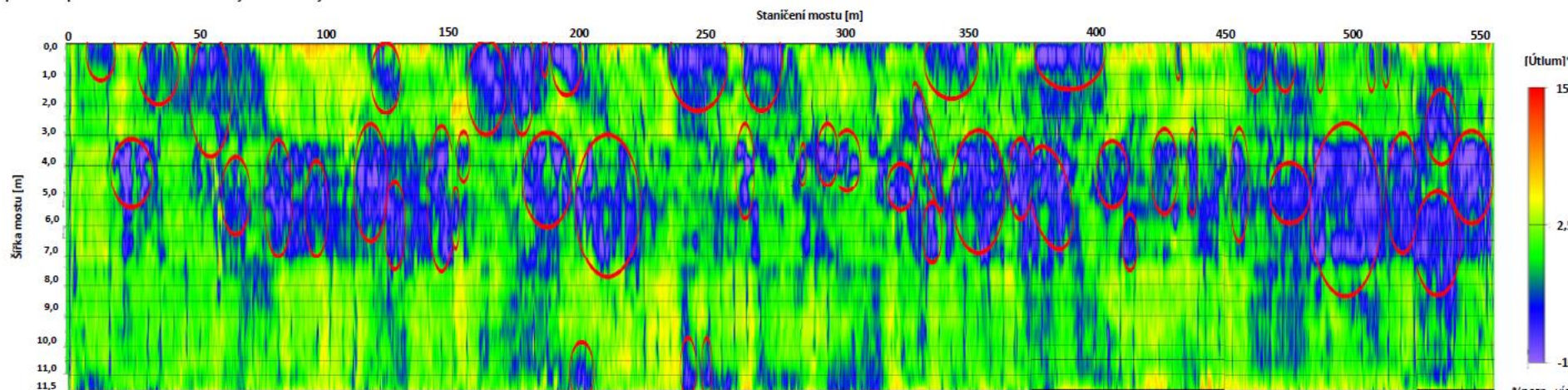
Poruchy mostních vozovek

Výsledky měření GPR – pozvolné nepravidelné nerovnosti při měření 2 m latí nezachytitelné

Tloušťka asfaltových vrstev



Pravděpodobnost přítomnosti vlhkosti/vody v asfaltových vrstvách



*(pozn. více chladnější barvy (do modra) prezentují větší pravděpodobnost výskytu vody/vlhkosti ve vrstvách)

Poruchy mostních vozovek



Ve vývrtech v místě výronů vody po odfrézování obrusné vrstvy v tl. 60 mm byla zjištěna hladina vody nebo vysoká vlhkost



Při odstranění zálivek zjištěno neefektivní těsnění styku



Poruchy mostních vozovek

Provedena podélná i příčná odvodňovací žebra a odvodňovací pruh podél obruby z polymerbetonu



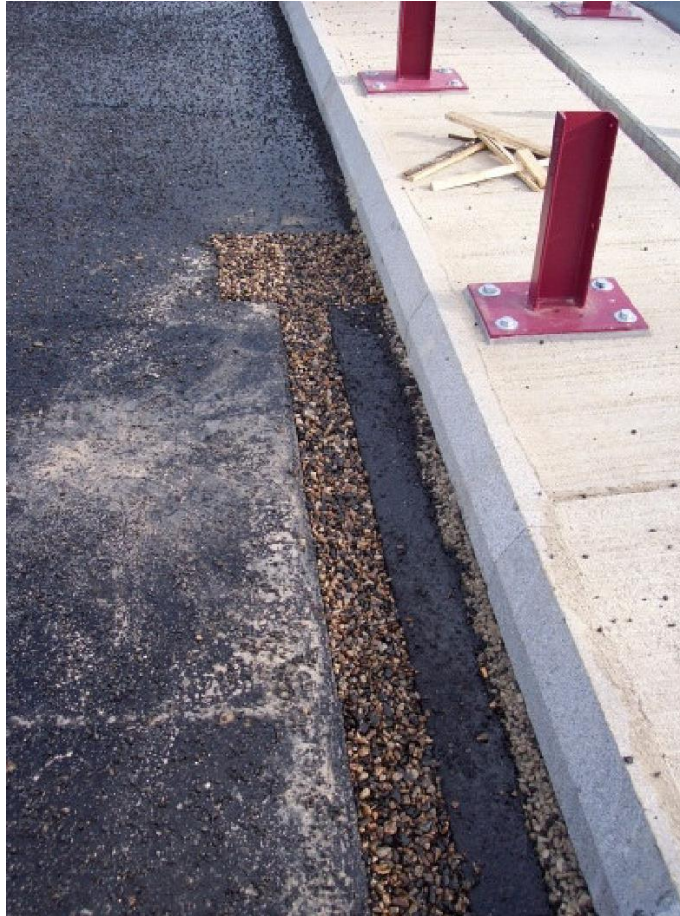
Ložní vrstva na dálničním mostě dle PD navržena z ACL 16 S, **50/70 ?????**



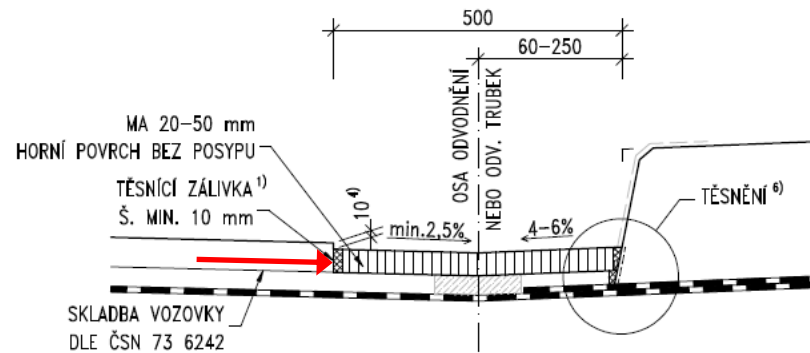
Poruchy mostních vozovek

Dle VL4 403.41; 406.12 nemůže voda vyjma míst v okolí povrchových odvodňovačů do odvodňovacího polymerbetonu.

