

ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„II/610 a II/272 Benátky nad Jizerou“

Objednatel zprávy:	Valbek, spol. s r.o., středisko Praha
Sídlo objednatele:	V Olšinách 2300/75, 100 00 Praha 10 Strašnice
Účel zprávy:	Diagnostický průzkum vozovky
Zprávu provedl:	Milan BECK, DiS., Petr MARTSCHINI, Martin HOŠEK
Číslo zprávy:	D135-2020

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 a požadavku objednatele, byl proveden diagnostický průzkum sil. II/610 a II/272 v předmětném úseku ve městě Benátky nad Jizerou. V souladu s objednávkou bylo provedeno místní šetření, vizuální prohlídka, vrtané, hloubkové sondy, odběr konstrukčních vrstev vozovky pro posouzení materiálů, měření mechanické účinnosti konstrukce vozovky rázovým zařízením FWD a posouzení přítomnosti PAU ve stmelených vrstvách dle vyhl. 130/2019 Sb.

Trasa předmětné komunikace je vedena v intravilánu města Benátky nad Jizerou. V dotčené trase se nevyskytují žádné mostní konstrukce.

Předmětem činností bylo provedení průzkumných a diagnostických prací s posouzením stávajícího stavu, příčin porušení vozovky s následným doporučením relevantních návrhů pro opravu / modernizaci vozovky ve vztahu k projekčním záměrům úpravy řešení křižovatek dotčených vozovek sil. II/610 a II/272.

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
 Měření průhybů a vyhodnocení měření FWD
 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 kraj / Mladá Boleslav	
úsek komunikace	II/610 a II/272	
třída komunikace	silnice II. třídy	
typ konstrukce	netuhá vozovka	
dopravní zatížení	TDZ IV. (100 - 500 <i>TNV</i> /24 hod.)	<i>225 TNV/24 hod.</i>
sčítací úsek	1-1582	<i>II/272</i>
	1-6460	<i>II/610</i>
UB ZÚ	č. 1311A017	<i>II/610</i>
	č. 1311A02308	<i>II/272</i>
UB KÚ	č. 1311A025	<i>II/610</i>
	č. 1311A048	<i>II/272</i>
staničení úseku	cca km 25,148 – 25,835	<i>II/272</i>
	cca km 25,167 - 25,617	<i>II/610</i>
délka úseku	cca 0,687 km	<i>II/272</i>
	cca 0,450 km	<i>II/610</i>
umístění	intravilán	<i>Benátky na d Jizerou</i>

V rámci provádění sčítání intenzity dopravy MD ČR, byly v dotčených úsecích zaznamenány v roce 2016 nižší intenzity oproti roku 2010. Důvody pro tyto rozdíly nelze předjímat. Tato skutečnost je přímým rozporu s všeobecnými trendy vývoje intenzity dopravy v ČR. Doporučuji reflektovat výsledky sčítání z roku 2010 s predikcí

meziročního nárůstu 3 %, pokud správce na základě objektivních dat nestanoví jinak. Nové vozovky pak dimenzovat do TDZ IV na max. úrovni rozpětí s reflexí pomalé, zastavující dopravy a velmi nepříznivého dopravního zatížení.

Sil. II/272

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-1582) ... 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	353	86	4	12	3	37	78	0	4	0	577	6 608	67	7 252
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	437	106	5	15	4	47	90	0	5	0	709	6 982	62	7 753
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	143	35	1	5	1	12	47	0	2	0	246	5 672	78	5 996
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											70	885		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											64	805		
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														301

Sčítání dopravy 2010 (sč.úsek: 1-1582) ... 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	477	145	15	36	25	41	70	0	5	13	827	6 509	65	7 401
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	592	180	19	45	32	53	82	0	6	16	1 025	6 901	58	7 984
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	189	57	4	14	7	11	40	0	2	5	329	5 528	83	5 940
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											101	903		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											109	822		
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														457

Sil. II/610

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-6460) ... 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	136	41	5	6	3	9	18	0	5	22	245	1 370	17	1 632
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	168	51	6	7	4	11	21	0	6	27	301	1 448	16	1 765
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	55	17	2	2	1	3	11	0	2	9	102	1 176	20	1 298
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											30	199		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											27	181		
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														111

