

ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„MK Kostelec (k obecnímu úřadu)“

Objednatel zprávy: PROfi Jihlava

Sídlo objednatele: Pod Příkopem 933/6, 586 01 Jihlava 1

Účel zprávy: Diagnostický průzkum vozovky a doporučení pro PD

Zprávu provedl: Milan Beck, DiS., Petr Martschini, Martin Hošek

Číslo zprávy: P32/2024

Realizace: 03/2024

A. SYSTÉM JAKOSTI – OPŘÁVNĚNÍ ZHOTOVITELE

- Ministerstvo Dopravy ČR Oprávnění č. 550/2023 pro Milana Becka, DiS. a 549/2023 pro Petra Martschiniho k provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací dle TP 87
- Osvědčení o autorizaci č. 27170, vydaného Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků pro Milana Becka, DiS., který je autorizovaný stavitel v oboru dopravní stavby, specializace nekolejová doprava, ČKAIT č. 0101800
- Živnostenské oprávnění - Poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků. Testování, měření, analýzy a kontroly.
- Akreditovaná Zkušební laboratoř č. 1699, ESLAB, spol. s r.o., Pracoviště U Pily 581, 370 01 České Budějovice
- ESLAB, spol. s r.o. - Certifikace ISO 9001 reg.č. 65019, čl. 43.13 Průzkumné a vrtné práce, čl. 71.12 – inženýrské činnosti a související technické poradenství, čl. 71.12.9 Ostatní inženýrské činnosti a související technické poradenství, čl. 71.20 Technické zkoušky a analýzy
- Analytická chemická akreditovaná laboratoř AZL č. Monitoring, s.r.o., Praha

B. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE

Firma:	ESLAB, spol. s r.o.
IČ:	03595292
DIČ:	CZ03598292
Obchodní rejstřík:	Městský soud v Praze, spisová značka C 231870
Sídlo firmy:	Běluňská 2913/11, Horní Počernice, 193 00 Praha 9
Zástupce společnosti:	ve věcech smluvních - Ing. Lukáš Babka - jednatel společnosti ve věcech technických – Milan Beck, DiS., Petr Martschini
Telefon, fax:	+420 735 176 952
E-mail:	info@eslab.cz
Web:	www.eslab.cz

C. VŠEOBECNĚ:

Na základě objednávky a požadavku objednatele byl proveden zjednodušený diagnostický průzkum předmětné komunikace zaměřený na získání rozhodných skutečností, které slouží k doporučení návrhu opravy vozovky a posouzení příčin porušení vozovky. Dle dohody bylo provedeno místní šetření, průzkum konstrukce vozovky a zemin podloží, včetně identifikace materiálů konstrukčních vrstev stávající vozovky, vizuální posouzení stavu vozovky s digitálním záznamem a zařazením typů poruch dle TP 82 MD ČR. Součástí průzkumu je posouzení PAU dle vyhl. 283/2023 Sb. ve stmelených vrstvách.

Trasa komunikace je vedena v intravilánu obce Kostelec. Předmětná trasa je konglomerátem trasy historické (na KÚ u sil. II/406) a relativně novodobé vozovky vzniklé společně s výstavbou RD a občanské vybavenosti obce. V trase se nevyskytují mostní konstrukce, které by byly předmětem průzkumu. Cílem diagnostického průzkumu vozovky je poskytnutí podkladů pro zpracování PD.

D. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ:

V souladu s objednávkou byly provedeny následující činnosti. Rozsah provedených činností je dán požadavkem objednatele pro účely PD:

Popis úkonu	Jednotka	Počet jednotek
Vizuální prohlídka, místní šetření, digitální záznam trasy	kpl.	1
Jádrové vývrty do hloubky 0,3 m (JV)	ks	5
Geotechnické vrtané sondy do hloubky max. 1,0 m (GS)	ks	3
Vizuální zatřídění materiálů z vrtaných sond (pojivem stmelené vrstvy – zrnitost a zatřídění), ve smyslu ČSN 73 6121, ČSN 73 6127-2	kpl	1
Vizuální zatřídění materiálů z geotechnických sond (nestmelené vrstvy – zrnitost a zatřídění) ve smyslu ČSN 73 6126-1, ČSN EN 13285	kpl	1
Vizuální zatřídění materiálů z geotechnických sond (zemina podloží – zrnitost, klasifikace, posouzení namrzavosti, posouzení vhodnosti) ve smyslu ČSN 73 6133	kpl.	1
Posouzení PAU dle vyhl. 283/2023 Sb. metodou GC/MS ($\Sigma 12$ PAU)	kpl	3
Posouzení mat. ZAS / ZPM v kat. T3 / T4 dle vyhl. 283/2023 Sb., výluh dle příloha 2.1	kpl	1
Zpracování výsledků do zprávy	kpl	1

