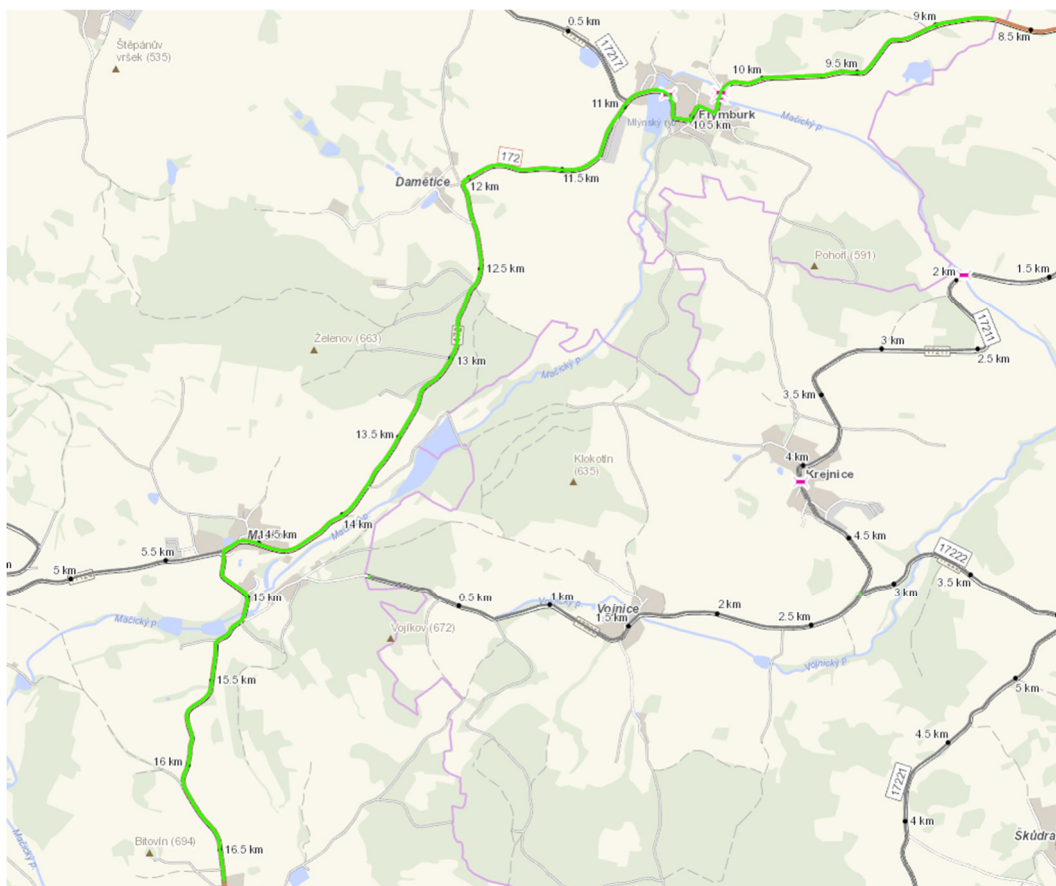


ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„Sil. II/172 Soběšice - Frymburk“

Objednatel zprávy: SG Geotechnika a.s.

Sídlo objednatele: Geologická 988/4, 152 00 Praha 5

Účel zprávy: Zjednodušený diagnostický průzkum vozovky a doporučení pro PD

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

Číslo zprávy: D96/2024

Realizace: 04-05/2024

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 č. 24.1713.O24 a požadavku objednatele, zpracovatele PD byl proveden zjednodušený diagnostický průzkum předmětné komunikace zaměřený na zjištění a ověření rozhodných skutečností, které slouží pro návrh provedení opravy vozovky. Dle dohody bylo provedeno místní šetření, průzkum konstrukce vozovky a zemin podloží, včetně vizuální identifikace materiálů konstrukčních vrstev stávající vozovky, vizuální posouzení stavu vozovky s digitálním záznamem a zatříděním typů poruch dle TP 82 MD ČR. Dále bylo provedeno vizuální posouzení a zatřídění materiálů zemin v podloží. Součástí průzkumu je posouzení PAU dle vyhl. 283/2023 Sb. ve stmelěných vrstvách.

Trasa komunikace je vedena v dominantní části trasy v extravilánu, respektive v intravilánu obce Frymburk a Mačice. Předmětná trasa je historickou vozovkou, která je identifikovatelná na mapách z 19. století v přibližně shodné trase. Vozovka byla v minulosti upravována, tedy rozšiřována a zesilována do stávajícího stavu.

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	40
Geotechnické vrtané sondy do hloubky max. 2,0 m (GS)	ks	8
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	10
Posouzení výluhu dle vyhl. 283/2023 Sb. na mat. ZAS T3 / ZAS T4 dle př. 2.1	kpl	3
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	Plzeňský kraj	
úsek komunikace	II/172	
třída komunikace	sil. II. třídy	
typ konstrukce	netuhá vozovka	<i>Netuhá vozovka</i>
dopravní zatížení	TDZ V. (15-100 TNV/24 hod.)	<i>CSD 2020</i>
sčítací úsek	3-3350 3-3710	
UB ZÚ	2232B002	
UB KÚ	2232A018	
staničení úseku	8,695 – 16,663	
délka úseku	7,968 km	
umístění	Extravilán / intravilán	<i>Frymburk, Mačice</i>
IM	cca 500-700m n. m.	<i>IM 523/ 582</i>

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 3-3350) ... 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	119	23	0	28	2	1	11	0	3	26	213	1 810	32	2 055
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	140	29	0	35	3	1	14	0	4	33	259	1 897	32	2 188
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	68	8	0	10	1	0	4	0	1	9	101	1 593	31	1 725
Hodinová intenzita dopravy												TV			SV
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											25			245
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											24			232
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														78

