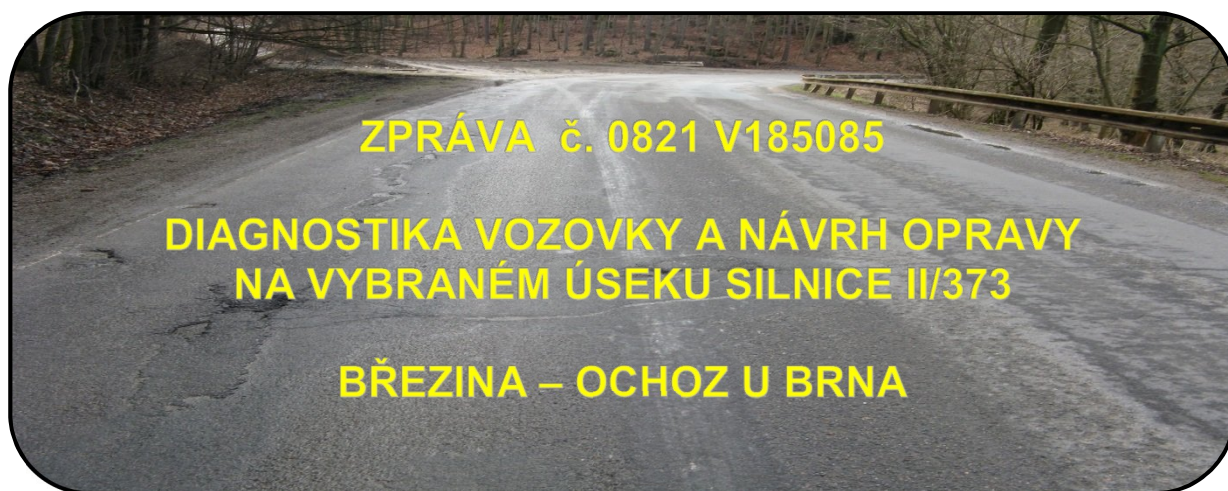




IMOS Brno, a.s.
Divize silniční vývoj
Olomoucká 174
627 00 Brno

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel: 548129342, 602554150, e-mail: meluzinp@imosbrno.eu, <http://www.imosbrno.eu>



Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o.k.

Vyhotoveno ve čtyřech
výtiscích s rozdělením:

3x SÚS JmK (+ 1x CD)
1x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

BŘEZEN 2019

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o.k.
Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno
IČ: 70932581

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s.
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka č. 97/97190030/2019 ze dne 8.2.2019.

Použité technické předpisy

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 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží

TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek

TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek

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

TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

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 objednávky provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky na vybraném úseku silnice II/373 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných a kopaných sondách a rozbořech asfaltové směsi. 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 je vybraný úsek na silnici II. třídy. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace.

Název: Březina – Ochoz u Brna
Silnice: II/373
Okres: Brno - venkov
Kraj: Jihomoravský
Začátek úseku: km 61,393
Konec úseku: km 62,380
Délka úseku: 0,987 km

Mapka úseku je v příloze A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 15.3. 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	Opořebení EKZ, EMK		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 ohrubné vrstvě a krytu	x	23	Podélný hrbol	
09	Vysprávký	x	24	Místní pokles	
10	Mozaikové trhliny	x	25	Podélný pokles	
11	Trhlina úzká podélná	x	26	Plošná deformace vozovky	
12	Trhlina úzká příčná	x	27	Prolomení vozovky	
13	Trhlina široká podélná	x	28	Zanesení příkopů	
14	Trhlina široká příčná	x	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	
15	Trhlina rozvětvená podélná	x			
Vysvětlivky:					
Vyskytující se poruchy označeny křížkem.					

Hodnocení stavu povrchu vozovky podle TP 87
 Klasifikační stupeň **4 – nevyhovující**.

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 (+/-). Znaménko "+" za staničením fotografie značí pohled ve směru staničení úseku, znaménko "-" pohled proti směru staničení úseku. V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření
 26.2.2019

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)

11

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 zadaných 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 se nachází následující sčítací úsek:

Sčítací úsek č. 6-4196:

TNV₀ = TNV_k = 251, třída dopravního zatížení IV – střední.

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

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,142 (rozsah od 0,081 do 0,196)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	25
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 1 - výborný
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	0
Maximální tloušťka zesílení (mm):	0
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	0 mm
Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	7187 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	2068 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	314 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 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:

Datum sondáží:	Popis a tloušťky JV viz příloha:	Fotodokumentace JV viz příloha:	Popis VS/KS viz příloha:	Rozbory asf. směsí viz příloha:
19.2.2019	E	F	G	H

Jádrové vývrty (JV) dokladují následující skladbu vozovky:

Konstrukce vozovky v horní části se skládá z hutněných asfaltových či živičných vrstev celkové tloušťky 163 - 334 mm (H_a prům. = 249 mm) na podkladních vrstvách z penetračního makadamu, případně šterkodrti.

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
1	61,570 / L	163	51	111	PMD	N-111	D 163 - 233 mm
2	62,128 / L	334	35	95	ŠD	N-95-224	
Vysvětlivky:							
CTJV	celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy)						
TOV	tloušťka obrusné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru)						
TKV	tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva)						
PMD	penetrační makadam dehtový						

ŠD	štěrkodrt'
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/kopané sondy (VS/KS) dokladují následující skladbu vozovky:

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky					Hloubka sondy
VS 1	61,570 / L 0,90 m od vod. pr.	AV 16 cm	PMD 7 cm	AV 3 cm	Gr 44 cm		70 cm
KS 1	61,764 / P 1,10 m od vod. pr.	AV 19 cm	PM 6 cm	AV 5 cm	Gr 15 cm	ŠD 25 cm	70 cm
VS 2	62,128 / L 1,10 m od vod. pr.	AV 33 cm	ŠD 42 cm				75 cm
KS 2	62,383 / P 0,70 m od vod. pr.	AV 35 cm	ŠD 40 cm				75 cm
Průměrná celková tloušťka vozovky							72,5 cm
Vysvětlivky:							
AV		hutněné asfaltové vrstvy					
PMD		penetrační makadam dehtový					
ŠD		štěrkodrt'					
Gr		štěrk					
P, L		pravý, levý jízdní pruh					

Rozbory asfaltové směsi (RAS):

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

Vrstva	Jádrový vývrt č.	Druh asfaltové směsi	Hodnocení zrnitosti	Hodnocení mezerovitosti
ložní	1	ABH	V	V
ložní	2	ABS	N	N
Vysvětlivky:				
V		vyhovující hodnota nebo čára zrnitosti je v požadovaném oboru		
N		nevyhovující hodnota nebo čára zrnitosti mimo požadovaný obor		

7. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Stav povrchu

Povrch vozovky vykazuje v první části v km 61,393 – cca 61,620 zejména výtluky a vysprávkvy tvořící nepravidelné hrboly, hloubkovou korozi a trhliny. Od km 61,620 převažují podélné rozvětvené trhliny zejména lokálně podél okrajů a ve středu vozovky na podélné pracovní spáře, často ošetřené tryskovými vysprávkami.