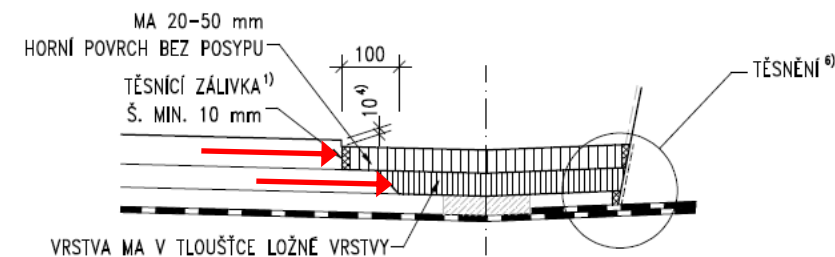
► Většina vody teče již po MA, odtoku do drenážního polymerbetonu ale brání další vrstva z MA nad drenáží.



ALTERNATIVA PRO DVOUVRSTVOU VOZOVKU

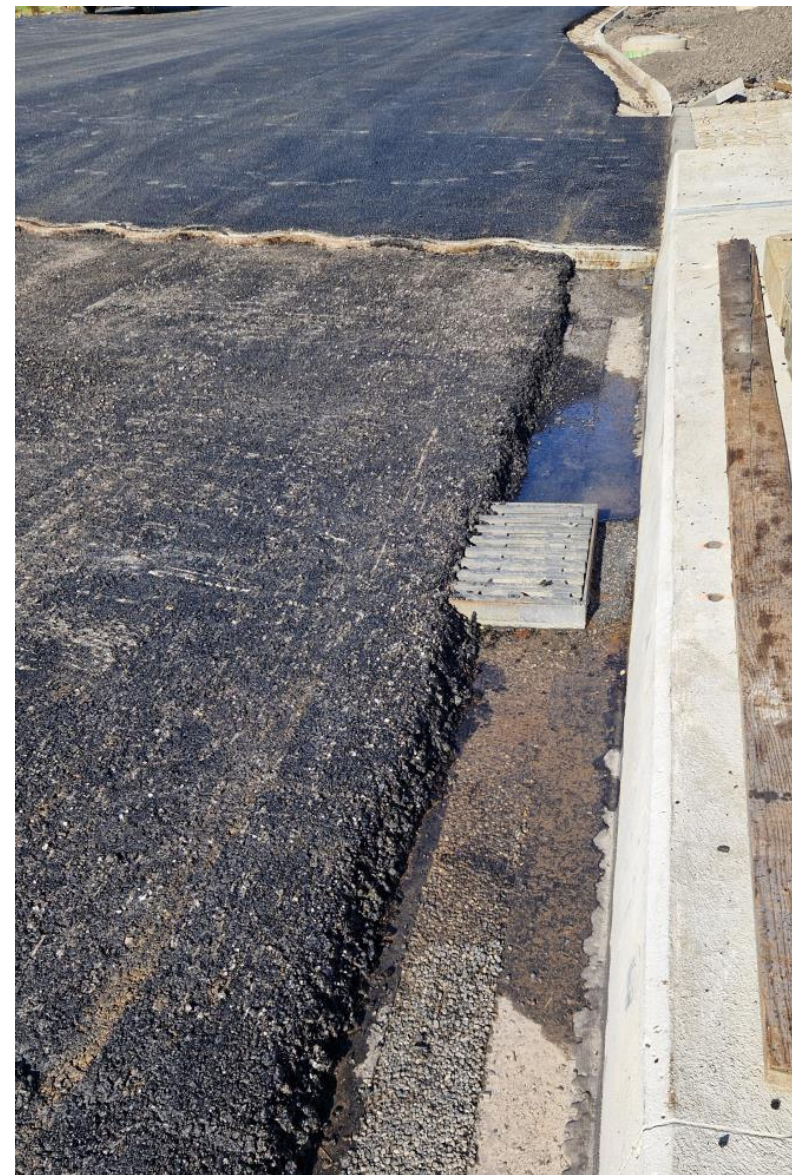
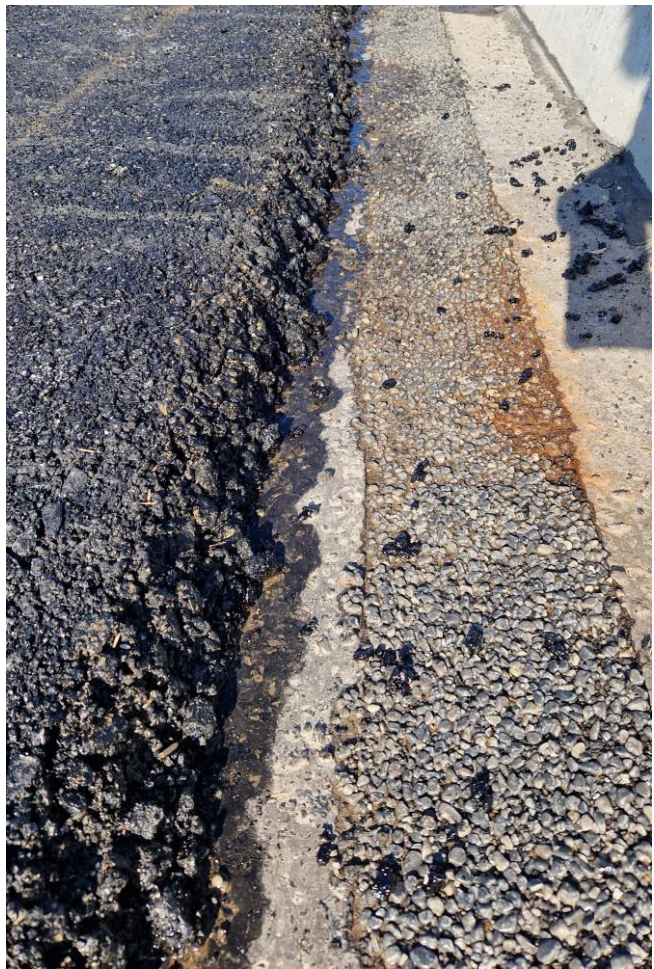


