

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Atelier PROMIKA s.r.o., zapsaná v OR u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 103969
Muchova 9/223, 160 00 Praha 6
IČ: 26080273

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s., zapsaný v OR u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 2211
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah

Smlouva o dílo č. 0821V195066 ze dne 21.10.2019.

Použité technické předpisy

ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti
ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
řada norem ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka
řada norem ČSN EN 13108 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
ČSN 73 6129 Stavba vozovek – Postřiky a nátěry
ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 105 Nakládání s odpady vznikajícími při výstavbě, opravách a údržbě pozemních komunikací
TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
Vyhláška 130/2019 Sb. o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-4 s platností do 1.8.2021 podle ČSN EN ISO 9001:2016 ve spojení s ČSN EN ISO 3834-2:2006 pro IMOS Brno, a.s., Olomoucká 174, 627 00 Brno mj. na činnost Průzkumné a diagnostické práce v oboru pozemních komunikací od certifikačního orgánu QUALIFORM.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 333/2015 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 45/2015-120-TN/47 Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací s platností 07/2020.
- Osvědčení o akreditaci č. 640/2017 pro zkušební laboratoř č.1074 IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj, Olomoucká 174, 627 00 Brno, vydané Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. s platností do 27.10.2022.
- Osvědčení o autorizaci číslo 22383 vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě pro Ing. Petra Meluzina, který je autorizovaným inženýrem v oboru zkoušení a diagnostika staveb, ČKAIT 0007511.

Všeobecně

Na základě výše uvedené smlouvy o dílo provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky na vybraných úsecích silnic III/1021 a III/1024 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách, rozbořech asfaltové směsi a podložní zeminy a stanovení množství PAU. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

2. LOKALIZACE ÚSEKU

Druh a označení pozemní komunikace

Předmětem posouzení jsou vybrané úseky na silnicích III. třídy. Silnice jsou dvoupruhové obousměrné pozemní komunikace.

Název: Hvozdnice - Bratřínov

Okres: Praha-západ

Kraj: Středočeský

Silnice: III/1021

Začátek úseku: km 3,342 (UB 1242A128)

Konec úseku: km 9,592 (UB 1244A087)

Délka úseku: 6,250 km

Silnice: III/1024

Začátek úseku: km 6,580

Konec úseku: km 7,402 (UB 1244A087)

Délka úseku: 0,822 km

Mapka úseků je v příloze A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 12.11. 2019 byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a graficky zaznamenány poruchy do formuláře – viz příloha B. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82. Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích v příloze C.

Práce provedl

Ing. Jindřich Melcher

Vyskytující se poruchy

Č.	Název poruchy		Č.	Název poruchy	
01	Ztráta mikrotextury		16	Trhlina rozvětvená příčná	x
02	Ztráta makrotextury		17	Síťové trhliny	x
03	Kaverny		18	Olamování okrajů vozovky	x
04	Opotřebení EKZ, EMK	x	19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru		20	Nepravidelné hrboly	x
06	Ztráta asfaltového tmelu	x	21	Vyjeté koleje	
07	Hloubková koroze	x	22	Místní hrbol	
08	Výtluky v ohrusné vrstvě a krytu		23	Podélný hrbol	
09	Vysprávkvy	x	24	Místní pokles	
10	Mozaikové trhliny	x	25	Podélný pokles	x
11	Trhlina úzká podélná	x	26	Plošná deformace vozovky	x
12	Trhlina úzká příčná	x	27	Prolomení vozovky	
13	Trhlina široká podélná	x	28	Zanesení příkopů	x
14	Trhlina široká příčná	x	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	x
15	Trhlina rozvětvená podélná	x			
Vysvětlivky:					
Vyskytující se poruchy označeny křížkem.					

Hodnocení stavu povrchu vozovky podle TP 87
Klasifikační stupeň **5 – havarijní**.

Poznámka k záznamu poruch:

Kompletní fotodokumentace je vložena v elektronické podobě na CD. Číslování snímků obsahuje tyto údaje: Pořadové číslo snímku, staničení snímku (km) a směr pohledu ("+" značí pohled ve směru staničení, "-" značí pohled proti směru staničení). V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření
12.11.2019

Lokalizace zkušebních míst

Ve vzdálenosti 0,7 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa) nejprve ve směru staničení a poté se střídavým umístěním proti směru staničení.

