

ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„Sil. II/354 Ostrov nad Oslavou“

Objednatel zprávy:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.
Sídlo objednatele:	Kosovská 16, Jihlava
Účel zprávy:	Diagnostický průzkum vozovky a doporučení způsobu opravy
Zprávu provedl:	Milan BECK, DiS., Petr MARTSCHINI, Martin HOŠEK
Číslo zprávy:	P89-2021

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
- Analytická laboratoř enviromantální zkoušky – AZL, MONITORING s.r.o. - PAU

B. VŠEOBECNĚ:

Na základě SOD č. 105-2021-KSÚSV a požadavku objednatele, byl proveden zjednodušený diagnostický průzkum sil. II/354 v předmětném úseku. V souladu s požadavkem a SOD bylo provedeno místní šetření, vizuální prohlídka, vrtané, hloubkové sondy, odběr konstrukčních vrstev vozovky pro posouzení materiálů, měření mechanické účinnosti konstrukce vozovky a posouzení stmelených vrstev dle vyhl. 130/2019 Sb.

Trasa předmětné komunikace je vedena dominantně v intravilánu obce Ostrov nad Oslavou. V dotčené trase se vyskytuje mostní konstrukce ev.č. 354-021, která nebyla předmětem průzkumu.

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	kraj Vysočina	
úsek komunikace	II/354	<i>Ostrov nad Oslavou</i>
třída komunikace	silnice II. třídy	
typ konstrukce	netuhá vozovka	
dopravní zatížení	TDZ IV. (100-500 TNV/24 hod.)	<i>460 TNV/24 hod.</i>
sčítací úsek	6-3475	<i>CSD nebylo prováděno</i>
UB ZÚ	č. 2324A012	
UB KÚ	č. 2324A015	
staničení úseku	<i>km 48,770 – 48,951</i>	
délka úseku	km 0,181	
umístění	intravilán	<i>Ostrov nad Oslavou</i>

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-3476)															... 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	225	108	14	37	12	77	4	0	6	6	489	2 330	8	2 827						
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV						
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	279	134	18	46	15	98	5	0	7	7	609	2 529	7	3 145						
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	91	44	4	15	4	24	2	0	2	2	188	1 833	9	2 030						
Hodinová intenzita dopravy												TV			SV						
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											60			345						
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											54			314						
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV						
Hodnota TNV	voz/den														388						

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-3537)										... 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	55	17	1	11	4	13	0	0	1	0	102	505	12	619		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	68	21	1	14	5	17	0	0	1	0	127	534	11	672		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	22	7	0	4	1	4	0	0	0	0	38	433	14	485		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											13	84				
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											12	77				
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV		
Hodnota TNV	voz/den														72		

V dotčeném úseku nebylo prováděno CSD. Na navazujících úsecích sil. II/354 a II/388 pak byla zaznamenána výše uvedená intenzita. Na předmětném úseku tak lze předpokládat kumulativní intenzitu z obou bezprostředně navazujících úseků, tedy TDZ IV. s reflexí pomalé a zastavující dopravy v intravilánu, pokud správce neurčí jinak.

D. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ:

V souladu s SOD byly provedeny následující činnosti. Rozsah provedených činností je dán SOD a požadavkem objednatele pro potřeby zpracování PD:

- vizuální prohlídka, místní šetření, digitální záznam trasy
- 4 sondy
 - a. 10 na úroveň aktivní zóny komunikace / podloží
 - b. 1 do úrovně stmelených vrstev
- Posouzení přítomnosti PAU dle vyhl. 130/2019 v AC vrstvách a podkladních stmelených vrstvách PM
 - a. na vzorcích se zatříděním ZAS T3 a ZAS T4 provedení zkoušky výluhu dle vyhl. 294/2005 Sb. př. 2.1 se zatříděním výluhové třídy a typu skládky odpadů
- 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
- Vizuální posouzení charakteristik zemin podloží ve smyslu ČSN 736133 a zatřídění
- Měření mechanické účinnosti konstrukce vozovky pomocí rázového zařízení FWD dle ČSN 736192

E. UMÍSTĚNÍ SOND



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	% porušené plochy
Ztráta protismykových vlastností	01	Ztráta mikrotextury	X	3,1
	02	Ztráta makrotextury		
Ztráta hmoty	03	Kaverny v povrchu vozovky	X	3,6
	04	Opořebení EKZ, EMK		
	05	Ztráta kameniva z nátěru	X	5,6
	06	Ztráta asfaltového tmelu		
	07	Hlubková koroze	X	6,8
	08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu	X	0,1

