

ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„II/125 Prac. spára mostu ev. č. II/125-012 - Vlašim“

Objednatel zprávy:	Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.
Sídlo objednatele:	Národní 984/15, 110 00 Praha 1
Účel zprávy:	Diagnostický průzkum vozovky
Zprávu provedl:	Milan BECK, DiS., Petr MARTSCHINI, Martin HOŠEK
Číslo zprávy:	P30-2019

A. SYSTÉM JAKOSTI – OPRÁVNĚNÍ ZHOTOVITELE

- Ministerstvo Dopravy ČR Oprávnění č. 409/2017 pro Milana Becka, DiS. a 410/2017 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 Resslova 2, 370 04 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

B. VŠEOBECNĚ:

Na základě požadavku objednatele, byl proveden diagnostický průzkum sil. II/125 v dotčeném úseku. V souladu s TP 87 bylo provedeno místní šetření, vrtné a hloubkové sondy, odběr materiálů konstrukce vozovky pro posouzení a místní šetření.

Trasa předmětné komunikace je vedena v extravilánu i intravilánu dotčené obce Kondrac. V dotčené trase se vyskytuje mostní konstrukce ev. č. 125-013, 125-014, 125-015, které nebyly předmětem diagnostického průzkumu vozovky.

Použité technické předpisy:

ČSN 736100-1 - Názvosloví pozemních komunikací
ČSN 736121 – Hutněné asfaltové vrstvy - Provádění a kontrola shody
ČSN 736114 – Vozovky pozemních komunikací
ČSN 736133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
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 208 – Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TP 210 – Užití recyklovaných stavebních a demoličních materiálů do pozemních komunikací
TKP – technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
Záznamy provedených sond
Fotodokumentace sond

Výsledky posouzení konstrukčních vrstev vozovky
ostatní zkušební a resortní související normy a předpisy

Použité zkratky : AZ – aktivní zóna
ITT - počáteční zkouška typu výrobku
KÚ - konec úseku
HS - hloubková sonda
IS – inženýrské sítě
VS – vrtaná sonda
LS - levá strana
PD – projektová dokumentace
PS – pravá strana
UB – uzlový bod
ZÚ – začátek úseku

C. IDENTIFIKACE ÚSEKU

		<i>poznámka</i>
Kraj	Středočeský / Benešov	
úsek komunikace	II/125	
třída komunikace	silnice II. třídy	
typ konstrukce	netuhá vozovka	
dopravní zatížení	TDZ IV. (100 - 500 <i>TNV</i> /24 hod.)	<i>sčítání r. 2016</i>
sčítací úsek	1-1830	<i>216 TNV</i>
UB ZÚ	č. 2311A007	
UB KÚ	č. 2311A03601	
staničení úseku	14,630 – 20,800	
délka úseku	6,170 km	
umístění	extravilán, intravilán	<i>Kondrac</i>

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-1830)															... význam zkratk	
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - všechny dny	voz/den	140	64	11	39	10	15	30	0	6	12	327	2 297	30	2 654	
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	173	79	14	48	13	19	35	0	7	15	403	2 427	28	2 858	
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	57	26	3	16	3	5	18	0	2	5	135	1 972	35	2 142	
Hodinová intenzita dopravy												TV			SV	
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											40			324	
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											36			295	
Těžká nákladní vozidla - TNV																TNV
Hodnota TNV	voz/den															216

D. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ:

V souladu s objednávkou byly provedeny následující činnosti. Rozsah provedených činností není v plně v souladu s požadavky TP 87 a je dán požadavkem objednatele pro účely zpracování PD:

- vizuální prohlídka, místní šetření, digitální záznam trasy
- celkem 25 sond
 - a. 17 do úrovně stmelených vrstev
 - b. 8 do úrovně aktivní zóny komunikace / podloží
- Posouzení přítomnosti PAU ve smyslu TP 150
- Vizuální posouzení a zatřídění stmelených vrstev ve smyslu 13108-1, ČSN 736121
- Vizuální posouzení parametrů nestmelených podkladních vrstev a zatřídění ve smyslu ČSN EN 13285
- Posouzení charakteristik zemin podloží ve smyslu ČSN 736133 a zatřídění