Operátor
Milan Šašinka

Počet provedených zkoušek (zkušební místa)
Silnice III/1021 – 126
Silnice III/1024 – 17
Celkem 143 zkoušek.

Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev.

Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.

Měřená data

Při každé zkoušce se provede několik úderů. Zaznamenávají se průhyby z posledního úderu, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předposledním úderu.

Teplota vozovky se měří dotykovým teploměrem na povrchu vozovky po ustálení teplot. Zatížení se měří snímačem síly v kN.

Formulář Měřená data obsažený v příloze D s označením Tabulka 1 uvádí v každém zkušebním místě číslo bodu, staničení, teplotu vozovky, hodnoty dotykového tlaku v kPa a průhyby Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 a Y9 v milimetrech.

Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic devíti průhybů v jednotlivých zkušebních místech se nazývá deflexní profil úseku a je zobrazen v příloze D - viz Graf 1. Charakteristické průhybové čáry, tj. maximální a minimální naměřené a průměrná vypočtená jsou v Grafu 2.

5. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK

Popis vyhodnocovacího programu

Vyhodnocení zkoušek je provedeno vyhodnocovacím programem RoSy® DESIGN, který byl zpracován jako inverzní program pro výpočet modulů pružnosti z naměřené průhybové čáry. Předpokládá se, že vrstvy jsou pružné, homogenní a isotropní.

Vstupní data pro výpočet tvoří měřená data z rázového zařízení (tj. devět hodnot průhybu, teplota vozovky a zatížení). Dalšími vstupními parametry jsou údaje o konstrukci vozovky dané tloušťkami

vrstev podle zvoleného vrstevnatého systému konstrukce vozovky, dopravní zatížení a návrhová úroveň porušení vozovky.

Výstupními parametry jsou moduly pružnosti zadáných vrstev vozovky a modul pružnosti podloží E_p . Dalšími vypočtenými parametry jsou zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

Návrhová úroveň porušení vozovky

D1

Dopravní zatížení

Při zadávání dopravního zatížení se postupuje podle technických podmínek TP87.

Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel (TNV) na základě výsledků ze sčítání dopravy v roce 2016. Na předmětném úseku není sčítací úsek. Dopravní zatížení bylo stanoveno odborným odhadem:

Počet **TNV₀** v obou směrech za 24 hod je **100**, **TNV_k = TNV₀**, třída dopravního zatížení **V – lehké**.

TNV₀, TNV_k = průměrná denní intenzita TNV v roce sčítání dopravy a v dílčím návrhovém období

Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly stanoveny z provedených jádrových vývrtů a sond (viz přílohy E, F, G). Byl zvolen dvouvrstvý model konstrukce vozovky.

Výstupní parametry měřeného úseku

Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (Tabulka 2 v příloze D). Grafické zobrazení hodnot tloušťek zesílení v jednotlivých bodech je v Grafu 3.

Hodnocení únosnosti asfaltové vozovky

Hodnocení je založeno na výpočtu zbytkové doby životnosti a klasifikaci únosnosti vozovky podle TP 87 do pěti klasifikačních stupňů:

Klasifikační stupeň	Zbytková doba životnosti konstrukce vozovky t_z (roky)
1	25
2	20-24
3	10-19
4	5-9
5	<5

Silnice III/1021

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,509 (rozsah od 0,142 do 1,485)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	14
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 3 - vyhovující
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	33
Maximální tloušťka zesílení (mm):	150
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	80 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	3629 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	473 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží E_p :	133 MPa

Silnice III/1024

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,533 (rozsah od 0,274 do 0,929)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	13
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 3 - vyhovující
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	39
Maximální tloušťka zesílení (mm):	125
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	95 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	2565 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	382 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	117 MPa

6. SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY

Za účelem zjištění údajů o konstrukci vozovky, tj. zejména složení jednotlivých vrstev, byly pracovní skupinou pro polní práce akreditované zkušební laboratoře zhotovitele provedeny dne 19.11.2019 potřebné sondáže. Laboratorní rozbor z odebraných vzorků z vozovky dokladují materiálové složení a vlastnosti směsí.