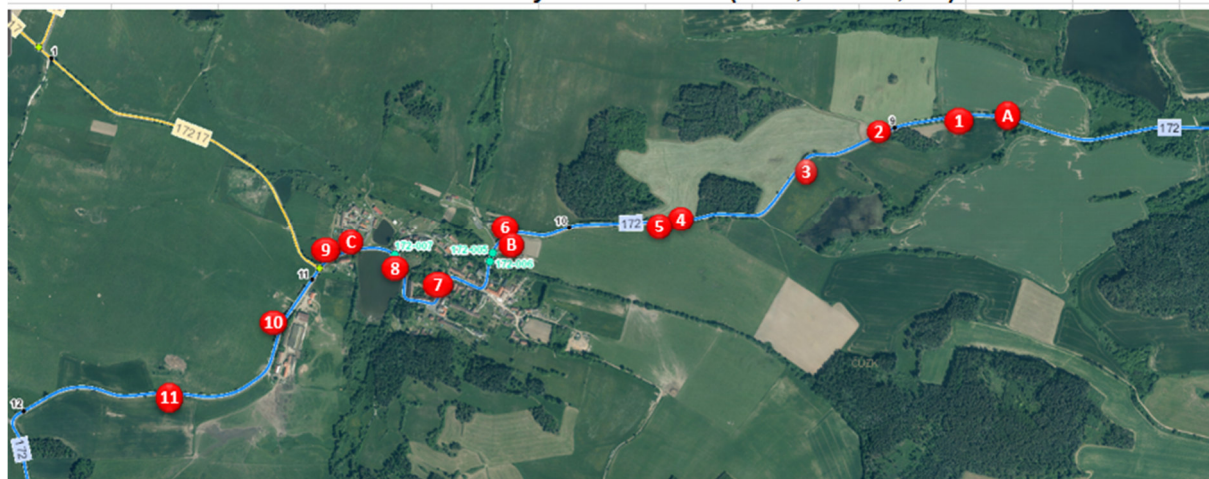
Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 3-3710) ... význam zkratk

Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - všechny dny	voz/den	41	5	0	4	2	1	8	0	11	9	81	491	4	576
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	48	6	0	5	3	1	10	0	14	11	98	515	4	617
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	23	2	0	1	1	0	3	0	4	3	37	432	4	473
Hodinová intenzita dopravy												TV			SV
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											10			69
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											9			65
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														27

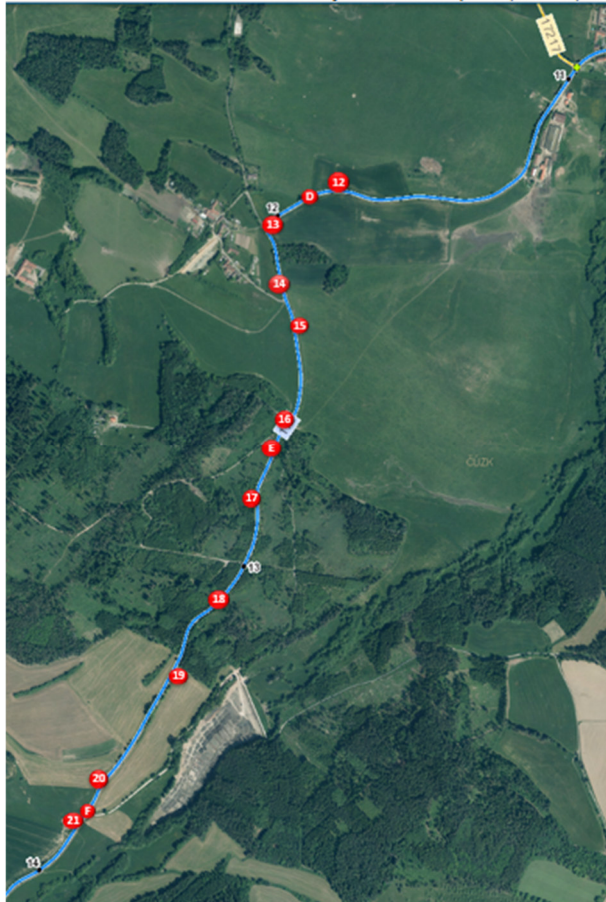
V trase byla zaznamenána odlišná intenzita dopravy v rámci TDZ V., vyšší jsou na části trasy na s.ú od Jihočeského kraje a nižší na s.ú. v Plzeňském kraji. Důvody pro tyto rozdíly však nelze předjímat, kdy zároveň není důvod pro snížení intenzity v trase.

F. UMÍSTĚNÍ SOND

Situace umístění sond: II/172 Soběšice - Frymburk - 1.část (km 8,700 - 11,600)



Situace umístění sond: II/172 Soběšice - Frymburk - 2. část (km 11,600 - 14,000)



Situace umístění sond: II/172 Soběšice - Frymburk - 3. část (km 14,000 - 16,700)



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
Ztráta protismykových vlastností	01 02	ztráta mikrotextury Ztráta makrotextury	X
Ztráta hmoty	03 04 05 06 07 08 09	Kaverny v povrchu vozovky Opatření EKZ, EMK Ztráta kameniva z nátěru Ztráta asfaltového tmelu Hlubková koroze Výtluky v obrusné vrstvě a krytu Vysprávky	X X X X X X X
Trhliny	10 11 12 13 14 15 16 17	Mozaikové trhliny Trhlina úzká podélná Trhlina úzká příčná Trhlina široká podélná Trhlina široká příčná Podélná trhlina rozvětvená Trhlina rozvětvená příčná Síťové trhliny	X X X X X X X X

Deformace	18	Olamování okrajů vozovky	X
	19	Puchýře v MA	
	20	Nepravidelný hrbol	X
	21	Vyjeté koleje	
	22	Místní hrbol	X
	23	Podélný hrbol	X
	24	Místní pokles	X
	25	Podélný pokles	X
	26	Plošná deformace vozovky	X
	27	Prolomení vozovky	
Jiné poruchy	28	Zanesení příkopů	X
	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	X

V souladu s TP 87 tab. 7 je možné vozovku zařadit do klasifikačního stupně 5. Dominantní poruchy jsou v souvislosti s degradací krytových vrstev porušeným odvodněním v kontextu s nedostatečnou šířkou vozovky.

ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

Na předmětné trase je odvodnění systémově řešeno pouze na části trasy. V extravilánu je řešeno pouze omezeně formou mělkých zanesených příkopů, případně odtokem do přilehlého volného terénu v závislosti na dispozici trasy a morfologii terénu, kdy stav odvodnění lze klasifikovat jako nevyhovující. V intravilánech je pak odtok srážkové vody řešen odvodem vody do UV a kanalizace, případně do mělkých zpevněných rigolů. Četnost UV je nedostatečná a s vysokou pravděpodobností není v souladu s požadavky ČSN a TP. Odvodnění tak lze označit jako pouze omezeně funkční a převážně v nevyhovujícím stavu.

Je zcela zásadní uvést v rámci stavebních úprav a opravy vozovky odvodnění do stavu v souladu s ČSN, TP tak, aby byla zabezpečena plná funkčnost odvodnění, a tak i životnost konstrukce vozovky komunikace. Je nezbytné provedení vytvoření nových příkopů, vyčištění a prohloubení stávajících a v intravilánech doporučuji posouzení četnosti odvodňovacích prvků dle ČSN a TP a případně v kritických částech trasy doplnit UV.