E. UMÍSTĚNÍ SOND

S ohledem na velikost přílohy je situace součástí přílohy č. 1

F. VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

Při vizuální prohlídce komunikace byly zjištěny následující poruchy, které lze v souladu s TP 82 tab. 2 označit jako :

skupina poruch	číslo poruchy katalogového listu	název poruchy	výskyt poruch v trase
Ztráta protismykových vlastností	01	ztráta mikrotextury	X
	02	Ztráta makrotextury	
Ztráta hmoty	03	Kaverny v povrchu vozovky	X
	04	Opotřebení EKZ, EMK	
	05	Ztráta kameniva z nátěru	
	06	Ztráta asfaltového tmelu	
	07	Hloubková koroze	
	08	Výtluky v ohrubné vrstvě a krytu	
	09	Vysprávk	
Trhliny	10	Mozaikové trhliny	X
	11	Trhlina úzká podélná	
	12	Trhlina úzká příčná	
	13	Trhlina široká podélná	
	14	Trhlina široká příčná	
	15	Podélná trhlina rozvětvená	
	16	Trhlina rozvětvená příčná	
	17	Síťové trhliny	
Deformace	18	Olamování okrajů vozovky	X
	19	Puchýře v MA	
	20	Nepravidelný hrbol	
	21	Vyjeté koleje	
	22	Místní hrbol	
	23	Podélný hrbol	
	24	Místní pokles	
	25	Podélný pokles	

	26	Plošná deformace vozovky	X
	27	Prolomení vozovky	X
Jiné poruchy	28	Zanesení příkopů	X
	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	X

V souladu s TP 87 tab. 7 je možné vozovku zejména s ohledem na výskyt poruch krytu, deformací a trhlin zařadit do klasifikačního stupně 5. V trase komunikace se vyskytuje řada konstrukčních poruch, které jsou dominantně situovány do míst na okrajích vozovky, případně do míst s problematickým nebo nefunkčním odvodněním.

ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

Na předmětné trase sil. II/125 je odvodnění tvořeno v závislosti na umístění trasy. V extravilánu je zabezpečeno oboustrannými příkopy, případně odtokem do volného terénu, v úseku ZÚ – cca km 15,375 je zabezpečeno zpevněným betonovým rigolem s obrubou. V intravilánu obce Kondrac je na převážné části trasy zabezpečeno odtokem do UV a kanalizace. Odvodnění je celkově velmi omezeně funkční, je poškozené, zanesené a v nedostatečné hloubce s ohledem na zemní pláň. **Součástí opravy vozovky musí být úprava odvodnění, respektive jeho zásadní prohloubení a úprava** tak, aby to bylo v souladu s VL MD ČR.

G. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Jedná se o směrově nerozdělenou komunikaci. Z konstrukčního hlediska se jedná o netuhou vozovku s asfaltovým krytem. Komunikace byla historicky rozšiřována do stávajícího příčného profilu. V obecné rovině vyjma lokálních úseků komunikace (ZÚ km 14,630 – 15,740) nemá vyhovující šířku s ohledem na požadavky ČSN, TP MD ČR pro sil. II. třídy. Komunikace v úseku km 14,630 – 15,740 byla historicky modernizována, homogenizována a rozšířena do stávajícího profilu (odhad realizace 70-80 léta 20. st.) Ostatní část komunikace je zesilovaná historická vozovka rozšířená do stávajícího stavu.

Konstrukce vozovky z pohledu geneze je na obou dotčených částech v zásadě shodná, avšak liší se v mocnosti AC souvrství či podkladních stmelěných či nestmelěných vrstev. Rozdíly jsou pak rovněž ve výskytu či absenci historicky provedených sanacích podloží. V rozšíření okrajů je vozovka výrazně subtilnější a stmelené vrstvy masivně porušené. Celkově lze hodnotit konstrukci vozovky jako subtilní a nevyhovující. V obci Kondrac pak vysoce heterogenní s četnými konstrukčními poruchami.

V km 19,530 byla zastižena AC souvrstvím překrytá dlážděná vozovka z drobných kostek, která nebyla na ostatních sondách identifikována. Lze předpokládat lokální výskyt původní historické dlážděné vozovky. Pro přesné stanovení plošného rozsahu by však bylo nezbytné výrazné zvýšení počtu sond, což přesahuje rámec zadání.

V úseku intravilánu obce Kondrac vozovka vykazuje rovněž poruchy situované nad realizovanými opravami inženýrských sítí.

Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Tabulka popisu vrstev – viz příloha č. 3