Sčítání dopravy 2010 (sč.úsek: 1-6460) ... 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	133	27	1	6	4	21	14	0	5	21	211	1 328	13	1 552
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	165	34	1	7	5	27	16	0	0	6	261	1 408	12	1 681
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	53	11	0	2	1	6	8	0	0	2	83	1 128	17	1 228
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											26	189		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											23	161		
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV
Hodnota TNV	voz/den														116

D. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ:

V souladu s objednávkou byly provedeny následující činnosti. Rozsah provedených činností je dán SOD a požadavkem objednatele:

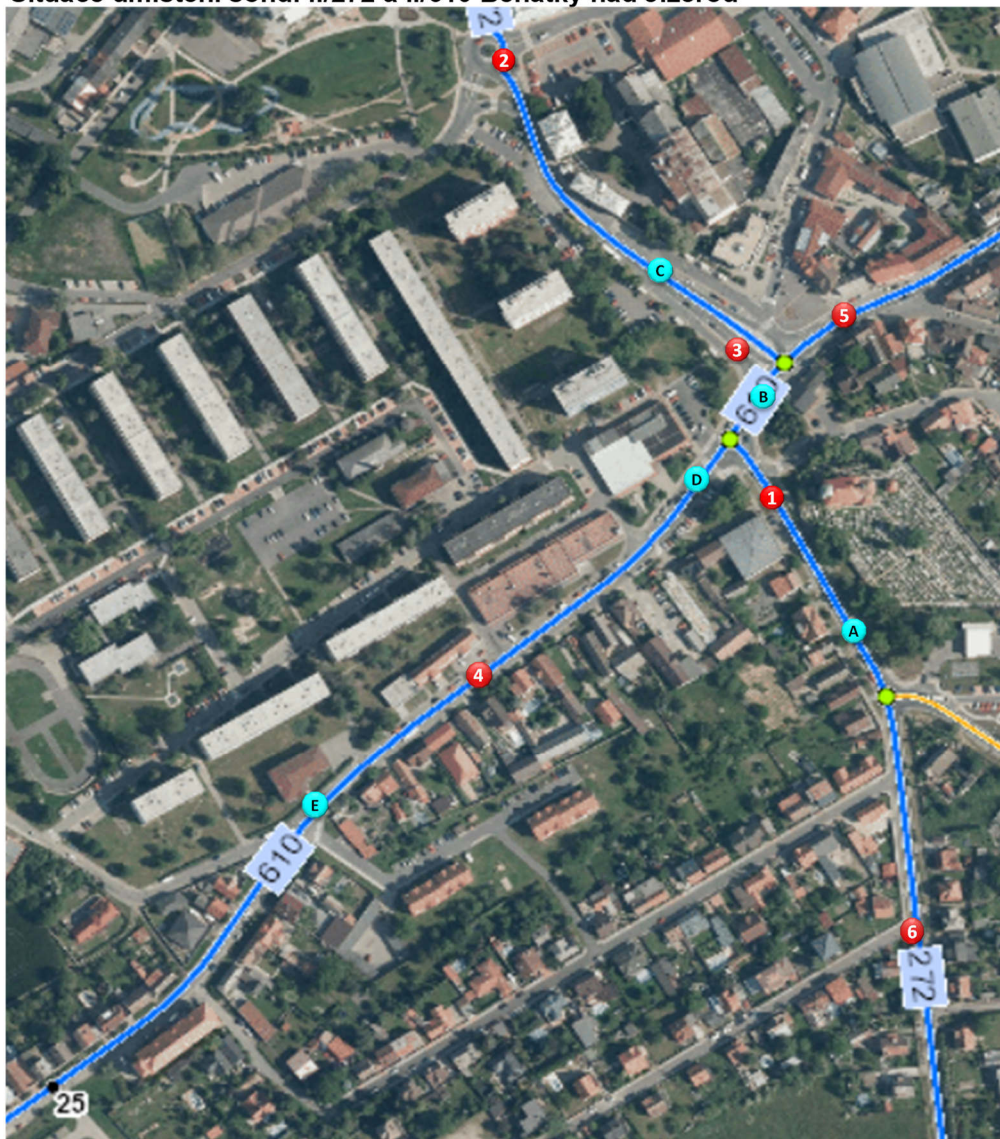
- vizuální prohlídka, místní šetření, digitální záznam trasy
- celkem bylo realizováno 11 sond