Laboratorní protokoly jsou rozděleny do příloh dle níže uvedené tabulky:

Protokol	Příloha
Popis a tloušťky JV	E
Fotodokumentace JV	F
Popis VS	G
Rozbory asfaltových směsí	H
Rozbory podložní zeminy	J
Stanovení obsahu PAU	K

Jádrové vývrty (JV) dokladují následující skladbu vozovky:

Silnice III/1021

Konstrukce vozovky v horní části se skládá z hutněných asfaltových či živichných vrstev celkové tloušťky 27 – 143 mm (H_a prům. = 84 mm) na podkladních vrstvách z recyklované vrstvy, penetračního makadamu či štěrkodrti.

Silnice III/1024

Konstrukce vozovky v horní části se skládá z hutněných asfaltových či živichných vrstev celkové tloušťky 116 - 122 mm (H_a prům. = 119 mm) na podkladních vrstvách z penetračního makadamu.

Přehled hlavních údajů z JV je v následující tabulce:

Číslo JV	Staničení [km] / jízdní pruh	CTJV [mm]	TOV [mm]	TKV [mm]	Druh podkladu	Nespojení asf. vrstev	Poznámka
Silnice III/1021							
1	3,546 / P	27	27	27	RV	-	
2	3,904 / L	35	35	35	RV	-	
3	4,285 / P	45	45	45	RV	-	
4	4,693 / L	40	40	40	RV	-	
5	4,871 / P	40	40	40	RV	-	
6	5,220 / L	127	20	72	ŠD	N-20-70	
7	5,534 / P	89	54	89	PMD	N-54	D 89 - 159 mm
8	5,735 / L	56	56	56	PMD	-	D 56 - 126 mm
9	6,161 / P	143	48	88	ŠD	-	D 88 - 143 mm
10	6,473 / L	112	32	62	PM	N-32	
11	6,806 / P	104	54	104	PMD	-	D 104 - 179 mm
12	7,106 / L	70	70	70	PMD	-	D 70 - 120 mm
13	7,400 / P	95	68	95	PMD	-	D 95 - 165 mm
14	7,728 / L	133	52	78	ŠD	N-98	
15	8,012 / P	83	50	83	PMD	-	D od 83 mm
16	8,343 / L	122	30	70	PMD	N-102	D od 122 mm
17	8,630 / P	87	57	87	ŠD	N-57	
18	8,992 / L	78	48	78	PMD	N-78	D od 78 mm
19	9,352 / L	117	62	117	ŠD	N-62	

Číslo JV	Staničení [km] / jízdní pruh	CTJV [mm]	TOV [mm]	TKV [mm]	Druh podkladu	Nespojení asf. vrstev	Poznámka
Silnice III/1024							
1	6,893 / P	122	62	122	PMD	-	D od 122 mm
2	7,167 / L	116	46	116	PMD	-	D od 116 mm
Vysvětlivky:							
CTJV	celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy)						
TOV	tloušťka obrusné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru)						
TKV	tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva)						
RV	recyklovaná vrstva						
ŠD	štěrkodrt'						
PM(D)	penetrační makadam (dehtový)						
N	nespojení vrstev v úrovni (mm) pod povrchem vozovky, např. N-50 je nespojení v hloubce 50 mm						
D	výskyt dehtu v uvedené hloubce						
P,L	pravý, levý jízdní pruh						

Vrtané sondy (VS) dokladují následující skladbu vozovky:

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky						Celková tloušťka
Silnice III/1021								
VS1	3,904 / L 0,90 m od vodícího pr.	AV 4 cm	RV 20 cm	ŠD 56 cm				80 cm
VS2	4,871 / P 0,90 m od vodícího pr.	AV 4 cm	RV 15 cm	ŠD 53 cm				72 cm
VS3	5,735 / L 1,00 m od vodícího pr.	AV 6 cm	PMD 7 cm	ŠD 22 cm	cb 11 cm			46 cm
VS4	6,806 / P 1,10 m od vodícího pr.	AV 10 cm	PMD 8 cm	ŠD 40 cm				58 cm
VS 5	7,728 / L 1,40 m od okraje	AV 13 cm	ŠD 57 cm					70 cm
VS 6	8,630 / P 0,80 m od okraje	AV 9 cm	ŠD 14 cm	cb 8 cm	ŠD 20 cm	cb 6 cm	cb	57 cm
Silnice III/1024								
VS1	7,167 / L 1,00 m od okraje	AV 12 cm	PMD 11 cm	ŠDz 21 cm				44 cm
Vysvětlivky:								
AV	hutněné asfaltové vrstvy							
RV	recyklovaná vrstva							
PMD	penetrační makadam dehtový							
ŠD(z)	štěrkodrt' (zahliněná)							
cb	vrstva s kameny, zrno 60 - 200 mm							
P, L	pravý, levý jízdní pruh							

Zatřídění dle obsahu PAU:

Přítomnost dehtu v tabulce JV byla zjišťována dle TP 150 : 2011 "Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva", Příloha A.1 Metoda bílé barvy. Zjištěné hloubky výskytu dehtu se uvádí v tabulce Přehled hlavních údajů z JV (viz výše).