	09	Vysprávky	X	7,5
Trhliny	10	Mozaikové trhliny	X	15,9
	11	Trhlina úzká podélná	X	0,4
	12	Trhlina úzká příčná	X	0,5
	13	Trhlina široká podélná	X	0,3
	14	Trhlina široká příčná	X	0,1
	15	Podélná trhlina rozvětvená	X	0,5
	16	Trhlina rozvětvená příčná	X	0,4
	17	Síťové trhliny	X	3,4
Deformace	18	Olamování okrajů vozovky		
	19	Puchýře v MA		
	20	Nepravidelný hrbol	X	0,5
	21	Vyjeté koleje		
	22	Místní hrbol	X	0,1
	23	Podélný hrbol		
	24	Místní pokles	X	0,4
	25	Podélný pokles	X	1,4
	26	Plošná deformace vozovky	X	4,5
	27	Prolomení vozovky	X	0,5
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, zejména pak poruch okrajů zařadit do klasifikačního stupně 5. V trase se vyskytují lokální opravy vozovky s různým stádiem porušení. V trase celé dotčené komunikace se vyskytují konstrukční poruchy, primárně na okrajích. Tato skutečnost je dána zejména extrémně odlišnou konstrukcí vozovky v trase v podélném i příčném profilu a lokálně nevyhovujícím odvodněním.

ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

Na předmětné trase sil. II/354 je odvodnění řešeno odvodem srážkové vody do UV a kanalizace. Na části trasy v prostoru sportovního areálu na PS není odvodnění systémově řešeno a voda odtéká do přilehlého terénu, respektive z části zůstává s ohledem na zvýšenou niveletu přilehlého terénu na vozovce a dochází k masivnímu zatékání do konstrukce vozovky. Odvodnění je s ohledem na množství lokálních deformací pouze omezeně funkční. **Součástí opravy vozovky musí být zásadní úprava odvodnění** tak, aby to bylo v souladu s VL MD ČR, tedy primárně rektifikace UV s případným doplněním UV, což je elementárním předpokladem pro fungování opravené vozovky.

G. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Jedná se o směrově nerozdělenou komunikaci. Z konstrukčního hlediska se jedná o netuhou vozovku s krytem z AC vrstev. Trasa je vedena přibližně v původním půdorysném profilu historické komunikace s lokálními úpravami trasy do stávajícího uspořádání, zejména pak příčného profilu, kdy byla komunikace rozšiřována a zesilována. Konstrukce vozovky je z pohledu geneze a skladby stmelěných AC vrstev extrémně heterogenní, kdy na každé ze sond byla identifikována odlišná konstrukce

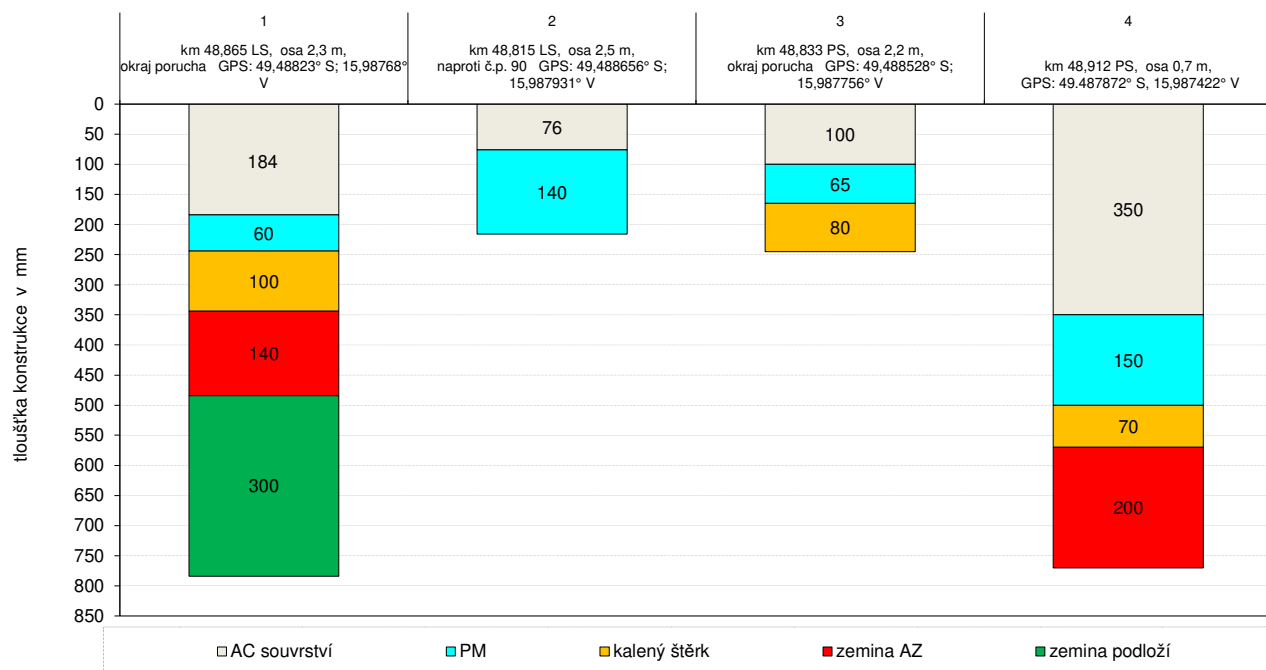
vozovky. Konstrukce na jednotlivých sondách se tak zásadně liší v mocnosti jednotlivých AC vrstev. Na části sond byla zaznamenána velmi subtilní a zcela neadekvátní skladba konstrukce vozovky s ohledem na TDZ. V konstrukci vozovky se rovněž v zámrazné hloubce vyskytují namrzavé až nebezpečně namrzavé materiály – zeminy G4 GM – štěrky hlinitý – kalené štěrky, které byly pravděpodobně historickou obrusnou vrstvou. Stmelené vrstvy krytu a zejména podkladní vrstvy PM jsou masivně degradované, porušené a na většině sond rozpadlé.

Vozovka je na převážné délce trasy s přilehlou infrastrukturou a nemovitostmi, oddělených chodníky s obrubami.

Na vozovce byly v minulosti prováděny údržbové opravy, kdy nebyly řešeny při opravách příčiny porušení a jednalo se primárně o lokální opravy obrusné vrstvy pro zlepšení nevyhovujícího stavu vozovky nebo byly provedeny velkoplošné výspravy.

staničení
sondy
v km

Grafické znázornění konstrukce vozovky - II/359 Ostrov nad Oslavou



Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Tabulka popisu vrstev – viz příloha č. 3

Asfaltové vrstvy:

- mocnost vrstev

úsek	mocnost vrstev min. / max. (mm)	průměr mocnosti AC vrstev (mm)
km 48,770 – 48,951	76 - 350	nelze relevantně stanovit

- AC vrstvy vykazují masivní degradaci s lokálním poškozením.
- AC souvrství je nehomogenní v podélném i příčném profilu
- Poškození vrstev je zejména v souvislosti s subtilní a nedostatečnou mocností

AC vrstev v trase, degradací pojiva či poškozením reflexními trhlinami z podkladních stmelených vrstev, které jsou různého původu (sítové trhliny, olámané okraje, konstrukční poruchy vlivem subtilní konstrukce, ...).

Stmelené podkladní vrstvy:

- Na všech sondách byla identifikována stmelená vrstva PM + nátěr,
- Pojivem stmelená vrstva PM + nátěr má kostru 32/63 ev. 32/45 mm
- Mocnost vrstvy byla identifikována 60-150 mm,
- Vrstvy PM jsou masivně porušené, rozpadlé a v konstrukci vozovky se chovají jako nekvalitní nestmelené vrstvy a nižšími návrhovými parametry oproti předpokladům TP 170 MD ČR.