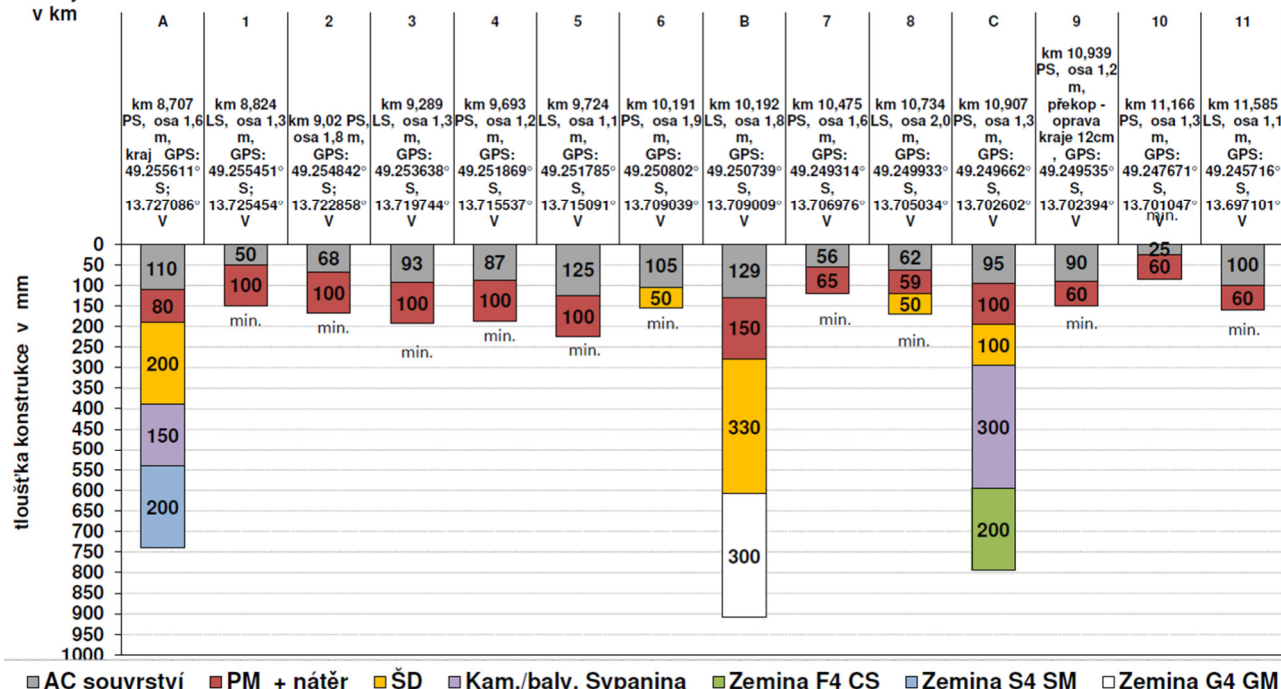
H. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Z návrhového hlediska se jedná o směrově nerozdělenou komunikaci II. třídy s obousměrným provozem. Z konstrukčního hlediska se jedná se netuhou vozovku s lokálními odlišnostmi konstrukčního složení v trase vzhledem ke genezi vozovky. Konstrukce vozovky má v podélném i příčném profilu trasy odlišnosti v kvalitě, respektive tloušťce asfaltových i podkladních stmelených i nestmelených vrstev. V intravilánech byla integrita původní konstrukce narušena lokálními zásahy do vozovky v rámci výstavby či oprav inženýrských sítí. Vozovka má v převážné délce trasy omezený příčný profil 5,5 a 5,9 m, kdy obvykle postrádá relevantní nezpevněné krajnice a existuje-li VDZ, je umístěno bezprostředně na okraji AC vrstev. Dochází tak při míjení TV k vjíždění na okraje a zvýšenému namáhání okrajů vozovky ohybem se vznikem četných charakteristických poruch.

Složení konstrukce vozovky identifikované na sondách:

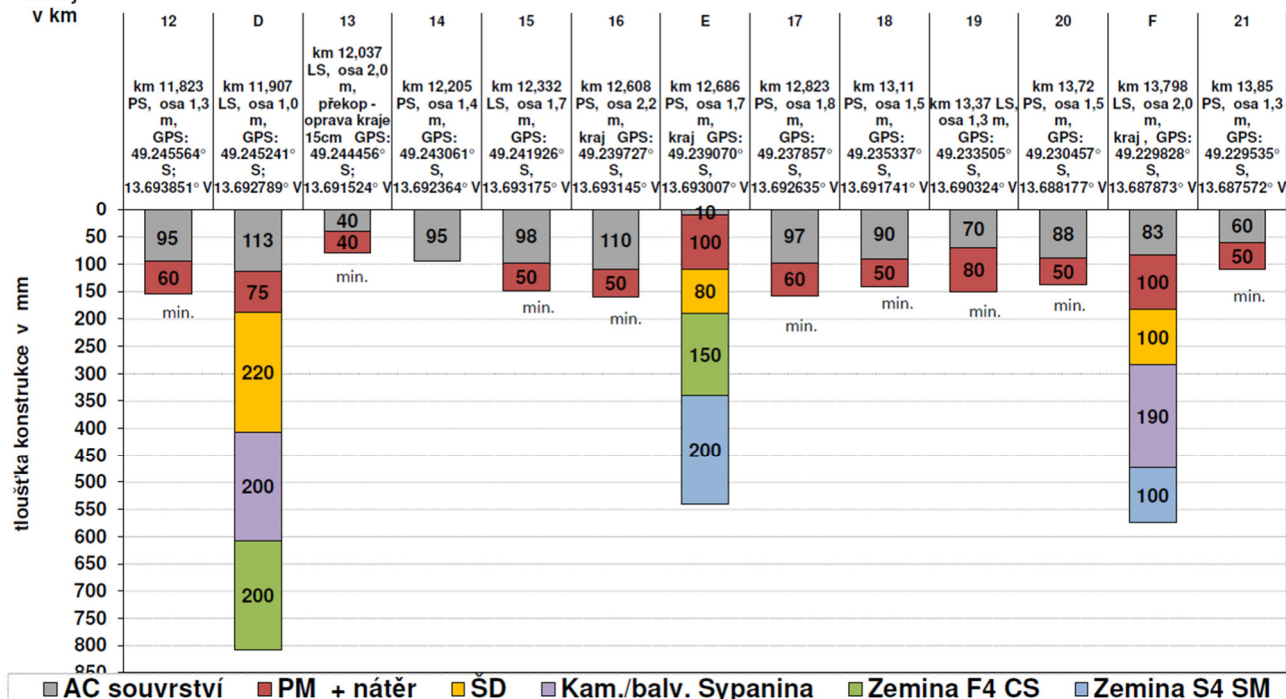
Grafické znázornění konstrukce vozovky - II/172 Soběšice - Frymburk - 1. část (km 8,700 - 11,600)