ALTERNATIVA PRO TŘÍVRSTVOU VOZOVKU



Poruchy mostních vozovek

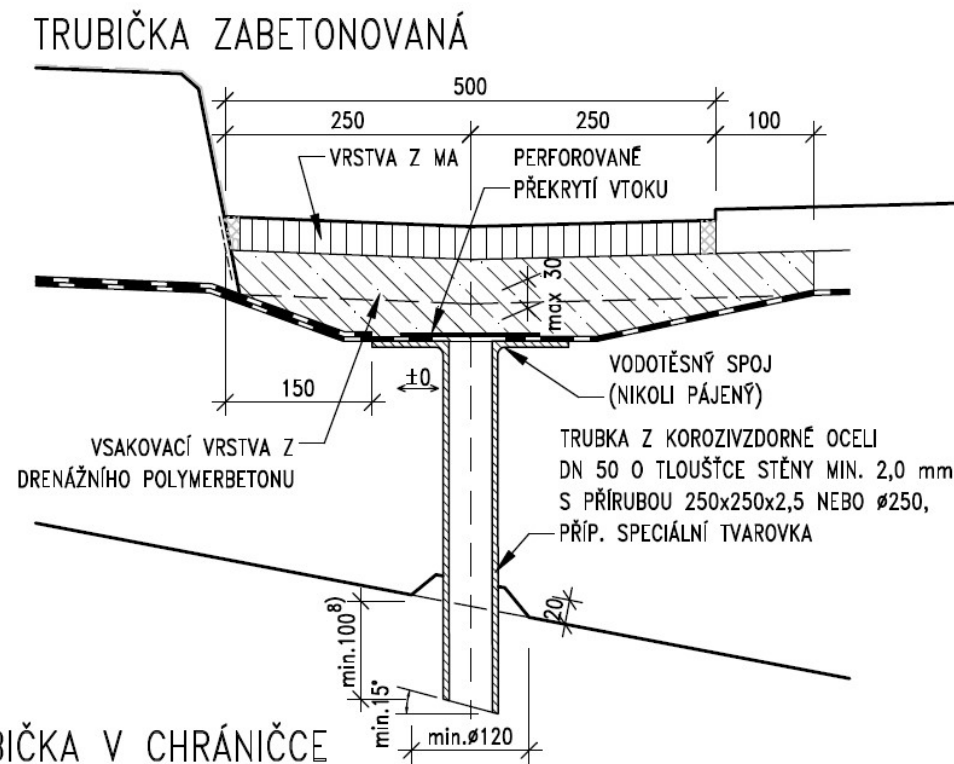
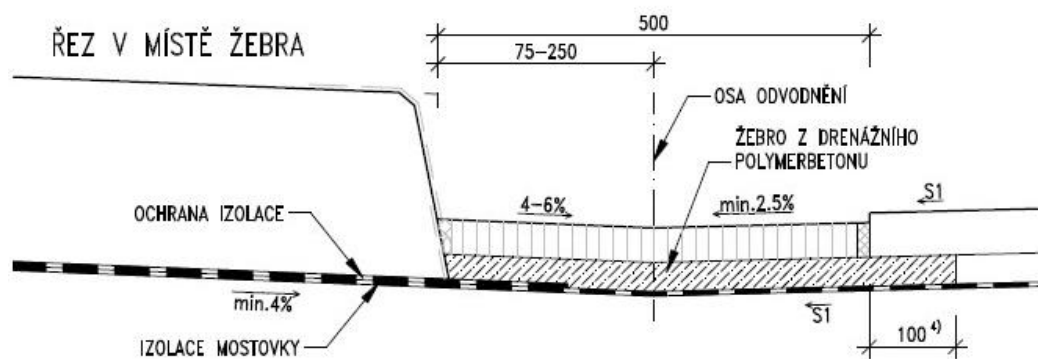
Je toto funkční odvodnění??



Poruchy mostních vozovek

Správné odvodněná mostní vozovka – nezbytné provedení úpravy dle VL 4 jako u krytu ze směsí NH

Pro urychlení odtoku vody se navrhují u mostů s povrchovými MZ podél obrubníků/říms podélné drenáže, kterými je voda z ochranné vrstvy a z povrchu izolační vrstvy sváděna k místům odvodnění – odvodňovačům a odvodňovacím trubkám. Pokud je ochranná vrstva navržena z MA, je nutné zajistit odvedení vody z jejího povrchu, a to navržením vsakovací vrstvy z drenážního betonu na výšku ochranné vrstvy.



TRUBIČKA V CHRÁNIČCE

Poruchy mostních vozovek

Obvykle to začíná výrony vody



Nebo boulemi, ze kterých se též ven tlačí voda



Poruchy mostních vozovek

Na povrchu zůstávají nánosy šedého povlaku.



Poruchy mostních vozovek

Pak se objeví pokles a rozpad obrusné vrstvy.



Poruchy mostních vozovek

Žádné opravy výměnou krytu nepomohou.



Netypické poruchy vozovek na mostech

Zpočátku to vypadalo jako velká záhada

- ▶ Jak se může vozovka propadat, když je pod asfaltovými vrstvami betonová mostovka ?
- ▶ Protože poruchy mají lokální charakter, nekvalitní asfaltovou směsí to být nemůže. Není přece možné, aby asfaltová směs dovážená po desítkách tun byla nekvalitní jen na několika plochách kolem 1 m² obsahujících desítky kg směsi.
- ▶ Podezření na nedostatečnou přilnavost izolace se též nepotvrdilo, na některých mostech se prováděly výřezy a izolace všude držela.

Teprve až po zkušenostech asi s 20 mosty nastal konec dohadů a bylo možné zhodnotit fakta.

Netypické poruchy vozovek na mostech

Průvodním jevem poruch všude bylo

- ▶ nespojení asfaltových vrstev
- ▶ zjevný přetlak vody, nahromaděné ve vozovce, ale kde ?
- ▶ totálně erodovaná rozpadlá ložní vrstva
- ▶ nerovná mostovka (zjištěno georadarem)

Na první pohled se to zdálo jasné

NEKVALITNÍ SPOJENÍ → VODA → PORUCHY

Tato hypotéza má ale problém, voda nad izolací není vadou, proto tam přece ta izolace je.