Nestmelené podkladní vrstvy:

- Na sondách byla identifikována shodná nestmelená vrstva, kterou lze identifikovat jako historickou vrstvu kaleného štěrku s vyšším obsahem jemných částí. Vrstva ze sondy 1+4 byla zaříděna jako zemina G4 GM -štěrk hlinitý.
- Na všech hloubkových sondách byla identifikována zrnitost vrstvy 0/63 mm (viz popis sond).
- Mocnost vrstvy byla identifikována 70-100 mm,

Zeminy podloží:

- Zeminy podloží v úrovni teoretické AZ i podloží zastižené v trase jsou heterogenní.
- V trase na všech hloubkových sondách byly v podloží identifikovány podmíněčně vhodné a minimálně namrzavé až nebezpečně namrzavé zeminy dle ČSN 736133
 - na sondě 1 km 48,865 byla v podloží identifikována zemina, která byla klasifikována jako S4 SM – písek hlinitý)
 - na sondě 2 km 48,815 byla v podloží identifikována zemina, která byla klasifikována jako G4 GM – štěrk hlinitý)
- na provedených sondách nebyla na žádné hloubkové sondě (do cca -1000 mm) zastižena neustálená hladina podzemní vody nebo extrémní zvodnění vrstev

H. GEOLOGIE ÚZEMÍ



fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží	sediment nezpevněný	nivní sediment	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	kvartér
metamorfit	pararula až migmatit	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum	moldanubická oblast (moldanubikum)	metamorfní jednotky v moldanubiku

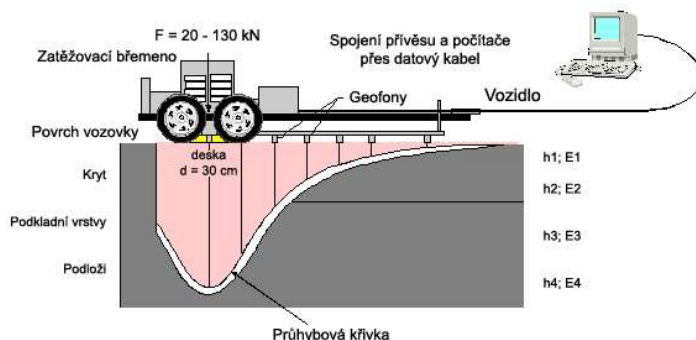
Dle informací z ČGS je geologie trasy z pohledu geologické geneze hornin rozdílná. Na části trasy v blízkosti nivy řeky Oslavy a Bohdalovského potoka jsou dle dat z ČGS zastoupeny sedimentární nezpevněné horniny. Na části trasy pak eluviální zeminy, rozpadlé matečné horniny. Dle zjištění průzkumu jsou zastižené zeminy v korelaci s předpoklady z ČGS.

I. MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI - FWD

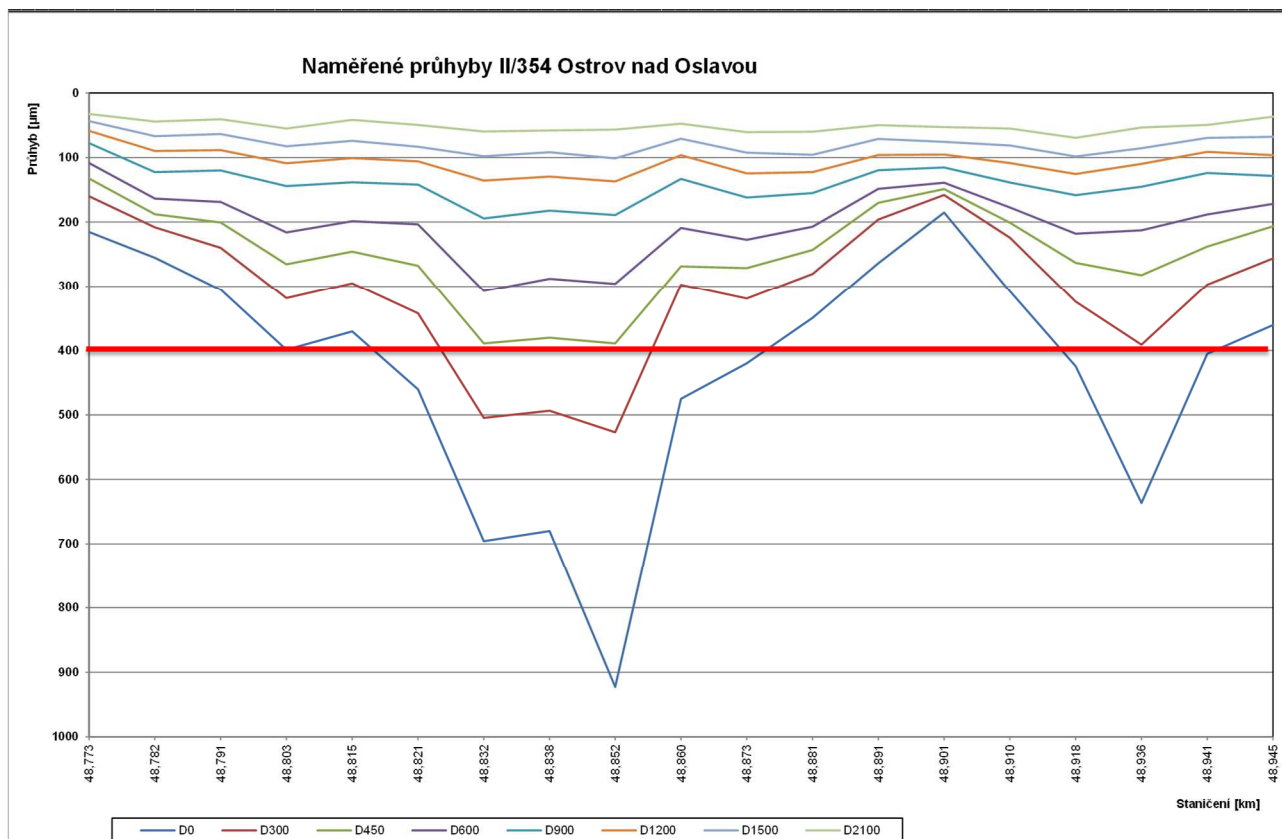
Měření únosnosti vozovek zařízením FWD bylo provedeno zařízením dle ČSN 736192 metoda A a TP 170 čl. 5.1.1.1 v kroku cca 10 m. Celkem byl v trase provedeno 19 měření. Cílem měření bylo zjištění mechanické účinnosti konstrukce vozovky. Pro stanovení zbytkové životnosti a modulů pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev byl použit software DG Laymed FWD.

Schématické znázornění prováděného měření únosnosti pomocí rázového zatěžovacího zařízení je patrné z následujících schémat:

PRINCIP MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI RÁZOVÝM ZATĚŽOVACÍM ZAŘÍZENÍM - FWD



Zjištěné průhyby, výsledky vypočtených rázových modulů pružnosti jsou uvedeny v příloze č. 5.



Měření prokázalo:

1. extrémně rozdílnou mechanickou účinnosti stávající konstrukce vozovky s extrémně odlišnými zaznamenanými průhyby pod návrhovým zatížením v celé dotčené trase (zaznamenané průhyby 185-923 μm)
2. byly zaznamenány významné rozdíly v kvalitě jednotlivých konstrukčních vrstev zapříčiněné jednak stavem porušení – trhliny, nespojení vrstev, rozpad vrstev a zejména extrémními rozdíly v mocnosti AC vrstev oproti přilehlým úsekům
3. AC souvrství vykazuje extrémně rozdílné parametry, což souvisí primárně s porušením historických a mocností AC vrstev.
4. Podkladní vrstvy vykazují rovněž velmi rozkolísané, avšak převážně dostatečné parametry ve smyslu TP 170.
5. parametry podloží byly identifikovány na min. parametru modulu pružnosti cca $E = 47 \text{ MPa}$ t.j. cca 40 MPa Edef2. Celkově pak s relativně dostatečnými parametry – 85% kvantil $E = 48 \text{ MPa}$. – cca $40\text{-}45 \text{ MPa}$ Edef2
6. Životnost vozovky dle teoretického posouzení ve smyslu TP 87 je ve stávajícím stavu nedostatečná. Byla zjištěna zbytková životnost v 85% kvantilu 0 let
7. Návrh zesílení reflektuje identifikované parametry a reflektuje zejména identifikované mocnosti AC vrstev. Průměrné zesílení na životnost 20 let je 8 cm s maximem 21 cm. viz *příloha č. 5*.

J. POSOUZENÍ PŘÍTOMNOST PAU

S ohledem na vyhl. 130/2019 Sb. bylo provedeno stanovení přítomnosti PAU – polycyklické aromatické uhlovodíky. Stanovení bylo provedeno na směsných vzorcích reflektujících složení jednotlivých homogenních úseků stávajících vozovek ve smyslu vyhl. 130/2019 Sb.:

Označení vzorku	lokalizace vzorku	druh vrstvy	hloubka uložení od nivelety	zatřídění dle vyhl. 130/2019 Sb.	zatřídění dle vyhl. 294/2005 Sb. vyhovuje pro skládku třídy
Sonda 1+4	II/354 Ostrov nad Oslavou Km 48,865, LS 2,3m Km 48,912, PS 0,7m	ACO	0,000 – 0,056	ZAS-T1	
Sonda 1+4		ACL	0,056 – 0,121	ZAS-T1	
Sonda 1+4		ACP 1	0,121 – 0,171	ZAS-T1	
Sonda 4		ACP 2	0,171 – 0,266	ZAS-T2	
Sonda 4		ACP 3	0,266 – 0,356	ZAS-T1	
Sonda 4		PM+nátěr	0,356 – 0,506	ZAS-T4	Ila – S-OO

Manipulace je omezena dle TP 105, 150 a vyhl. 294/2005 Sb. a vyhl. 130/2019 Sb.

V PD je nezbytné předpokládat, že se ve stavbě budou vyskytovat materiály s nadlimitním obsahem PAU. V případě, že vznikne nezbytnost likvidace materiálu s obsahem PAU a uložení na skládku je nezbytné v souladu s vyhl. 273/2021 Sb. provést opakované zkoušky výluhu, přičemž lze v PD predikovat zatřídění jako ostatní odpad S-OO, splňující výluhovou tř. Ila.

K. POSOUZENÍ PŘÍČIN PORUŠENÍ VOZOVEK

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

1. V části příčného i podélného profilu komunikace subtilní a lokálně zcela neadekvátní mocnost konstrukčních vrstev zejména pak AC vrstev s ohledem na TDZ
2. Vysoce heterogenní složení AC vrstev v podélném i příčném profilu
 - a. nekvalitně provedené rozšíření vozovek v minulosti
3. Degradace, únava, zestárnutí pojiva asfaltových vrstev 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.
4. Zatékání do konstrukce vozovky, ať již poruchami krytu či vlivem nedostatečného odvodnění povrchu komunikace – zvýšená nebezpečnost krajnice, trhliny
5. Poškozené, nedostatečné, odvodnění komunikace vlivem deformací krytu

6. podmíněčně vhodné, nebezpečně namrzavé zeminy náchylné k změně parametrů s ohledem na aktuální úroveň saturace vodou
7. Nedostatečná nebo pozdě prováděná údržba a opravy krytu, kdy nebyly řešeny příčiny porušení.

L. DOPORUČENÍ ZPŮSOBU OPRAVY A POSOUZENÍ KONSTRUKCE VOZOVEK

Vstupní údaje pro posouzení doporučených způsobu opravy:

- návrhová úroveň porušení vozovky **D1**
- TDZ IV., (100-500 *TMV*)
- vodní režim – pendulární
- návrhová životnost / trvanlivost opravy:
 - varianta A – recyklace za studena – min. 25 / 15 let
 - varianta B – rekonstrukce - intravilán Radotice dle TP 170 - 25 let.
- zemina v podloží převážně jako namrzavá až nebezpečně namrzavá
- nadmořská výška cca 500-600 m.n.m. - I.M. – 523
- parametr podloží vychází z obecných vlastností zastižených zemín dle TP 170, tab. 12 a informací z ČGS – max.E 40 MPA tj. max. 30 MPa Edef2 pro saturované zeminy
- 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

Souvrství stávající vozovky a doporučený způsob opravy ve VAR. A,B dotčené pozemní komunikace je navržen na životnost minimálně 25 let. To je podmíněno funkčním systémem hospodaření s vozovkou dle TP 87 MD ČR, jak na síťové, tak i projektové úrovni.

Doporučení způsobu opravy komunikace:

VARIANTA A – RECYKLACE ZA STUDENA DLE TP 208

S ohledem na skutečnost, že v zámrzné hloubce (-500 mm dle TP 170 MD ČR) se vyskytují namrzavé materiály (zeminy G4 GM), hrozí i přes navržené zvýšení nivelety v extrémních klimatických podmínkách vznik poruch s tím souvisejících. Eliminace tohoto rizika by znamenala zásadní zvýšení nivelety, což v zásadě neumožňuje skutečnost, že se trasa vyskytuje v intravilánu s přilehlými chodníky a infrastrukturou.

Vzhledem ke skutečnosti, že se v podloží vyskytují podmíněčně vhodné zeminy, které nebudou navrženým způsobem zásadně dotčeny je nezbytné upozornit na skutečnost,

že při zhoršení vlhkostních poměrů například vlivem porušení funkce odvodnění či zatékáním poruchami může dojít k negativnímu ovlivnění – zhoršení parametrů podloží a vzniku poruch s tím souvisejících.

Doporučuji provedení:

1. Vizuální prohlídka odborně způsobilým diagnostikem, zástupcem TDS, správce a AD před provedením rozfrézování vozovky pro identifikaci úseků s nezbytností provedení hloubkových sanací.
2. odfrézování stávajících AC vrstev na niveletu -cca 70 mm plošně a až -250 v místech, kde jsou mocnější AC vrstvy (predikce cca 30-40 % plochy)
3. v místech, kde budou při prohlídkách povrchu zaznamenány konstrukční poruchy vozovky a okrajů je nezbytné provedení hloubkových sanací včetně sanace zeminy AZ dle TP 87, TP 170 – predikce min. 40-50% plochy – přesný rozsah musí být stanoven zástupcem TD, správce a diagnostikem na základě vizuální prohlídky dle TP 87 MD ČR čl. P6.5.2.3 a P6.5.3. a exaktního ověření parametrů v době realizace díla
 - a. hloubkové sanace dle TP 87, TP 170 – odtěžení na niveletu cca -1000 mm s provedením sanace zeminy v mocnosti min. 500 mm a podkladní nestmelenou vrstvou ŠD A 0/63 v tl. 200 mm do úrovně nivelety cca -300 mm. Původní materiály PM uložení na mezideponie v místě stavby pro následné využití do RS CA (předpokládaná tl. cca 100 mm) – manipulace dle TP 150, TP 105. Po provedení sanace – doplnění zpětným přesunem odtěžené vrstvy PM do úrovně stávající nivelety -200 mm
 - b. rozfrézování stávajících vrstev (AC, vrstvy PM + nátěr, nestmelené vrstvy, homogenizace vrstvy v podélném i příčném profilu na niveletu min. -450 mm. (mocnost rozfrézování cca 250-350 mm)
 - nezbytná úprava – homogenizací, přesunem či doplněním a pravděpodobně i odtěžením na niveletu -200 mm
 - Při rozfrézování může teoreticky dojít k zafrézování do vrstvy hrubozrnných materiálů kamenité sypaniny zeminy G4 GM s zaznamenanou frakcí 0/90 mm. V PD doporučuji předpokládat předrcení tohoto hrubozrnného materiálu na frakci max. 0/45 mm například na místě bubnovým drtičem (technologemi firmy KIRPY, SEPPI-M, HEN, PTH-CRUSHER, VAST TERCIA a dalších, případně s odvozem a předrcením v centru) na min. 100% plochy. Rozsah a potřeba předrcení musí být odsouhlasen objednatelem, TDS
4. provedení reprofilace, homogenizace materiálu v příčném i podélném profilu s přehrnutím, přesunem a vícenásobným pojezdem recyklační frézy a zhutnění vrstvy na niveletu -200 mm
5. provedení RS CA ze směsi rozfrézovaného a předrceného materiálu původní konstrukce na mocnost 250 mm.
6. pokládka podkladní vrstvy z ACP 16 +, 50/70 v min. tl. 70 mm
7. provedení plošného vyztužení pomocí skelné samolepicí mříž s min. tahovou pevností oboustranně 100 / 100 kN a ochranným povlakem skelných vláken

polymery s bodem tavení povlaku $>220^{\circ}\text{C}$, přičemž ochrana skelných vláken pouze asfaltovým PMB pojivem je nepřipustná. Mříž musí mít min. velikost oka 25 x 25 mm s plochou volné AC vrstvy mezi oky min. 65%.

8. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. mn. 0,5 kg/m² s min. obsahem pojiva v emulzi 60 %, nejlépe 65 % vyrobené z modifikovaného pojiva či modifikací při výrobě, sekundárně modifikovaná emulze je nepřipustná. V případě potřeby je možné provést ochranu proti nalepování posypem předobalenou drtí ev. vápenným mlékem. Šířka role na okrajích min. 1,5 – 2,0 m.
9. pokládka ložné vrstvy z ACL 16 + (S), PMB 25/55-65 v min. tl. 70 mm
10. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,4 kg/m²
11. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 + 50/70 ev. PmB 45/80-65, 50 mm

konstrukce vozovky var. A:

<i>ACO 11 + (S), PMB 45/80-65</i>	<i>min. 50 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>PS CP</i>	<i>min. 0,4 kg/m²</i>	<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>ACL 16 + (S), PMB 25/55-65</i>	<i>min. 70 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>PS CP</i>	<i>min. 0,5 kg/m²</i>	<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>ACP 16 + (S), 50/70</i>	<i>min. 70 mm</i>	
<i>RS CA</i>	<i>min. 250 mm</i>	<i>TP 208</i>
<i>stávající konstrukce</i>		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety o cca + 0 až +20 v intravilánu a max. 100 mm v extravilánu.

V místech, kde to bude technicky realizovatelné doporučuji provedení instalace drenáží po okrajích komunikace do úrovně zemin podloží min. -700 mm

Vozovka vyhovuje ve všech parametrech posouzení dle TP 170 na průměrnou konstrukci bez zohlednění lokálních rozdílů na teoretickou životnost min. 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:

min. 2,0 % zbytkového pojiva ve formě asfaltové emulze nebo asfaltové pěny
 min. 4,0 % hydraulického pojiva – cementu nebo cca 5% směsného silničního hydraulického pojiva, pokud ITT zkouška nebude s ohledem na charakter směsi vyžadovat vyšší dávkování

Poznámky k recyklaci za studena:

- Pro zabezpečení rovinnosti povrchu vrstvy RS CA doporučuji použití pro realizaci vrstvy RS CA „CR Recykler“ se závěsnou rozprostírací lištou.
- Pro případnou úpravu křivky zrnitosti zejména v oboru jemných frakcí doporučuji využití např. ŠD 0/32 mm. Tato potenciální potřeba úpravy křivky

zrnitosti však musí vycházet ze zpracované ITT zkoušku pro RS dle TP 208 v rámci stavby.

- *Je nezbytné upozornit na skutečnost, že není relevantní posuzování parametrů únosnosti pod recyklovanou vrstvou, jelikož se nejedná o rekonstrukci, ale o opravu vozovky, kdy je využita stávající zbytková konstrukce vozovky s aktuálními parametry s ohledem na roční období a vlhkostní poměry. Vodůvoditelném případě lze postupovat dle TP 87 čl. P6.5.2.3. viz var. A čl.A.3.a*
- *Pro realizace opravy dle Varianty A s recyklací za studena doporučuji, kompletní uzavírku úseku s ohledem na technologická omezení a šířkové uspořádání trasy, respektive příčného profilu.*

VARIANTA B – REKONSTRUKCE KOMUNIKACE DLE TP 170

S ohledem na extrémní nehomogenost konstrukce vozovky v podélném i příčném profilu vozovky je nejvhodnějším řešením provedení celkové rekonstrukce dle TP 170 MD ČR.

V PD v je pak nezbytné předpokládat výměnu zeminy AZ v min. mocnosti 500 mm za vhodný materiál dle ČSN 736133 s potenciální možností částečného využití stávajících materiálů konstrukce vozovky dle TP 210 s nezbytností posouzení ve smyslu ČSN 736133 jako vhodné zeminy pro užití do AZ či jako součást vrstvy RS CA spolu s PM. Stávající materiály s nadlimitním obsahem PAU (PM + nátěr) doporučuji ve smyslu vyhl. 130/2019 Sb. a TP 150 MD ČR po odtěžení deponovat v místě stavby pro následné využití do konstrukce vozovky jako RS CA dle TP 208 pro minimalizaci nákladů na likvidaci materiálů a skládkování. Pozice uložení vrstvy RS CA je dána návrhem a je možné ji uložit od AZ po horní podkladní vrstvu dle principů TP 170 MD ČR.

M. ZÁVĚR

Základem pro zaručení dlouhodobé funkčnosti konstrukce vozovky je zcela nezbytné provedení ověření funkčnosti lineární odvodnění konstrukce vozovky dle VL MD ČR. Je nezbytné provedení úpravy odvodnění, v případě celkové rekonstrukce s doplněním oboustranných hloubkových drenáží.

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách.

V případě, že nebude oprava realizována do 2 let od zpracování průzkumu 07-08/2021, 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 31.8.2021

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 sond
4. posouzení vozovka var A
5. výsledky měření FWD
6. digitální záznam trasy z vizuální prohlídky - DVD
7. Posouzení PAU dle vyhl. 130/2019 Sb. a vyhl. 294/2005 Sb.
8. kvalifikační předpoklady - dokladová část