Použité technické předpisy:

- Zák. o odpadech 541/2020 Sb.
- Vyhl. 283/2023 Sb.
- Vyhl. 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- ČSN 73 6100-1 - Názvosloví pozemních komunikací
- ČSN 73 6121 – Hutněné asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody
- ČSN 73 6114 – Vozovky pozemních komunikací
- ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6147 – Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
- TP 76 – Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace
- TP 82 – Katalog poruch netuhých vozovek
- TP 87 – Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
- TP 94 - Úprava zemin
- TP 115 - Oprava trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
- TP 150 – Údržba a oprava vozovek PK obsahující dehtová pojiva
- TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 210 – Užití recyklovaných stavebních a demoličních materiálů do pozemních komunikací
- TKP – technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- Záznamy provedených sond
- Fotodokumentace sond
- Výsledky environmentálních analýz posouzení PAU dle vyhl. 283/2023 Sb.
- Ostatní zkušební a resortní související normy a předpisy

E. IDENTIFIKACE ÚSEKU

		<i>poznámka</i>
Kraj	Vysočina	
úsek komunikace	MK Kostelec k obecnímu úřadu	
třída komunikace	Místní Komunikace	
typ konstrukce	netuhá vozovka	
dopravní zatížení	TDZ VI. (1-15 TNV/24 hod.)	<i>predikce</i>
sčítací úsek	NPD	
UB ZÚ	Křiž. s MK a lesní cestou	
UB KÚ	Křiž. s II/406	Cca km 2,700
staničení úseku	Cca 0,000 – 0,500	
délka úseku	Cca 0,500 km	
umístění	intravilán	<i>Kostelec</i>
IM	500 – 600 m n. m.	<i>IM 523</i>

CSD nebylo v trase realizováno. Predikovaná intenzita dopravy je na předmětném úseku max. v TDZ VI. Dominantním segmentem těžké dopravy je zásobování a obecně dopravní obsluha území a lesnická technika.

F. UMÍSTĚNÍ SOND



G. VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

Vizuální prohlídkou povrchu vozovky byly zjištěny a zaznamenány viditelné poruchy. Přehled typů a rozsah poruch podle TP 82 – Katalog poruch netuhých vozovek je uveden v následující tabulce.

skupina poruch	číslo poruchy katalogového listu	název poruchy	výskyt poruch v trase	% zasažené plochy
Ztráta protismykových vlastností	01 02	ztráta mikrotextury Ztráta makrotextury		3,2
Ztráta hmoty	03 04	Kaverny v povrchu vozovky Opotřebenění EKZ, EMK	X	1,5

	05	Ztráta kameniva z nátěru	X	1,4
	06	Ztráta asfaltového tmelu	X	5,1
	07	Hloubková koroze	X	5,5
	08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu	X	0,5
	09	Vysprávký	X	23,9
Trhliny	10	Mozaikové trhliny	X*	*17,8
	11	Trhlina úzká podélná	X*	
	12	Trhlina úzká příčná	X*	
	13	Trhlina široká podélná	X	
	14	Trhlina široká příčná	X	
	15	Podélná trhlina rozvětvená	X°	°3,5
	16	Trhlina rozvětvená příčná	X°	
	17	Síťové trhliny	X	4,5
Deformace	18	Olamování okrajů vozovky	X	
	19	Puchýře v MA		
	20	Nepravidelný hrbol	X*	*8,8
	21	Vyjeté koleje		
	22	Místní hrbol	X*	
	23	Podélný hrbol	X	
	24	Místní pokles	X*	
	25	Podélný pokles	X*	
	26	Plošná deformace vozovky		
	27	Prolomení vozovky		
Jiné poruchy	28	Zanesení příkopů		
	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	X	

V souladu s TP 87 tab. 7 je možné vozovku zařadit do klasifikačního stupně 5 havarijní stav. Dominantním segmentem poruch jsou poruchy v souvislosti s degradací krytu a poruchy v příčinné souvislosti s inženýrskými sítěmi v trase. V obrusné vrstvě byly v minulosti prováděny lokální opravy poruch primárně velkoplošnými či lokálními vysprávkami z AC vrstev a tryskovou technologií dle TP 96 MD ČR.

ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

Na předmětné trase je odvodnění systémově řešeno, kdy srážková voda je sváděna do UV a kanalizace, respektive odtéká do volného přilehlého terénu. Na části trasy je však odvodnění v nevyhovujícím stavu, kdy dochází vlivem lokálních deformací a poruch krytu k zatékání vody do konstrukce vozovky a podloží, což přispívá ke stavu porušení vozovky a celkově k nevyhovujícímu stavu vozovky. V rámci PD doporučuji posoudit četnost existujících odvodňovacích prvků (UV) dle ČSN a případně doplnit odvodňovací prvky. Na celé délce trasy lze odvodnění aktuálně hodnotit pouze jako omezeně funkční. **Je zcela zásadní uvést v rámci opravy vozovky odvodnění do stavu v souladu s ČSN, TP tak, aby byla zabezpečena plná funkčnost odvodnění, a tak i životnost konstrukce vozovky komunikace.**

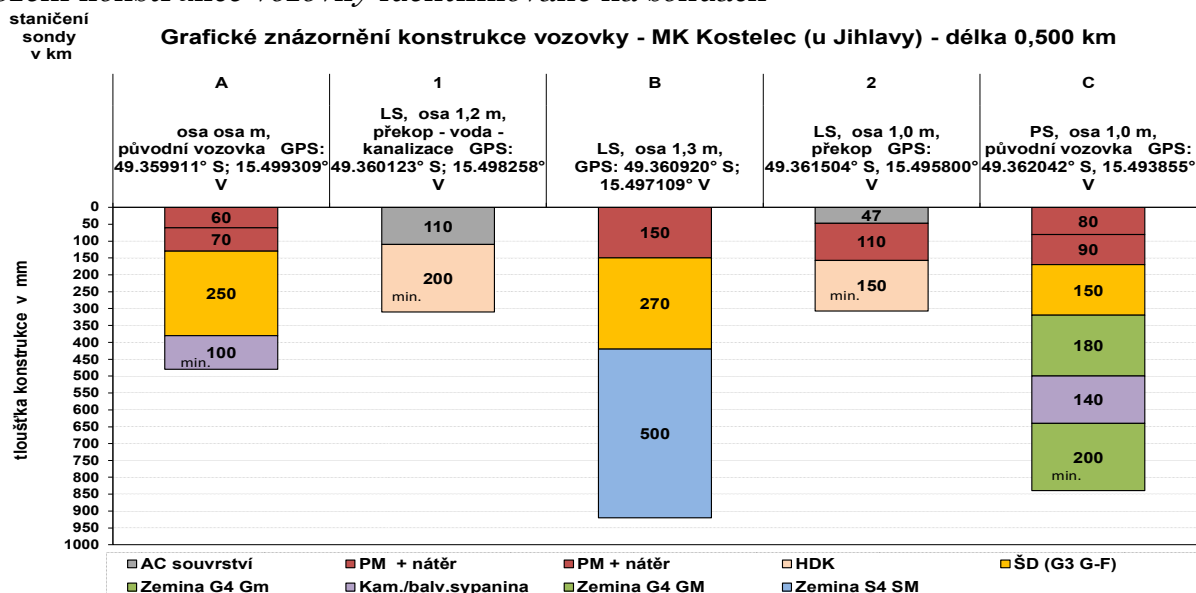
V konstrukci vozovky bylo na sondě A identifikováno masivní zvodnění konstrukčních vrstev a zeminy podloží od hloubky -200 mm.

H. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Z návrhového hlediska se jedná o směrově nerozdělenou místní komunikaci s proměnnou šířkou vozovky cca 4 – 5 m, kdy se fakticky jedná o jednopruhovou vozovku bez zřízených výhyben a pojezdy vozidel jsou reálně kumulovány do jedné jízdní stopy. Vozovka má místní rozšíření o přilehlé zpevněné plochy a rozšíření profilu v křižovatkách s MK. Z konstrukčního hlediska se jedná se netuhou vozovku s krytem z primární původní vrstvy PM + nátěr. V překopech různého stáří a ve výspravách je

pak kryt z AC vrstev. V trase byly v minulosti realizovány četné lokální i velkoplošné výspravy v rámci oprav či výstavby inženýrských sítí nebo oprav poruch krytu. Konstrukce vozovky je v podélném i příčném profilu trasy nehomogenní. Byla identifikována odlišnosti jednak v typu a kvalitě použitých materiálů a vrstev, ale i jejich zaznamenané tloušťce.