U vzorků asfaltových směsí získaných z jádrových vývrtů byl subdodavatelem (ALS Czech Republic, s.r.o.) stanoven obsah PAU, podle kterého byly asfaltové vrstvy zatříděny do kvalitativních tříd dle vyhlášky 130/2019 Sb. Obsah PAU je uveden v laboratorních protokolech č. PR19D5148 a PR19D5142 (přílohy K). Zatřídění se uvádí v tabulce níže. Doporučuje se uvést v ZDS.

Parametry kvalitativních tříd dle vyhlášky 130/2019 Sb.:

Celkové obsahy parametru	Jednotka	Kvalitativní třída			
		ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
Celkové množství PAU	mg.kg ⁻¹ suš.	≤12	12<x≤25	25<x≤300	>300
Pokud se odpadní znovuzískaná asfaltová směs s obsahem benzo(a)pyrenu ≥50 mg.kg ⁻¹ nepoužije způsobem, který je v souladu s ustanovením vyhlášky 130/2019 Sb., jedná se o nebezpečný odpad zařazený dle Katalogu odpadů jako 17 03 01 * Asfaltové směsi obsahující dehet.					

Zařídění dle vyhlášky 130/2019 Sb.:

Silnice III/1021

Dílčí vzorek				Směsný vzorek			
Jádrový vývrt č.	Vrstva	Hloubka od-do (mm)	Staničení (km)	Směsný vzorek č.	PAU (mg.kg ⁻¹)	Benzo(a)pyren (mg.kg ⁻¹)	Kvalitativní třída
JV3	obrusná	0-45	4,285 / P	19485	2,80	0,132	ZAS-T1
JV6	obrusná	0-20	5,220 / L				
JV7	obrusná	0-54	5,534 / P				
JV9	obrusná	0-48	6,161 / P				
JV6	ložní	20-72	5,220 / L	19486	1,94	<0,100	ZAS-T1
JV7	ložní	54-89	5,534 / P				
JV9	ložní	48-88	6,161 / P				
JV11	obrusná	0-54	6,806 / P	19487	<1,60	0,100	ZAS-T1
JV13	obrusná	0-68	7,400 / P				
JV15	obrusná	0-50	8,012 / P				
JV18	obrusná	0-48	8,992 / L				
JV11	ložní	54-104	6,806 / P	19488	7,52	0,312	ZAS-T1
JV13	ložní	68-95	7,400 / P				
JV15	ložní	50-83	8,012 / P				
JV18	ložní	48-78	8,992 / L				

Silnice III/1024

Dílčí vzorek				Směsný vzorek			
Jádrový vývrt č.	Vrstva	Hloubka od-do (mm)	Staničení (km)	Směsný vzorek č.	PAU (mg.kg ⁻¹)	Benzo(a)pyren (mg.kg ⁻¹)	Kvalitativní třída
JV1	obrusná	0-62	6,893 / P	19470	1,92	<0,100	ZAS-T1
JV2	obrusná	0-46	7,167 / L				
JV1	ložní	62-122	6,893 / P	19471	3,13	0,138	ZAS-T1
JV2	ložní	46-116	7,167 / L				

Rozbory asfaltové směsi (RAS):

Směsi jsou hodnoceny podle dříve platné normy ČSN 73 6121: 1994 Stavba vozovek – Hutnění asfaltové vrstvy, neboť k jejich realizaci došlo pravděpodobně v době platnosti této normy.