staničení
sondy
v km



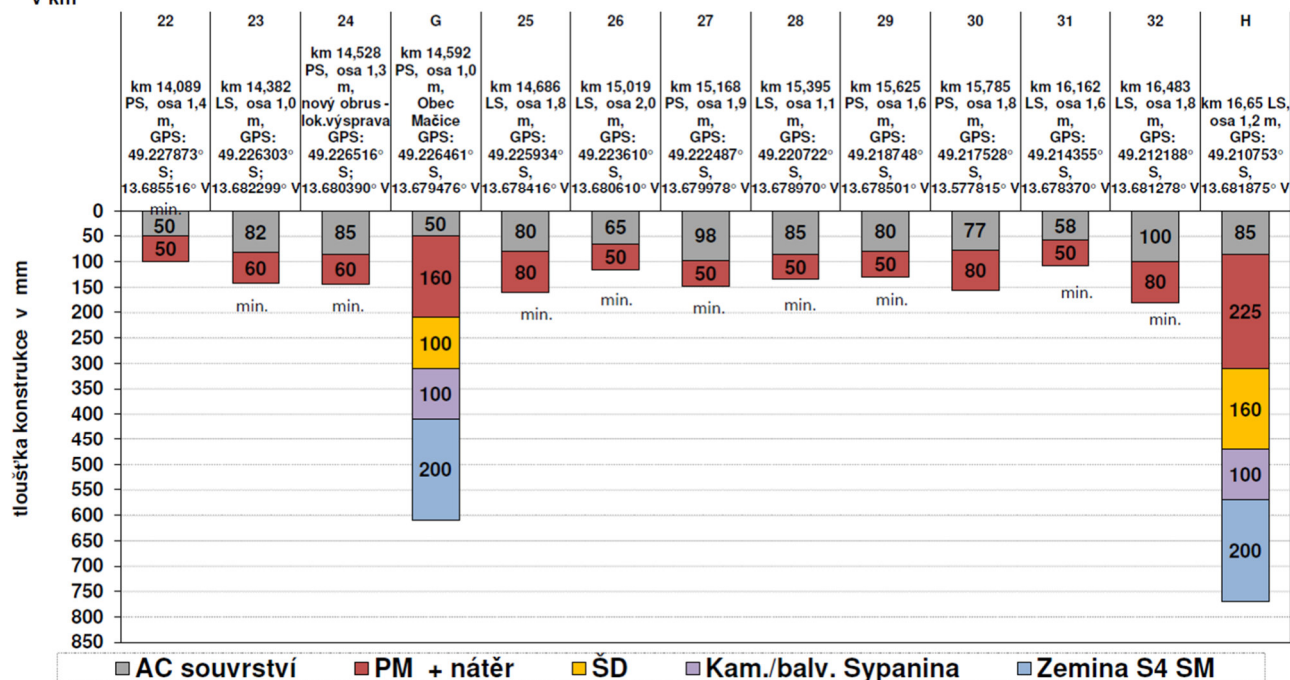
staničení
sondy
v km

Grafické znázornění konstrukce vozovky - II/172 Soběšice - Frymburk - 2. část (km 11,600 - 14,000)



staničení
sondy
v km

Grafické znázornění konstrukce vozovky - II/172 Soběšice - Frymburk - 3. část (km 14,000 - 16,700)

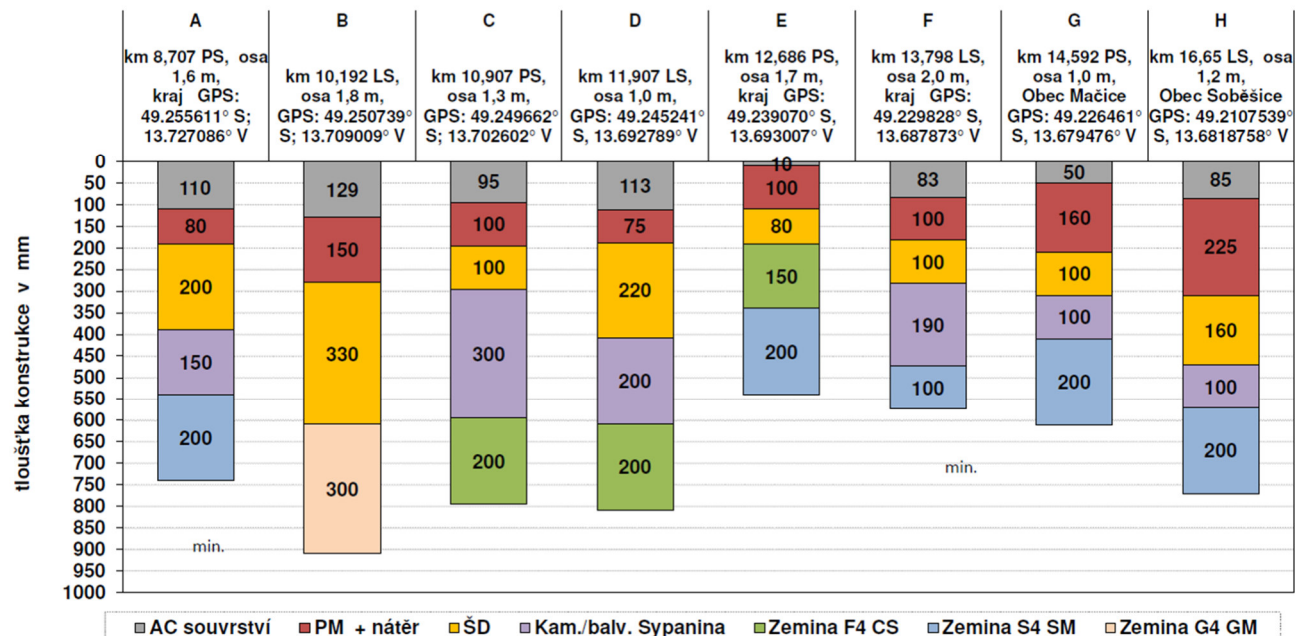


Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Hlubkové sondy

staničení
sondy
v km

Grafické znázornění konstrukce vozovky - II/172 Soběšice - Frymburk (hlubkové sondy)



Asfaltové vrstvy:

- Asfaltové souvrství bylo na sondách identifikováno na předmětné komunikaci na všech sondách a je tvořeno 1-3 AC vrstvami, převážně pak 2 AC vrstvami
- Tloušťka je odlišná v podélném profilu vozovky
- Celková mocnost v trase byla zastižena v rozptylu 10 - 129 mm a teoretickým průměrem všech sond 81 mm.

- AC vrstvy jsou masivně degradované reflektující vysoké stáří vrstev, kdy na části sond bylo identifikováno poškození do stádia částečného až úplného rozpadu některé z vrstev.
- V obrusné vrstvě byly realizovány četné vysprávkové poruchy, primárně situovaných na okraje vozovky, a to včetně tryskové vysprávkové technologie dle TP 96.