	1	2	A	4	5	B	6	7	8	9	C	10	11	12
tloušťka konstrukce v mm	km 14,65 PS, osa 1,8 m; GPS: 48.650123° S; 14.858531° V	km 14,93 LS, osa 2,8 m; GPS: 49.652406° S; 14.859129° V	km 15,23 PS, osa 2,1 m; GPS: 49.665161° S; 14.86106° V	km 15,53 LS, osa 2,3 m; GPS: 49.65702° S; 14.863721° V	km 15,750 PS, osa 2,0 m, poruch okraje GPS: 49.657942° S; 14.866404° V	km 16,01 LS, osa 2,6 m, porucha okraje GPS: 49.658222° S; 14.869652° V	km 16,010 LS, osa 1,0 m, GPS: 49.658222° S; 14.869652° V	km 16,37 PS, osa 1,5 m; GPS: 49.659139° S; 14.873466° V	km 16,650 LS, osa 2,1 m, porucha okraje GPS: 49.660307° S; 14.876807° V	km 16,93 PS, osa 1,5 m, porucha okraje GPS: 49.661416° S; 14.880051° V	km 17,130 PS, osa 1,6m m, GPS: 49.663629° S; 14.88212° V	km 17,36 LS, osa 2,1 m, Kondrac u sokolovny , GPS: 49.664966° S; 14.882909° V	km 17,63 PS, osa 1,7 m, Kondrac u kostela , GPS: 49.666837° S; 14.883881° V	km 17,83 LS, osa 3,0 m, Kondrac ubytovna GPS: 49.668318° S; 14.8882904° V
0	105	135	135	138	140	70	135	130	143	77	97	146	90	88
50	200	140	190	150	100	230	150	95	100	120	80	140	100	95
100			130				15						60	90
150							80					100		
200											250		300	350
250														
300														
350														
400														
450														
500														
550														
600														
650														
700														
750														
800														
850														
900														
950														
1000														
1050														

■ AC souvrství

■ dvojitý nátěr DEHET

■ PM + nátěr dehet

■ ŠD

■ PM nátěr asphalt

■ kamenitá / balvanitá sypanina

km	13	D	14	15	16	E	17	18	19	E
km 18,15 PS, osa 1,4 m, Kondrac porucha č.p.69 GPS: 49.670922° S; 14.883719° V	km 18,43 LS, osa 2,5 m, porucha okraje GPS: 49.673546° S; 14.885219° V	km 18,43 LS, osa 1,0 m, GPS: 49.673546° S; 14.885219° V	km 18,95 PS, osa 1,5 m, porucha okraje GPS: 49.677565° S; 14.888429° V	km 19,530 LS, osa 2,0 m, GPS: 49.681988° S; 14.889713° V	km 19,98 PS, osa 2,0 m, porucha okraje GPS: 49.684967° S; 14.892949° V	km 20,180 PS, osa 1,5 m, GPS: 49.686143° S; 14.893786° V	km 20,58 PS, osa 1,7 m, GPS: 49.689935° S; 14.893786° V	km 20,750 PS, osa 1,8 m, porucha okraje GPS: 49.692243° S; 14.894028° V	km 20,75 PS, osa 0,8 m, GPS: 49.692243° S; 14.894028° V	
tloušťka konstrukce v mm	128 76 100	113 80 65 170	81 80 60	100 80 60	160 100 60	90 100 200 190	100 95 100	125 18 100	60 28 100	60 35 105 160
legenda	<div> <div>AC souvrství</div> <div>SD</div> <div>Dlažba z kostek</div> <div>PM + nátěr dehet</div> <div>kal.štěrk</div> <div>SP</div> <div>dvojitý nátěr dehet</div> <div>kamenitá / balvanitá sypanina</div> <div>zemina podloží</div> </div>									

Asfaltové vrstvy:

- mocnost vrstev

úsek	mocnost vrstev min. / max. (mm)	průměr mocnosti AC vrstev (mm)
II/125 km 14,630 – 20,800	60-160	110

- AC vrstvy vykazují masivní degradaci, poškození – částečný nebo úplný rozpad AC vrstev na řadě sond, zejména v souvislosti s poškozením trhlinami, které jsou různého původu. Dominantním důvodem vzniku trhlin, je zestárnutí pojiva obrusné vrstvy, šíření trhlin s povrchu do krytu a následně do podkladních vrstev. Případně se jedná o konstrukční poruchy nebo poruchy jako důsledek poškození od dopravy – zvýšeného namáhání ohybem okrajů či nedostatečného odvodnění nebo je vozovka zcela neadekvátně subtilní (sondy 11 - Kondrac, D – porucha okraje).

Stmelené podkladní vrstvy:

- Jedná se pravděpodobně o historické obrusné vrstvy. Jsou tvořeny jednou lokálně dvěma vrstvama z Penetračního makadamu s pojivem Asfalt nebo DEHET. Asfaltem stmelené vrstvy PM jsou primárně na úseku přestavované vozovky v km ZÚ 14,630 – 15,740. Na ostatní trase převažuje pojivo dehtové. Vrstvy jsou na převážné většině sond porušené, částečně nebo zcela rozpadlé. (viz popis sond). Lokálně byla zaznamenána spodní podkladní stmelená vrstva historické vozovky tvořené dvojitým dehtovým nátěrem a pod ní ležícím kaleným štěrkem. Mocnost PM byla zaznamenána 80 - 200 mm. Dvojitého nátěru pak 15 – 35 mm.

