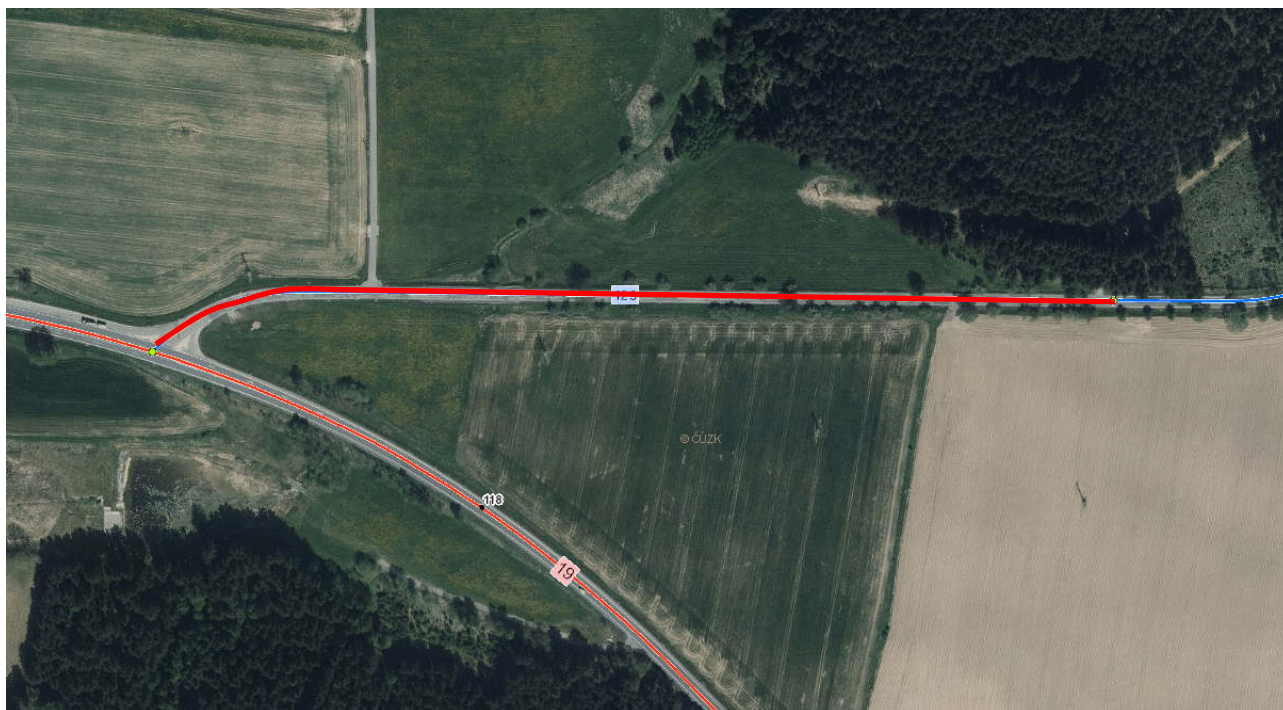


ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU VOZOVKY



„sil. II/129 křiž. I/19 – hranice kraje Vysočina“

Objednatel zprávy:	Správa a údržba silnic Jihočeského kraje,
Sídlo objednatele:	Nemanická 2133/10, 370 10 České Budějovice
Účel zprávy:	Diagnostický průzkum vozovky
Zprávu provedl:	Milan BECK, DiS., Petr MARTSCHINI,
Číslo zprávy:	P76/2017

A. SYSTÉM JAKOSTI – OPRÁVNĚNÍ ZHOTOVITELE

- Ministerstvo Dopravy ČR Oprávnění č. 350/2016 pro Milana Becka, DiS. a 349/2016 pro Petra Martschiniho a 348/2016 pro Ing. Františka Babku 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 A, Resslova 2, 370 04 České Budějovice
- ESLAB, spol. s r.o. - Certifikace ISO 9001 č.65019, čl. 71.12 – inženýrské činnosti a související technické poradenství – průzkumné a diagnostické práce související s výstavbou, údržbou a správou pozemních komunikací

B. VŠEOBECNĚ:

Na základě požadavku objednatele, byl proveden diagnostický průzkum sil. II/129 v dotčeném úseku dle zadání. Dle dohody bylo provedeno místní šetření, vrtané a hloubkové sondy, odběr materiálů konstrukce vozovky pro laboratorní zkoušky, vizuální posouzení stavu vozovky a posouzení příčin vyskytujících se poruch vozovky.