- a. 5 sondy na úroveň aktivní zóny komunikace / podloží
 - b. 6 sond do úrovně stmelených vrstev konstrukce vozovky
- Posouzení přítomnosti PAU dle vyhl. 130/2019 v AC vrstvách a podkladních stmelených vrstvách ve smyslu TP 150
 - Vizuální posouzení a zatřídění stmelených vrstev ve smyslu 13108-1, ČSN 736121
 - Posouzení parametrů nestmelených podkladních vrstev a zatřídění ve smyslu ČSN EN 13285
 - Posouzení charakteristik zemin podloží ve smyslu ČSN 736133 a zatřídění
 - Měření mechanické účinnosti konstrukce vozovky rázovým zařízením dle ČSN 736192 FWD
 - posouzení PAU dle vyhl. 130/2019 Sb. ve stmelených vrstvách

E. UMÍSTĚNÍ SOND

Situace je součástí přílohy č. 1

Situace umístění sond: II/272 a II/610 Benátky nad Jizerou



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

V souladu s TP 87 tab. 7 je možné vozovku zejména s ohledem na výskyt poruch krytu, rovněž tak i poruch na překopech IS zařadit do klasifikačního stupně 4-5. V trase se vyskytuje značné množství vysprávek AC směsí nebo emulzními tryskovými technologiemi. V trase se lokálně vyskytují i konstrukční poruchy vozovky.

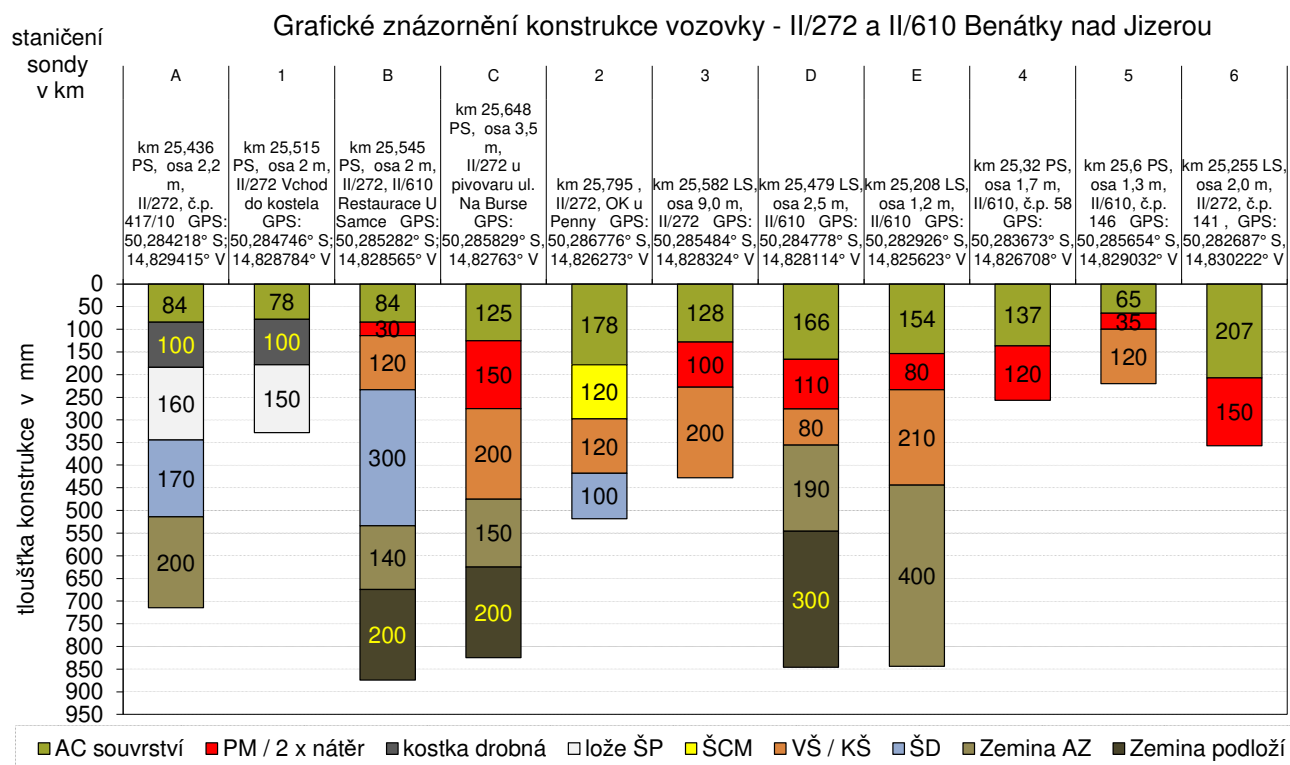
ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

Na předmětných trasách sil. II/610 i II/272 je odvodnění zabezpečeno odtokem do UV a kanalizace. Stav porušení odvodnění, respektive lokální deformace v trase či porušení odvodňovacích prvků činí stávající systém odvodnění omezeně funkční. **Součástí opravy vozovky musí být úprava, případné doplnění odvodnění a zejména**

rektifikace UV tak, aby to bylo v souladu s VL MD ČR, což je elementárním předpokladem pro dlouhodobé fungování opravené konstrukce vozovky.

G. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Jedná se o principiálně směrově nerozdělené komunikace. Z konstrukčního hlediska se jedná o netuhé vozovky s asfaltovým krytem. Celá trasa komunikace je vedena v trase historických vozovek. Komunikace byly v příčném i podélném profilu upravovány do stávajícího stavu a byly rovněž v minulosti zesilovány, opravovány a na části trasy i přestavovány a rozšiřovány. Konstrukce vozovky je z pohledu geneze a skladby vrstev vysoce heterogenní a liší se primárně v mocnosti či typu jednotlivých pojivem stmelených i podkladních nestmelených vrstev. V komunikaci sil. II/272 byla identifikována na části trasy dlážděná vozovka. Pojivem stmelené vrstvy jsou převážně masivně degradované a porušené, vyjma úseků s novodobými úpravami.



Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Tabulka popisu vrstev – viz příloha č. 3

Asfaltové vrstvy:

- mocnost vrstev

úsek	mocnost vrstev min. / max. (mm)	medián mocnosti AC vrstev (mm)
II/272 , sonda 6,A,1,B,3,C,2	78-207	111
II/610, sonda E,4,D,B,5	65 - 166	121

- Dominantně se jedná o dvou či tří vrstvou konstrukci AC souvrství.
- V úrovni ložné nebo podkladní vrstvy se na převážné většině sond vyskytují historické jemnozrnné AC vrstvy charakteru OŠP s frakcí 0/8 mm s vysokým stupněm degradace pojiva a extrémní náchylnosti ke vzniku únavových poruch – trvalých deformací typu vyjeté koleje
- Mocnost souvrství je velmi rozkolísaná a důvody nelze s určitostí předjímat
- Poškození vrstev je zejména v souvislosti s degradací pojiva či poškozením trhlinami, které jsou různého původu
- V trase se vyskytují zásahy do komunikace, kdy byla nerušena integrita původní konstrukce vozovky v překopech nad inženýrskými sítěmi s odlišnou konstrukcí vozovky oproti přilehlé trase
- Na sondě 2 byla v prstenci OK u Penny identifikována novodobá konstrukční skladba, která je s vysokou pravděpodobností realizována i na přilehlých nájezdových / výjezdových větvích okružní křižovatky, kdy AC souvrství je značně degradované a porušené, SC vrstvy jsou v relativně dobrém stavu
- V trase se rovněž vyskytuje řada výprav emulzními tryskovými technologiemi dle TP 96

Stmelené podkladní vrstvy:

- Na sondách byla na drtivé většině sond identifikována v pozici horní či spodní podkladní vrstvy vrstva tvoření z dvojitého nátěru nebo z PM + nátěr.
 - na sondě A,1,2 nebyla vrstva v konstrukci identifikována
- vrstva PM + nátěr je na většině sond, kdy byla identifikována částečně rozpadlá, primárně na spodní části stmelené vrstvy a vrstva tak nemá své původní návrhové parametry a charakterem se blíží nekvalitní nestmelené vrstvě s nízkou kohezí směsi
- vrstva dvojitého nátěru je převážně homogenní s nižší úrovní porušení oproti PM+nátěr
- mocnost vrstvy byla identifikována:
 - u dvojitého nátěru 30-35 mm
 - u PM + nátěr v rozmezí 80-150 mm

Dlážděná vozovka:

- Na části trasy sil. II/272 byla na sondách A,1 identifikována překrytá historická dlážděná vozovka realizovaná z žulových kostek drobných ve formátu cca 100 x 100 mm uložených do ŠP lože.
- výskyt dlážděné vozovky lze predikovat:
 - odhadem, vizuálně od křížení se sil. 27212 v cca km 25,390 – ke kříž se

sil. II/610 v km 25,550

- na základě měření průhybů FWD na úseku měření č. 1 lze predikovat, že výskyt dlážděné vozovky ve větším rozsahu, tedy cca km 25,280 – křiž. s II/610 v km 25,550 – skutečný rozsah musí být upřesněn v rámci stavby, případně podrobným dodatečným sondováním, což přesahuje rámec zadání
- s ohledem na skutečnost, že v obecné rovině se v celé trase dotčených vozovek jedná o historické komunikace nelze s určitostí vyloučit lokální výskyt dlážděné vozovky i v jiných místech trasy, byť na žádné z dalších 9 sond nebyla dlážděná vozovka v konstrukci vozovky identifikována.