Stmelená vrstva PM + nátěr:

- Je tvořena prolévanou vrstvou PM + nátěr, která je dnes podkladní stmelenou vrstvou a byla s vysokou pravděpodobností historickou obrusnou vrstvou.
 - Vrstva PM byla zaznamenána na všech sondách vyjma sondy 6.
 - Jedná se o jednu vrstvu PM s obdobnou tloušťkou 59 - 225 mm.
 - vrstva má kostru tvořenou frakcí kameniva 32/63 mm
- Vrstvy jsou na všech sondách masivně degradované a na nadpoloviční většině sond je pak vrstva PM pak ve stádiu částečného až úplného rozpadu
 - Degradované vrstvy PM se zaznamenaným částečným až úplným 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

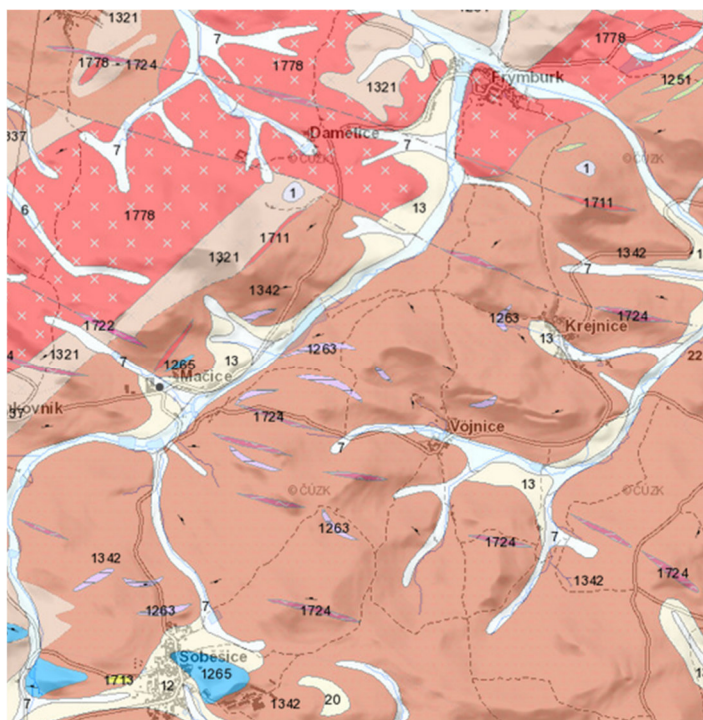
Nestmelené podkladní vrstvy:

- podkladní nestmelené vrstvy pod PM, jsou v pozici horní podkladní vrstvy obdobné, kdy se mírně liší kvalita a zejména pak tloušťka
 - Obvykle se jedná o směsi drceného kameniva nejčastěji frakce 0/32 – 0/63 mm, které byly vizuálně zaříděny jako šterkodrt ŠD B 0/32 a ŠD B 0/63.
 - Zaznamenaná tl. vrstev je velmi odlišná, a to 80 – 330 mm, s teoretickým průměrem 161 mm
- V pozici spodní podkladní vrstvy byly identifikovány hrubozrnné kamenité až balvanité materiály, které kvalitativně neodpovídají dnešní ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1 a bylo je nezbytné zařadit jako šterkovitou zeminu G3 G-f dle ČSN 73 6133 se zrnitostí cca 0/125 - 0/250 mm. Výskyt hrubozrnných materiálů lze s ohledem na genezi trasy predikovat v omezeném profilu v šířce cca 4 m
 - Hrubozrnné nestmelené vrstvy mají zaznamenané tloušťky 80 – 220 mm

Zeminy podloží:

- na hloubkových sondách byly zastiženy v podloží rozdílné zeminy co do geneze i geotechnických vlastností, primárně s ohledem na morfologii trasy.
 - v trase se v pozici AZ vyskytují převážně písčité zeminy podloží S4 SM písek hlinitý, lokálně pak byly zastiženy jemnozrnné jílovité zeminy F4 CS nebo šterkovitá zemina G4 GM
- bez ohledu na rozdílné zařazení jsou zastižené zeminy v podloží vozovky, které je pravděpodobně rostlého terénu ve smyslu ČSN 73 6133 podmínečně vhodné pro AZ i podloží
- zeminy v podloží jsou ve smyslu ČSN 736133 dle Scheibleho kritéria namrzavé G4 až nebezpečně namrzavé zeminy SM / F4.

Geologie území



magmatit hlubinný	amfibol-biotitický až biotitický granodiorit (červenský typ)	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum	moldanubická oblast (moldanubikum)	magmatity v moldanubiku
metamorfit	pararula	Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum	moldanubická oblast (moldanubikum)	metamorfní jednotky v moldanubiku
deluviální	sediment nezpevněný	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	kvartér
fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží	sediment nezpevněný	nivní sediment	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	kvartér

Geologická geneze území trasy vozovky je heterogenní a z geotechnického hlediska je území složité. V dominantní délce trasy se v hloubce rozhodné pro řešení opravy vozovky jedná eluvia matečných hornin granodiorit / pararuly a v části trasy pak o přemístěná eluvia – svahové hlíny nebo nivní sedimenty.

Zastižené zeminy jsou v korelaci s předpoklady ČGS.

V obecné rovině jsou zastižené jemnozrnné zeminy náchylné k radikální změně vlastností, respektive geotechnických parametrů v závislosti na aktuální úrovni saturace vodou, zejména pak zeminy S4 a F4.

POSOUZENÍ PŘÍTOMNOSTI PAU

S ohledem na požadavek TP 150 a vyhl. 283/2023 Sb. byly provedeny zkoušky na přítomnosti PAU v části stmelených vrstev. Jedná se o zkoušky stávající AC vrstev, podkladní vrstvy PM.