Trasa předmětné komunikace v pasportním staničení km 0,000 – 0,608 je vedena v extravilánu. V trase se nevyskytuje žádná mostní konstrukce. Cílem diagnostického průzkumu vozovky je poskytnutí podkladů pro zpracování PD opravy / modernizace vozovky.

Použité technické předpisy:

ČSN 736100-1 - Názvosloví pozemních komunikací
ČSN 736121 – Hutnění 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 laboratorních posouzení konstrukčních vrstev vozovky
ostatní zkušební a resortní související normy a předpisy

Použité zkratky : AZ – aktivní zóna
ITT - počáteční zkouška typu výrobku
IS – inženýrské sítě
KÚ - konec úseku
HS - hloubková sonda
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	Jihočeský / Tábor	
úsek komunikace	II/129	
třída komunikace	silnice II. třídy	
typ konstrukce	netuhá vozovka	
dopravní zatížení	TDZ IV. (100 - 500 TNV/24 hod.)	sčítání r. 2016
sčítací úsek	2-2968	301 TNV
UB ZÚ	2313A004	
UB KÚ	2313B002	
staničení úseku	0,000 – 0,608	
délka úseku	0,608 km	
umístění	extravilán	

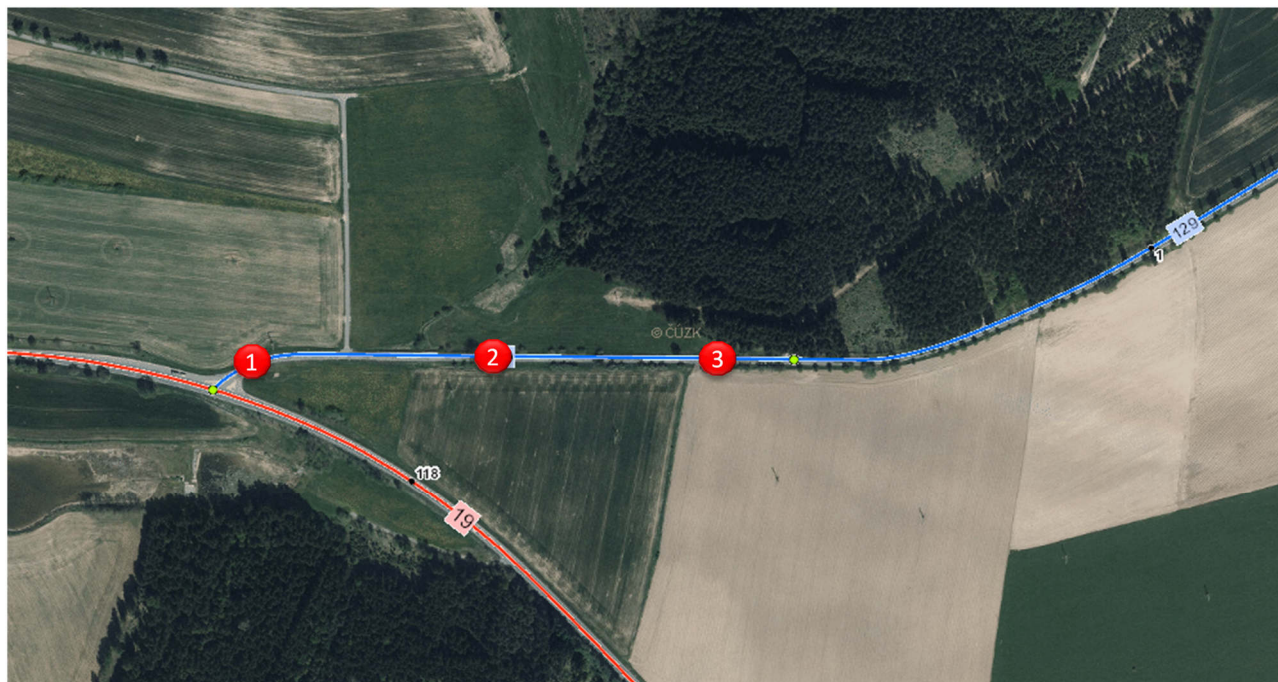
Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 2-2968)										... význam zkratk							X
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	176	39	8	28	17	69	12	0	5	18	372	1 933	7	2 312		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	218	48	10	35	22	88	14	0	6	22	463	2 043	7	2 513		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	71	16	3	11	5	22	7	0	2	7	144	1 659	8	1 811		
Hodinová intenzita dopravy												TV			SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											45			282		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											41			257		
Těžká nákladní vozidla - TNV															TNV		
Hodnota TNV	voz/den														301		