- ▶ To by pak musely být poruchy na všech mostech, kde se voda ve vozovce prozradí tím, že vytéká z odvodňovacích trubek.
- ▶ Takže nezbývalo nic jiného než pátrat dál.

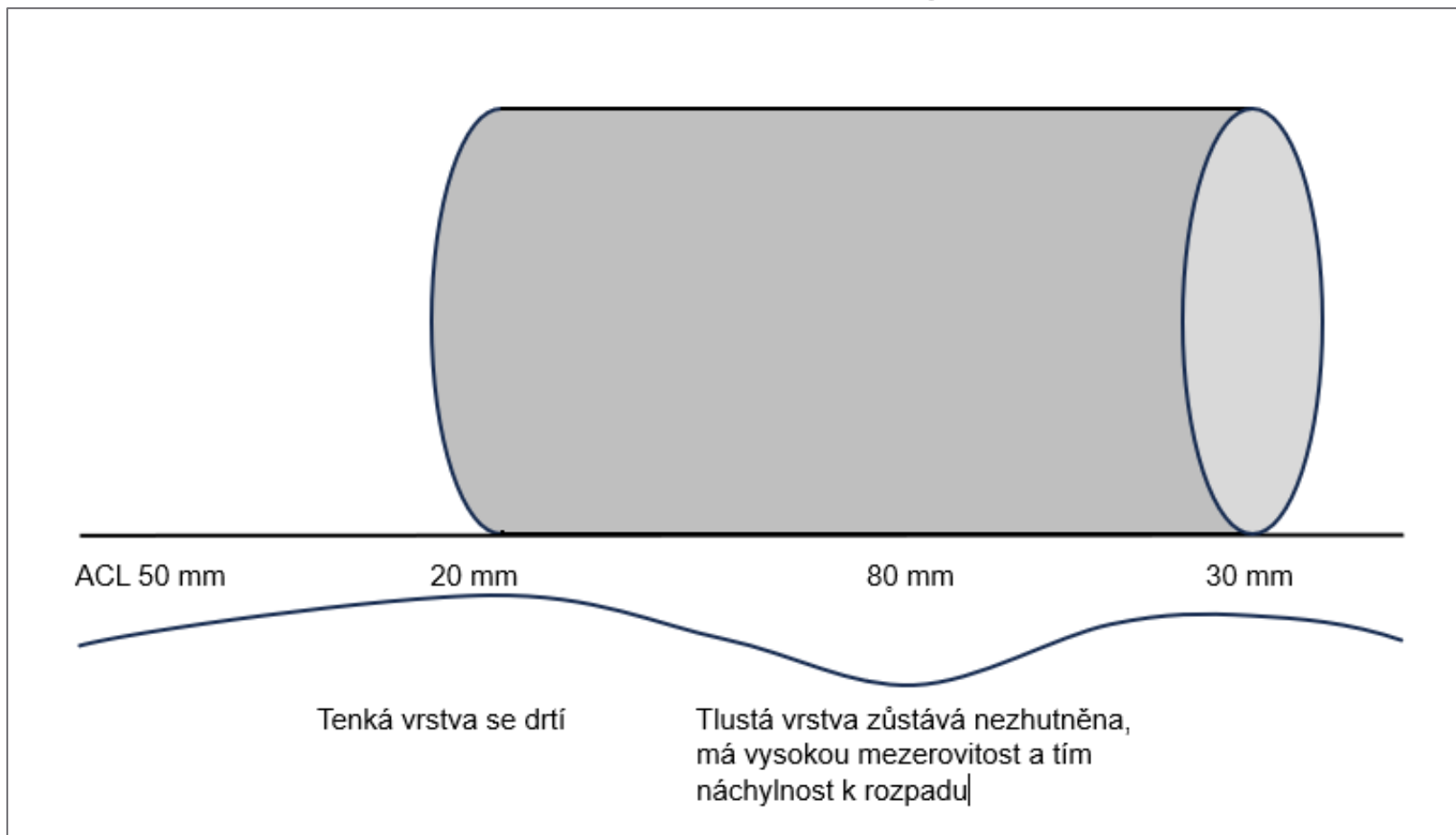
Netypické poruchy vozovek na mostech

Prvotní příčinou je posloupnost těchto událostí:

- ▶ **Výskyt nerovností na mostovce, které se kopírují do izolace a ochranné vrstvy.**
 - ▶ K tomu přispívá disharmonie mezi ČSN 73 6242 a ČSN 73 6121, nerovnosti mostovky se měří pod 2 m latí (max. 8 mm), zatímco ložní a obrusná vrstva pod 4 m latí (max. 8 mm / 4 mm).
 - ▶ Na některých mostech byly zjištěny nerovnosti násobně větší.
- ▶ **Ložní vrstva pokládaná na nerovný podklad má proměnlivou tloušťku, což znemožňuje její rovnoměrné a správné hutnění.**
- ▶ **Válec jedoucí po čerstvě položené ložní vrstvě**
 - ▶ nad překrytými hrby příliš tenkou vrstvu drtí, protože je vystavena vysokým bodovým tlakům, navíc směs segreguje.
 - ▶ nad překrytými prohlubněmi nemá šanci vrstvu zhutnit, když okraj jeho běhounu se opírá o vyšší okraje prohlubně.

Netypické poruchy vozovek na mostech

Vrstva nad prohlubní zůstává prakticky nezhutněna.



Netypické poruchy vozovek na mostech

Další dějství jsou pak následující:

- ▶ Ložní vrstva je tak buď mechanicky poškozena nebo má vysokou mezerovitost a vyšší propustnost pro vodu.
- ▶ Vlivem nerovností izolačního systému se mění sklonové poměry a dochází k nedostatečným nebo opačným spádům.
- ▶ Voda zachycená izolací je tak nucena „téci do kopce“, což znesnadňuje její odchod do odvodňovacího systému mostu.
- ▶ **Prohlubně nerovného izolačního systému mostu vyplněné mezerovitou ložní vrstvou se tak stávají trvalým rezervoárem vody.**

Netypické poruchy vozovek na mostech

Další dějství jsou pak následující:

- ▶ Mezerovitá ložní vrstva nemá vůči vodě potřebnou odolnost, protože asfaltové pojivo obalující zrna velmi tenkou vrstvou mění své vlastnosti natolik, že vlivem působení vody snadno degraduje a z povrchu zrn se odlupuje.
- ▶ Vše se ještě zhoršuje vlivem působení mrazu, který na mostě působí shora i ze spodu, zatímco běžnou vozovku její podloží ze spodu v zimě „ohřívá“.
- ▶ Nahromaděná voda atakuje rozhraní vrstev až se do něj natlačí, čímž naruší spojení a vytvoří kluznou plochu.
- ▶ Vlivem dopravního zatížení se voda při stlačení vrstvy opakovaně vytlačí tam a zpět, čímž dochází k nežádoucímu „pumpování“.