Únosnost

Zjištěná únosnost vozovky je ve všech měřených místech výborná se zbytkovou životností 25 let a nulovým požadovaným zesílením.

Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev o dostatečných tloušťkách na podkladu z penetračního makadamu či štěrkodrti. Hutněné asfaltové vrstvy vykazují nespojení mezi ložní a horní podkladní vrstvou.

Celková tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond Hv je 70 – 75 cm, což jsou vyhovující hodnoty.

Laboratorní rozbor

Z rozborů asfaltových směsí z ložní vrstvy vyplývá, že směs u jednoho ze dvou vzorků nevyhovuje v parametru mezerovitosti a čára zrnitosti je mimo oboru příslušné asfaltové směsi (ABS).

Návrh opravy

Obnova krytových vrstev, lokální opravy po frézování (zachování stávající nivelety)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 110 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním opravám;
- Lokální opravy trhlin podle TP115 a jiných poruch, max. výměna horní podkladní vrstvy;
- Spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m²;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 70 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky 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 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Je nutno vyloučit nebo minimalizovat provoz těžkých vozidel po odfrézovaném povrchu z důvodu dočasného oslabení asfaltových vrstev i celé konstrukce vozovky. Ojedinelý přejezd např. autobusu pomalou jízdou lze povolit, ale neomezené zatěžování zbytkových asfaltových vrstev by vedlo k jejich poškození a potřebě většího rozsahu lokálních oprav a sanací.

Zdůvodnění návrhu opravy

Vozovka vykazuje výbornou únosnost, byla zjištěna dostatečná tloušťka hutněných asfaltových vrstev i celková tloušťka konstrukce vozovky, zesílení není požadováno.

Při obnově krytových vrstev bude frézováním odstraněna část starých a porušených vrstev, čímž bude odstraněno i nespojení mezi ložní a horní podkladní vrstvou, a po provedení lokálních oprav po frézování bude provedena pokládka nového dvouvrstvého krytu.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 19.3. 2019

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

.....

Mgr. Jiří Krésa

.....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

.....

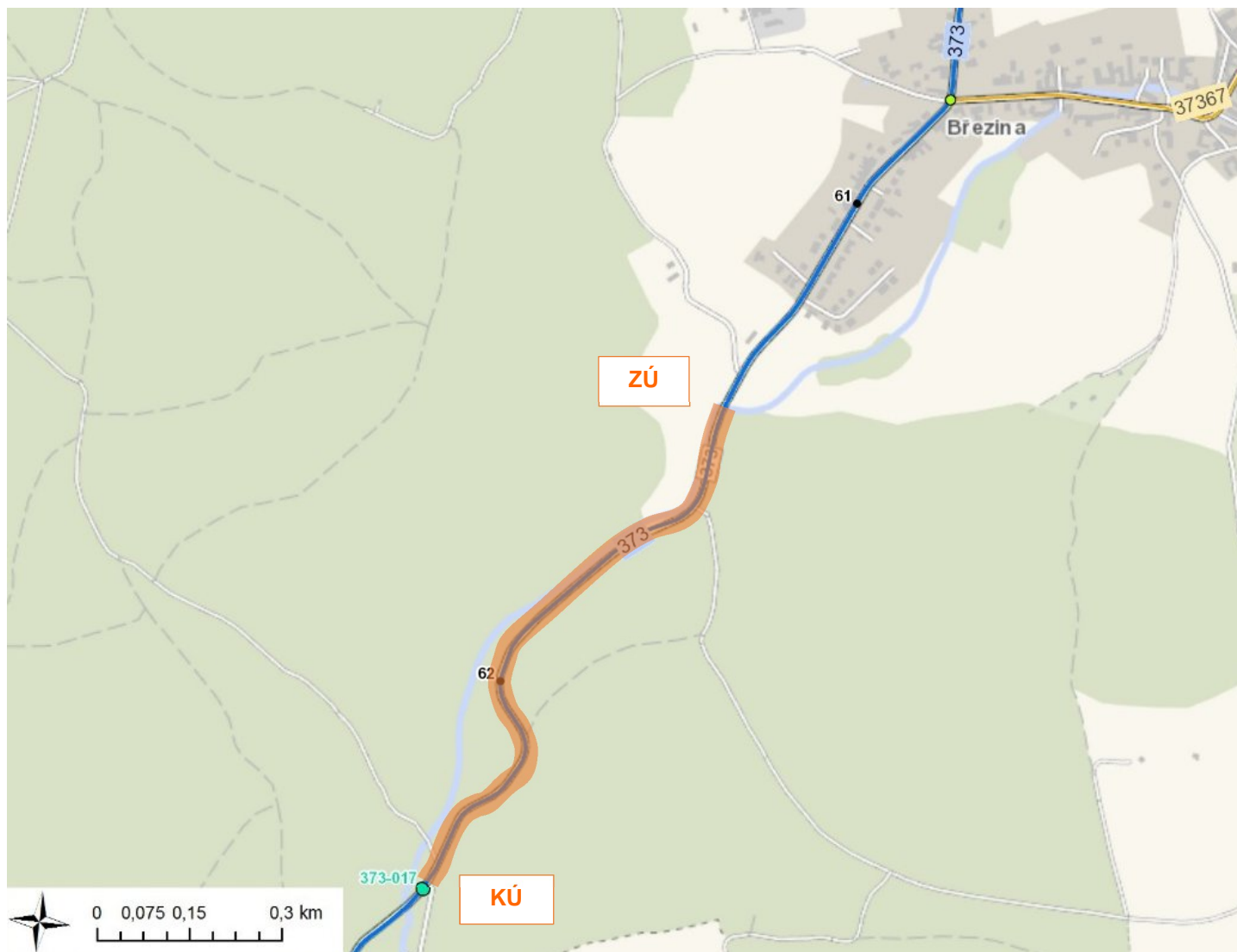
Razítko:



PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C Fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**
- E Popis jádrových vývrtů**
- F Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G Popis vrtaných a kopaných sond**
- H Rozbory asfaltových směsí**

Příloha A - Mapka s vyznačením posuzovaného úseku



Název

BŘEZINA – OCHOZ U BRNA

Lokalizace úseku

Silnice: II/373
Okres: Brno - venkov
Kraj: Jihomoravský
Začátek úseku: km 61,393
Konec úseku: km 62,380
Délka úseku: 0,987 km