D. SPECIFIKACE PROVEDENÝCH ČINNOSTÍ:

V souladu s objednávkou byly provedeny následující činnosti:

- vizuální prohlídka, místní šetření
- celkem 35 sond
 - a. 1 do úrovně stmelených vrstev
 - b. 2 do úrovně aktivní zóny komunikace / podloží
- posouzení přítomnosti PAU ve smyslu TP 150
- vizuální posouzení a zatřídění asfaltových směsí vrstev asfaltového souvrství a zatřídění 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

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
Ztráta protismykových vlastností	01	ztráta mikrotextury

Ztráta hmoty	03 06 07 08 09	Kaverny v povrchu vozovky Ztráta asfaltového tmelu Hloubková koroze Výtluky v ohrubné vrstvě a krytu Vysprávk
Trhliny	10 11 12 15 16	Mozaikové trhliny Trhlina úzká podélná Trhlina úzká příčná Podélná trhlina rozvětvená Trhlina rozvětvená příčná
Deformace	18	Olamování krajů vozovky
Jiné poruchy	28 29	Zanesení příkopů Zvýšená nebezpečná krajnice

V souladu s TP 87 tab. 7 je možné vozovku zařadit do klasifikačního stupně 4. Dominantním segmentem poruch jsou poruchy krytových vrstev. V trase komunikace se rovněž ojediněle vyskytují konstrukční poruchy, zejména v části km 0,000 – 0,030 na napojení na sil. I/19 v místech odlišné konstrukce zejména v souvislosti s nestandardním způsobem zatěžování v křižovatce.

ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE:

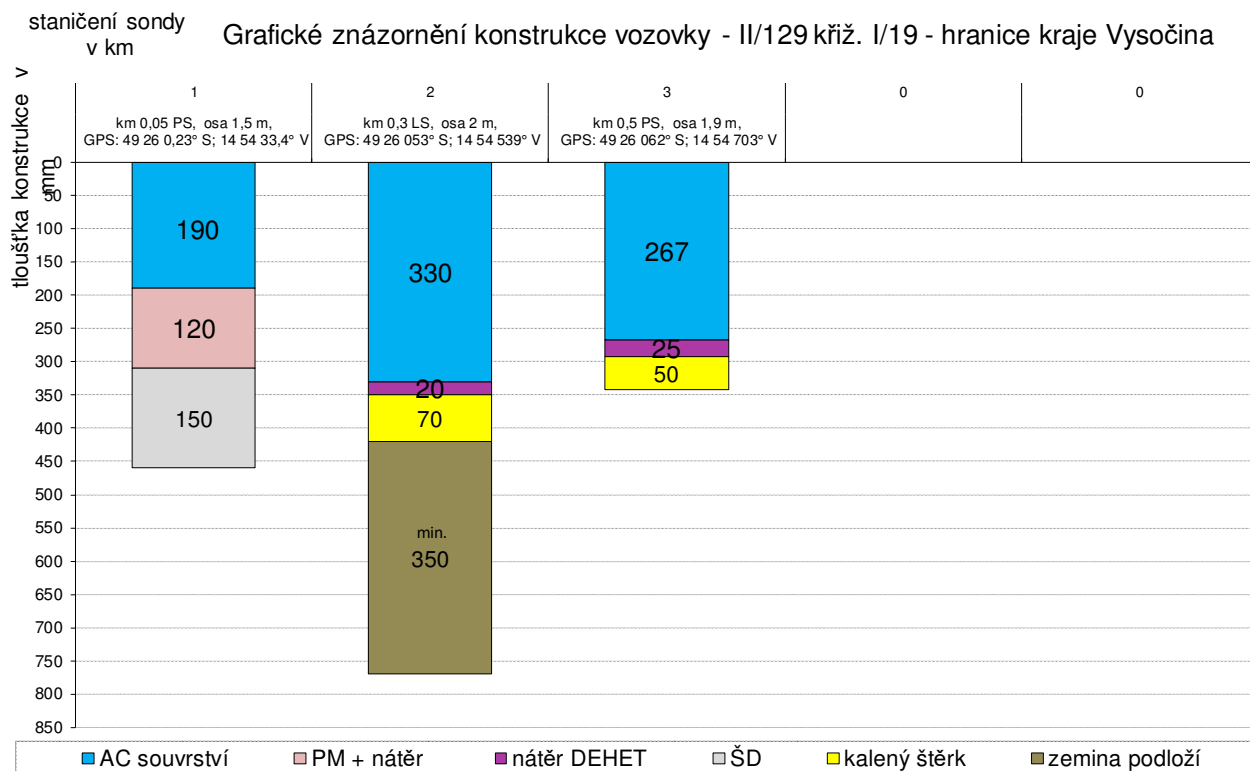
Na předmětné trase sil. II/129 je odvodnění tvořeno v závislosti na dispozici trasy a s ohledem na morfologii terénu. Je tvořeno příkopy nebo odtokem do volného terénu. Na převážné části trasy je odvodnění omezeně funkční. Je **zcela zásadní vyřešit tento stav úpravou, respektive prohloubením dna příkopů a důsledným vyspádováním příkopů pro zabezpečení funkčnosti odvodnění, a tak i životnosti provedené opravy komunikace.**