Netypické poruchy vozovek na mostech

Další dějství jsou pak následující:

- ▶ Ložní vrstva se tak začne vlivem snížené odolnosti proti vodě a mechanickému namáhání vlivem „pumpování“ rozpadat.
- ▶ Uvolněná zrna kameniva a jemný prach jsou vodou vyplavovány na povrch, což vysvětluje vznik nánosů šedého povlaku na povrchu vozovky a proč v blízkosti styku ložní a obrusné vrstvy vznikají kaverny.
- ▶ Vlivem toho všeho nakonec dochází i k rozpadu obrusné vrstvy, která je vystavena extrémním deformacím, protože ztrácí v ložní vrstvě potřebnou oporu.

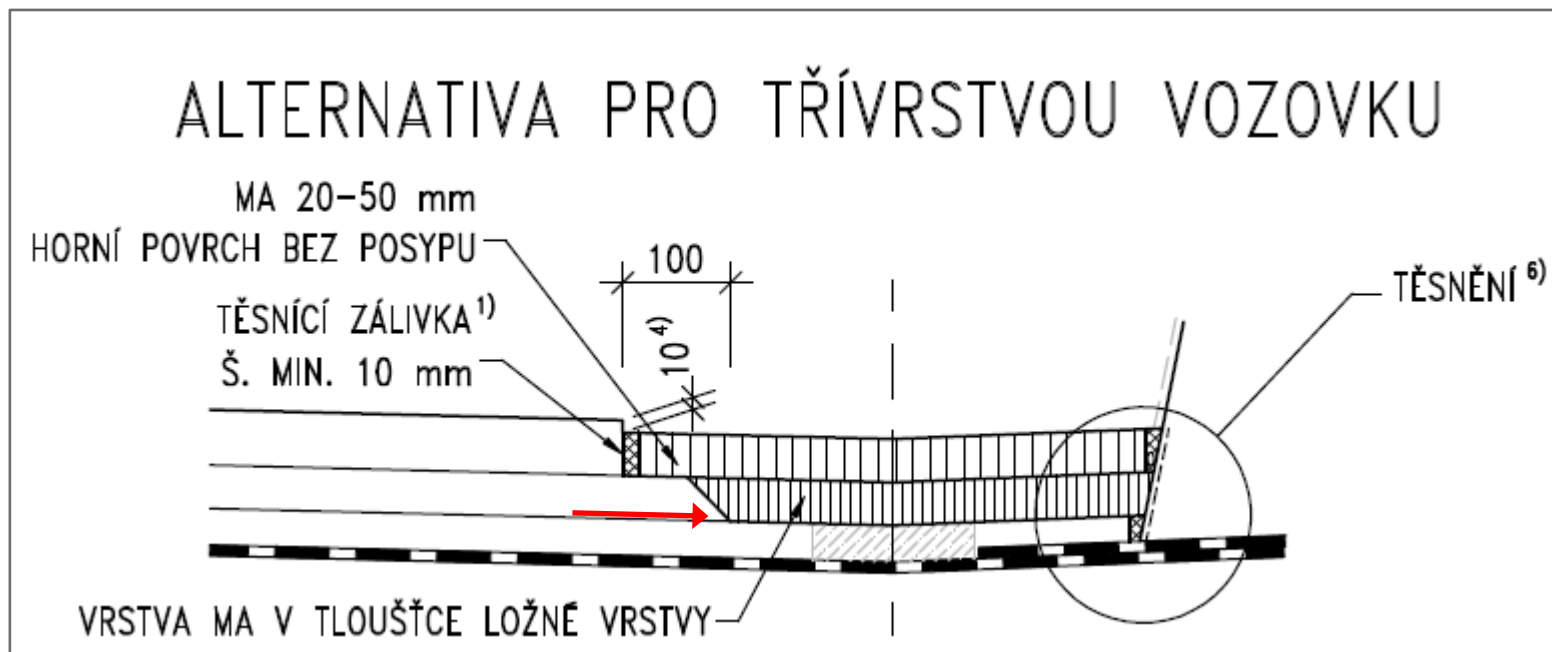
Netypické poruchy vozovek na mostech

Kaverny vzniklé ztrátou hmoty degradované ložní vrstvy, která byla původně považována za směs bláta a spojovacího postřiku, protože nikdo nevěřil, že toto kdysi byla ACL 16 S.



Netypické poruchy vozovek na mostech

Další problém je VL 4 – Mosty, 403.41; 406.12



► Většina vody teče již po MA, odtoku do drenážního polymerbetonu ale brání další vrstva z MA nad drenáží.

Netypické poruchy vozovek na mostech

Další vlivy, které mohou na rozpad asfaltových vrstev působit

- Poněkud propustnější směsi obrusné vrstvy SMA než dříve používané AC.
- Paradoxně může přispět spojovací postřík vytvářející vodotěsný prostor pod obrusnou vrstvou (vznik puchýřů)
- Přehnané čištění asfaltových vrstev vodou před pokládkou dalších vrstev představuje přísun extrémního množství vody do konstrukce mostní vozovky, se kterým si žádný odvodňovací systém v krátkém čase neporadí.
- Je potřeba si uvědomit, že pohyb vody je velmi pomalý, protože je brzděn kapilárními silami.