Horní nestmelené podkladní vrstvy:

- Nestmelená podkladní vrstva, identifikovatelná zrnitostí ve smyslu ČSN EN 13285, nebyla v konstrukci vozovky identifikována,
- V konstrukci vozovky byly zastiženy historická vrstva kaleného štěrku (KŠ) nebo nekvalitního vibrovaného štěrku (VŠ) s nedostatečným vyplněním mezer kostry kameniva (sondy č.2, C), kdy je ve vrstvě dominantní frakce 32/63 mm.
- V případě historické vrstvy KŠ lze vrstvu dle identifikované křivky zrnitosti s vysokým obsahem jemných částic (21%) lze zařadit dle ČSN 736133 jako vhodnou zeminu G4 GM – štěrk hlinitý, která je namrzavá a z pohledu použitelnosti i podmíněčně vhodná, přičemž ve stávajícím stavu může být teoreticky zdrojem vzniku poruch, zejména je-li do vrstvy umožněno vnikání srážkové vody poruchami krytu, kdy vrstva radikálně mění své vlastnosti.
- na části komunikace s překrytou dlážděnou vozovkou byla v pozici lože dlažby identifikována nestmelená vrstva ŠP frakce 0/8 v mocnosti 150-170 mm, vrstva je v dobrém stavu

Spodní nestmelené podkladní vrstvy:

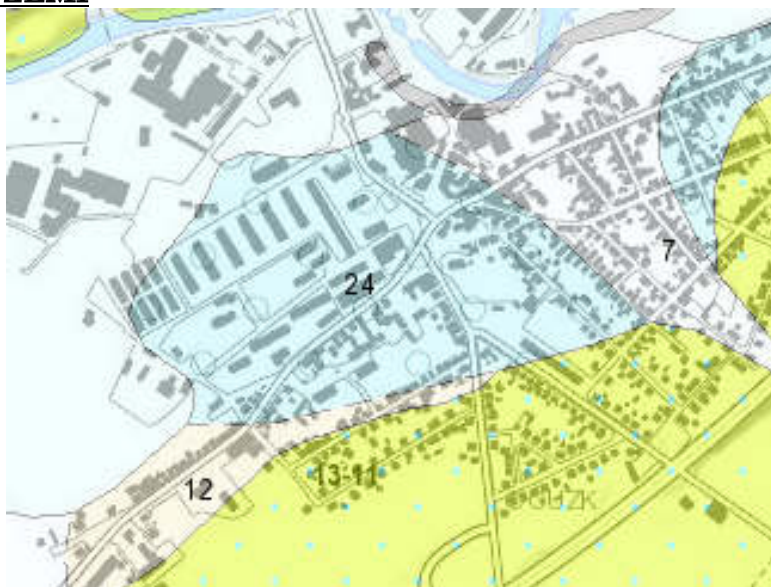
- na hloubkových sondách nebyla v rámci průzkumu identifikována žádná hrubozrnná kamenitá / balvanitá sypanina charakteru historického štětu. S ohledem na historický význam města a dotčených komunikací však danou vrstvu nelze v komunikacích vyloučit a v PD při přestavbě křižovatek doporučuji tuto konstrukční vrstvu uvažovat s teoretickou možností jejího následného využití po úpravě zrnitosti (předrcení) dle TP 210.