Nestmelené podkladní vrstvy:

- mocnost vrstev nestmelené podkladní vrstvy byla identifikována v rozpětí 60-200 mm
- jsou tvořeny převážně nestmelenou vrstvou frakce 0/63 mm ev. 0/90 mm. Na řadě sond zejména ve vztahu k výše ležící vrstvě dvojitého dehtového nátěru se jedná primárně o kalené štěrky s kostrou kameniva 32/63 (resp. historické 30/60 mm)
- Kvalita je rozdílná a materiál lze převážně zařadit jako směs HDK 0/63 mm, kterou nelze ve smyslu ČSN 13285 zatřídit s ohledem na vysoký obsah jemných částic. Materiál je lépe charakterizovat jako zeminu G3 G-F u kalených štěrků pak G4 GM.
- Na řadě sond primárně blíže ose vozovky – historická komunikace byla na sondách identifikována hrubozrnná kamenitá / balvanitá sypanina frakce 0/150 - 0/250 mm – pravděpodobně sanační materiál antropogenního původu. Na některých sondách pak s ohledem na subtilní vozovku velmi nízko pod stávající niveletou (170 – 270 mm)

Zeminy podloží:

- zeminy podloží jsou v trase proměnné co do geneze a vlastností. V trase na všech hloubkových sondách byly identifikovány převážně podmíněčně vhodné zeminy.
- Zastižené zeminy jsou zejména podmíněčně vhodné, namrzavé až nebezpečně namrzavé písčité zeminy S3 S-F, S4 SM až po S5 SC s lokálním výskytem šterkovitých zemin G3 G-F až G4 GM.
- na provedených sondách nebyla na žádné hloubkové sondě (cca -1000 mm) zastižena neustálená hladina podzemní vody, avšak bylo zaznamenáno lokálně vyšší zvodnění vrstev v sondách provedených v poruchách v přímé souvislosti s nefunkčním odvodněním – mělké příkopy a zatékáním vody do konstrukce vozovky
- parametry a zařazení zeminy v příloze č. 5

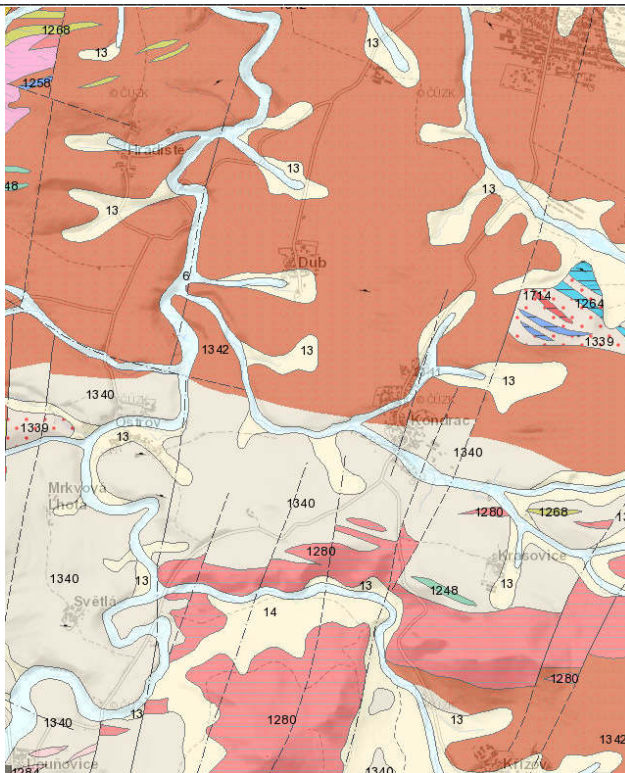
POSOUZENÍ PŘÍTOMNOSTI PAU DLE TP 150

S ohledem požadavek TP 150 bylo provedeno stanovení přítomnosti PAU – polycyklické aromatické uhlovodíky. Stanovení bylo provedeno v konstrukci podkladní pojivem stmelené vrstvy. Pro zkoušku bylo použita v souladu s TP 150 metoda II., III. pomocí bílé barvy a UV luminescence (Pak-Maker Interlab B.V.) **Na sondách** (viz popis – příloha č. 3) **byla potvrzena přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků – PAU v dehtovém pojivu v nadlimitním množství.** Manipulace je omezena dle TP 105, 150 a vyhl. 294/2005 Sb.

V PD je nezbytné předpokládat, že se ve stavbě budou vyskytovat materiály s nadlimitním obsahem PAU v závislosti na zvolené variantě opravy. Nadlimitní obsah PAU je nezbytné předpokládat minimálně ve vrstvách PM + nátěr, dvojitý nátěr i ve spodní podkladní nestmelené vrstvě – sekundární kontaminace z PM + nátěr nebo dvojitý nátěr. Lze očekávat nadlimitní obsahy do úrovně cca -200 až -300 mm pod úroveň spodní podkladní vrstvy PM + nátěr nebo dvojitý nátěr DEHET. Dominantně se pak budou tyto materiály vyskytovat v sanacích, zasahujících vrstvy s nadlimitním obsahem PAU (PM). Tuto skutečnost je nezbytné dodatečně ověřit analytickou kvantifikační chemickou zkouškou v přesnosti dle TP 150, včetně podkladních nestmelených vrstev a zemin podloží. Manipulace s tímto materiálem je omezena dle TP 150, TP 105 a vyhl. 294/2005 Sb.