Revize ČSN 73 6242

Nejdůležitější důvody revize

- ▶ Norma je v mnoha oblastech již zastaralá.
- ▶ Norma je velmi nepřehledná, mnoho věcí se v ní neustále opakuje, podstatné věci se tak ztrácejí.
- ▶ **Norma neřeší dostatečně potřebnou rovnost mostovky**

Navržené řešení je následující

- ▶ Musí být změněny požadavky na rovnost mostovky.
- ▶ Musí být dosaženo konsenzu jak tyto požadavky splnit.

Revize ČSN 73 6242

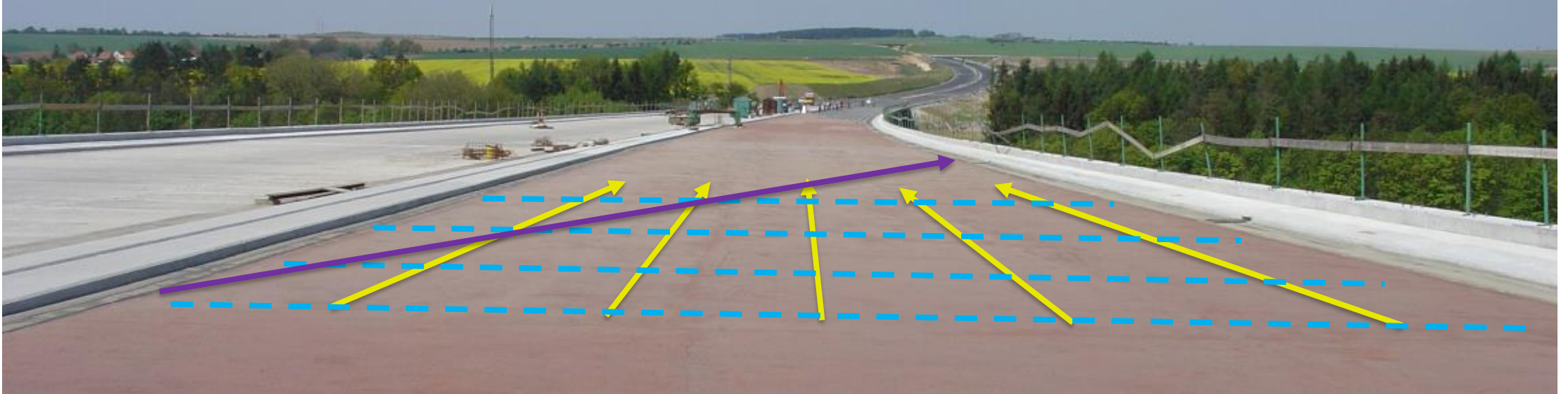
Kontrolní zkoušky geometrických charakteristik povrchu mostovky, vyrovnávací vrstvy, ochranné vrstvy a ložní vrstvy krytu vozovky.

Vlastnost		Požadavek	Zkouška	Min. četnost	
Nerovnost povrchu	V podélném směru	Všechny komunikace ^a	ČSN 73 6175	Průběžně	
	V příčném směru	Komunikace čtyř a vícepruhové směrově rozdělené ^a		max. 8 mm	po 5 m
		Komunikace dvoupruhové ^b		max. 4 mm	
Odchytky příčného sklonu		max. ±0,5 %	nivelací	po 5 m	
Odchytky od projektových výšek ^c		max. ±20 mm		po 5 m 5x v každém profilu	

Platí pro tloušťky obrusné vrstvy ≥ 40 mm

Pro menší tl. než 40 mm musí být max. nerovnost ložní nebo ochranné vrstvy upravena tak, aby bylo možné dodržet požadavek ČSN 73 6120 a ČSN 73 6121 na min. tl. vrstvy 0,8 h.

Revize ČSN 73 6242



a Podélná nerovnost –

Měří se latí o délce 4 m. U čtyř a více pruhových směrově rozdělených komunikací se provádí v každé jízdni stopě těžkých vozidel a v ose odstavného pruhu. U dvoupruhových vozovek pak v ose vozovky a každé jízdni stopě těžkých vozidel. Zkouší se i na páslech MA určených k pojezdu rozprostírací lišty (finišeru) pro pokládku ochranné vrstvy z MA.

b Příčná nerovnost -

Měří se latí o délce 2 m.

Výsledný sklon – min. 1 % - v případě potřeby měřeno nivelečí / sklonoměrem

Revize ČSN 73 6242

Jak tyto nové požadavky splnit

- ▶ Pokud technologie provedení mostovky neumožňuje splnění požadavků na rovnost povrchu podle tabulky 12, musí se provést bud' vyrovnávací vrstva nebo broušení.

Vyrovnávací vrstva

- ▶ Minimální tloušťka vyrovnávací vrstvy je 60 mm, pro její zhotovení se použije beton minimálně třídy C 25/30 XF1 (XF2). Dále se provádí její přikotvení ocelovými kotvami nebo trny.

Broušení

- ▶ Broušení je standardní operace, která je součástí technologie provádění betonové mostovky a nelze ji tak považovat za opravu vady. Při volbě broušení se musí počítat se zvýšenou tloušťkou krytí výztuže mostovky.

Poruchy mostních vozovek

Pokládka vyrovnávek nerovností ochranné vrstvy izolace mostu

ČSN 73 6121 - minimální tloušťka vyrovnávací vrstvy 2D

Nelze realizovat

⇒ zákaz provádění
vyrovnávek z
asfaltových vrstev



Posuzování shody

Měření míry zhutnění a mezerovitosti vrstvy nedestruktivním měřením na ochranné, ložní a obrusné vrstvě:

Tabulka 19 – Četnosti vybraných zkoušek

Vlastnost	Požadavek	Zkouška	Min. četnost
Míra zhutnění a mezerovitost vrstev se stanovuje nedestruktivně ^a	ČSN 73 6121	ČSN 73 6160	min. 10krát do plochy mostu 500 m ² a 1 x na každých dalších 100 m ²
^a Požadavky platí pro ochrannou vrstvu izolace z asfaltových vrstev (ACO / SMA) a všechny asfaltové vrstvy krytu mostu. Nedestruktivní měření musí být provedeno ve všech jízdních pruzích rovnoměrně v pravidelném rastru měřených bodů.			