Zeminy podloží:

- zeminy podloží zastižené v trase jsou heterogenní co do geologické geneze i charakteru ve smyslu ČSN 736133.
- V trase na všech hloubkových sondách byly identifikovány podmíněčně vhodné zeminy - písčité zeminy S3, S4 po šterkovité zeminy G4
- na sondě C sil. II/272 byla v zemině podloží identifikována příměs RSM Rb, prokazující antropogenní původ materiálu
- na provedených sondách nebyla na žádné hloubkové sondě (do cca -900 mm) zastižena neustálená hladina podzemní vody.

sonda	staničení km	typ zkoušené zeminy	vhodnost do násypu / podloží	vyhodnocení namrzavosti materiálu
D	II/610 km 25,479, LS, osa 2,5 m	G4 GM – štěrk hlinitý	podmínečně vhodná / podmínečně vhodná	namrzavý
A	II/272 km 25,436, PS, osa 2,2 m	S3 S-F – písek s příměsí jemnozrnné zeminy	vhodné / podmínečně vhodné	mírně namrzavý
B	II/610 a II/272, km 25,545	S4 SM + g – písek hlinitý s příměsí štěrkovité složky v obsahu 12%	podmínečně vhodné / podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavý

H. GEOLOGIE ÚZEMÍ



fluviální	sediment nezpevněný	písek, štěrk	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	kvartér
deluviální	sediment nezpevněný	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	kvartér
marinní	sediment zpevněný	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity	křída

Dle informací z ČGS je geologie trasy z pohledu geologické geneze hornin rozmanitá heterogenní s výskytem rozdílných typů hornin. V celé dotčené trase dominují sedimentární horniny s rozdílnou genezí. Dle zjištění průzkumu jsou zastiženy zeminy v korelaci s předpoklady z ČGS.

I. POSOUZENÍ PŘÍTOMNOST PAU

S ohledem požadavek TP 150 a vyhl. 130/2019 Sb. bylo provedeno stanovení přítomnosti PAU – polycyklické aromatické uhlovodíky. Stanovení bylo provedeno

s ohledem na identifikované složení ve smyslu vyhl. 130/2019 Sb.:

- sonda A + 1 - ohrusná vrstva ACO - II/272
- sonda A + 1 - ložná vrstva ACL
- sonda B + 5 - ohrusná vrstva ACO - II/610
- sonda B + 5 - ložná vrstva ACL
- sonda B + 5 – podkladní vrstva PM
- sonda C + 3 - ohrusná vrstva ACO - II/272
- sonda C + 3 - ložná vrstva ACL
- sonda C + 3 – podkladní vrstva ACP
- sonda D – ohrusná vrstva ACO – II/610
- sonda 6 – podkladní vrstva ACP – II/272
- sonda 6 – podkladní vrstva PM

úsek komunikace	sonda	vrstva	výsledek zařídění PAU dle vyhl. 130/2019 Sb.
sonda A+ 1 Sil. II/272, km 25,436 a km 25,515	Sonda A+1 ACO	0,000 -0,045	ZAS T1
	Sonda A+1 ACL	0,045 – 0,080	ZAS T1
Sonda B+ 5 II/610, 25,545, km 25,600	Sonda B+5 ACO	0,000 –0,042	ZAS T2
	Sonda B+5 ACL	0,042 –0,074	ZAS T4
	Sonda B+5 PM	0,074 –0,106	ZAS T4
Sonda C + 3 II/272, km 25,648, 25,582	Sonda C+3 ACO	0,000 –0,040	ZAS T1
	Sonda C+3 ACL	0,040 –0,104	ZAS T1
	Sonda C+3 ACP	0,104 –0,126	ZAS T3
	Sonda C+3 PM	0,126 –0,241	ZAS T2
Sonda D, II/610, km 25,479	Sonda D ACO	0,000 –0,090	ZAS T1
Sonda 6 II/272, km 25,255	Sonda 6 ACP	0,000 –0,042	ZAS T1
	Sonda 6 PM	0,042 –0,192	ZAS T4

Manipulace s konstrukčními vrstvami je omezena dle TP 105, 150 a vyhl. 294/2005 Sb. a vyhl. 130/2019 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

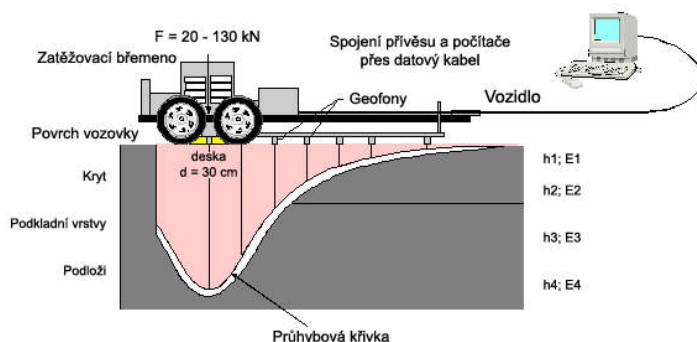
V PD je nezbytné předpokládat, že se ve stavbě budou vyskytovat materiály s nadlimitním obsahem PAU ve smyslu TP 150. V případě požadavku na likvidaci materiálu s odvozem na skládku je nezbytné ověření vlastností odpadu dle vyhl. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů min. výluhem dle př. 2. ev. dalšími požadovanými zkouškami v rámci stavby.