Složení konstrukce vozovky identifikované na sondách:



	staničení km	vrstva 1	vrstva 2	vrstva 3	vrstva 4	vrstva 5	vrstva 6
A	osa osa m původní vozovka GPS: 49.359911° S 15.499309° V	60 mm PM + nátěr 32/45 mm	70 mm PM + nátěr 32/63 mm rozpad	250 mm ŠD štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F 0/63 mm	min. 100 mm Kam./balv.sypanina 0/250 mm nedovrtáno / voda- 200 mm		
	LS osa 1,2 m překop - voda - kanalizace GPS: 49.360123° S 15.498258° V	110 mm ACO 0/11 mm	min. 200 mm HDK 32/63 mm				
B	LS osa 1,3 m GPS: 49.360920° S 15.497109° V	150 mm PM + nátěr 32/63 mm rozpad	270 mm ŠD štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F 0/63 mm	500 mm Zemina S4 SM písek hlinitý S4 SM			
	LS osa 1,0 m překop GPS: 49.361504° S 15.495800° V	47 mm ACO 0/11 mm	110 mm PM + nátěr 32/63 mm	min. 150 mm HDK 32/63 mm			
C	PS osa 1,0 m původní vozovka GPS: 49.362042° S 15.493855° V	80 mm PM + nátěr + EMK 32/63 mm	90 mm PM + nátěr 32/63 mm	150 mm ŠD štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F 0/63 mm	180 mm Zemina G4 GM štěrk hlinitý G4 GM 0/63 mm	140 mm Kam./balv.sypanina 0/250 mm	min. 200 mm Zemina G4 GM štěrk hlinitý G4 GM 0/63 mm

Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Asfaltové vrstvy:

- Asfaltové souvrství bylo na sondách identifikováno na předmětné komunikaci pouze na sondách v překopech inženýrských sítí nebo lokálních vysprávkách.
 - kryt je zde tvořen 1 vrstvou z AC vrstev s rozdílnými tloušťkami
- Celková mocnost byla zastižena s lokálním minimem 47 mm a maximem 110 mm
- Vrstvy, respektive pojivo v AC vrstvách krytu je na části degradované, reflektující stáří vrstev. Lokální výspravy vykazují četné reflexní poruchy v závislosti na stáří provedení a rovněž stavu porušení vozovky pod výspravou či nekvalitně provedenými opravami rýh nad inženýrskými sítěmi v minulosti.

Obrusná stmelená prolévaná vrstva PM + nátěr:

- Byla identifikována na všech sondách v půdní vozovce a je tvořena 2 vrstvami na sobě ležících prolévaných vrstev PM + nátěr,
- V překopu kanalizace na sondě 1 vrstva chybí
- Tloušťka byla identifikována jednotlivě 60-90 mm a celkově 130 – 170 mm
 - vrstva má kostru tvořenou frakcí kameniva 32/45 nebo 32/63 mm
- Vrstva je na sondě degradovaná se zaznamenaným částečným rozpadem
 - degradované vrstvy PM se zaznamenaným částečným rozpadem se pod zatížením chovají jako nekvalitní podkladní nestmelené vrstvy s nižšími návrhovými parametry oproti standardním nestmeleným vrstvám s plynulou křivkou zrnitosti vlivem nedostatečné koheze směsi s úzkou frakcí kostry vrstvy. Díky tomu jsou tak tyto vrstvy náchylné k přetvoření a nemají dostatečnou odolnost vůči zatížení a jsou jednou z příčin vzniku poruch vozovky.

Nestmelené podkladní vrstvy:

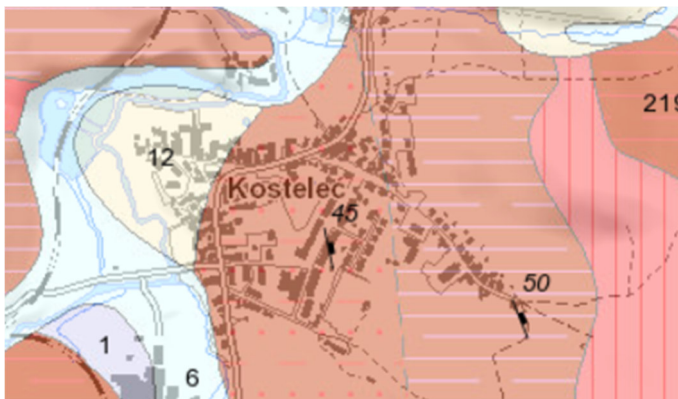
- podkladní nestmelená vrstva, byla na sondách identifikována rozdílné kvality a typu materiálu.
- Na sondě 1 v překopu kanalizace byla identifikována vrstva nevhodné úzké frakce HDK 32/63 mm o tl. min. 200 mm. viz porušená vrstva PM výše
- Na původní vozovce pod PM pak byla identifikována vrstva drceného kameniva frakce 0/63 mm, kterou nelze zařadit ve smyslu ČSN EN 12620, ale jako vhodnou zeminu G3 G-f dle ČSN 73 6133
 - Nestmelené vrstvy mají zaznamenanou tl. cca 150-270 mm
 - Na sondě C pak byla pod horní podkladní vrstvou G3 G-f identifikována spodní podkladní nestmelená vrstva – zemina G4 GM o tl. 180 mm
- Na sondě A, C na niveletě -380 a 500 mm byla identifikována hrubozrnná kamenitá až balvanitá sypanina se zrnitostí min. 0/250 mm
- Na sondě B vrstva nebyla hrubozrnná vrstva zastižena a na niveletě -420 byla zastižena zemina podloží S4

Zeminy podloží:

- na hloubkových sondách byly zastiženy v podloží štěrkovité zeminy rozdílných vlastností a geotechnických parametrů.
- Na sondě B byla pod podkladní nestmelenou vrstvou na niveletě -420 mm identifikována vrstva zeminy S4 SM – písek hlinitý a na sondě C pak štěrkovitá

zemina G4 GM – štěrk hlinitý. Zeminy jsou ve smyslu ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná pro AZ i podloží a jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé.