G. KONSTRUKCE VOZOVKY:

Jedná se o směrově nerozdělenou komunikaci. Z konstrukčního hlediska jde o netuhou vozovku s krytem z asfaltového souvrství. Konstrukce vozovky je v průběhu trasy relativně homogenní s lokálními rozdíly. Mírně odlišná skladba byla zaznamenána na napojení sil. I/19, z čehož plyne, že dotčený úsek cca 30 m km 0,000 – 0,030 byl přebudován spolu s úpravou trasy sil. I/19. Odlišnosti v konstrukčním složení jsou dány historickým vývojem komunikace, případně úpravou jejího směrového a výškového uspořádání nebo technologickou nekázní při výstavbě.

Fotodokumentace sond - viz příloha č. 2

Tabulka složení konstrukce s popisem vrstev – viz příloha č. 3



Asfaltové vrstvy:

mocnost vrstev

úsek	mocnost vrstev min. / max. (mm)	medián mocnosti AC (mm)
II/129	190 - 330	262

- AC vrstvy vykazují degradaci vrstev, zejména v souvislosti s poškozením trhlinami, které jsou různého původu. Dominantním důvodem vzniku trhlin, je zestárnutí pojiva stmelných vrstev, šíření trhlin a rozvoj poruch.
- AC vrstvy byly na všech sondách spojené vyjma sondy č. 3 – viz popis sond
- mocnost souvrství je relativně homogenní a rozdíly souvisí s genezí vozovky či technologickou nekázní při výstavbě

Stmelené podkladní vrstvy:

- Jedná se s vysokou pravděpodobností o historické obrusné vrstvy v případě sondy 2,3. Jsou tvořeny vrstvou PM + nátěr nebo vrstvou dvojitého nátěru s DEHTOVÝM pojivem. Vrstva je na sondách částečně porušena, S3 a nebo zcela rozpadlá S1. (mocnost vrstev 20 – 25 mm a 120 mm)

Nestmelené horní podkladní vrstvy:

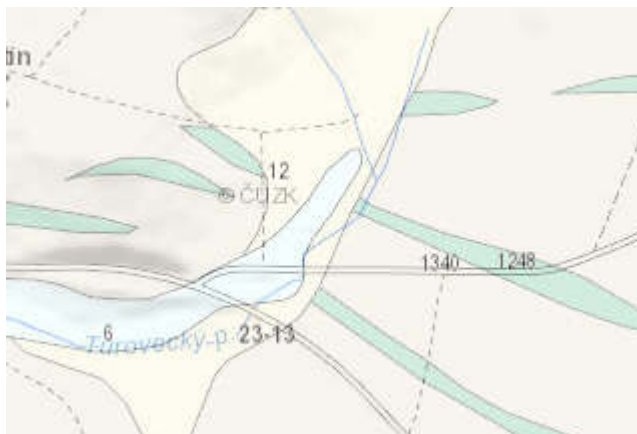
- mocnost nestmelené podkladní vrstvy (mocnost vrstev 50-120 mm). Byly identifikovány dva typy vrstev na křiž. s I/19 vrstva ŠD v dobré kvalitě a na původní vozovce vrstva kaleného štěrku převážně frakce 32/45 mm. Vrstva identifikovaná na sondách původní konstrukce je nekvalitní s vysokým obsahem

jemných částic spíše charakteru vhodné zeminy G3 - G4.

Zeminy podloží:

- zemina AZ zastižená na hloubkových sondách do nivelety -700 mm je tvořena převážně štěrkovitými zeminami, a to zeminami typu G4 GM – štěrk hlinitý. – podmínečně vhodné, mírně namrzavé až namrzavé zeminy.
- na provedených sondách nebyla na žádné hloubkové sondě (max. - 700 mm) zastižena hladina podzemní vody případně extrémní zvodnění zeminy podloží.