Označení vzorku	lokalizace vzorku II/172 Soběšice – Frymburk	druh vrstvy	hloubka uložení nivelety	od	zatřídění dle vyhl. 283/2023 Sb.	posouzení dle vyhl. 283/2023 Sb. př. 2.1
sonda A+B+2+3+4	km 8,700 – 9,700	ACO +EMK	0,000 – 0,045		ZAS-T2	
sonda A+B+2+3+4		ACL	0,045 – 0,089		ZAS-T3	vyhovuje
sonda B		ACP	0,099 – 0,129		ZAS-T4	vyhovuje
sonda A+2+3+4		PM+nátěr	0,089 – 0,184		ZAS-T4	vyhovuje
sonda C+9+11+12+D	km 9,700 – 11,700	ACO	0,000 – 0,051		ZAS-T2	
sonda C+11+12+D		ACL	0,041 – 0,100		ZAS-T3	vyhovuje
sonda C+11+12+D		PM+nátěr	0,100 – 0,173		ZAS-T4	vyhovuje
sonda 14+16+17+19+20	km 9,700 – 11,700	ACO +EMK	0,000 – 0,046		ZAS-T3	vyhovuje
sonda 14+16+17+19+20		ACL	0,046 – 0,091		ZAS-T4	vyhovuje
sonda 16+17+19+20	km 11,700 – 13,700	PM+nátěr	0,091 – 0,151		ZAS-T4	vyhovuje
sonda 24 lokální výsrava	Km 14,528	ACO	0,000 – 0,045		ZAS-T1	
sonda 21+23+25+27	Km 13,700 – 15,500	ACO +EMK	0,000 – 0,036		ZAS-T2	
sonda 21+23+25+27		ACL	0,036 – 0,080		ZAS-T4	vyhovuje
sonda 21+23+25+27		PM+nátěr	0,080 – 0,140		ZAS-T4	vyhovuje
sonda 29+30+H	Km 15,500 – 16,663	ACO +EMK	0,000 – 0,043		ZAS-T2	
sonda 29+30+H		ACL	0,043 – 0,080		ZAS-T3	vyhovuje
sonda 29+30+H		PM+nátěr	0,080 – 0,118		ZAS-T4	vyhovuje

V rámci průzkumu bylo zjištěno, že AC vrstvy mají rozdílné zaznamenané koncentrace PAU, kdy je manipulace a využití vymezeno ve vyhl. 283/2023 Sb. §5 a §6, a 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 to likvidace jako odpadu v souladu s ustanovením vyhl. 283/2023 Sb. tab. 1.2 pozn.

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

I. POSOUZENÍ STAVU A PŘÍČIN PORUŠENÍ VOZOVKY

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

1. masivní degradace, únava, zestárnutí pojiva v AC / PM vrstvách, zejména s ohledem na stáří vrstev, vliv klimatických podmínek (nadmořské výška 500-700 m n.m.), vliv dopravního zatížení. U pojiv došlo ke ztrátě původních reologických vlastností pojiva a schopnosti odolávat účinkům zatížení a klimatickým vlivům.

2. omezená šířka vozovky, kdy TV při míjení standardně jezdí bezprostředně po okrajích vozovky s chybějící zpevněnou krajnicí, kdy dochází ke zvýšenému namáhání okrajů a vzniku jejich charakteristického porušení.
3. převážně nefunkční nebo poškozené odvodnění komunikace, zvýšená nezpevněná krajnice
4. podmíněčně vhodné zeminy podloží / rostlého terénu, které radikálně mění své vlastnosti s ohledem na aktuální úroveň saturace vodou
5. nedostatečná údržba vozovky, kdy nebyly v rámci údržby poruch řešeny příčiny poruch a odvodnění vozovky je omezeně funkční
6. lokální zásahy do konstrukce vozovky v intravilánech s nekvalitně provedenými opravami a zásypy rýh, kdy byla významně narušena integrita původní konstrukce vozovky a vozovka má odlišnou konstrukci v podélném i příčném profilu s rozdílnou odolností / únosností vůči návrhovému zatížení.

J. DOPORUČENÍ PRO PD

Předmětnou trasu lze rozdělit s ohledem na rozdílné možnosti zvýšení nivelety na extravilán a intravilán.

Úsek č. 1 extravilán

Úsek č. 2 intravilán Frymburk, Mačice

Vstupní údaje pro posouzení doporučených způsobů opravy:

- návrhová úroveň porušení vozovky D1
- stávající TDZ V. –15-100 *TNV*24 hod
- vodní režim – pendulární G4, S4 / kapilární F4
- návrhová životnost / trvanlivost
 - oprava krytu / zesílení – 25 let / max. 8 let - intravilán
 - oprava krytu / zesílení – 25 let / min. 10 let - extravilán
 - recyklace – 25 let / 15 let - extravilán
 - rekonstrukce s recyklací – 25 let / min. 15 let - intravilán
- stávající zemina v podloží - nebezpečně namrzavá zemina G4/S4/F4
- nadmořská výška cca 500 - 700 m.n.m – I.M. -424
- dle ustanovení TP 170
 - koef. C1 – 0,50
 - koef. C2 - 1,00
 - koef. C3 – 0,50 – běžné dopravní zatížení
 - koef. C4 – 1,00; 2,00 v intravilánu

VARIANTA A - PROVEDENÍ VÝMĚNY KRYTU + ZESÍLENÍ INTRAVILÁNU OBCÍ FRYMBURK A MAČICE

Predikce trvanlivosti max. 8 let. Jedná se o predikci trvanlivosti s teoretickou možností vzniku lokálních reflexních poruch z původní vozovky, a to i přes navržená opatření, které nemohou být předmětem reklamace díla zhotoviteli. Jedná o údržbovou technologii opravy vozovky pro prodloužení životnosti, zvýšení užitečných parametrů, únosnosti vozovky a bezpečnosti provozu.

Doporučení pro PD:

1. provedení odfrézování povrchu v na niveletu -35 – 40 mm dle identifikovaných obsahů PAU (ZAS T1 / ZAS T2) s doporučeným využitím R-materiálu v rámci stavby pro úpravu hospodářských sjezdů a neopevněných krajnic vozovky v extravilánu dle vyhl. 283/2023 Sb. §5.
2. provedení očištění povrchu, vizuální prohlídka dle TP 87
 - a. provádění sanací zbytkových porušených vrstev znamená zásah do vrstev s nadlimitním obsahem PAU (ZAS T3 / T4) a vznik ostatních / nebezpečných odpadů. Z tohoto důvodu lokální sanace AC vrstev nedoporučuji
3. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,5 kg/m²
4. pokládka vrstvy z ACL 16 + (S), PMB 25/55-65 ev. PMB 45/80-65 v průměrné tl. 40 mm dle ČSN 73 6121, př. E, tab. E1, pozn. f) s rozptýlenou výztuží z aramidových vláken, kdy dávkování vláken musí být definováno výrobcem a doloženo zhotovitelem v rámci ITT
 - a. do PD doporučuji množství směsi v m³ zvýšit o + 5-10 % pro provedení sanací lokální deformací okrajů
5. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²
6. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +, PMB 45/80-65, 40 mm s rozptýlenou výztuží z aramidových vláken, kdy dávkování vláken musí být definováno výrobcem a doloženo zhotovitelem v rámci ITT

konstrukce vozovky var. A:

<i>ACO 11 +, PMB 45/80-65 + výztuž</i>	<i>min. 40 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 + výztuž</i>	<i>ø 40 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>Stávající frézovaný povrch komunikace</i>		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety cca + 40 mm. Je nezbytné provedení úpravy napojení přilehlých nemovitostí a křížení s MK v intravilánu na min vzdálenost 1 m.