J. 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 á 50 respektive 25 m' v prostoru křižovatek bylo měření zahuštěno na ½ standardní vzdálenosti bodů. Cílem měření bylo zjištění mechanické účinnosti konstrukce vozovky, respektive posouzení mechanické účinnosti vozovky původní a rozšířené vozovky. Celkem bylo provedeno 61 měření. 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



S ohledem na členitost zájmového území s ohledem na DIO, bylo měření FWD rozděleno na jednotlivé úseky:



Měření prokázalo:

1. Vysoce heterogenní složení a stav porušení stávajících vozovek s odlišnou skladbou vozovek či celkovou mocností AC vrstev.
2. Jednotlivé úseky obou dotčených vozovek vykazují vysoce rozdílné průhyby vozovky
 - Nejkritičtější parametry jsou na části trasy sil. II/272 na úseku s překrytou dlážděnou vozovkou (úseky měření č. 1,4) cca km 25,280 – křiž. s II/610 v km 25,550 s identifikovanými průhyby s až **750 µm**
 - na ostatních částech trasy sil. II/272 i II/610 jsou v trase identifikovány pouze lokální místa s vyššími průhyby než 400 µm cca 30 % odhadem cca trasy
3. parametry průhybů jsou rovněž částečně ovlivněny lokálně subtilním AC krytem s nedostatečnou schopností roznosu zatížení do konstrukce a podloží vozovky. Oproti tomu na společné části trasy sil. II/610 a II/272 se subtilním AC souvrstvím jsou na části trasy vyhovující průhyby i při relativně subtilním AC souvrstvím, kdy lze predikovat kompaktní historické vozovce s pravděpodobným výskytem kamenitých až balvanitých vrstev – historického štetu v konstrukci vozovky, byť nebyl na sondách identifikován
4. byly zaznamenány zásadní rozdíly v kvalitě jednotlivých konstrukčních vrstev zapříčiněné jednak stavem porušení – trhliny, nespojení vrstev, rozpad vrstev nebo lokálními rozdíly v mocnosti oproti přilehlým úsekům
5. AC vrstvy vykazují extrémně rozdílné parametry, avšak převážně nevyhovující a nedostatečné, vyjma úseků s provedenými velkoplošnými opravami, což prokazuje rozdílnou mocnost i rozdílnou míru porušení AC vrstev.
 - AC vrstvy
 - úsek č. 1 - 85 % kvantil je 4290 MPa
 - úsek č. 2 - 85 % kvantil je 1986 MPa
 - úsek č. 3 - 85 % kvantil je 1920 MPa
 - úsek č. 4 - 85 % kvantil je 2515 MPa
6. Podkladní vrstvy pod AC souvrstvím mají rozdílné parametry v závislosti na typu zastížených vrstev (PM, KŠ, SC, ŠD, ŠP) a stavu porušení stmelených vrstev. Vrstvy PM reflektují vysokou úroveň porušení blížící se cca vrstvě ŠD. Vrstvy SC na okružní křižovatce II/272 deklarují, že vrstvy jsou v relativně dobrém stavu.
 - Podkladní vrstvy (PM + nestmelené vrstvy)
 - úsek č. 1 - 85 % kvantil je 302 MPa
 - úsek č. 2 - 85 % kvantil je 417 MPa
 - úsek č. 3 - 85 % kvantil je 365 MPa
 - úsek č. 4 - 85 % kvantil je 517 MPa
7. parametry podloží byly identifikovány v relativně homogenních parametrech na všech měřených úsecích tras sil. II/272 a II/610. Přesně reflektují identifikované zeminy v trase a materiálové charakteristiky zemin dle ČSN 736133 a TP 170 pro zeminy na nízké úrovni vlhkosti. (lokální minimum E 39 MPa, t.j cca 25 MPa Edef2)
 - úsek č. 1 - 85 % kvantil je 57 MPa
 - úsek č. 2 - 85 % kvantil je 58 MPa