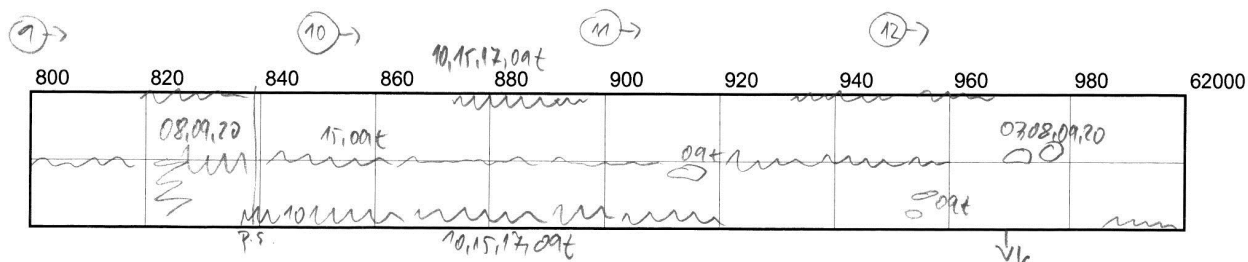
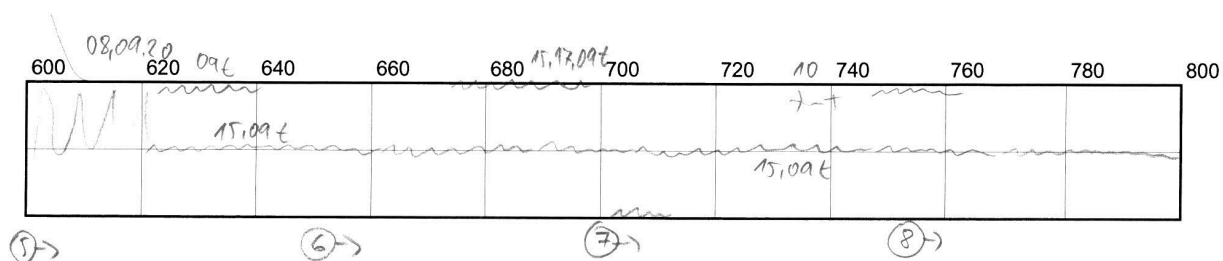
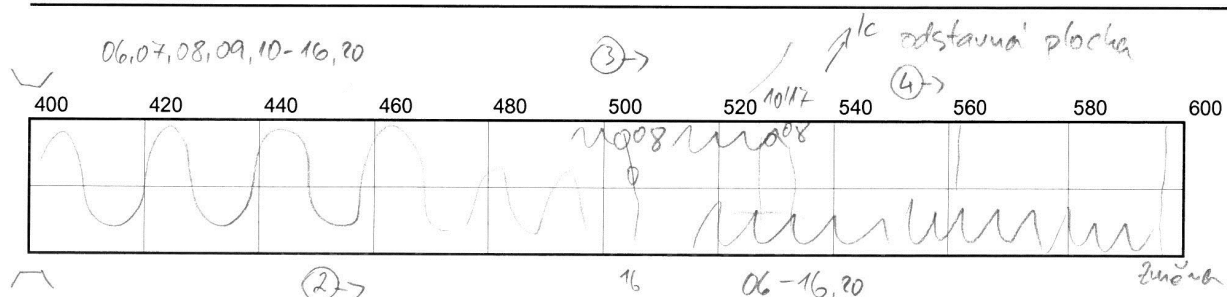
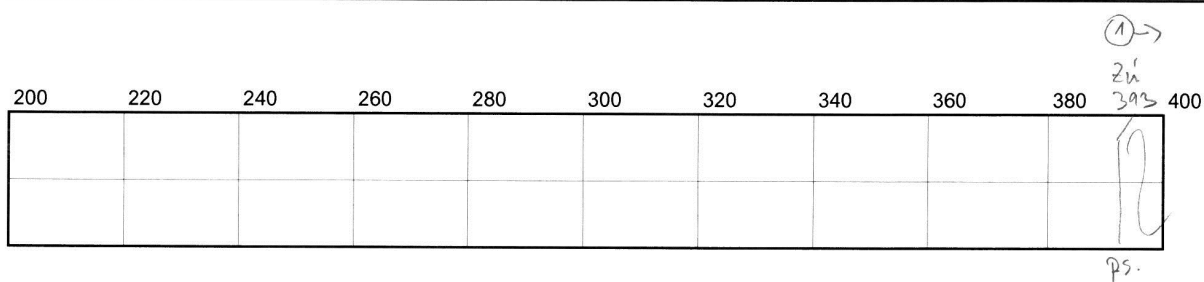
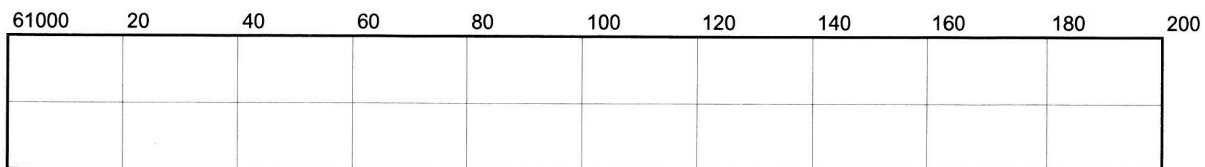
Dopravní zatížení (z roku 2016)

Sčítací úseky 6-4196
SV 4455
TNV 251

Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

str. 1/2

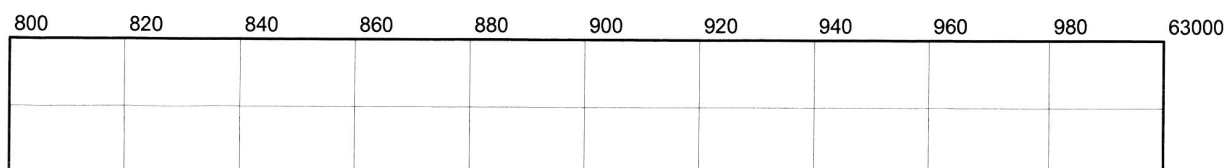
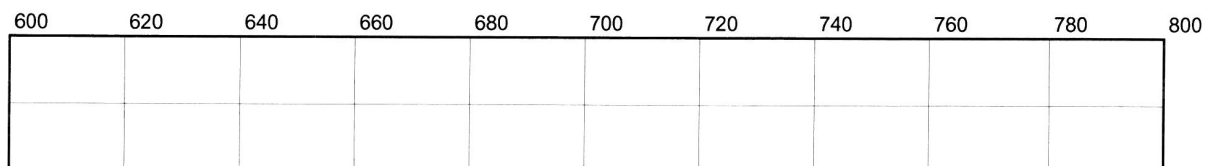
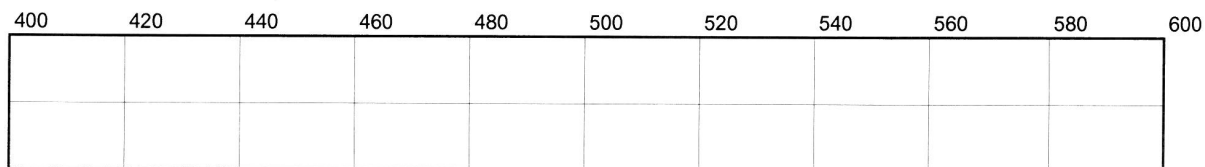
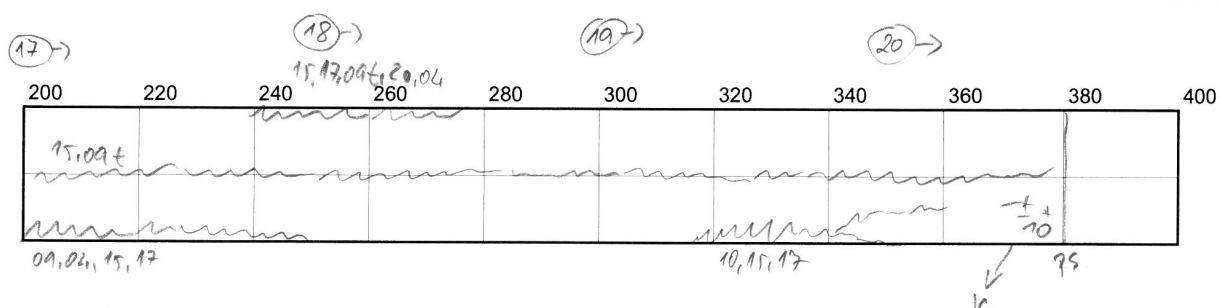
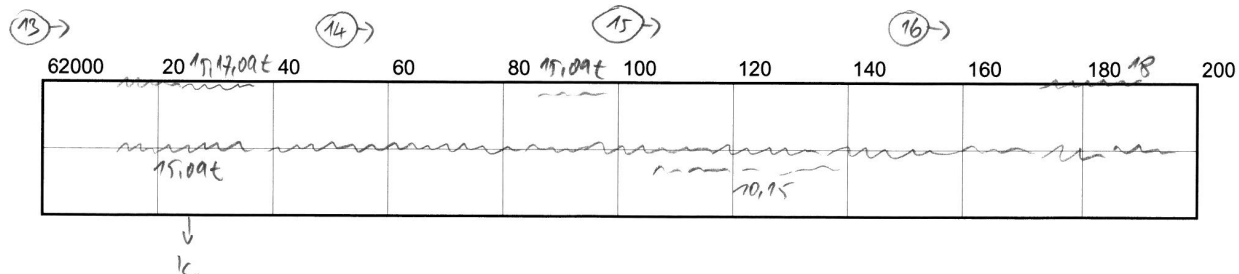
Název: Březina – Ochoz u Brna	Objednatel: SÚS JMK
Silnice: II/373	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher
Začátek: km 61,393	Dne: 15.3.2019
Konec: km 62,380	Délka: 0,987 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice	



Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

str. 2/2

Název: Březina – Ochoz u Brna	Objednatel: SÚS JMK	
Silnice: II/373	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 15.3.2019
Začátek: km 61,393	Konec: km 62,380	Délka: 0,987 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice		



LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY - NETUHÁ VOZOVKA

PORUCHY:

01	ztráta mikrotextury
02	ztráta makrotextury
03	kaverny
04	opotřebení EKZ, EMK
05	ztráta kameniva z nátěru
06	ztráta asfaltového tmelu
07	hloubková koroze
08	výtluky v ohrubné vrstvě a krytu
09	vysprávk (n, t - nátěrové, trysk. metodou)
10	mozaikové trhliny
11	trhlina úzká podélná
12	trhlina úzká příčná
13	trhlina široká podélná
14	trhlina široká příčná
15	trhlina rozvětvená podélná
16	trhlina rozvětvená příčná
17	síťové trhliny
18	olamování okrajů vozovky
19	puchýře v MA
20	nepravidelné hrboly
21	vyjeté koleje (měřená hloubka kolejí v mm)
22	místní hrbol
23	podélný hrbol
24	místní pokles
25	podélný pokles
26	plošná deformace vozovky
27	prolomení vozovky
28	zanesení příkopů
29	zvýšená nebezpečná krajnice
09	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.09)

DALŠÍ ZNAČKY:

	uzlový bod
	SDZ začátek obce
	SDZ konec obce
	most (číslo)
	mostní závěr
	propustek
	začátek obrub vlevo
	konec obrub vpravo
	odbočka
	místní komunikace
	lesní / polní cesta
	revizní šachta
	uzávěr vody nebo plynu
	kanalizační vpust'
	pracovní spára
	otevřená pracovní spára
	ošetřená pracovní spára
	překop
	rýha
	odbočovací / připojovací pruh
	mechanické poškození
	jádrový vývrt, vrtaná/kopaná sonda
	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace

Pozn.:

grafické znázornění se může dle situace odlišovat, ale číslování poruch musí být zachováno dle TP82



F01, km 61,400+

Ztráta asfaltového tmelu, hloubková koroze, výtluky, vysprávkky, mozaikové a nepravidelné rozvětvené trhliny, nepravidelné hrboly; začátek úseku – pracovní spára.



F05, km 61,600+

Výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly.



F11, km 61,900+

Mozaikové, podélné rozvětvené až síťové trhliny podél okraje, tryskové vysprávkky.



F20, km 62,350+

Podélné rozvětvené trhliny, tryskové vysprávkky; v pozadí pracovní spára - konec úseku.



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

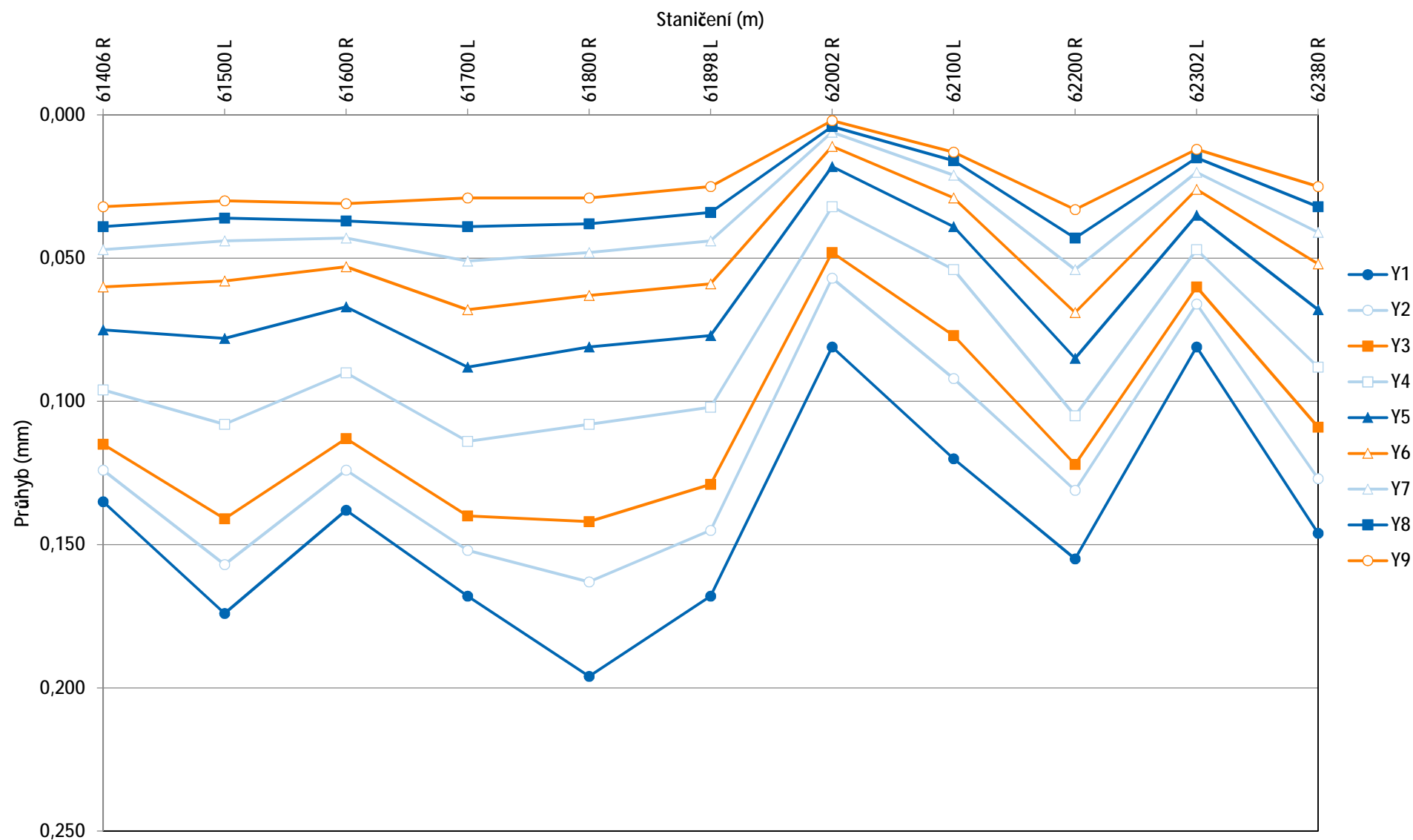
Soubor: C156
 Číslo silnice: II/373
 Odběratel: SÚS JMK, Brno