H. GEOLOGIE ÚZEMÍ

Dle informací z ČGS je geologie trasy rozmanitá. V trase se vyskytují z pohledu geologické geneze hornin rozdílné materiály. Vyskytují se převážně jednak metamorfované horniny (pararuly, ruly), tedy eluviální zeminy, dále pak kvartérní sedimentární - fluviální zeminy v okolí vodotečí či deluviální sedimentární zeminy. Zeminy podloží v trase jsou rozdílného charakteru a geneze což bylo potvrzeno na hloubkových sondách při provádění průzkumu. Dle zjištění průzkumu a v korelaci s daty z ČGS v trase převládají písčité podmíněčně vhodné zeminy S4, F3.



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

1. Degradace, únava, zestárnutí pojiva asfaltových i dehtových vrstev zejména s ohledem na stáří vrstev, vliv klimatických podmínek, dopravního zatížení. U pojiv došlo ke ztrátě původních reologických vlastností pojiva a schopnosti odolávat účinkům zatížení a klimatickým vlivům.
2. Nekvalitně provedené rozšiřování historických vozovek se subtilní a neadekvátní konstrukcí vozovky
3. Na převážné většině trasy je nedostatečná šířka komunikace pro míjení TNV. Dochází k vjíždění vozidel na okraj až na nezpevněnou krajnici. Dochází tak vlivem zvýšeného namáhání ohybem ke vzniku poruch – olamování okrajů
4. Poškozené, nedostatečné, mělké lineární odvodnění komunikace, které je lokálně zcela nefunkční či zcela chybí.
5. Zatékání do konstrukce vozovky, ať již poruchami krytu či vlivem nedostatečného odvodnění povrchu komunikace – zvýšená nezpevněná krajnice, trhliny, deformace.
6. subtilní konstrukce vozovky s ohledem na TDZ i mimo rozšířené okraje
7. porušení podkladních stmelených vrstev PM, ke kterému došlo vlivem degradace pojiva, nespojení vrstev a zatékání do konstrukce vlivem porušení krytu a stáří vrstev. Porušené vrstvy se pak chovají spíše jako nestmelené vrstvy charakteru VŠ (vibrovaný šterk, ŠD) – s nižšími návrhovými parametry.
8. Nedostatečná nebo nevhodná údržba krytu – neprováděné utěsnění trhlin dle TP 115 nebo používána nevhodná trysková metoda.

J. DOPORUČENÍ ZPŮSOBU OPRAVY A POSOUZENÍ KONSTRUKCE VOZOVEK,

Pro doporučení způsobu opravy je možné rozdělit trasu na dvě části - intravilán Kondrac a extravilán.

úsek č. 1 – extravilán – ZÚ km 14,630 - 17,265, 18,310 – 20,800 KÚ

úsek č. 2 – intravilán Kondrac km 17,265 – 18,310

Vstupní údaje pro posouzení doporučených způsobu opravy:

Doporučené způsoby opravy jsou pro obě části shodné.

- návrhová úroveň porušení vozovky **D1**
- TDZ
 - TDZ IV. – (216 TNV/24 hod.)
- vodní režim – pendulární
- návrhová životnost / trvanlivost opravy :
 - varianta A – výměna AC vrstev + zesílení údržbová technologie – predikce trvanlivosti max. 8-10 let
 - varianta B – recyklace za studena min. 25 let
 - varianta C – výměna AC vrstev údržbová technologie – predikce max. 5-8 let
 - varianta D – rekonstrukce dle TP 170
- zemina v podloží převážně jako nebezpečně namrzavá
- nadmořská výška cca 300 - 500 m.n.m. - I.M. – 475
- parametr podloží vychází z obecných vlastností zastižených zemin dle TP 170, tab. 12 a informací z ČGS:
 - E 40 MPa pro zeminy SM, lokálně pak může být max. 25 MPa, zeminy MS
- dle ustanovení TP 170
 - koef. C1 – 0,50
 - koef. C2 - 1,00
 - koef. C3 – 0,50 – běžné dopravní zatížení
 - koef. C4 - 1,00 v extravilánu, 2,00 v intravilánu,
- predikce nárůstu dopravy 1 % / rok

Doporučení způsobu opravy:

Základní podmínkou pro fungování jakékoliv opravy je provedení opravy či úpravy stávajícího odvodnění tak, aby bylo v souladu s požadavky TP, ČSN, VL MD ČR. Důležitým aspektem je případné rozhodnutí správce o provedení rozšíření vozovky na minimální požadovaný profil dle ČSN, TP, VL. V tomto případě je nezbytné předpokládat nutnost sanace zeminy podloží a provedení nové konstrukce v rozšíření.