Pokládka obrusné vrstvy na mostech a předpoří

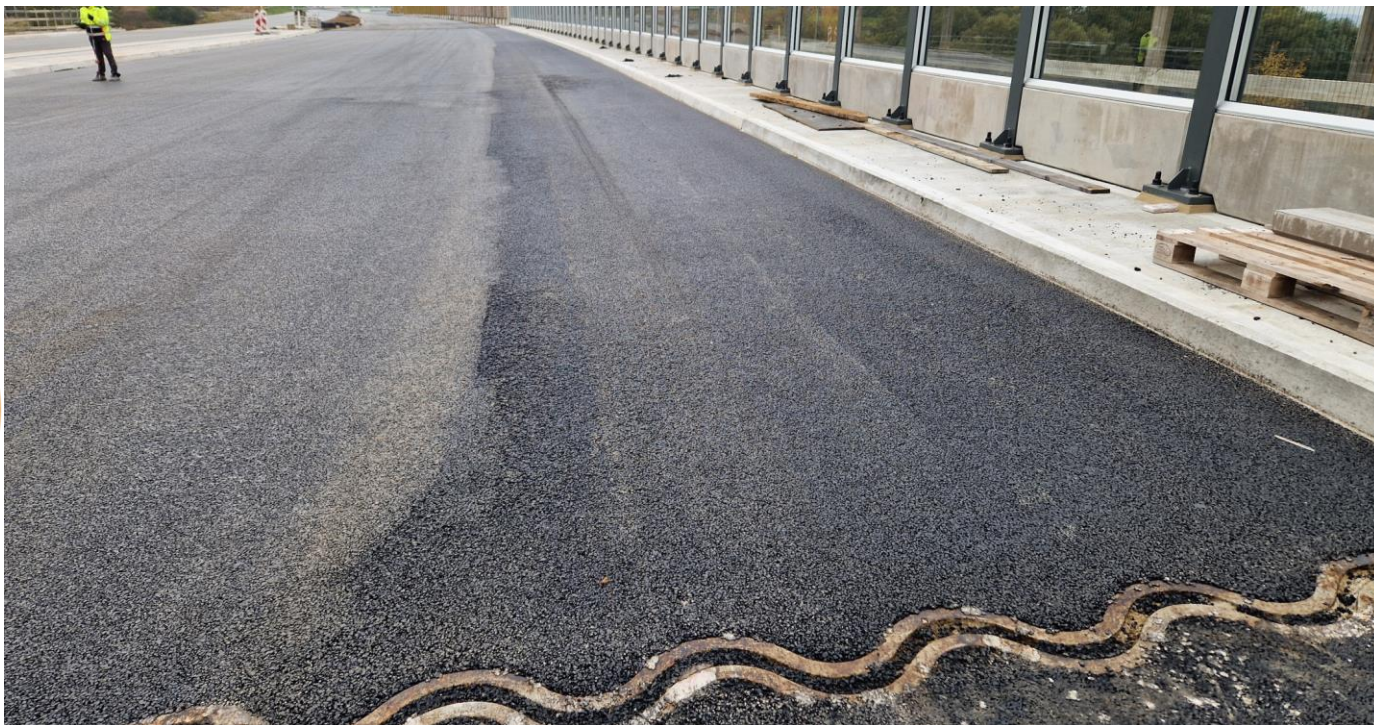
Pracovní spára na mostním závěru ????



Pokládka obrusné vrstvy na mostech a předpolí

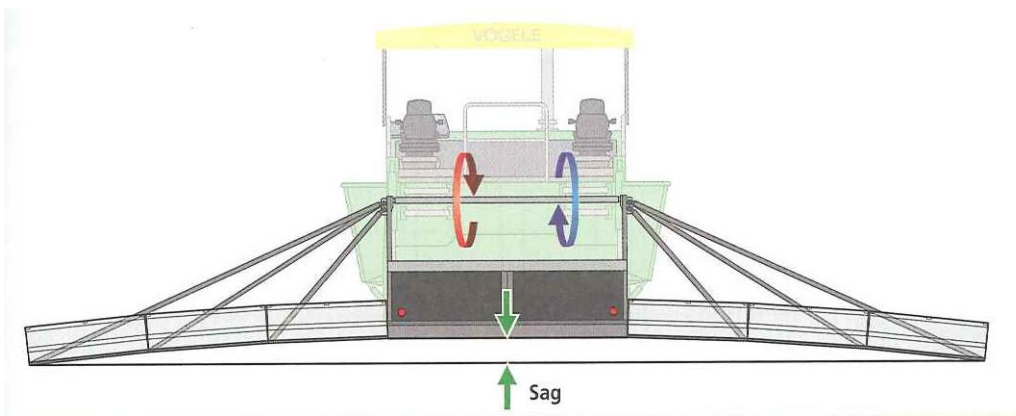
Pokládka obrusné vrstvy na mostě pouze mezi MZ ???

= téměř jistota, že bude nutné broušení nerovností obrusné vrstvy



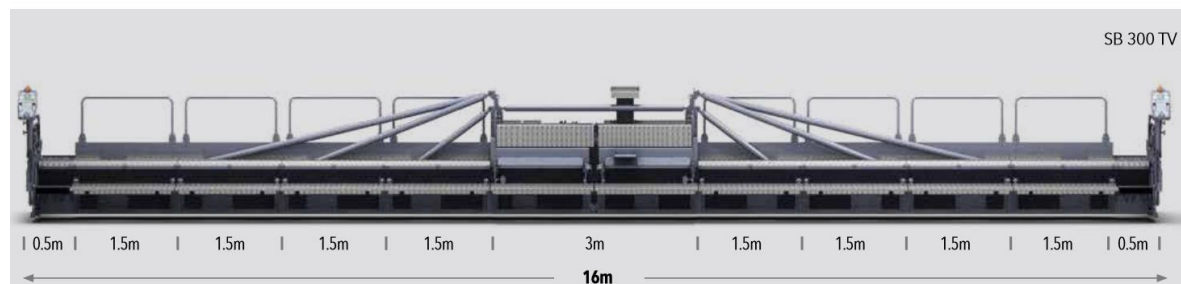
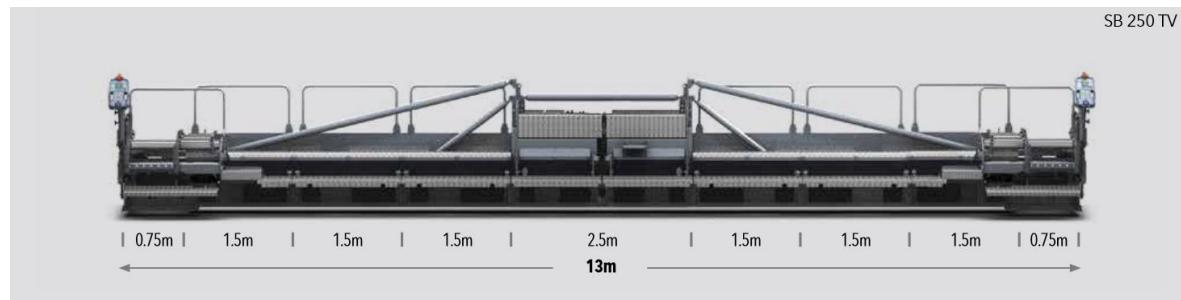
Pokládka obrusné vrstvy na mostech a předpolí