Geologie území



Geologie území je relativně homogenní. Na převážné většině trasy lze dle dat z ČGS očekávat s ohledem na morfologii a genezi území fluvialní zeminy v okolí Turoveckého potoka - smíšené sedimentární horniny (písky, štěrky hlinito-písčité až písčito-hlinité zeminy), popřípadě deluviální sedimentární horniny, a to převážně štěrkovité zeminy.

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 PM. Pro zkoušku bylo použita metoda bílé barvy. **Byla potvrzena přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků – PAU v dehtovém pojivu na sondách 2,3.** Na ostatních sondách byla potvrzena přítomnost asfaltového pojiva. Na ostatních sondách a vrstvách byla zkouška prováděna senzoricky – viz popis sond. Na sondě č. 1 bylo vlivem nízké afinity mezi pojivem a kamenivem pojivo částečně smyto s povrchu zrn kostry kameniva PM a výsledky zkoušky poskytly nejednoznačné výsledky.

H. POSOUZENÍ PŘÍČIN PORUŠENÍ VOZOVEK.

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

1. Degradace, únava, zestárnutí pojiva asfaltových vrstev, ztráta původních reologických vlastností pojiva a schopnosti odolávat účinkům zatížení a klimatickým vlivům.

2. zatékání do konstrukce vozovky, ať již poruchami krytu či vlivem nedostatečného odvodnění, zvýšené krajnice, lokálně boční promrzání vlivem nedostatečné šířky nezpevněné krajnice zejména s ohledem na nadmořskou výšku trasy (600-630 m.n.m.)
3. nestandardní zatěžování na ZÚ – křižovatka sil. I/19 – extrémní smykové namáhání a excentrické zatěžování náprav TNV vlivem odstředivých sil v oblouku s min. poloměrem
4. porušení podkladních stmelovaných konstrukčních vrstev vlivem zatékání
5. výskyt namrzavé podkladní vrstvy kaleného štěrku v zámrazné hloubce
6. nedostatečná nebo nevhodná údržba krytu

I. DOPORUČENÍ ZPŮSOBU OPRAVY A POSOUZENÍ KONSTRUKCE VOZOVEK,

Intenzita TNV / 24 hod pro dimenzování opravy je dána sčítáním dopravy z roku 2016. Doporučuji, aby vozovka byla dimenzována s predikcí nárůstu intenzity dopravy 1% ročně, pokud správce neurčí jinak.

Vstupní údaje pro posouzení doporučených způsobu opravy:

- návrhová úroveň porušení vozovky **D1**
- TDZ V. – 301 TNV/24 hod
- vodní režim – pendulární
- návrhová životnost :
 - oprava krytu + sanace – 25
 - recyklace - 25 let
- zemina v podloží převážně jako mírně namrzavá až namrzavá (G3-G4)
- nadmořská výška cca 600 - 640 m.n.m. - I.M. – 582
- parametr podloží dle zjištěných vlastností zemin:
 - PIII E 50 MPa, zeminy G3-G4
- dle ustanovení TP 170
 - koef. C1 – 0,50
 - koef. C2 - 1,00
 - koef. C3 – 0,70 – nepříznivé dopravní zatížení
 - koef. C4 - 1,50; - částečně pomalá doprava - křižovatka
- predikce nárůstu dopravy 1 % / rok

Souvrství stávající vozovky a doporučené způsoby opravy dotčené pozemní komunikace jsou navrženy na období minimálně 25 let. To je podmíněno funkčním systémem hospodaření s vozovkou dle TP 87 MD ČR, jak na síťové, tak i projektové úrovni.

VARIANTA A – OPRAVA KRYTU + SANACE

Predikce životnosti min. 25 let s potenciálem vzniku lokálních poruch v návrhovém období v části trasy na ZÚ km 0,000 – 0,030 s ohledem na nestandardní způsob zatěžování stávající vozovky v křižovatce. Zároveň nelze ve výpočtu zohlednit nezpochybnitelný pozitivní vliv plošného výztužného skelného kompozita na sanacích poruch.