- úsek č. 3 - 85 % kvantil je 60 MPa
 - úsek č. 4 - 85 % kvantil je 48 MPa
 - úsekem s relativně nejhoršími parametry je sil. II/272 v úseku s překrytou dlážděnou vozovkou cca km 25,280 – křiž. s II/610 v km 25,550
 - průměrné parametry na většině částí trasy dosahují min. parametrů podloží dle TP 170 pro PIII 45 MPa Edef 2 - cca 75 % tras vozovek. Na 25 % pak dosahují cca 25-45 MPa Edef2. Lze předpokládat, že relativně dobré parametry jsou dány nižší vlhkostí zemin
8. Zbytková životnost vozovky je dle teoretického posouzení ve smyslu TP 87 je ve stávajícím stavu rovněž relativně rozdílná a reflektuje výše uvedené skutečnosti, přičemž je převážně nedostatečná
- úsek č. 1 - 50 % kvantil -0 let
 - úsek č. 2 - 50 % kvantil -3 roky
 - úsek č. 3 - 50 % kvantil -7 let
 - úsek č. 4 - 50 % kvantil -7 let
 - Kritickým úsekem je několik částí trasy. Obecně mají vozovky na sil. II/272 nižší zbytkovou životnost (vyjma OK u Penny) oproti většině trasy sil. II/610
9. Tuto skutečnost pak reflektuje i návrh na zesílení
- úsek č. 1 - 50 % kvantil – 12 cm
 - úsek č. 2 - 50 % kvantil – 6 cm
 - úsek č. 3 - 50 % kvantil – 4 cm
 - úsek č. 4 - 50 % kvantil – 4 cm

Celkově lze stav obou dotčených vozovek hodnotit jako nevyhovující, lokálně až kritický (sil. II/272), kdy identifikované parametry konstrukce vozovky a podloží dokládají a potvrzují výše popsané a skutečnosti identifikované z provedených sond v rámci průzkumu a posouzení konstrukčních vrstev vozovky.

Podrobné výsledky a zjištěné parametry konstrukčních vrstev a podloží jsou v příloze č. 5:

K. POSOUZENÍ PŘÍČIN PORUŠENÍ VOZOVEK,

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

1. Degradace, únava, zestárnutí pojiva asfaltových 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.
 - a. v ložných, respektive podkladních vrstvách dominantně na sil. II/610 se vyskytují historické vrstvy typu OŠP – obalované šterkopísky, které jsou velmi náchylné ke vzniku plastických přetvoření - trvalých deformací
2. Vysoce heterogenní složení konstrukcí stávajících vozovek s odlišnými skladbami a kvalitou materiálu vozovek
3. Lokálně subtilní a neadekvátní mocnost AC vrstev s ohledem na TDZ IV.

4. Porušení stmelených vrstev PM, ke kterému došlo vlivem degradace pojiva ať již stářím vrstev či účinky zatékající vody do konstrukce vlivem porušení krytu. Porušené vrstvy se pak chovají spíše jako nekvalitní nestmelené vrstvy s nižšími návrhovými parametry.
5. V minulosti prováděné nesystémové opravy, úpravy či rozšiřování historických vozovek do stávající podoby
 - a. Zásahy do konstrukce komunikace v rámci provádění oprav či výstavby inženýrských sítí, kdy byla narušena integrita konstrukce a překopy byly nekvalitně opraveny
6. Poškozené, nedostatečné odvodnění komunikace, které je v převážné trase fakticky nefunkční či omezeně funkční.
7. Zatékání do konstrukce vozovky, ať již poruchami krytu či vlivem nedostatečného odvodnění povrchu komunikace – zvýšená nepevněná krajnice, trhlina
8. Nedostatečná nebo pozdě prováděná údržba a opravy krytu, kdy nebyly řešeny příčiny porušení.

L. DOPORUČENÍ ZPŮSOBU OPRAVY A ZÁVĚR

Doporučení způsobu opravy, respektive návrhy konstrukčních složení křižovatek bude navrženo v následném kroku po upřesnění stavebně projekčních záměrů správce Středočeského kraje a města Bakov nad Jizerou.

V případě, že nebude oprava realizována do 2 let od zpracování průzkumu 11/2020, 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 4.1.2020

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. protokol o vzorkování a protokoly PAU
5. výsledky měření únosnosti FWD
6. digitální záznam trasy z vizuální prohlídky – DVD
7. kvalifikační předpoklady - dokladová část