Geologie území



metamorfit	migmatit	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum	moldanubická oblast (moldanubikum)	metamorfní jednotky v moldanubiku
metamorfit	pararula	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum	moldanubická oblast (moldanubikum)	metamorfní jednotky v moldanubiku

Geologická geneze hornin v trase je mírně heterogenní. V dotčené hloubce rozhodné pro řešení opravy vozovky se jedná o primární eluvia metamorfitů (migmatitu / pararuly). Zastižené zeminy v AZ tak budou s vysokou pravděpodobností přirozeného původu.

POSOUZENÍ PŘÍTOMNOSTI PAU

S ohledem na požadavek TP 150 a vyhl. 283/2023 Sb. byly provedeny zkoušky na přítomnosti PAU ve stmelených vrstvách.

Označení vzorku	lokalizace vzorku	druh vrstvy	hloubka uložení od nivelety	zatřídění dle vyhl. 283/2023 Sb.	zatřídění dle vyhl. 273/2021 Sb. vyhovuje pro skládku třídy
Sonda 1 překop	MK Kostelec (u Jihlavy) 1: LS 1,2m od osy (překop voda – kanalizace)	ACO	0,000 – 0,110	ZAS-T1	
Sonda 2 překop	2: LS 1,0m od osy - překop	ACO	0,000 – 0,047	ZAS-T4 BaP 93 mg/kg	VYHOVUJE
		PM+nátěr	0,047 – 0,157	ZAS-T4 BaP 1100 mg/kg	VYHOVUJE

Manipulace a využití je vymezeno ve vyhl. 283/2023 Sb., TP 150. V případě, že nebude možné upotřebení materiálů původní konstrukce ve smyslu vyhl. 283/2023 Sb. bude nezbytná jejich likvidace v souladu s vyhl. 273/2021 Sb. a pro AC mimo překop kanalizace jako nebezpečný odpad na skládku S-NO.

Výsledky jednotlivých laboratorních zkoušek PAU včetně protokolu o vzorkování jsou nedílnou součástí této závěrečné zprávy a jsou uvedeny v přílohách zprávy.

I. POSOUZENÍ PŘÍČIN PORUŠENÍ VOZOVEK,

Hlavní důvody pro stávající úroveň a způsob porušení konstrukce vozovky jsou:

1. masivní degradace, únava, zestárnutí pojiva v krytových vrstvách (PM / AC), zejména s ohledem na stáří vrstev, vliv klimatických podmínek i dopravního zatížení. U pojiv došlo ke ztrátě původních reologických vlastností pojiva a schopnosti odolávat účinkům zatížení a klimatickým vlivům.
2. četné zásahy do komunikace v rámci výstavby či oprav inženýrských sítí, kdy byla narušena integrita konstrukce vozovky a zpětně realizované opravy mají obecně nedostatečnou kvalitu a jsou jednou z významných příčin stavu porušení vozovky
3. poškozené odvodnění komunikace
 - zatékání do konstrukce vozovky, ať již poruchami krytu či vlivem poškozeného odvodnění povrchu komunikace - trhliny, deformace, zvýšená nezpevněná krajnice.
4. nedostatečná a primárně pozdě realizovaná standardní údržba vozovky dle TP 87 a TP 115 MD ČR, kdy nebyly řešeny příčiny poruch a jednalo se pouze o dočasné zlepšení nevyhovujícího stavu vozovky.

J. DOPORUČENÍ ZPŮSOBU OPRAVY

Předmětnou trasu je možné s ohledem na identifikované složení, charakter porušení i zjištěné parametry posuzovat jako homogenní celek.