VARIANTA A – OPRAVA Z AC VRSTEV + ZESÍLENÍ - EXTRAVILÁN - ÚSEK Č. 1

Predikce životnosti při údržbové technologii je velmi obtížná a lze předpokládat vznik lokálních poruch v návrhovém období, zejména na okrajích vozovky. Realistická predikce životnosti max. 8-10 let, teoreticky dle posouzení pak min. 15 let.

Doporučuji provedení:

1. odfrézování stávajících asfaltových vrstev na tl. 60 mm, max. do úrovně vrstvy PM+nátěr.
2. očištění povrchu, vizuální prohlídka
3. v místech kde budou zaznamenány poruchy zbylých vrstev:
 - a. trhliny – sanace dle TP 115 (příčné trhliny – sanace skelnou mříží)
 - b. v místech významné degradace / porušení zbylých stmelovaných vrstev odfrézování / odtěžení na niveletu – 110 mm s přesahem min. 1 m od viditelných poruch – *Rozsah je nutné definovat při vizuální prohlídce zástupcem objednatele, diagnostika a TD, predikce cca 30-40 % stávající plochy komunikace a cca 80-100 % délky obou okrajů na šířku min. 1,5 m v km 15,740 – KÚ*
 - c. materiál z odfrézování sanací může být kontaminován PAU z podkladní vrstvy PM + nátěr – ověření kvantifikační metodou a manipulace dle TP 150
 - d. provedení lokální sanace - vyrovnávky z ACP 16 +, 50 mm, pojivo 50/70
4. v místech, kde budou při prohlídce vyfrézovaného povrchu zaznamenány konstrukční poruchy vozovky, okrajů či bude odkryta nedostatečná zbytková konstrukce je nezbytné provedení hloubkových sanací včetně sanace zeminy AZ dle TP 87, TP 170 – predikce cca 10-15% plochy
5. provedení spojovacího postřiku PS C v min. mn. 0,6 kg/m²
6. pokládka podkladní vyrovnávací vrstvy z ACL 16 +, 50/70, v průměrné tl. 40 mm dle ČSN EN 13108-1 NA-E.3 pozn. 5
7. provedení vyztužení obou okrajů v celé délce a sanovaných poruch ze skelné mříže s min. všesměrnou tahovou pevností 100 kN, polymerním povlakem skelných vláken, oky min. 25 x 25 mm a samolepícím instalačním lepidlem na spodní straně mříže (instalaci výztužných mříží je nezbytné provést na podkladní vyrovnávací vrstvu z ACL pod ložnou vrstvu),
8. provedení spojovacího postřiku z PS CP v min. mn. 0,5 kg/m² s mn. pojiva v emulzi min. 60%, lépe pak 65 %
9. pokládka ložné vrstvy z ACL 16 + 50/70 v min. tl. 50 mm
10. provedení spojovacího postřiku PS PMB v min. množství 0,4 kg/m²
11. celoplošná pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +; 40 mm, PMB 45/80-65

konstrukce vozovky var. A:

ACO 11 +, PMB 45/80-65	min. 40 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS CP	min. 0,4 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 16 +, 50/70	min. 50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7

PS CP	min. 0,5 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
<i>vyztužení poruch a okrajů skelnou mříží</i>		
ACL 16 + , 50/70 vyrovnávka	prům. 40 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7,
PS C	min. 0,5 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
lokální sanace z ACP 16 + , 50/70	min. 50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7,
PS C		ČSN 736129, TKP kap. 26
<i>stávající konstrukce vozovky</i>		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety o + 70 mm.

VARIANTA Č. B – RECYKLACE ZA STUDENA – EXTRAVILÁN – ÚSEK Č. 1

Tato varianta se jeví jako řešení provedení způsobu opravy s nejvyšším možným využitím stávajících konstrukčních vrstev. S ohledem na identifikované složení vrstev však budou v trase technologická omezení. Dominantně se jedná o lokální výskyt dlážděné vozovky, která musí být podrobně v rámci stavby plošně identifikována a rovněž tak i výskyt hrubozrnných kamenitých až balvanitých sypanin (štetu) v konstrukci historických vozovek nejčastěji v blízkosti osy komunikace – historická nerozšířená komunikace.