Doporučuji provedení:

1. odfrézování stávajících asfaltových vrstev krytu na niveletu cca -120 mm
2. očištění povrchu, vizuální prohlídka za účasti diagnostika, TD, projektanta a správce komunikace
3. v místech kde budou zaznamenány poruchy zbylých AC vrstev nebo poruchy na zbývajících konstrukčních vrstvách:
 - a. trhliny – sanace dle TP 115
 - b. v místech významné degradace, porušení zbylých konstrukčních vrstev odfrézování na niveletu – 180 mm s přesahem min. 1 m od viditelných poruch, provedení lokální sanace z ACP 16 +, min. tl. 50 mm, pojivo 50/70.
Rozsah sanací je nutné definovat při vizuální prohlídce zástupcem objednatele, projektantem, diagnostikem a TD, predikce cca 10-20 % plochy.
4. provedení spojovacího postřiku v min. mn. 0,5 kg/m²
5. pokládka ložné vrstvy z ACL 22 S; 80 mm, PMB
6. provedení spojovacího postřiku v min. mn. 0,4 kg/m²
7. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 + (S); 50 mm, PMB.

konstrukce vozovky var. A:

ACO 11 + (S) (PMB 45/80-65)	50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS PMB		ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 22 S (PMB 25/55-60)	80 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS PMB	min. 0,5 kg/m ²	ČSN 736129, TKP kap. 26
sanace skelným kompozitem		
sanace poruch z ACP 16 +; 50/70,	min. 50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS		ČSN 736129, TKP kap. 26
stávající konstrukce vozovky		

Předpoklad zvýšení stávající nivelety o 10 mm.

Vozovka byla dle TP 170 posouzena v programu Laymed TP 170, ČSN EN. – příloha č. 4

VARIANTA Č. B – RECYKLACE ZA STUDENA

Doporučuji provedení:

1. odfrézování stávajících AC vrstev na niveletu cca 180 mm
2. provedení rozfrézování stávajících podkladních vrstev na tl. min. 200 mm na niveletu cca – 380 mm
 - a. homogenizace materiálu v příčném i podélném profilu trasy s vícenásobným přejezdem recykleru, případně s převozem materiálu v trase či případným doplněním materiálu na křivku zrnitosti dle TP 208 např. ŠD 0/32
3. provedení recyklace za studena RS dle TP 208 v tl. 200 mm
4. provedení infiltračního postřiku PI C min. 0,6 kg/m²
5. pokládka podkladní vrstvy z ACP 16 + v tl. 50 mm (ČSN EN 13108-1)
6. provedení vyztužení okrajů v celé délce oboustranně 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 instalované na podkladní vrstvu ACP 16 +
7. provedení spojovacího postřiku PS-PMB min. 0,4 kg/m² s min. obsahem 60 % pojiva v emulzi
8. pokládka ložné vrstvy z ACL 16 S, PMB v tl. 50 mm (ČSN EN 13108-1)
9. provedení spojovacího postřiku PS-PMB min. 0,4 kg/m²
10. pokládka obrusné vrstvy z ACO 11 + PmB v min. tl. 40 mm (ČSN EN 13108-1)

Doporučené souvrství VARIANTA č. B :

ACO 11 + (PmB 45/80-60)	50 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS PMB		ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 16 S (PmB 25/55-60)	70 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PS PMB		ČSN 736129, TKP kap. 26
<i>vyztužení krajů skelným kompozitem</i>		
ACP 16 + (50/70)	70 mm	ČSN 736121, TKP kap. 7
PI C		ČSN 736129, TKP kap. 26
RS CA na místě stávající konstrukce	200 mm	TP 208

Předpoklad zvýšení stávající nivelety o 10-20 mm.

Vozovka byla dle TP 170 posouzena v programu Laymed TP 170, ČSN EN. – příloha č. 4

V případě, že by správce komunikace rozhodl o využití varianty s recyklací za studena RS je však nutné zpracovat ITT zkoušku pro RS s dostatečným časovým předstihem dle TP 208.

J. ZÁVĚR

Stavební práce je nutné realizovat ve vhodných klimatických podmínkách. Pro zaručení dlouhodobé funkčnosti opravené konstrukce vozovky **je zcela nezbytné a zásadní provést opravu či úpravu lineárního odvodnění, aby nedocházelo k zatékání vody do konstrukce vozovky. Dále je nezbytné provedení úpravy nezpevněné krajnice dle požadavků ČSN, TP, VL MDČR.**

V případě, že nebude oprava realizována do 2 let od zpracování zprávy z průzkumu 10/2017, 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.

Českých Budějovicích dne 17.10.2017

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 vozovky dle TP 170
5. kvalifikační předpoklady - dokladová část