Pro doporučení způsobu opravy jsou rozhodné tyto skutečnosti:

1. omezené možnosti zvýšení nivelety v intravilánu
2. výskyt PAU v nadlimitním množství ZAS T4/ ZPM T4 v krytu z AC / PM

Vstupní údaje pro posouzení doporučených způsobu opravy:

- návrhová úroveň porušení vozovky D1
- stávající TDZ VI. –1-15 *TNV*/24 hod
- vodní režim – pendulární
- návrhová životnost / trvanlivost
 - údržbová oprava - zesílení – max. 3-5 let (Var. A)
 - recyklace za studena – 25/10 let (Var. B)
 - rekonstrukce s recyklací vozovky – návrhová 25 let. (Var. C)
 - rekonstrukce – návrhová 25 let. (Var. D)
- stávající zemina v podloží – mírně namrzavá až namrzavá zemina S4 / G4 (max. E40 MPa, tj. max 30 Mpa Edef2 dle TP 170 a
- nadmořská výška cca 500 - 600 m.n.m – I.M. -523
- dle ustanovení TP 170
 - koef. C1 – 0,50
 - koef. C2 - 1,00
 - koef. C3 – 0,50 – běžné dopravní zatížení
 - koef. C4 – 2,00 – pomalá a zastavující doprava

Doporučení k provedení opravy vozovky:**VARIANTA A- PROVEDENÍ ZESÍLENÍ KRYTU – údržbová technologie**

Predikce trvanlivosti max. 3-5 let., přičemž se jedná o odborný odhad a lze předpokládat vznik lokálních reflexních poruch z porušené stávající vozovky v tomto období, které nemohou být předmětem reklamace díla zhotoviteli, a to i přes navrhovaná opatření.

Doporučení pro PD:

1. provedení očištění povrchu
2. provedení spojovacího postřiku PS C v min. mn. 0,4 kg/m²
3. pokládka plošné vyrovnávky z ACO 11 +, v průměrné tl. 30 mm dle ČSN 73 6121 tab. E.1 pozn. f)
4. provedení spojovacího postřiku PS C v min. mn. 0,3 kg/m²
5. pokládka obrusné vrstvy z ACO 8, 50/70, 30 mm

konstrukce vozovky var. A:

ACO 8, 50/70	min. 30 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS C	min. 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129, TKP kap. 26
Vyrovňávka z ACO 11 (+); 50/70	prům. 30 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS C	min. 0,4 kg/m ²	ČSN 73 6129, TKP kap. 26

stávající konstrukce vozovky

Předpoklad zvýšení stávající nivelety o cca + 60 mm.

VARIANTA B – RECYKLACE ZA STUDENA DLE ČSN 73 6147

Predikce životnosti 25 let / trvanlivosti min. 10 let.

Doporučení pro PD:

1. provedení rozfrézování stávajících vrstev krytu + části nestmelených vrstev (AC / PM / G3 G-f) v prům. tl. 200 mm s odvozem na mezideponii (ZAS T4 / ZPM T4) dle podmínek vyhl. 283/2023 Sb.
2. odtěžení nestmelených vrstev na niveletu -320 mm (cca 120 mm) k možnému využití dle potřeb správce v souladu s TP 210 MD ČR (materiál zeminy G3 / G4) nebo k likvidaci na skládku dle podmínek vyhl. 273/2021 Sb.
 - a. V případě objektivně zjištěných aktuálních neadekvátních vlastností zemin v podloží například vlivem extrémního zvodnění doporučuji v PD předpokládat nezbytnost provedení sanace AZ výměnou nebo úpravou pojivem na místě na tl. 300-400 mm z vhodného materiálu dle ČSN 736133 na základě odsouhlasení objednatele dle doložení zkoušek nezávislou laboratoří (stanovení CBR SAT 96), a to na min. 10-15 % plochy
5. *S ohledem na inženýrské sítě doporučuji provedení, tedy mísení materiálů pro vrstvu RS CA na mezideponii nebo standardně na místě, kdy každý z uchazečů*

o realizaci díla samostatně posoudí své technologické možnosti pro výrobu směsí, respektive možnost zřízení mobilního míchacího zařízení či jiné technologické aplikace, a tuto skutečnost zohlední v kalkulované ceně obou vrstev,

- a. v trase se předpokládá možnost strojní pokládky finišerem pro podkladní vrstvu RS CA dle ČSN 73 6147 nebo na místě standardním postupem dle posouzení zhotovitele a stavu IS*
- b. je nezbytné provedení homogenizace materiálu*
3. provedení RS CA 0/63, v tloušťce vrstvy 200 mm
4. pokládka plošné vyrovnávky z ACO 11 + (S) v průměrné tl. 30 mm dle ČSN 736121 tab. E.1 pozn. f)
5. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,4 kg/m²
6. pokládka ložní vrstvy z ACL 16 + (S), 50/70 v průměrné. tl. 50 mm
7. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,3 kg/m²
8. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +, 50/70 ev. PmB 45/80-65, 30 mm

Konstrukce vozovky Varianta B:

<i>ACO 11 +, 50/70 ev. PmB 45/80-65</i>	<i>min. 40 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>PS C / PS CP</i>	<i>min. 0,4 kg/m²</i>	<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>ACL 16 + (S), 50/70</i>	<i>min. 50 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>PS C</i>	<i>min. 0,4 kg/m²</i>	<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>vyrovnávka z ACO 11 +, 50/70</i>	<i>ø 30 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>RS CA*</i>	<i>min. 200 mm</i>	<i>ČSN 736147</i>
<i>stávající konstrukce</i>		

Předpoklad zachování stávající nivelety.