Název: Březina - Ochoz u Brna
 Datum měření: 26.2.2019
 Vozovka: AB

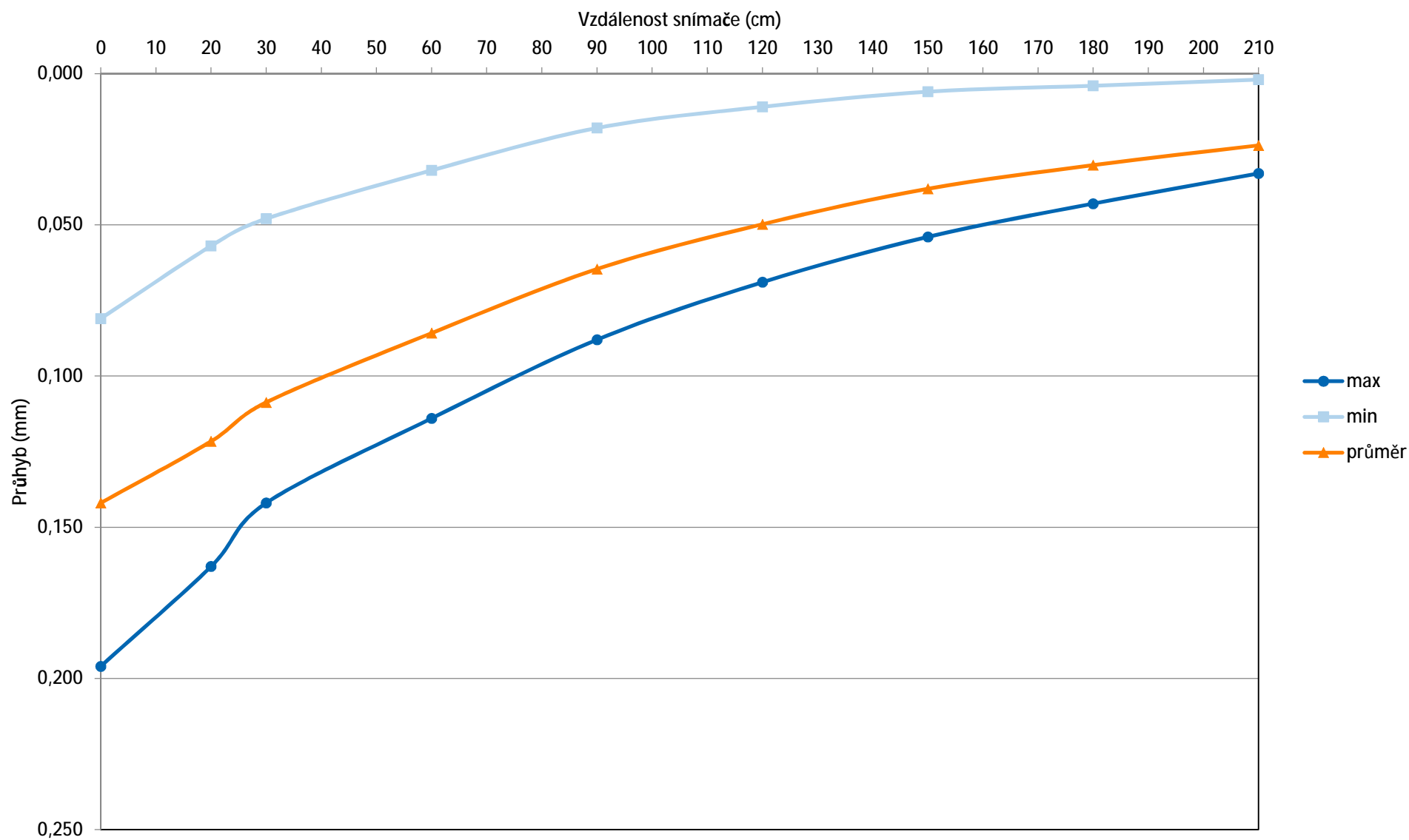
Začátek: 61393 m
 Konec: 62380 m
 Délka: 987 m
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/373 a zpět.

Číslo bodu	Stan. (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tlak (kPa)	Teplota (°C)	Průhyby Y1 až Y9 (mm)								
					Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
					ve vzdálenostech od středu zatěžovací desky v cm								
					0	20	30	60	90	120	150	180	210
1	61406	R	790	12,2	0,135	0,124	0,115	0,096	0,075	0,060	0,047	0,039	0,032
2	61500	L	810	13,6	0,174	0,157	0,141	0,108	0,078	0,058	0,044	0,036	0,030
3	61600	R	841	12,4	0,138	0,124	0,113	0,090	0,067	0,053	0,043	0,037	0,031
4	61700	L	789	13,4	0,168	0,152	0,140	0,114	0,088	0,068	0,051	0,039	0,029
5	61800	R	834	12,9	0,196	0,163	0,142	0,108	0,081	0,063	0,048	0,038	0,029
6	61898	L	823	13,1	0,168	0,145	0,129	0,102	0,077	0,059	0,044	0,034	0,025
7	62002	R	802	13,4	0,081	0,057	0,048	0,032	0,018	0,011	0,006	0,004	0,002
8	62100	L	850	13,5	0,120	0,092	0,077	0,054	0,039	0,029	0,021	0,016	0,013
9	62200	R	812	13	0,155	0,131	0,122	0,105	0,085	0,069	0,054	0,043	0,033
10	62302	L	813	13,3	0,081	0,066	0,060	0,047	0,035	0,026	0,020	0,015	0,012
11	62380	R	772	13,2	0,146	0,127	0,109	0,088	0,068	0,052	0,041	0,032	0,025
max					0,196	0,163	0,142	0,114	0,088	0,069	0,054	0,043	0,033
min					0,081	0,057	0,048	0,032	0,018	0,011	0,006	0,004	0,002
průměr					0,142	0,122	0,109	0,086	0,065	0,050	0,038	0,030	0,024
smodch					0,035	0,034	0,031	0,027	0,022	0,018	0,015	0,012	0,010