Kamennou dlažbu bude nezbytné odkrýt po odfrézování celého AC souvrství, vybourat a odvézt. Do nivelety – 60 mm je vhodné nahradit vybouraným materiálem ze sanací. Hrubozrnné kamenité až balvanité materiály bude nezbytné v závislosti na hloubce uložení, která je velmi proměnná nejlépe předrtit na místě bubnovým drtičem eventuálně v centru na frakci max. 0/63 mm nejlépe pak 0/45 mm dle podmínek TP 208 pro vrstvu RS CA.

Doporučuji provedení:

1. odfrézování stávajících asfaltových vrstev na niveletu – 60 mm v celé trase max. do úrovně PM + nátěr
2. rozfrézování zbývajících vrstev (AC, PM + ŠD, KŠ), homogenizace vrstvy v podélném i příčném profilu na hloubku min. 200 mm
 - a. s ohledem na šířkové uspořádání je vhodné rozšířit oboustranně při rozfrézování a následnému provádění RS min. 100 – 200 mm do nezpevněné krajnice
 - b. s ohledem na zaznamenaný výskyt kamenité / balvanité sypaniny a dlažby v trase je nezbytné v rozpočtu předpokládat nezbytnost provedení předrcení vrstvy na místě, například bubnovým drtičem nebo v centru, na vhodnou frakci pro vrstvu RS CA dle TP 208 – predikce na min. cca 50-60 % plochy komunikace.
3. provedení reprofilace, zhutnění s nezbytností vícenásobného pojezdu recyklační frézy pro dostatečnou homogenizaci v příčném profilu (rozšiřovaná vozovka). Po ověření křivky zrnitosti způsobitou laboratorii v rámci ITT zkoušky dle TP 208 lze predikovat možnost požadavku na doplnění křivky zrnitosti vhodným materiálem. (ŠD, R-materiál)
4. provedení recyklace za studena dle TP 208 na vrstvu RS CA v mocnosti min.

200 mm v extravilánu

5. pokládka vyrovnávací vrstvy z ACO 11 S v prům. tl. 30 mm
6. provedení vyztužení okrajů ze skelné mříže s min. všesměrnou tahovou pevností 100 kN, polymerním povlakem skelných vláken, oky min. 25 x 25 mm a samolepícím instalačním lepidlem na spodní straně mříže v šířce role min. 1,5 m (sanaci mříží je nezbytné provést na vyrovnávací vrstvu z ACL pod ložnou vrstvu) v šířce role min. 1,5 – 2,0 m,
7. provedení spojovacího postřiku z PS CP v min. mn. 0,5 kg/m² s mn. pojiva v emulzi min. 60%, lépe pak 65 %
8. pokládka ložné vrstvy z ACL 16 + (S) PmB 25/55-60 v min. tl. 60 mm
9. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²
10. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +; 40 mm, PmB 45/80-65

konstrukce vozovky var. B:

ACO 11 +, PmB 45/80-65	min. 40 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS CP	min. 0,4 kg/m²	ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 16 S, PmB 25/55-60	min. 60 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS CP	min. 0,5 kg/m²	ČSN 736129, TKP kap. 26
vyztužení skelnou mříží		
ACO 11 (S), 50/70	min. 30 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7,
PI C	min. 0,6 kg/m²	ČSN 736129, TKP kap. 26
RS CA	min. 200 mm	TP 208
stávající konstrukce		

S ohledem na nedostatečný příčný profil vozovky je možné v závislosti na požadavku správce provedení úpravy příčného profilu na min. profil dle ČSN, VL, TP MD ČR. V případě, že správce rozhodne o provedení rozšíření vozovky na min. požadovaný příčný profil doporučuji provedení v místě rozšíření novou konstrukcí vozovky se spodní podkladní vrstvou z ŠD a jednotnou konstrukcí podkladní stmelené vrstvy s využitím RS CA v celé šířce vozovky. Pracovní spára v rozšíření pak musí být vyztužena skelným kompozitem v celé délce rozšíření a šířkou role zabezpečující kotvení do původní vozovky min. 0,9 m dle TP 147.

Vozovka vyhovuje posouzení dle TP 170 ve všech parametrech na životnost 25 let.

V případě varianty s recyklací za studena RS CA lze predikovat složení RS CA kvalifikovaným odhadem. Pro dávkování pojiv musí být dodrženy požadavky TP 208.

Lze predikovat dávkování:

- 2,0 % zbytkového pojiva ve formě asfaltové pěny ev. asfaltové emulze
- 4,0 % hydraulického pojiva – cementu

Pro případnou úpravu křivky zrnitosti zejména v oboru jemných frakcí doporučuji využití vyfrézovaného R-materiálu z původních asfaltových vrstev nebo ŠD 0/32 mm. Tato potenciální potřeba úpravy křivky zrnitosti však musí vycházet ze zpracované ITT zkoušky pro RS dle TP 208 v rámci stavby.

Realizace opravy dle Varianty B s recyklací za studena je podmíněna kompletní uzavírkou úseku s vyloučením provozu.