Největší problém je u pevných lišt. Při zahájení pokládky není lišta obvykle rovná, jelikož nemá dostatečnou teplotu. Potřebná doba pro úplné ohřátí lišty je cca 50-60 m vzdálenosti pokládky asfaltové směsi. „Nefunkční“ nivelace - ruční vedení finišeru na začátku pokládky v kritickém místě okolí MZ. Rizika ruční pokládky u MZ, segregace nerovnoměrné zhutnění, rovinatost,...



To compensate the uplift at the outer edges of the screed, there should be a light sag of the screed when raised. The magnitude of this sag depends on the pave width. The sag can be adjusted by way of the braces over the screed's basic unit.

Recommendation	
Pave Width	Sag
16m	5.5cm (approx.)
12m	3.5cm (approx.)
up to 10.5m	2cm (approx.)



Mostní objekty

Stav k 10.12.



Mostní objekty

Stav k 12.12.



Mostní objekty

Nerovnosti mostovky



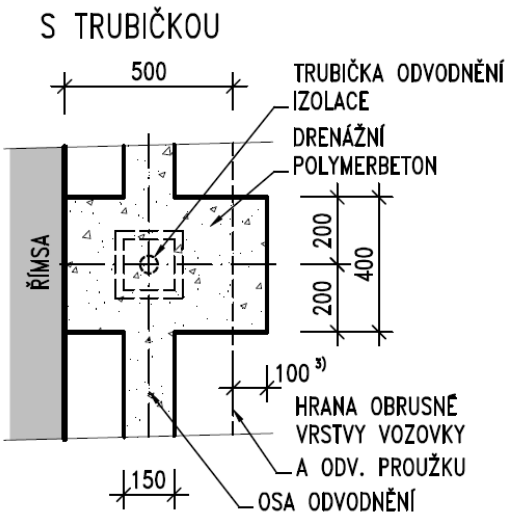
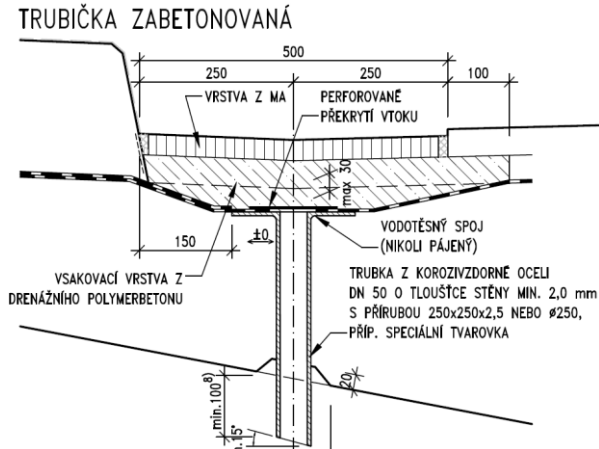
Mostní objekty

Nerovnosti mostovky



Mostní objekty

Odvodnění izolace???



Mostní objekty

Přejímka / převzetí:

Nedoložené zkoušek spojení izolace a betonu mostovky

Nevyhovující nerovnosti mostovky

Nevyhovující vlhkost betonu mostovky

= AC vrstvy byly realizovány bez záruky



Zcela nevyhovující klimatické podmínky pro cokoliv teploty cca $-2^{\circ}\text{C} \div +3^{\circ}\text{C}$

- ▶ Pokládku hydraulicky stmelených vrstev na předpolí dle ČSN 73 6124-1
- ▶ Pokládku / provádění hydroizolačního souvrství ze stříkané polyuretanové izolace TP 164 MD ČR
- ▶ Pokládku asfaltových vrstev – ČSN 73 6121

Mostní objekty

Pokládková četa nerespektuje základní požadavky na čistotu povrchu izolace

STEPS



Poruchy mostních vozovek

Obvyklé příčiny vzniku poruch mostních vozovek

- ▶ Lidský faktor při realizaci
- ▶ Nevhodné klimatické podmínky při realizaci
- ▶ Nedodržení technologických pravidel a požadavků výrobce hmot
- ▶ Vnější vlivy
 - ▶ Nevhodně nastavené smluvní požadavky pro termín realizace (dotace)
- ▶ Nevhodně nastavené nebo zastaralé některé požadavky stávajících předpisů pro mostní vozovky (ČSN 73 6242, VL 4, TKP kap. 21, ...)
 - ▶ Nerovnost mostovky
 - ▶ Omezené možnosti zkoušení
 - ▶ Nedestruktivní / nepřímé kontrolní zkoušky (vlhkost, elektr. odpor , míra zhutnění / mezerovitost, ...)
- ▶ Omezené lidské znalosti o chování konstrukcí a použitých materiálů s volatilními vlastnostmi

DĚKUJEME VÁM ZA POZORNOST

Milan Beck, DiS.
milan.beck@post.cz
tel.: +420 735 176 951



Ing. Jan Zajíček
jzajicek@volny.cz
tel.: +420 602 515 105