Deflexní profil vozovky - II/373 Březina - Ochoz u Brna



Charakteristické průhybové čáry - II/373 Březina - Ochoz u Brna





Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: C156
 Číslo silnice: II/373
 Odběratel: SÚS JMK, Brno

Název: Březina - Ochoz u Brna
 Datum měření: 26.2.2019
 Vozovka: AB

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1
 Návrhové období: 25 roků
 Dopravní zatížení: 251 TNV
 Poloměr zatěžovací desky: 150 mm
 Dotykový tlak: 0,707 MPa
 Poissonovo číslo: 0,3
 Roční růst dopravy: 0%
 Návrhová teplota: 20 °C
 Sezonní faktor: 1

Číslo bodu	Staničení (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tloušťky vrstev (mm)		Moduly pružnosti (MPa)			Zbytková životnost (roky)	Tloušťka zesílení (mm)
			H1	H2	E1	E2	Ep		
1	61406	R	245	250	14566	495	215	25	0
2	61500	L	245	250	6905	493	216	25	0
3	61600	R	245	250	13756	173	287	25	0
4	61700	L	245	250	8474	975	173	25	0
5	61800	R	245	250	1907	4057	189	25	0
6	61898	L	245	250	3560	2493	209	25	0
7	62002	R	245	250	9148	901	844	25	0
8	62100	L	245	250	2936	3482	429	25	0
9	62200	R	245	250	11829	1174	183	25	0
10	62302	L	245	250	3013	3495	490	25	0
11	62380	R	245	250	2964	5008	219	25	0
				max	14566	5008	844	25	0
				min	1907	173	173	25	0
				průměr	7187	2068	314	25	0
				smoch	4463	1616	195	0	0

Protokol o zkoušce č. 0821 V185085/E

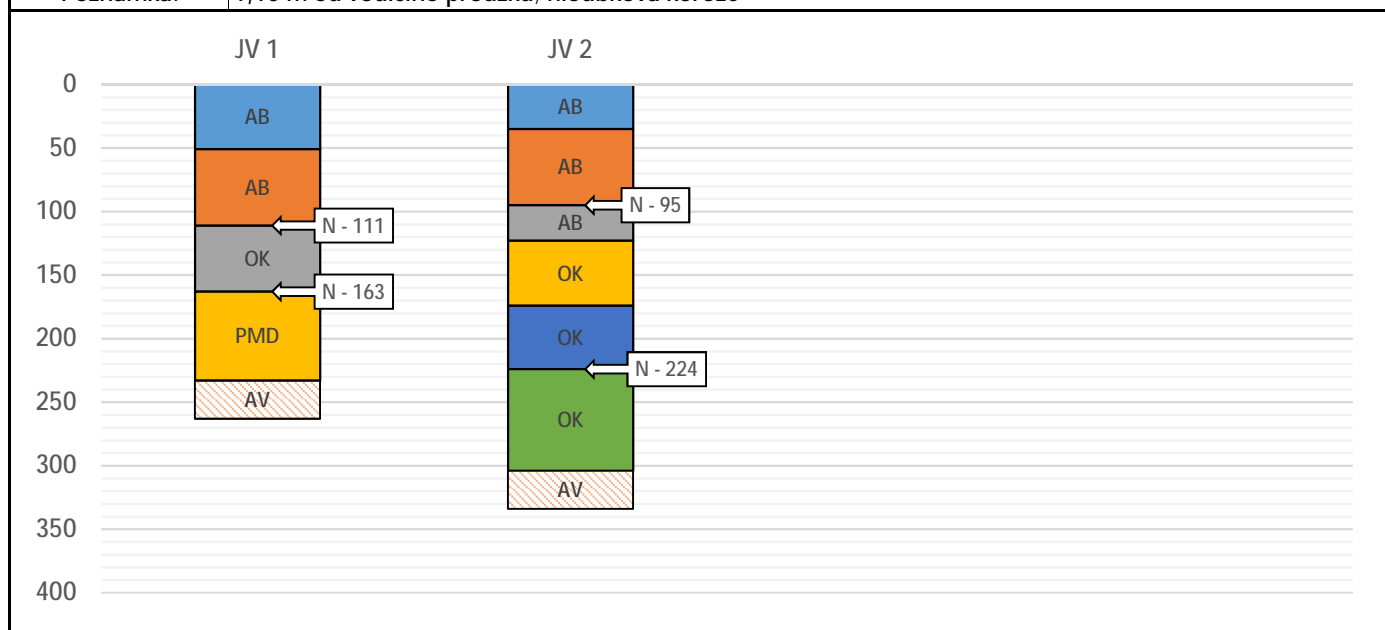
Příloha: E
 Strana: 1/1

MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno		
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km		
Číslo zakázky:	0821 V185085	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	19.2.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Bundálek	Datum:	22.2.2019



Norma: ČSN EN 12697 - 36, čl. 1 - 4.1.7 Zkoušky hotové úpravy - tloušťka vrstvy

JV 1	Směs:	AB	AB	OK	PMD	AV						Gr	TOV	TKV	CTJV
km 61,570 / L	TL. (mm)	51	60	52	70	30						-	51	111	163
Poznámka:	0,90 m od vodícího proužku														
JV 2	Směs:	AB	AB	AB	OK	OK	OK	AV				ŠD	TOV	TKV	CTJV
km 62,128 / L	TL. (mm)	35	60	28	51	50	80	30				-	35	95	334
Poznámka:	1,10 m od vodícího proužku; hloubková koroze														



Nejistota měření: tloušťka vrstvy $\pm 1,4$ mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %

Vysvětlivky:

JV	jádrový vývrt	AB	asfaltový beton	ŠD	šterkodrt
TOV	tl. obrusné vrstvy	OK	obalované kamenivo	P, L	pravá, levá strana
TKV	tl. krytových vrstev	AV	asfaltová vrstva	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
CTJV	celková tl. hutněných asf. vrstev	Gr	šterk	DL	délka úseku
.....	nespojení vrstev, např. N - 50 je nespojení v hloubce 50 mm				
	rozpad vrstvy				
	nalezena konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky				

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 5.3.2019




FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Příloha: F
 Strana: 1/1

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno	
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km	
Číslo zakázky:	0821 V185085	
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 19.2.2019



Jádrové vývrty:

JV 19004/1
 km 61,570/L

JV 19004/2
 km 62,128/L

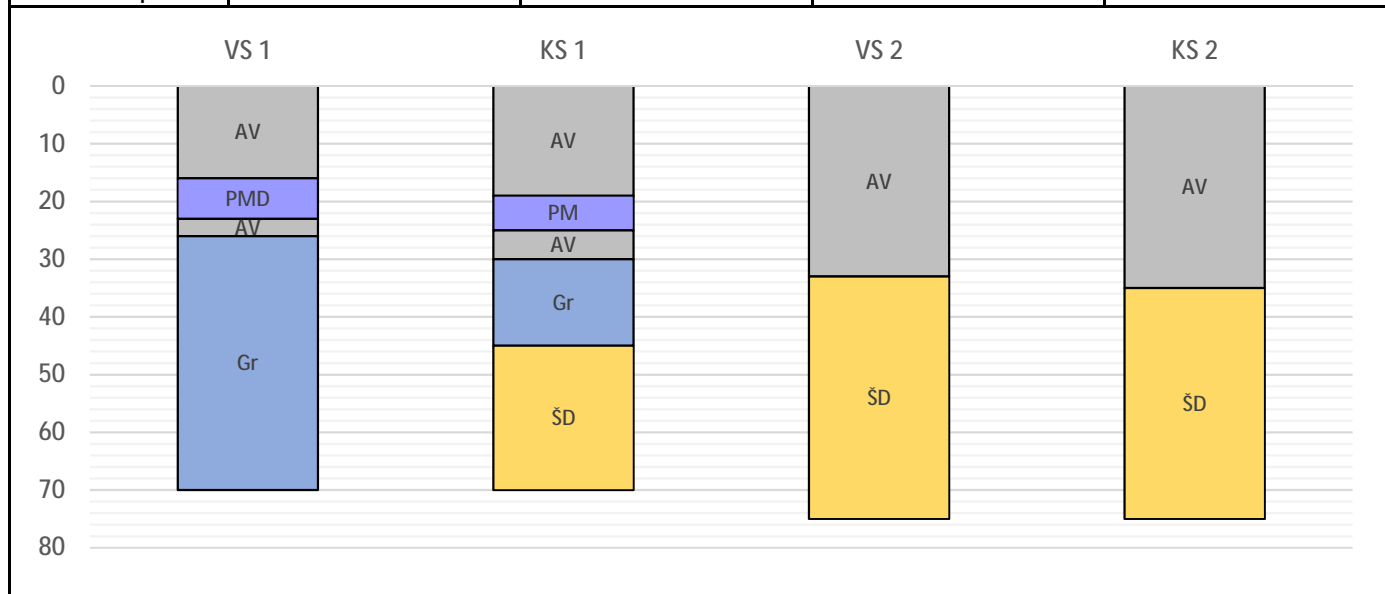
Vysvětlivky: JV - jádrový vývrt; P – pravý jízdní pruh; L – levý jízdní pruh

POPIS VRTANÝCH A KOPANÝCH SOND

Příloha: G
 Strana: 1/1

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno		
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km		
Číslo zakázky:	0821 V185085		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	19.2.2019

Označení	VS 1		KS 1		VS 2		KS 2	
Staničení (km)	61,570 / L		61,764 / P		62,128 / L		62,383 / P	
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)
1. vrstva	AV	16	AV	19	AV	33	AV	35
2. vrstva	PMD	7	PM	6	ŠD	42	ŠD	40
3. vrstva	AV	3	AV	5				
4. vrstva	Gr	44	Gr	15				
5. vrstva			ŠD	25				
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	70 cm		70 cm		75 cm		75 cm	
Umístění sondy	0,90 m od vodícího pr.		1,10 m od vodícího pr.		1,10 m od vodícího pr.		0,70 m od vodícího pr.	
Vzorek č. - směsný	-		-		-		-	
Vzorek č. - podloží	nezastiženo		nezastiženo		nezastiženo		nezastiženo	



Vysvětlivky:

AV asfaltové vrstvy
 PMD penetrační makadam dehtový
 ŠD štěrkodrt
 Gr štěrk

P, L pravá, levá strana
 ZÚ, KÚ začátek, konec úseku
 DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 5.3.2019




Příloha: H1
Strana: 1/2

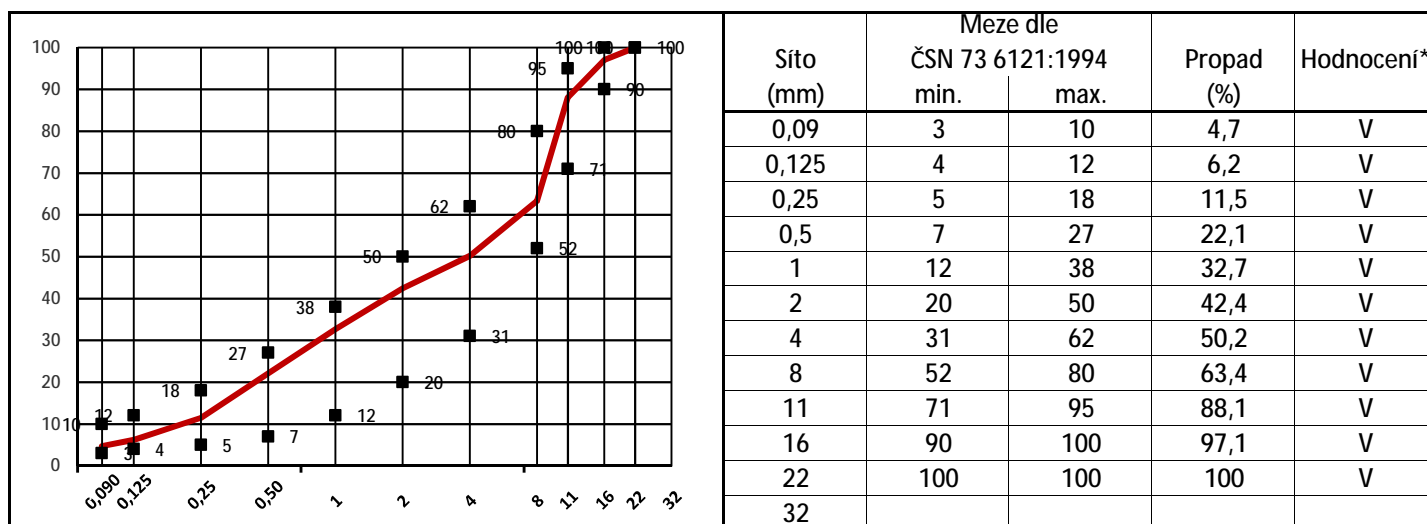
- STANOVENÍ OBSAHU ROZPUSTNÉHO POJIVA ZA STUDENA

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno		
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km		
Číslo zakázky:	0821 V185085	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	19.2.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Chytrý	Datum:	5.3.2019

Označení vzorku:	19004/1	Jádrový vývrt:	JV 1	Staničení:	km 61,570 / L
Konstr. vrstva:	ložní	Tloušťka vrstvy:	60 mm	Hmotnost:	680,7 g

Normy: ČSN EN 12697-1 Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 1: Obsah rozpustného pojiva
ČSN EN 12697-2 Asfaltové směsi - Zkušební metody - Část 2: Stanovení zrnitosti

Zrnitost asfaltové směsi: ABH - asfaltový beton hruborznný



Nejistota měření 5,0 % rel. do zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrno 2 mm až 8 mm, 9,0 % rel. zrno 11 mm až zrno 32 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývajcí úroveň spolehlivosti 95 %.

Obsah rozpustného pojiva

Obsah rozpustného pojiva	Jednotka	Meze dle ČSN 73 6121:1994		Naměřeno	Hodnocení*
		min.	max.		
Obsah rozpustného pojiva B _{min.}	% hm.	-	-	4,4	-

Nejistota měření 4,0 % rel. je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Hodnocení: *	Čára zrnitosti zkoušeného vzorku je v oboru mezních čar asfaltové směsi ABH - asfaltový beton hruborznný.
--------------	---

* podle ČSN 73 6121:1994 Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy

Vysvětlivky:

JV	jádrový vývrt	V	vyhovuje
P	pravý jízdní pruh	N	nevyhovuje
L	levý jízdní pruh		

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Vytisk číslo:
 Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 11.3.2019



Protokol o zkoušce č. 0821 V185085/H1

Příloha: H1
Strana: 2/2

ROZBOR ASFALTOVÉ SMĚSI

- STANOVENÍ ZRNITOSTI

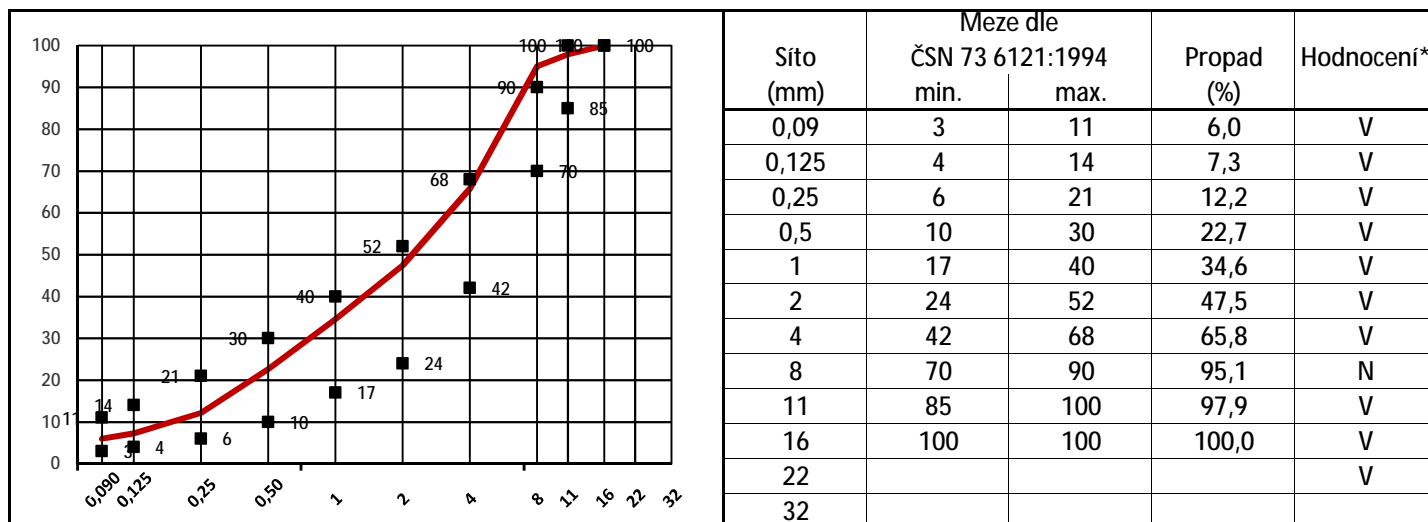
- STANOVENÍ OBSAHU ROZPUSTNÉHO POJIVA ZA STUDENA

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno		
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km		
Číslo zakázky:	0821 V185085	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	19.2.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Chytrý	Datum:	5.3.2019

Označení vzorku:	19004/2	Jádrový vývrt:	JV 2	Staničení:	km 62,128 / L
Konstr. vrstva:	ložní	Tloušťka vrstvy:	60 mm	Hmotnost:	544,3 g

Normy: ČSN EN 12697-1 Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 1: Obsah rozpustného pojiva
ČSN EN 12697-2 Asfaltové směsi - Zkušební metody - Část 2: Stanovení zrnitosti

Zrnitost asfaltové směsi: ABS - asfaltový beton střednězrný



Nejistota měření 5,0 % rel. do zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrno 2 mm až 8 mm, 9,0 % rel. zrno 11 mm až zrno 32 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Obsah rozpustného pojiva

Jednotka	Meze dle ČSN 73 6121:1994		Naměřeno	Hodnocení*
	min.	max.		
Obsah rozpustného pojiva B_{min}	% hm.	-	5,2	-

Nejistota měření 4,0 % rel. je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Hodnocení: *	Čára zrnitosti zkoušeného vzorku je mimo obor mezních čar asfaltové směsi ABS - asfaltový beton střednězrný.
--------------	--

* podle ČSN 73 6121:1994 Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy

Vysvětlivky:

JV jádrový vývrt V vyhovuje
P pravý jízdní pruh N nevyhovuje
L levý jízdní pruh

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu: 11.3.2019



Protokol o zkoušce č. 0821 V185085/H2

Příloha: H2
 Strana: 1/1

ZKOUŠKY HOTOVÉ ÚPRAVY - MÍRA ZHUTNĚNÍ, MEZEROVITOST

Objednatel:	Správa silnic Jihomoravského kraje, p. o. k., Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno		
Název zakázky:	Silnice II/373 Březina – Ochoz u Brna; staničení: ZÚ=km 61,393, KÚ= km 63,666, DL=0,938 km		
Číslo zakázky:	0821 V185085		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	19.2.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Chytrý	Datum:	1.3.2019
Normy:	ČSN EN 12697-5 Stanovení maximální objemové hmotnosti asfaltové směsi, volumetrický postup ČSN EN 12697-6 Stanovení objemové hmotnosti zkušebních těles ČSN EN 12697-8 Zkouška hotové úpravy - míra zhutnění, mezerovitost ČSN EN 12697-30 Příprava zkušebních těles rázovým zhutňovačem ČSN 73 6160, čl. 7.2, a,c Zkoušení asfaltových směsí - míra zhutnění, mezerovitost		

Ložní vrstva

Označení jádrového vývrtu	Staničení / jízdní pruh	Objemová hmotnost zk. tělesa	Maximální objemová hmotnost	Objemová hmotnost MT	Mezerovitost	Míra zhutnění	Hodnocení *	
							Mezerovitost	Míra zhutnění
-	km	Mg/m ³	Mg/m ³	Mg/m ³	%	%	4 - 7 %	min 97 %
JV 1	61,570 / L	2,366	2,532	-	6,6	-	vyhoví	-
JV 2	62,128 / L	2,275	2,468	-	7,8	-	nevyhoví	-

Výsledky objemové hmotnosti MT jsou brány jako průměrné hodnoty z provedených dílčích zkoušek.

* podle ČSN 73 6121:1994 Stavba vozovek - Hutnění asfaltové vrstvy

Vysvětlivky: JV - jádrový vývrt; P - pravý jízdní pruh; L - levý jízdní pruh; MT - Marshallova tělesa

Nejistota měření 0,9 % rel. max. obj. hmotnost, 1,5 % rel. obj. hmotnost, 2,0 % rel. mezerovitost, 5 % rel. míra zhutnění je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 11.3.2019