Predikce zvýšení nivelety o cca +80 mm.

VARIANTA C – OPRAVA Z AC VRSTEV - ITRAVILÁN KONDRAC- ÚSEK Č. 2

Predikce životnosti při údržbové technologii je velmi obtížná a lze pouze odhadovat a nelze ji vzhledem k heterogenosti konstrukce v podélném i příčném profilu exaktně stanovit. Lze rovněž předpokládat vznik lokálních poruch v návrhovém období, Predikce životnosti max. 5-8 let.

Doporučuji provedení:

1. odfrézování stávajících asfaltových vrstev na tl. 80 mm, max. do úrovně vrstvy PM+nátěr.
2. očištění povrchu, vizuální prohlídka
3. v místech kde budou zaznamenány poruchy zbylých vrstev:
 - a. trhliny – sanace dle TP 115 (příčné trhliny – sanace skelnou mříží)
 - b. v místech významné degradace / porušení zbylých stmelovaných vrstev odfrézování / odtěžení na niveletu – 130 mm s přesahem min. 1 m od viditelných poruch – *Rozsah je nutné definovat při vizuální prohlídce zástupcem objednatele, diagnostika a TD, predikce cca 30-40 % stávající plochy komunikace.*
 - c. materiál z odfrézování sanací bude s vysokou pravděpodobností kontaminován PAU z podkladní vrstvy PM + nátěr – ověření kvantifikační metodou a manipulace dle TP 150
 - d. provedení lokální sanace - vyrovnávky z ACL 16 +, 50 mm, pojivo 50/70
4. v místech, kde budou při prohlídce vyfrézovaného povrchu zaznamenány konstrukční poruchy provedení hloubkových sanací včetně sanace zeminy AZ dle TP 87, TP 170 – predikce cca 10-20% plochy
5. provedení spojovacího postřiku PS C v min. mn. 0,6 kg/m²
6. pokládka podkladní vyrovnávací vrstvy z ACO 11 S , 50/70, v průměrné tl. 30 mm dle ČSN 736121
7. provedení spojovacího postřiku PS PMB v min. množství 0,4 kg/m²
8. celoplošná pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +; 50 mm, PMB 45/80-65 s rozptýlenou výztuží z aramidových vláken (Forta Fi nebo adekvátní)

konstrukce vozovky var. C:

ACO 11 +, PMB 45/80-65 + výztuž	min. 50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS CP	min. 0,4 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
ACO 11 S, 50/70 vyrovnávka	prům. 30 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7,
PS C	min. 0,5 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26

<i>lokální sanace z ACP 16 + , 50/70</i>	<i>min. 50 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7,</i>
<i>PS C</i>		<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>stávající konstrukce vozovky</i>		

Předpoklad zachování stávající nivelety.

VARIANTA Č. D – REKONSTRUKCE KOMUNIKACE DLE TP 170 – INTRAVILÁN KONDRAC – ÚSEK Č. 2

S ohledem na stav porušení je nejvhodnějším řešením provedení celkové rekonstrukce vozovky dle TP 170. Je však nezbytná, pokud bude požadavek správce na variantě opravy pro návrhovou životnost 25 let. V PD je nezbytné předpokládat výměnu zeminy AZ a využití identifikovaných kamenitých / balvanitých materiálů původní konstrukce a PM pro sanaci zemin AZ. Rozhodnutí je na Správci komunikace a projektantovi stavby.

K. ZÁVĚR

I přes navrhovaná opatření – zesílení vozovky ve var. A,B je nezbytné upozornit na skutečnost, že vozovka je lokálně natolik subtilní, že může docházet v nepříznivých klimatických podmínkách zimního období k promrzání konstrukce vozovky a vzniku poruch s tím souvisejících.

Základem pro zaručení dlouhodobé funkčnosti konstrukce vozovky je **zcela nezbytné provedení ověření funkčnosti funkční lineární odvodnění konstrukce vozovky, revizi a případnou opravu propustků včetně bezpečnostních zádržných prvků - svodidel dle VL MD ČR. Je nezbytné prohloubení dna příkopů, případně vybudování rigolů a úpravu nezpevněné krajnice na minimální šířku dle VL MD ČR.**

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách.

V případě, že nebude oprava realizována do 2 let od zpracování průzkumu 05/2019, je nutné provést revizi návrhu s ohledem na aktuální stav komunikace.

Diagnostický průzkum vozovky nenahrazuje projektovou dokumentaci ve smyslu Zákona č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů a souvisejících předpisů.

V Českých Budějovicích dne 16.5.2019

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. tabulka složení konstrukce
4. posouzení vozovka var A,B
5. parametry zemin podloží
6. digitální záznam trasy z vizuální prohlídky - DVD
7. kvalifikační předpoklady - dokladová část