VARIANTA B- PROVEDENÍ ZESÍLENÍ KRYTU EXTRAVILÁN

Predikce trvanlivosti min. 10 let. Jedná se o predikci trvanlivosti s teoretickou možností vzniku lokálních reflexních poruch z původní vozovky, a to i přes navržená opatření, které nemohou být předmětem reklamace díla zhotoviteli. Jedná o údržbovou technologii opravy vozovky pro prodloužení životnosti, zvýšení užitečných parametrů, únosnosti vozovky a bezpečnosti provozu.

Doporučení pro PD var. B:

1. provedení očištění povrchu, vizuální prohlídka dle TP 87
 - a. provádění sanací zbytkových porušených vrstev znamená zásah do vrstev s nadlimitním obsahem PAU (ZAS T3 / T4) a vznik ostatních / nebezpečných odpadů. Z tohoto důvodu lokální sanace AC vrstev nedoporučuji
2. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,5 kg/m²
3. pokládka vrstvy z ACL 16 + (S), 50/70 v průměrné tl. 40 mm dle ČSN 73 6121, př. E, tab. E1, pozn. f)
 - a. do PD doporučuji množství směsi v m³ zvýšit o + 5-10 % pro provedení sanací lokální deformací okrajů
4. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²
5. pokládka vrstvy z ACL 16 + (S), PMB 25/55-65 ev. PMB 45/80-65 v průměrné tl. 50 mm dle ČSN 73 6121 s rozptýlenou výztuží z aramidových vláken, kdy dávkování vláken musí být definováno výrobcem a doloženo zhotovitelem v rámci ITT
6. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²
7. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +, PMB 45/80-65, 40 mm

konstrukce vozovky var. B:

<i>ACO 11 +, PMB 45/80-65</i>	<i>min. 40 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 + výztuž</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), 50/70</i>	<i>ø 40 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>PS C</i>	<i>min. 0,5 kg/m²</i>	<i>ČSN 736129, TKP kap. 26</i>
<i>Stávající povrch komunikace</i>		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety cca + 100-130 mm v závislosti na případné úpravě příčných sklonů vozovky. Je nezbytné provedení úpravy napojení přilehlých nemovitostí a křížení se sil. III/17217 a III/17124 a MK na min. vzdálenost 3-5 m.

VARIANTA C – RECYKLACE A ZESÍLENÍ**Úsek č. 1 – Extravilán**

Predikce životnosti 25 let / trvanlivosti min. 15 let.

Toto řešení opravy je teoreticky jedním z nejvhodnějších řešení, avšak s ohledem na aktuální šířkové uspořádání cca 5,5 – 6,0 m by bylo nezbytné provedení za úplné uzavírky s vyloučením veškerého provozu. Provádění po polovinách je z technologického důvodu neproveditelné, a to i v kontextu BOZP v rámci stavby a nemožnosti dodržení DIO dle TP 66 MD ČR. Je proto nezbytné tuto variantu zvážit v kontextu dalších souvislostí (IZS, BUS, zásobování, objížděné trasy...)

Doporučení pro PD:

1. provedení vizuální prohlídky dle TP 87
2. v místě konstrukčních poruch okrajů predikce cca 30-50 % délky obou okrajů doporučuji provedení hloubkových sanací okrajů dle TP 87 MD ČR. Odsouhlasení rozsahu na základě provedení vizuálních prohlídek, měření a posouzení v rámci stavby. Realizace sanace v šířce min 1 -1,5 m s předpokladem potřeby výměny zeminy AZ na hl. min. 500 mm (Edef2 45 MPa) dle ČSN 73 6133 a vytvořením podkladní nestmelené vrstvy ŠD o min. tl. 200 mm (Edef2 65 MPa),
 - a. niveleta -250 mm
 - b. Materiál AC + PM + vhodné podkladní nestmelené vrstvy původní vozovky v místě sanace budou využity po provedení sanace zpět do vrstvy RS CA v tl. 250 mm na realizovanou ŠD
3. provedení rozfrézování stávajícího povrchu na niveletu -250 mm celoplošně
4. V PD doporučuji předjímat v teoretické úrovni potřebu předrcení na frakci max. 0/63 mm na 10 % předmětné trasy, a to s ohledem na identifikované zjištění hrubozrnných frakcí kamenitých až potenciálně balvanitých vrstev, byť byly identifikovány na nižší niveletě (>-280 mm) pro RS CA – čerpání položky bude realizováno na základě skutečné potřeby a objemu dle odsouhlasení správcem, TDS
 - a. předrcení materiálů pro recyklaci v centru s přesunem k drcení v mobilním drtiči či bubnovým drtičem na místě dle technických možností zhotovitele, který svou preferovanou technologii drcení zohlední v ocenění položky předrcení původního materiálu podkladních vrstev na frakci max. 0/63 mm
5. provedení homogenizace materiálu v příčném i podélném profilu s přehrnutím, přesunem a vícenásobným pojezdem recyklační frézy a zhutnění vrstvy
6. provedení RS CA 0/63 v tloušťce vrstvy 250 mm
 - a. šířku recyklované vrstvy RS CA doporučuji bez ohledu na kvalitu a odlišnost směsi rozšířit o min. 250 mm do sanovaných okrajů, nezpevněné krajnice pro částečnou fortifikaci okraje vozovky s následným dosypáním krajnice vhodným materiálem (R-materiál z intravilánu nebo ŠDB / MZ 0/32)
7. pokládka vrstvy z ACL 16 + (S), 50/70 v průměrné tl. 40 mm dle ČSN 73 6121, příloha E, tab. E1, pozn. f)
8. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. mn. 0,4 kg/m²
9. pokládka ložní vrstvy z ACL 16 + (S), PmB 25/55-65 v tloušťce 60 mm
10. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²

11. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +, PmB 45/80-65, 40 mm**Konstrukce vozovky Varianta C:**

<i>ACO 11 +, PmB 45/80-65</i>	<i>min. 40 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. 60 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), 50/70</i>	<i>ø 40 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>RS CA 0/63</i>	<i>min. 250 mm</i>	<i>ČSN 736147</i>
<i>stávající konstrukce / sanace poruch a okrajů</i>		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety cca + 130 - 140 mm v závislosti na případné úpravě příčných sklonů vozovky. Je nezbytné provedení úpravy napojení přilehlých nemovitostí a křížení se sil. III/17217 a III/17124 a MK na min. vzdálenost 3-5 m.

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 736147 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 s omezenou trvanlivostí, kdy je využita stávající zbytková konstrukce vozovky s aktuálními parametry s ohledem na roční období a vlhkostní poměry. V odůvodnitelném případě lze v případě identifikace lokálních konstrukčních poruch v ploše mimo okraje před zahájením prací postupovat dle TP 87 čl. P6.5.2.3. s predikcí provedení potřeby sanace nad rámec plochy okrajů ve smyslu bodu 2).

Úsek č. 2 - Intravilán Frymburk, Mačice**VARIANTA D – REKONSTRUKCE S RECYKLACÍ PŮVODNÍCH VRSTEV**

S ohledem na výše uvedené skutečnosti a omezené možnosti zvýšení nivelety je možným řešením pro zajištění homogenních a návrhových parametrů i provedení celkové rekonstrukce vozovky dle TP 170 nebo variantní, níže uvedené řešení rekonstrukce formou dvojité recyklace za studena, které zároveň umožní zachování či případné snížení nivelety oproti stávajícímu stavu

Predikce životnosti návrhová 25 let / 15 let.

Doporučení pro PD:

1. Rozfrézování + odtěžení stávajících stmelených vrstev AC + PM na teoretickou tl. cca 200 mm pro následnou vrstvu RS CA v tl. 200 mm
 - a. S ohledem na stanovení nadlimitní koncentrace PAU (ZAS T3/ T4) v ložních / podkladních AC vrstvách a PM se zřízením mezideponie dle podmínek Vyhl. 283/2023 Sb. §6, odst.5)
2. Odtěžení vhodných podkladních nestmelených vrstev ŠD (G3 / G4) k dalšímu využití s odvozem na mezideponii k následnému využití dle TP 210 do nové konstrukce vozovky ZSH (teoretická tl. cca 300 + cca 200-400 mm)
 - a. Do PD doporučuji definovat předpoklad doplnění materiálu dle podmínek ČSN EN 14227-15 na min. 20-30 % objemu vrstvy
 - b. v PD je nezbytné na 100 % objemu odtěženého materiálu předpokládat potřebou úpravy zrnitosti předrcením na vhodnou frakci max. 0/63 mm a (položka bude čerpána na základě odsouhlasení a skutečné zrnitosti materiálu)
 - předrcení materiálů pro recyklaci v centru s přesunem k drcení v mobilním drtiči či bubnovým drtičem na místě a následným odtěžením dle technických možností zhotovitele, který svou preferovanou technologii drcení zohlední v ocenění položky předrcení původního materiálu podkladních vrstev na frakci max. 0/63 mm
3. provedení odtěžení přebytečných zemin podloží a lokálně nevyužitelné zbytkové původní konstrukce vozovky s odvozem na skládku dle podmínek vyhl. 273/2021 Sb. na min. niveletu – cca -640 mm (tl. cca 100-200 mm)
4. *postup realizace prací:*
 - a. *urovnání a vyspádování zeminy pláně se zhutněním bez dynamického účinku*
 - b. *rozprostření 300 mm směsi vrstev původní konstrukce (ŠD + G3 / G4) na niveletu -340 mm (po zhutnění)*
 - c. *realizace stabilizace materiálu směsným hydraulickým pojivem na místě na hloubku min. 300 mm dle ČSN EN 14227-15 (dávkování pojiva dle ITT realizované v rámci stavby) na vrstvu ZSH Rc C1,5/2,0 MPa, doba zrání min. 3 dny*
 - *výroba směsi může být rovněž realizována na mezideponii nebo v míchacím centru s dovozem na stavbu a rozprostřením – zhotovitel posoudí své technické a technologické možnosti a zohlední je v nabídce i včetně posouzení kontextu existujících inženýrských sítí*
 - d. *rozprostření 200 mm směsi vrstev původní konstrukce (AC+ PM) na niveletu -140 mm (po zhutnění)*
 - e. *provedení recyklace za studena RS CA v tl. 200 mm dle ČSN 73 6147 niveleta -140 mm*
 - *výroba směsi může být realizována na mezideponii nebo v míchacím centru – zhotovitel posoudí své technické a technologické možnosti a zohlední je v nabídce i včetně posouzení kontextu inženýrských sítí*
5. pokládka podkladní vrstvy z ACL 16 + (S), 50/70 v tl. 40 mm dle ČSN 736121 tab. E.1 pozn. f)

6. provedení spojovacího postřiku PS CP v min. množství 0,4 kg/m²
7. pokládka ložní vrstvy z ACL 16 + (S), PmB 25/55-65 ev. PMB 45/80-65 v tl. 60 mm
8. provedení spojovacího postřiku PS C v min. množství 0,4 kg/m²
9. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 +, PmB 45/80-65, 40 mm

Konstrukce vozovky Varianta D:

<i>ACO 11 +, PmB 45/80-65</i>	<i>min. 40 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. 60 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), 50/70</i>	<i>ø 40 mm</i>	<i>ČSN 736121, TKP kap. 7</i>
<i>RS CA 0/63</i>	<i>min. 200 mm</i>	<i>ČSN 736147</i>
<i>ZSH Rc C 1,5/2,0</i>	<i>min. 300 mm</i>	<i>ČSN EN 14227-15, ČSN 736124-1</i>

Předpoklad zachování stávající nivelety.

Pro vrstvu ZSH a RS CA je nezbytné stanovit dávkování pojiv v ITT a pro dávkování pojiv musí být dodrženy požadavky ČSN EN 14227-15 a 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 i ZSH dle ČSN 14227-15 v rámci stavby.
- Je nezbytné upozornit na skutečnost, že není relevantní posuzování parametrů únosnosti pod recyklovanými vrstvami s ohledem na návrh a očekávatelné parametry vrstev nové vozovky. Vodůvodnitelném případě lze v případě identifikace lokálního extrémního zvodnění nebo výskytu nevhodných zemin v podloží postupovat dle TP 87 čl. P6.5.2.3. s predikcí provedení potřeby sanace AZ ve smyslu Var. B bodu 2). Do PD doporučuji předpokládat cca 5-10 % plochy sanace zeminy AZ v tl. 300 mm výměnou za vhodný materiál.

K. ZÁVĚR

Realizaci opravy vozovky dle var. B, C, D s ohledem na šířkové upořádání musí probíhat etapově za vyloučeného provozu, jinak není možné garantovat dodržení kvalitativních parametrů zejména v okolí osy vozovky. DTTO platí i pro variantu A, kdy je však z technologického hlediska nutné použít shodný postup pokládky, tedy buď pokládku na dva pásy 2 finišery (PS, LS) a nebo na celou šířku 1 finišerem ve všech vrstvách.

Základem pro zaručení dlouhodobé funkčnosti konstrukce vozovky je zcela nezbytné provedení funkčního 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 či vsakovacích objektů mimo těleso komunikace a úpravu nezpevněné krajnice na

minimální šířku dle VL MD ČR.

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách.

Diagnostický průzkum vozovky nenahrazuje projektovou dokumentaci ve smyslu Zákona č. 283/2021 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 12.6.2024



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