Pro vrstvu RS CA je nezbytné stanovit dávkování pojiv hydraulické pojivo + asfaltové pojivo ve formě asf. pěny nebo asf. emulze v ITT a pro dávkování pojiv musí být dodrženy požadavky ČSN 73 6147.

Poznámky k recyklaci za studena:

- **Pro případnou úpravu křivky zrnitosti zejména v oboru jemných frakcí doporučuji využití např. RSM 0/32 mm nebo asfaltový R-materiál 0/32 mm. Tato potenciální potřeba úpravy křivky zrnitosti však musí vycházet ze zpracované ITT zkoušky pro RS dle ČSN 73 6147 v rámci stavby.*
- *Je nezbytné upozornit na skutečnost, že není relevantní posuzování parametrů únosnosti pod recyklovanými vrstvami, jelikož konstrukční složení navržené vozovky a její celková tl. reflektuje tento stav. V odůvodnitelném případě lze v případě identifikace nezbytnosti provedení sanace po odtěžení na niveletě -320 mm postupovat dle TP 87 čl. P6.5.2.3. s predikcí provedení potřeby sanace nad rámec předpokladu ve smyslu VAR B. bodu 2 a).*

VARIANTA C – REKONSTRUKCE S RECYKLACÍ VRSTEV VOZOVKY

Predikce životnosti 25 let / trvanlivosti 15 let.

V PD je nezbytné řešit případné kolize a inženýrskými sítěmi při odstraňování původních vrstev vozovky, respektive při technologii provádění, a to min. první vrstvy ZSH či lokálních sanací zeminy AZ.

Doporučuji provedení:

1. provedení rozfrézování stávajících vrstev krytu + části nestmelených vrstev (AC / PM / G3 G-f) v prům. tl. 200 mm s odvozem na mezideponii (ZAS T4 / ZPM T4) dle podmínek vyhl. 283/2023 Sb.
2. odstranění podkladních nestmelených vrstev SDK (G3 / G4), + kamenitá / balvanitá sypanina s mezideponií k dalšímu využití dle TP 210 (teoretická tl. cca 200-300 mm) s předpokládanou potřebou úpravy zrnitosti předrcením na vhodnou frakci max. 0/63 mm pro mechanickou úpravou zeminy podloží (položka bude čerpána na základě odsouhlasení a skutečné zrnitosti materiálu) a následnému použití do spodní podkladní hydraulicky stmelené vrstvy ZSH (V PD doporučuji předjímat potřebu doplnění vhodného materiálu na min. 20-30 % objemu vrstvy s upřesněním a odsouhlasením správce TD na základě skutečnosti).
4. provedení odtěžení zemin a lokálně nevyužitelné zbytkové původní konstrukce vozovky s odvozem na skládku na min. niveletu cca -630 mm (tl. cca 100-200 mm dle složení konstrukce vozovky)
 - b. V případě objektivně zjištěných aktuálních neadekvátních vlastností zemin v podloží například vlivem extrémního zvodnění doporučuji v PD předpokládat nezbytnost provedení sanace AZ výměnou nebo úpravou pojivem na místě na tl. 300-400 mm z vhodného materiálu dle ČSN 736133 na základě odsouhlasení objednatele dle doložení zkoušek nezávislou laboratoří (stanovení CBR SAT 96), a to na min. 5-10 % plochy
6. *S ohledem na inženýrské sítě doporučuji provedení, tedy mísení materiálů pro vrstvu ZSH i vrstvu RS CA na mezideponii nebo standardně na místě, kdy každý z uchazečů o realizaci díla samostatně posoudí své technologické možnosti pro výrobu směsí, respektive možnost zřízení mobilního míchacího zařízení či jiné technologické aplikace, a tuto skutečnost zohlední v kalkulované ceně obou vrstev,*
 - a. *v trase se předpokládá možnost strojní pokládky finišerem pro horní podkladní vrstvu RS CA dle ČSN 73 6147 nebo na místě standardním postupem dle posouzení zhotovitele a stavu IS*
7. výroba a provedení spodní podkladní vrstvy ZSH dle ČSN EN 14227-15 v parametru ZSH, Rc C 1,5/2,0 v tl. 300 mm
 - a. ze směsi rozfrézovaného a případně zrnitostně upraveného (předrceného) materiálu původní konstrukce a případně doplněného materiálu na požadovanou křivku zrnitosti dle ČSN EN 14227-15 na tl. 300 mm
8. výroba a provedení RS CA 0/63 ze směsi rozfrézovaného a případně zrnitostně upraveného (předrceného) materiálu původní konstrukce a případně doplněného materiálu na požadovanou křivku zrnitosti dle ČSN 73 6147 na tl. 200 mm