Vrstva	Jádrový vývrt č.	Druh asfaltové směsi	Hodnocení zrnitosti	Hodnocení mezerovitosti
Silnice III/1021				
obrusná	2	ABS	N	V
obrusná	4	ABS	V	V
obrusná	5	ABS	V	N
obrusná	8	ABS	N	N
obrusná	12	ABS	N	N
obrusná	14	ABS	V	V
ložní	14	ABH	V	N
obrusná	17	ABS	V	N
obrusná	19	ABS	V	N
Vysvětlivky:				
V vyhovující hodnota nebo čára zrnitosti je v požadovaném oboru				
N nevyhovující hodnota nebo čára zrnitosti mimo požadovaný obor				

Rozbory zemin z podloží (RPZ):

Pro klasifikační účely byly zjišťovány tyto parametry:

1.	aktuální vlhkost zeminy	x
2.	mez tekutosti	x
3.	mez plasticity	x
4.	číslo plasticity	x
5.	stupeň konzistence	x
6.	namrzavost	x
7.	křivka zrnitosti	x
Vysvětlivky: Zjištěné parametry jsou označeny křížkem.		

Přehled výsledků je v následující tabulce:

Vzorek č.	Sonda	Staničení / jízdní pruh [km]	Hloubka od [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Konzistence	Vhodnost pro podloží
Silnice III/1021							
1219	VS1	3,904 / L	80 - 105	F6-CL	neb. namrz.	pevná	N
1220	VS2	4,871 / P	72 - 95	F6-CL	vys. namrz.	tuhá	N
1221	VS3	5,735 / L	46 - 70	F4-CS	neb. namrz.	pevná	PV
1222	VS4	6,806 / P	58 - 80	F4-CS	neb. namrz.	tuhá	PV
Silnice III/1024							
1223	VS1	7,167 / L	44 - 70	F4-CS	neb. namrz.	tuhá	PV
Vysvětlivky: F6-CL jíl s nízkou plasticitou F4-CS jíl písčitý V vhodné PV podmíněčně vhodné N nevhodné P,L pravý, levý jízdní pruh							

7. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Stav povrchu

Silnice III/1021

Vozovka vykazuje četné poruchy jako jsou mozaikové, podélné rozvětvené a síťové trhliny, místy i s plošnými deformacemi, olamování okrajů vozovky, dále ztráta asfaltového tmelu, hloubková koroze, vysprávký, nepravidelné hrboly a další poruchy.

Silnice III/1024

Vozovka vykazuje zejména podél okrajů, ale i celoplošně síťové trhliny, plošné deformace, vysprávký a nepravidelné trhliny, vyskytují se také mozaikové, podélné a nepravidelné rozvětvené trhliny, olamování okrajů a další poruchy.

Časté jsou také u obou úseků poruchy odvodnění jako jsou zvýšené nezpevněné krajnice a zanesení příkopů.

Únosnost

Silnice III/1021

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 14 let a průměrným požadovaným zesílením 33 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 80 mm. Lze konstatovat snížené moduly pružnosti podkladních vrstev E2 a lokálně i mírně snížené moduly pružnosti podloží Ep.

Silnice III/1024

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 13 let a průměrným požadovaným zesílením 39 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 95 mm. Lze konstatovat snížené moduly pružnosti podkladních vrstev E2 a lokálně i mírně snížené moduly pružnosti podloží Ep.

Konstrukce vozovky

Silnice III/1021

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových či živichných vrstev na podkladních vrstvách z recyklované vrstvy, penetračního makadamu či štěrkodrti. Tloušťka hutněných asfaltových vrstev je převážně nedostatečná, vrstvy vykazují četná nespojení či místy rozpad. Celková tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond se pohybuje v rozmezí 46 – 80 cm, což jsou dostatečné hodnoty.

Silnice III/0037

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev na podkladu z penetračního makadamu. Tloušťka hutněných asfaltových vrstev je dostatečná. Celková tloušťka konstrukce zjištěná z vrtané sondy Hv = 44, což je ještě dostatečná hodnota.

Laboratorní rozbor

Silnice III/1021

Na základě stanoveného celkového množství PAU jsou podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. směsi z ohrusné a ložní vrstvy klasifikovány jako třída ZAS-T1.

Z rozborů asfaltových směsí z ohrusné vrstvy vyplývá, že směsi u 5 z 8 vzorků nevyhovují v parametru mezerovitosti, čára zrnitosti je u 3 z 8 vzorků mimo obor příslušné asfaltové směsi (ABS).

Z rozborů asfaltové směsi z ložní vrstvy vyplývá, že směs nevyhovuje v parametru mezerovitosti, čára zrnitosti je v oboru příslušné asfaltové směsi (ABH).