- b. předpoklad výroby směsi RS CA 0/63 v centru, resp. mezideponii s ohledem na inženýrské sítě, případně zhotovitel samostatně posoudí možnost realizace standardně na místě
9. pokládka plošné vyrovnávky z ACL 16 + (S) v průměrné tl. 40 mm dle ČSN 736121 tab. E.1 pozn. f)
10. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,4 kg/m²
11. pokládka ložní vrstvy z ACL 16 + (S), 50/70 v průměrné. tl. 50 mm
12. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,4 kg/m²
13. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11+, 50/70 ev. PmB 45/80-65, 40 mm

Konstrukce vozovky Varianta C - intravilán:

ACO 11, 50/70 ev. PmB 45/80-65	min. 40 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS C / PS CP	min. 0,4 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 16 + (S), 50/70	min. 50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS C	min. 0,4 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
vyrovnávka z ACL 16 + (S), 50/70	ø 40 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
RS CA*	min. 200 mm	ČSN 736147
ZSH Rc C 1,5/2,0**	min. 300 mm	ČSN EN 14227-15, ČSN 736124-1

Předpoklad zachování stávající nivelety.

Pro vrstvu RS CA je nezbytné stanovit dávkování pojiv hydraulické pojivo + asfaltové pojivo ve formě asf. pěny nebo asf. emulze v ITT a pro dávkování pojiv musí být dodrženy požadavky ČSN 73 6147.

Poznámky k recyklaci za studena:

- *Pro případnou úpravu křivky zrnitosti zejména v oboru jemných frakcí doporučuji využití např. RSM 0/32 mm nebo asfaltový R-materiál 0/32 mm. Tato potenciální potřeba úpravy křivky zrnitosti však musí vycházet ze zpracované ITT zkoušky pro RS dle ČSN 73 6147 v rámci stavby.
- ** DTTO platí i pro vrstvu ZSH Rc C1,5/2,0, kdy průkazní zkouška musí respektovat podmínky ČSN EN 14227-15.
- Je nezbytné upozornit na skutečnost, že není relevantní posuzování parametrů únosnosti pod recyklovanými vrstvami, jelikož konstrukční složení navržené vozovky a její celková tl. reflektuje tento stav. V odůvodnitelném případě lze v případě identifikace nezbytnosti provedení sanace po odtěžení na niveletě -620 mm postupovat dle TP 87 čl. P6.5.2.3. s predikcí provedení potřeby sanace nad rámec předpokladu ve smyslu VAR B. bodu 3).

VARIANTA Č. D – REKONSTRUKCE DLE TP 170

Návrhová životnost 25 let.

Možným řešením s ohledem na výše uvedené skutečnosti s návrhovou životností je provedení celkové rekonstrukce vozovky dle TP 170. V PD je nezbytné řešit podmíněně vhodné zeminy v podloží a výskyt PAU ve vrstvách, kdy je možné využít část materiálů z původní vozovky (nestmelené vrstvy) do nové vozovky ve smyslu TP 210, ČSN 73 6133

a vrstvy s nadlimitním obsahem PAU do vrstvy RS CA v nové konstrukci pro minimalizaci vzniku odpadů.

K. ZÁVĚR

Využití modifikovaných pojiv v ohrusné vrstvě ev. v krytu vozovky je doporučením pro maximalizaci odolnosti vozovky vůči namáhání a prodloužení trvanlivosti ve smyslu TP 87 MD ČR.

Základem pro zaručení dlouhodobé funkčnosti konstrukce vozovky je zcela nezbytné provedení funkčního odvození konstrukce vozovky dle VL MD ČR.

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách.

Diagnostickeý průzkum vozovky nenahrazuje projektovou dokumentaci ve smyslu Zákona č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů a souvisejících předpisů. V případě, že nebude realizace opravy provedena do 2 let od provedení diagnostického průzkumu je nezbytné provést revizi doporučení způsobu opravy vozovky v kontextu s aktuálním stavu porušení komunikace.

V Českých Budějovicích dne 14.3.2024.



Milan B E C K, DiS.

Petr M A R T S C H I N I

Přílohy :

1. situace umístění sond
2. fotodokumentace sond
3. složení konstrukce – popis stavu vrstev
4. Posouzení a vyhodnocení PAU