Zjištěná podloží zemina odebraná v místech VS1 a VS2 (jíl s nízkou plasticitou) je nebezpečně či vysoce namrzavá a je klasifikována jako nevhodná pro podloží, nicméně celková tloušťka konstrukce vozovky zjištěná z provedených sond je dostatečná a vlastnosti zeminy se neprojevují negativně na únosnosti podloží zjištěné z měření únosnosti.

Zjištěná podloží zemina odebraná v místech VS3 a VS4 (jíl písčité) je nebezpečně namrzavá a je klasifikována jako podmíněčně vhodná pro podloží.

Silnice III/1024

Na základě stanoveného celkového množství PAU jsou podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. směsi z ohrusné a ložní vrstvy klasifikovány jako třída ZAS-T1.

Zjištěná podloží zemina (jíl písčité) je nebezpečně namrzavá a je klasifikována jako podmíněčně vhodná pro podloží.

Vzhledem k napojení na místní komunikace a vjezdy může být na úseku omezená možnost zvýšení nivelety na silnici III/1021 v intravilánu obce Sloup v km 3,342 – 4,275, v intravilánu obce Hvozdnice v km 5,200 – 5,780, v intravilánu obce Bojanovice v km 7,550 – 8,210 a v intravilánu obce Bratřínov v km 9,370 – 9,592, a na silnici III/1024 v intravilánu obce Bratřínov v km 6,855 – 7,402.

Návrh opravy

Silnice III/1021

Silnice III/1024

Varianta A

Frézování, recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt (zvýšení nivelety min. o 50 mm)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 50 mm s odvozem materiálu pro další využití;
- Rozfrézování, přidání doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 - vrstva **RS CA (na místě) tloušťky 160 mm;**

- Infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m² s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 60 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;
- Pokládka ohrubné vrstvy z asfaltového betonu pro ohrubné vrstvy **ACO 11+ tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Silnice III/1021

Silnice III/1024

Varianta B

Frézování, recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt (zachování nivelety)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 100 mm s odvozem materiálu pro další využití;
- Rozfrézování, přidání doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 - vrstva **RS CA (na místě) tloušťky 160 mm**;
- Infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m² s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 60 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;
- Pokládka ohrubné vrstvy z asfaltového betonu pro ohrubné vrstvy **ACO 11+ tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

V případě požadavku na zachování stávající nivelety nebo její zvýšení o menší než výše navrhovanou hodnotu je nutné před započatím prací odfrézování/odstranění části stávajících konstrukčních vrstev v požadované tloušťce. V takovém případě je nezbytné při opravě postupovat v souladu s TP150 a vyhláškou č. 130/2019 Sb. a buď přistoupit k likvidaci materiálu s dehtem jeho uložením na řízenou skládku nebo zajistit podmínky pro jeho využití pomocí technologie recyklace za studena na místě s pojivy na těžce stavební akci (např. uložením asfaltových vrstev obsahujících dehet na dočasnou skládku, odstranění části podkladních vrstev bez dehtu z původní konstrukce v odpovídajícím objemu s odvozem k dalšímu využití a jejich nahrazení dehtovým materiálem, který bude následně recyklován za studena na místě).

Součástí opravy bude oprava nefunkčního odvodnění, úprava nezpevněných krajnic, případně další úpravy součástí a příslušenství silnice podle požadavků správce.

Zdůvodnění návrhu opravy

Frézováním bude odstraněna stará a porušená ohrubná vrstva; hloubka frézování je zvolena tak, aby bylo dosaženo vhodného poměru vstupních materiálů pro recyklaci (asfaltové vrstvy x vrstvy bez asf. pojiva) a zároveň aby nedošlo k zásahu do vrstev obsahujících dehet. Technologie recyklace za studena na místě zajistí homogenizaci podkladních vrstev, snížení výkyvů v únosnosti a její zlepšení, a reprofilací se zajistí požadovaný příčný sklon a v omezeném rozsahu se upraví rovinatost v podélném směru. Zesílení konstrukce vozovky bude dále zajištěno i pokládkou nového dvouvrstvého krytu. Provedení recyklované vrstvy s použitím cementu a asfaltového pojiva také zajistí pasivaci dehtu zjištěného v podkladních vrstvách.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 4.2. 2020

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

Mgr. Jiří Krésa

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

Razítko: