



IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel: 548129342, 602554150, fax: 548129285
E-mail: meluzinp@imosbrno.eu, <http://www.imosbrno.eu>



Objednatel: Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o.

Vyhotoveno ve čtyřech
výtiscích s rozdělením:

3 x Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o. (+1 x CD)
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

PROSINEC 2017

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., zapsaný v OR Krajským soudem v Hradci Králové oddíl C, vložka 20666
Bozděchova 1668, PSČ 500 02 Hradec Králové
IČ: 27466868

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 (objednávka)

Objednávka ze dne 6.10.2017.

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 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

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-3 s platností do 19.8.2018 podle ČSN EN ISO 9001:2009 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. 830/2014 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 01.11.2017.
- 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/398 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných a kopaných sondách a

rozborech asfaltové směsi a podložní zeminy. 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: Objízdna trasa Vranovská Ves – Štítary
Silnice: II/398
Okres: Znojmo
Kraj: Jihomoravský
Začátek úseku: km 38,430
Konec úseku: km 39,430
Délka úseku: 1,000 km

Mapka úseku je v příloze A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 18.10. 2017 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	Opatřebení EKZ, EMK		19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru		20	Nepravidelné hrboly	x
06	Ztráta asfaltového tmelu		21	Vyjeté koleje	
07	Hloubková koroze		22	Místní hrbol	
08	Výtluky v ohrubné vrstvě a krytu		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	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	
15	Trhlina rozvětvená podélná	x			
Vysvětlivky:					
Vyskytující se poruchy označeny křížkem.					

Hodnocení stavu povrchu vozovky

Podle TP 87 klasifikačním stupněm **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 (+/-). 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

18.10.2017

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)

21

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 silnice II/398 se nachází následující sčítací úsek:

Sčítací úsek č. 6-3590:

$TNV_0 = TNV_k = 57$, třída dopravního zatížení **V – lehké**.

TNV_0 , 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 stupnic:

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):	0,830 (rozsah od 0,433 do 1,302)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	4,9
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 5 - havarijní
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	66
Maximální tloušťka zesílení (mm):	120
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	108 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	4833 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	201 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	87 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 rozborů 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:	Rozbory podložní zeminy viz příloha:
2.11.2017	E	F	G	H	J

Jádrové vývrtů (JV) dokladují následující skladbu vozovky:

Konstrukce vozovky v horní části se skládá z nátěru a hutněných asfaltových či živichných vrstev celkové tloušťky 60 - 104 mm (H_a prům. = 82 mm) na podkladních vrstvách ze štěrkodrti či penetračního makadamu dehtového.

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	38,680 / P	60	60	60	PMD	-	D od 60 mm
2	38,960 / L	104	69	104	ŠD	-	D 69 - 104 mm

Vysvětlivky:
CTJV celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy)
TOV tloušťka ohrubné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru)
TKV tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva)
ŠD štěrkodrt
PMD 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/kopané sondy (VS/KS) dokladují následující skladbu vozovky:

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky			Celková tloušťka
VS 1	38,960 / L 0,80 m od okraje	AV 10 cm	ŠD 32 cm		42 cm
KS 1	39,240 / P 1,20 m od okraje	AV 10 cm	ŠD 19 cm	cb 26 cm	55 cm

Průměrná celková tloušťka vozovky

Vysvětlivky:
AV hutněné asfaltové vrstvy
cb vrstva s kameny, zrno 60 - 200 mm
ŠD štěrkodrt
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
obrusná	1	ABS	N	N
obrusná	2	ABS	V	V

Vysvětlivky:
V vyhovující hodnota nebo čára zrnitosti je v požadovaném oboru
N nevyhovující hodnota nebo čára zrnitosti mimo požadovaný obor
POD hodnota mezerovitosti v povolené odchylce
L čára zrnitosti v limitu nejistoty

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
490	VS1	38,960 / L	42	S3-S-F	namrzavé	-	PV
491	KS1	39,240 / P	55	F4-CS	neb. namrz.	pevná	PV
Vysvětlivky: S3-S-F písek s příměsí jemnozrnné zeminy 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

Povrch vozovky vykazuje prakticky celoplošně všechny druhy trhlin včetně síťových, mírné deformace a četné vysprávký zejména nátěrové a tryskové tvořící nepravidelné hrboly.

Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 4,9 roku a průměrným požadovaným zesílením 66 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 106 mm. Byly zjištěny snížené moduly pružnosti nestmelených podkladních vrstev E2 a místy i mírně snížené moduly pružnosti podloží Ep.

Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových či živičných vrstev na podkladních vrstvách ze šterkodrti či penetračního makadamu dehtového, dále byla v podkladních vrstvách zjištěna vrstva s kameny se zrnem o velikosti 60 - 200 mm v hloubce od 29 cm.

Celková tloušťka konstrukce zjištěná ze sond Hv je v rozmezí 42 – 55 cm, což jsou ještě vyhovující hodnoty.

Laboratorní rozbor

Z rozborů asfaltových směsí z obrusné vrstvy vyplývá, že směsi v jednom ze dvou případů nevyhovují v parametru mezerovitosti, čára zrnitosti je v jednom ze dvou případů mimo obor asfaltové směsi ABS.

Zjištěné podložní zeminy (jíl písčitý, písek s příměsí jemnozrnné zeminy) jsou pro podloží podmíněčně vhodné.

Návrh opravy

Obnova krytových vrstev se zesílením (zvýšení nivelety o cca 50 - 80 mm) návrh opravy na životnost cca 10 – 15 let

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 40 – 70 mm podle projektového požadavku na úpravu nivelety s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění míst k lokálním opravám;
- Lokální opravy trhlin podle TP115 a jiných poruch;
- 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 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. 50 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

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

Zdůvodnění návrhu opravy

Vzhledem k poměrně nízkému dopravnímu zatížení se podle požadavku objednatele navrhuje technologicky jednodušší a ekonomicky úspornější oprava, při níž bude provedena pokládka nových hutněných asfaltových vrstev, které zajistí požadované zesílení. Nedojde však k homogenizaci a zlepšení únosnosti podkladních vrstev, proto je potřeba uvažovat s nižší dobou životnosti takto provedené opravy a možným předčasným vývojem poruch, zejména v případě zvýšení dopravního zatížení.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 4.12. 2017

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

.....

Mgr. Jiří Krésa

.....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

.....

Razítko:

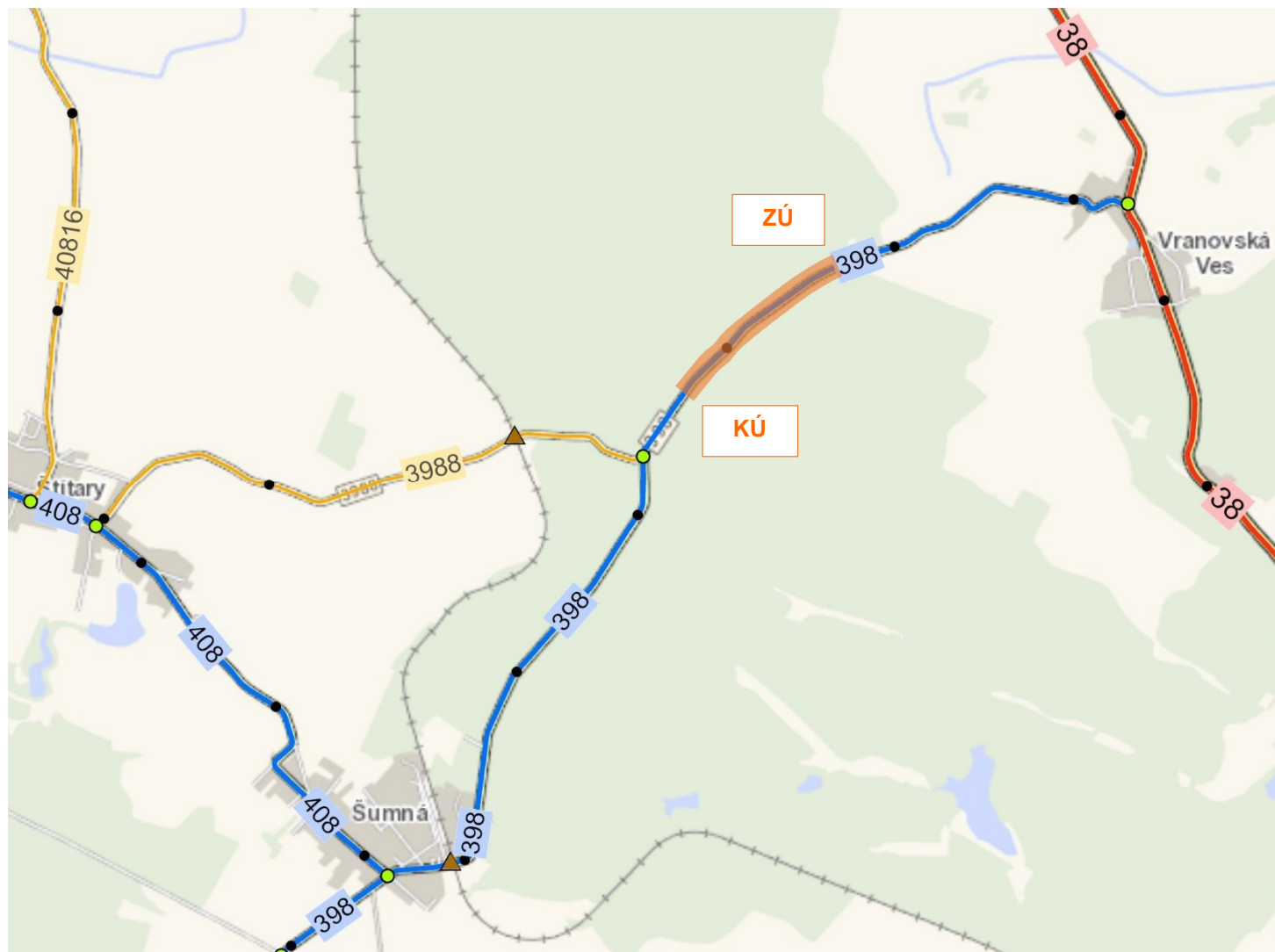
IMOS[®] IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174, 627 00 Brno
divize silniční vývoj 1



PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C Fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**
- E Měření tloušťek vrstev vozovky z jádrových vývrtů**
- F Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G Popis vrtaných/kopaných sond**
- H Rozbory asfaltových směsí**
- J Rozbory podložních zemin**

Příloha A - Mapka s vyznačením posuzovaného úseku



Název

OBJÍZDNÁ TRASA VRANOVSKÁ VES – ŠTÍTARY

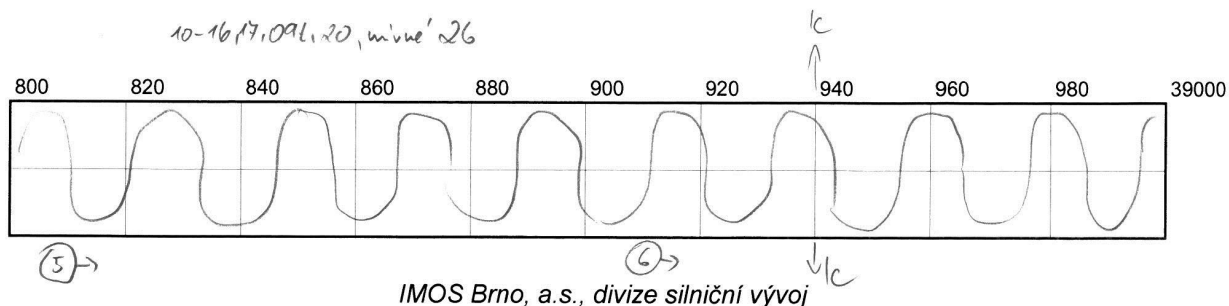
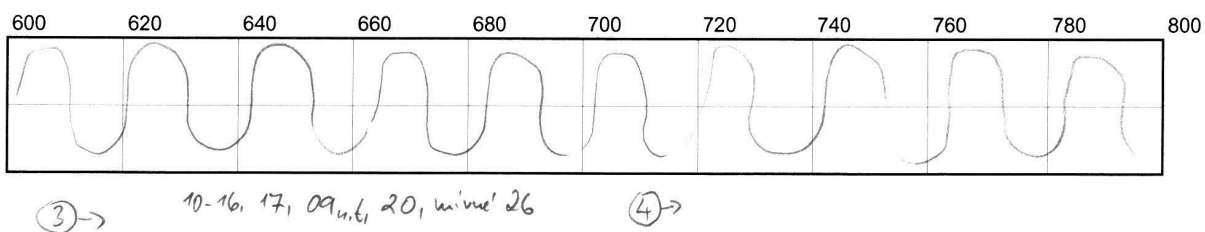
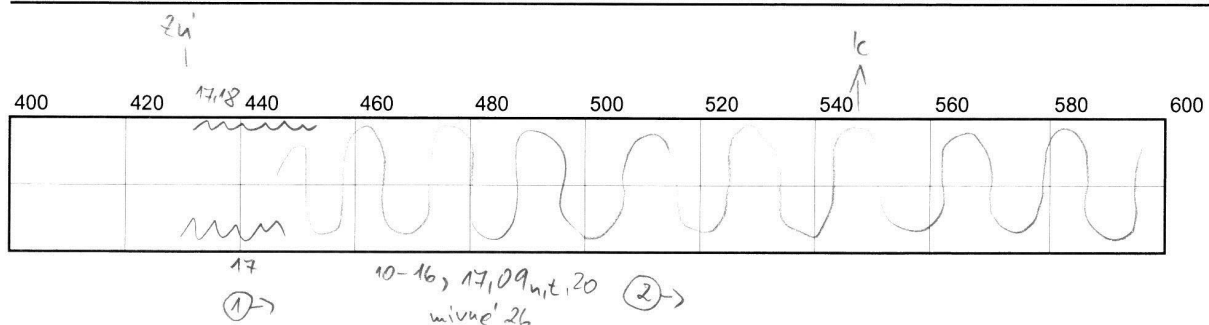
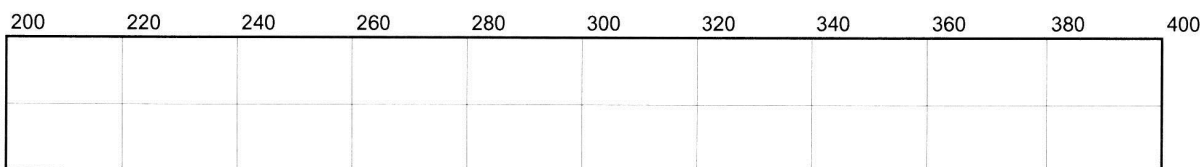
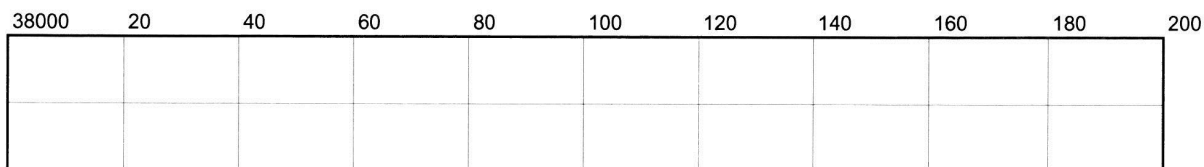
Lokalizace úseku

silnice II/398
ZÚ km 38,430
KÚ km 39,430
DL 1,000 km

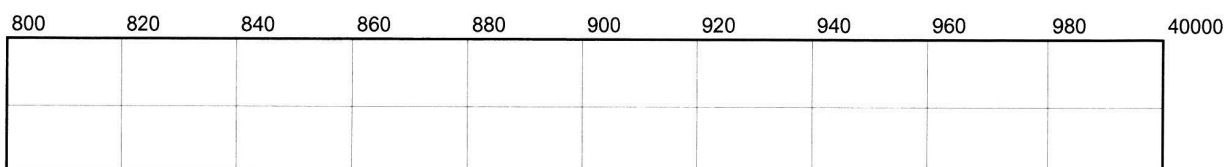
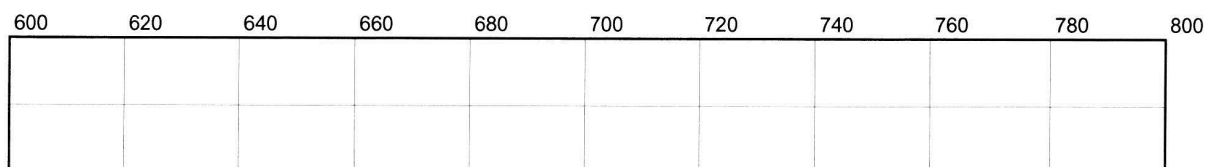
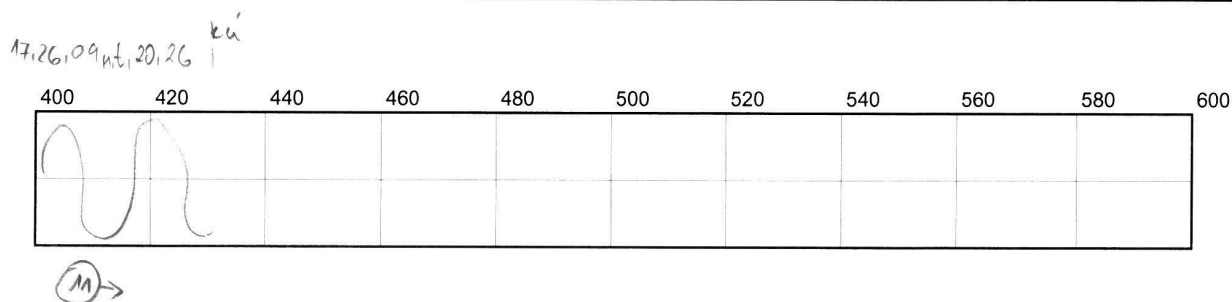
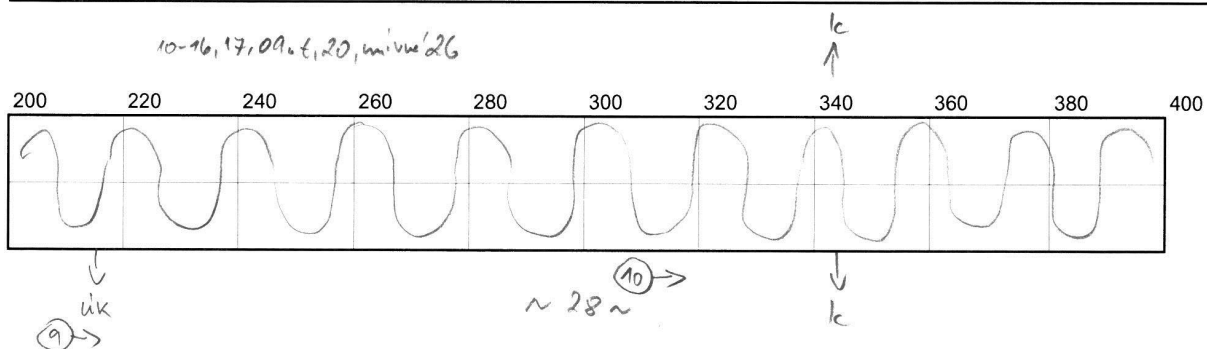
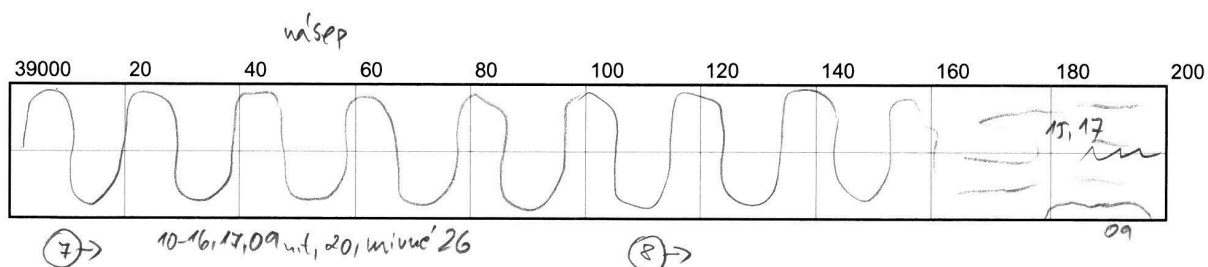
Dopravní zatížení (z roku 2016)

Sčítací úseky 6-3590
SV 769
TNV 57

Název: Objízdná trasa Vranovská Ves - Štítary	Objednatel: DIK	
Silnice: II/398	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 18.10.2017
Začátek: km 38,430	Konec: km 39,430	Délka: 1,000 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice		



Název: Objízdná trasa Vranovská Ves - Štítary	Objednatel: DIK
Silnice: II/398	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher
Začátek: km 38,430	Dne: 18.10.2017
Konec: km 39,430	Délka: 1,000 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice	



LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY - NETUHÁ VOZOVKA

PORUCHY:

	ztráta mikrotextury
	ztráta makrotextury
	kaverny
	opotřebení EKZ, EMK
	ztráta kameniva z nátěru
	ztráta asfaltového tmelu
	hloubková koroze
	výtluky v ohrubné vrstvě a krytu
	vysprávk (n, t - nátěrové, trysk. metodou)
	mozaikové trhliny
	trhlina úzká podélná
	trhlina úzká příčná
	trhlina široká podélná
	trhlina široká příčná
	trhlina rozvětvená podélná
	trhlina rozvětvená příčná
	síťové trhliny
	olamování okrajů vozovky
	puchýře v MA
	nepravidelné hrboly
	vyjeté koleje (měřená hloubka kolejí v mm)
	místní hrbol
	podélný hrbol
	místní pokles
	podélný pokles
	plošná deformace vozovky
	prolomení vozovky
	zanesení příkopů
	zvýšená nezpevněná krajnice
	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.09)

DALŠÍ ZNAČKY:

	uzlový bod
	SDZ začátek obce
	SDZ konec obce
	odbočka na místní komunikaci
	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace
	kanalizační vpust'
	revizní šachta
	uzávěr vody nebo plynu
	pracovní spára
	místo, číslo a staničení vrtané sondy
	místo, číslo a staničení kopané sondy
	místo, číslo a staničení jádrového vývrtu
	místní komunikace
	most (číslo)
	propustek
	začátek obrub vlevo
	konec obrub vpravo
	lesní cesta
	polní cesta
	mostní závěr
	otevřená pracovní spára
	ošetřená pracovní spára
	překop
	rýha
	odbočovací pruh
	připojovací pruh
	mechanické poškození

Pozn.:

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

Název: Objízdná trasa Vranovská Ves – Štítary		Objednatel: DIK
Silnice: II/398	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 18.10.2017
Začátek: km 38,430	Konec: km 39,430	Délka: 1,000 km



F03, km 38,610+

Mozaikové, nepravidelné a síťové trhliny, vysprávký, nepravidelné hrboly, mírné plošné deformace.



F08, km 39,110+

Mozaikové, nepravidelné a síťové trhliny, vysprávký, nepravidelné hrboly, mírné plošné deformace.



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

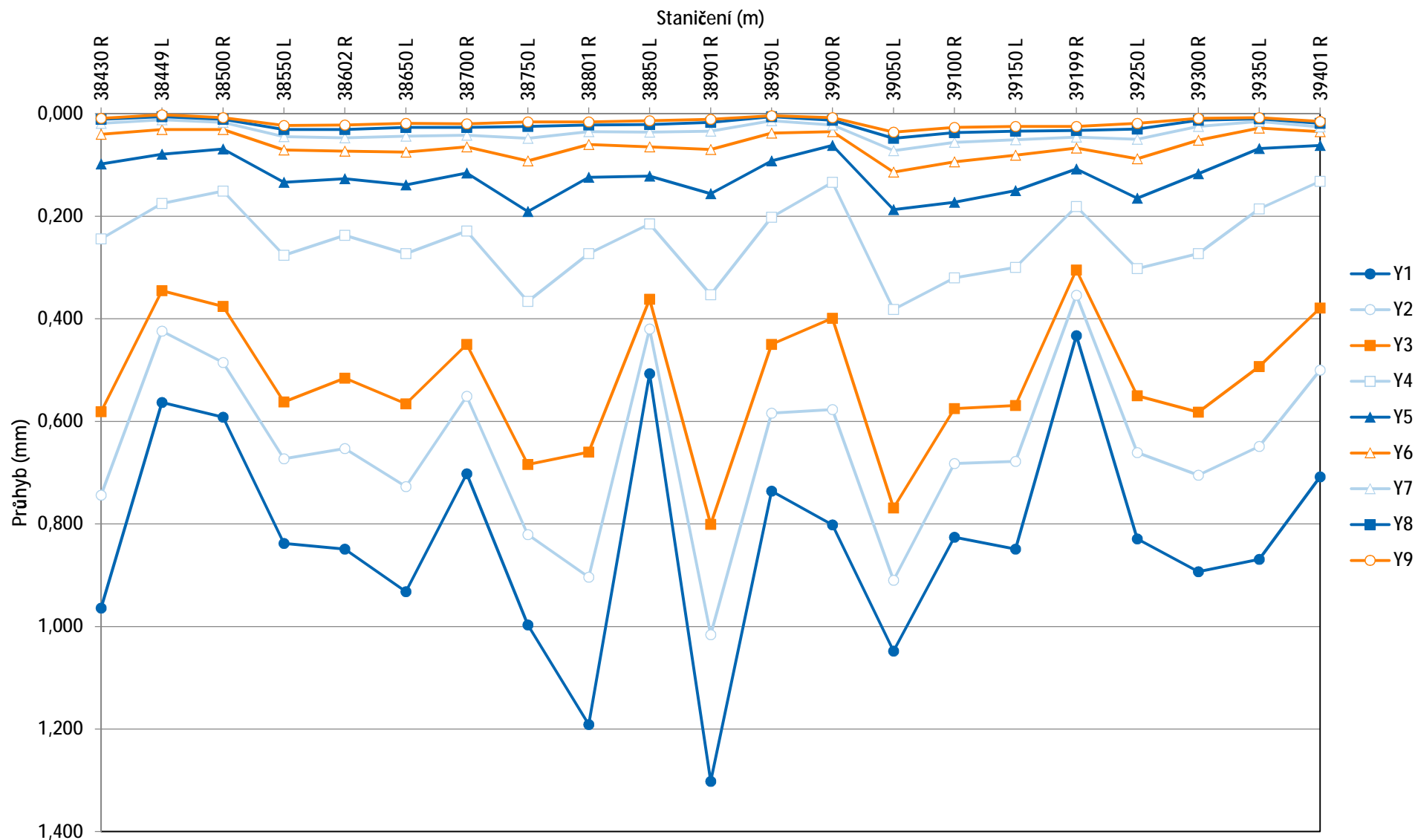
Soubor: B972
 Číslo silnice: II/398
 Odběratel: DIK

Název: objízdná trasa
 Datum měření: 20.10.2017
 Vozovka: AB

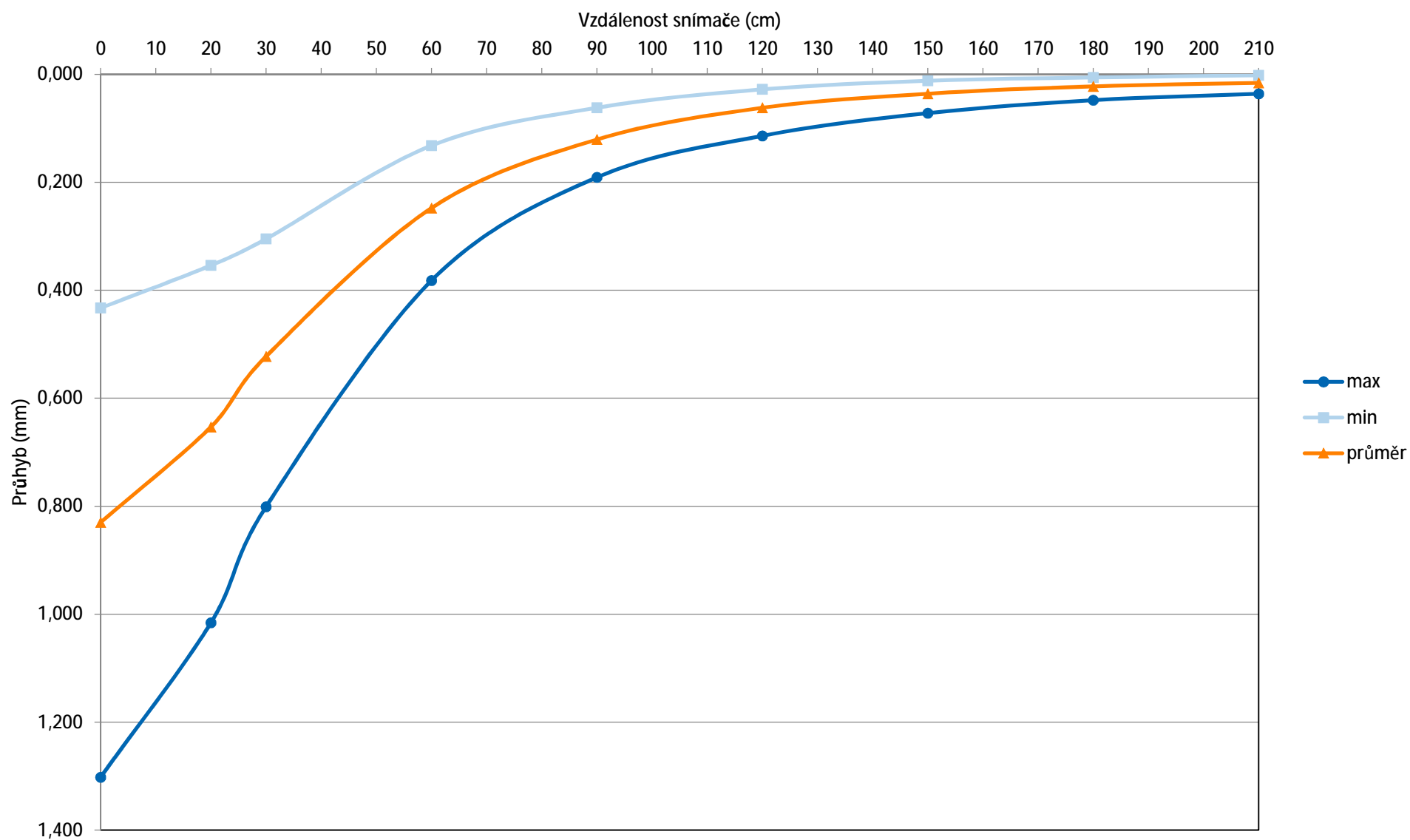
Začátek: 38430 m
 Konec: 39430 m
 Délka: 1000 m
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/398 a zpět.

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	38430	R	787	12,2	0,964	0,744	0,581	0,244	0,098	0,040	0,019	0,011	0,009	
2	38449	L	775	12,5	0,563	0,424	0,345	0,175	0,079	0,031	0,012	0,006	0,002	
3	38500	R	758	12,9	0,592	0,485	0,376	0,151	0,069	0,031	0,017	0,011	0,008	
4	38550	L	753	12,4	0,838	0,673	0,562	0,276	0,134	0,071	0,045	0,031	0,023	
5	38602	R	772	12,8	0,849	0,653	0,516	0,237	0,127	0,073	0,047	0,031	0,022	
6	38650	L	754	12,6	0,932	0,727	0,566	0,273	0,139	0,075	0,044	0,027	0,019	
7	38700	R	762	13,4	0,702	0,551	0,450	0,229	0,116	0,065	0,042	0,027	0,020	
8	38750	L	738	12,7	0,997	0,821	0,684	0,366	0,191	0,092	0,048	0,025	0,016	
9	38801	R	761	13,7	1,191	0,904	0,660	0,273	0,124	0,060	0,035	0,022	0,016	
10	38850	L	749	12,6	0,507	0,420	0,362	0,215	0,122	0,065	0,036	0,021	0,014	
11	38901	R	767	14	1,302	1,016	0,801	0,353	0,156	0,070	0,034	0,017	0,011	
12	38950	L	777	12,8	0,736	0,584	0,450	0,202	0,092	0,038	0,014	0,006	0,004	
13	39000	R	813	14	0,802	0,577	0,399	0,134	0,062	0,035	0,022	0,013	0,008	
14	39050	L	743	12,8	1,048	0,910	0,769	0,382	0,187	0,114	0,072	0,048	0,036	
15	39100	R	741	14,1	0,826	0,682	0,575	0,320	0,173	0,094	0,056	0,037	0,027	
16	39150	L	752	12,9	0,849	0,678	0,569	0,300	0,150	0,081	0,051	0,034	0,025	
17	39199	R	762	13,7	0,433	0,354	0,305	0,181	0,108	0,067	0,046	0,033	0,025	
18	39250	L	755	12,9	0,829	0,661	0,550	0,302	0,165	0,088	0,050	0,030	0,019	
19	39300	R	765	13,5	0,893	0,705	0,582	0,273	0,117	0,052	0,025	0,013	0,009	
20	39350	L	767	13,5	0,869	0,649	0,493	0,186	0,068	0,028	0,015	0,010	0,008	
21	39401	R	769	13,7	0,708	0,500	0,379	0,132	0,062	0,035	0,026	0,019	0,015	
max					1,302	1,016	0,801	0,382	0,191	0,114	0,072	0,048	0,036	
min					0,433	0,354	0,305	0,132	0,062	0,028	0,012	0,006	0,002	
průměr					0,830	0,653	0,523	0,248	0,121	0,062	0,036	0,022	0,016	
smodch					0,206	0,166	0,133	0,072	0,039	0,024	0,016	0,011	0,008	

Deflexní profil vozovky - II/398 objízdná trasa



Charakteristické průhybové čáry - II/398 objízdná trasa





Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: B972
Číslo silnice: II/398
Odběratel: DIK

Název: objízdná trasa
Datum měření: 20.10.2017
Vozovka: AB




Výpočtové parametry:

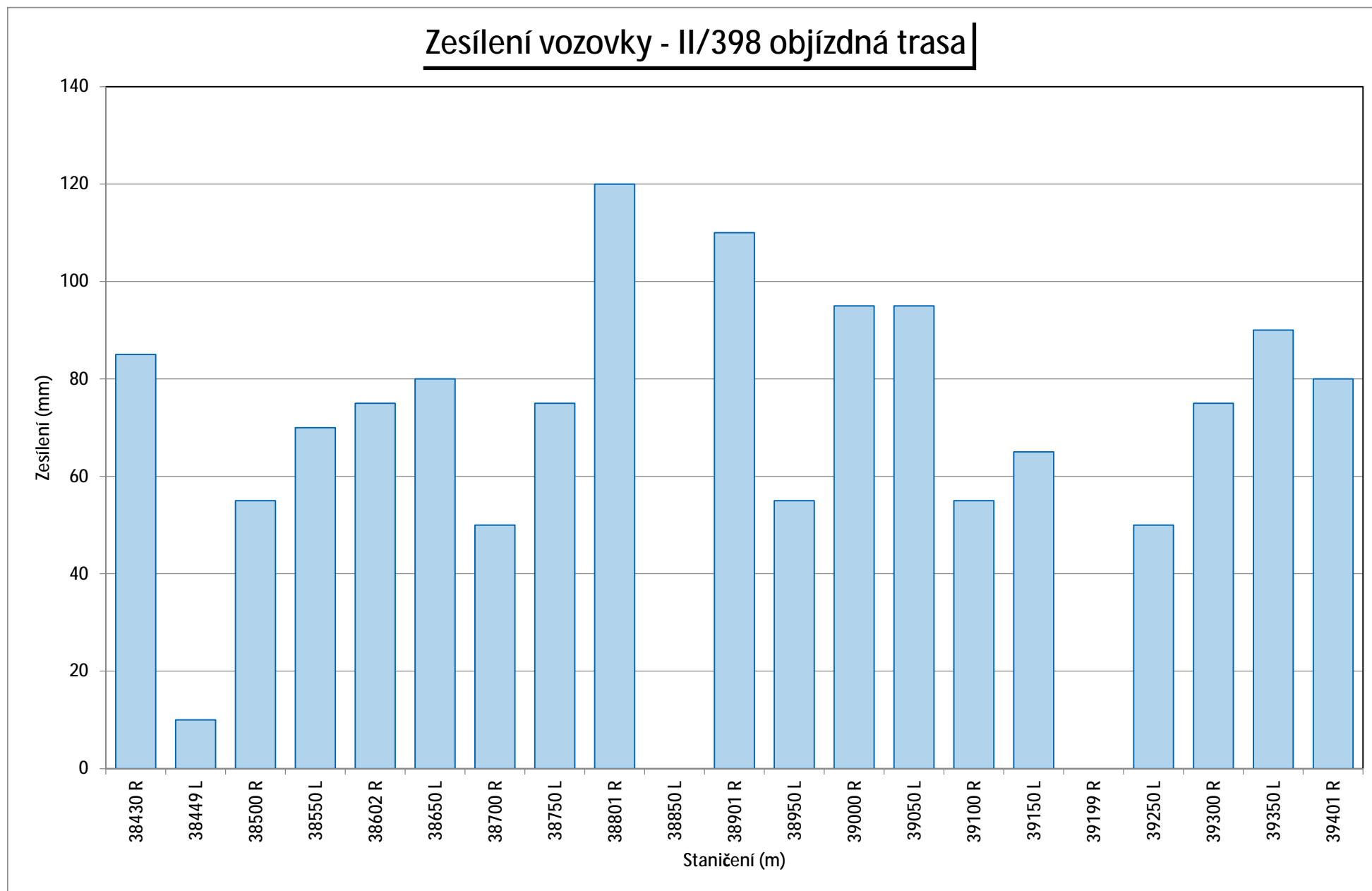
Návrhová úroveň porušení: D1
Návrhové období: 25 roků
Dopravní zatížení: 57 TNV
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm
Dotykový tlak: 0,707 MPa

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	38430	R	83	240	3232	141	77	1	85
2	38449	L	83	240	4897	381	113	19	10
3	38500	R	83	240	7434	161	120	4	55
4	38550	L	83	240	6662	120	75	2	70
5	38602	R	83	240	3731	162	84	1	75
6	38650	L	83	240	2673	188	71	1	80
7	38700	R	83	240	5156	213	91	4	50
8	38750	L	83	240	3736	172	54	2	75
9	38801	R	83	240	1804	128	64	0	120
10	38850	L	83	240	6991	500	99	25	0
11	38901	R	83	240	2296	110	53	0	110
12	38950	L	83	240	3436	244	92	4	55
13	39000	R	83	240	2603	134	133	1	95
14	39050	L	83	240	8837	52	59	1	95
15	39100	R	83	240	6028	175	65	3	55
16	39150	L	83	240	6289	143	71	2	65
17	39199	R	83	240	7949	570	123	25	0
18	39250	L	83	240	3684	257	68	5	50
19	39300	R	83	240	5706	118	75	1	75
20	39350	L	83	240	3274	134	94	1	90
21	39401	R	83	240	5080	119	137	1	80
max					8837	570	137	25	120
min					1804	52	53	0	0
průměr					4833	201	87	4,9	66
smodch					1963	127	25	8	32

Snížený modul pružnosti

	asfaltových vrstev	(E1 < 1500 MPa)
	nestmelených vrstev	(E2 < 250 MPa)
	podloží	(Ep < 70 MPa)



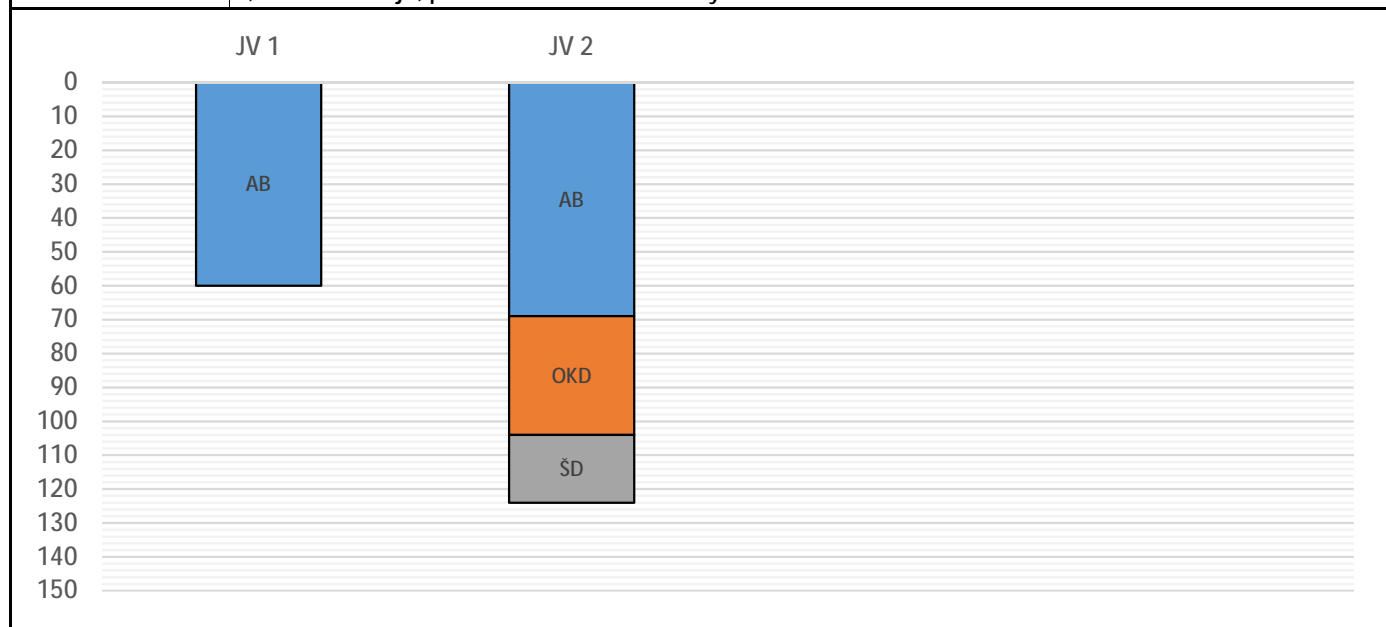
MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

dle ČSN EN 12697 - 36, čl. 1 - 4.1.7

Příloha: E
 Strana: 1/1



Objednatel:	Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové		
Název zakázky:	Silnice II/398 - objíždá trasa - Vranovská ves - Štítary; ZÚ = km 38,430; KÚ = km 39,430; DL = 1,000 km		
Číslo zakázky:	0821 V175103	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	2.11.2017
Zkoušel:	Ing. Suchyňa	Datum:	3.11.2017

JV 1	Směs:	AB										PMD	TOV	TKV	CTJV
km 38,680 / P	TL. (mm)	60										-	60	60	60
Poznámka:	0,30 m od okraje, síťové trhliny, na spodním líci dehet														
JV 2	Směs:	AB	OKD	ŠD								ŠD	TOV	TKV	CTJV
km 38,960 / L	TL. (mm)	69	35	20								-	69	104	104
Poznámka:	0,80 m od okraje, podélné rozvětvené trhliny														



U: tloušťka vrstvy ± 1,4 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %

Vysvětlivky:

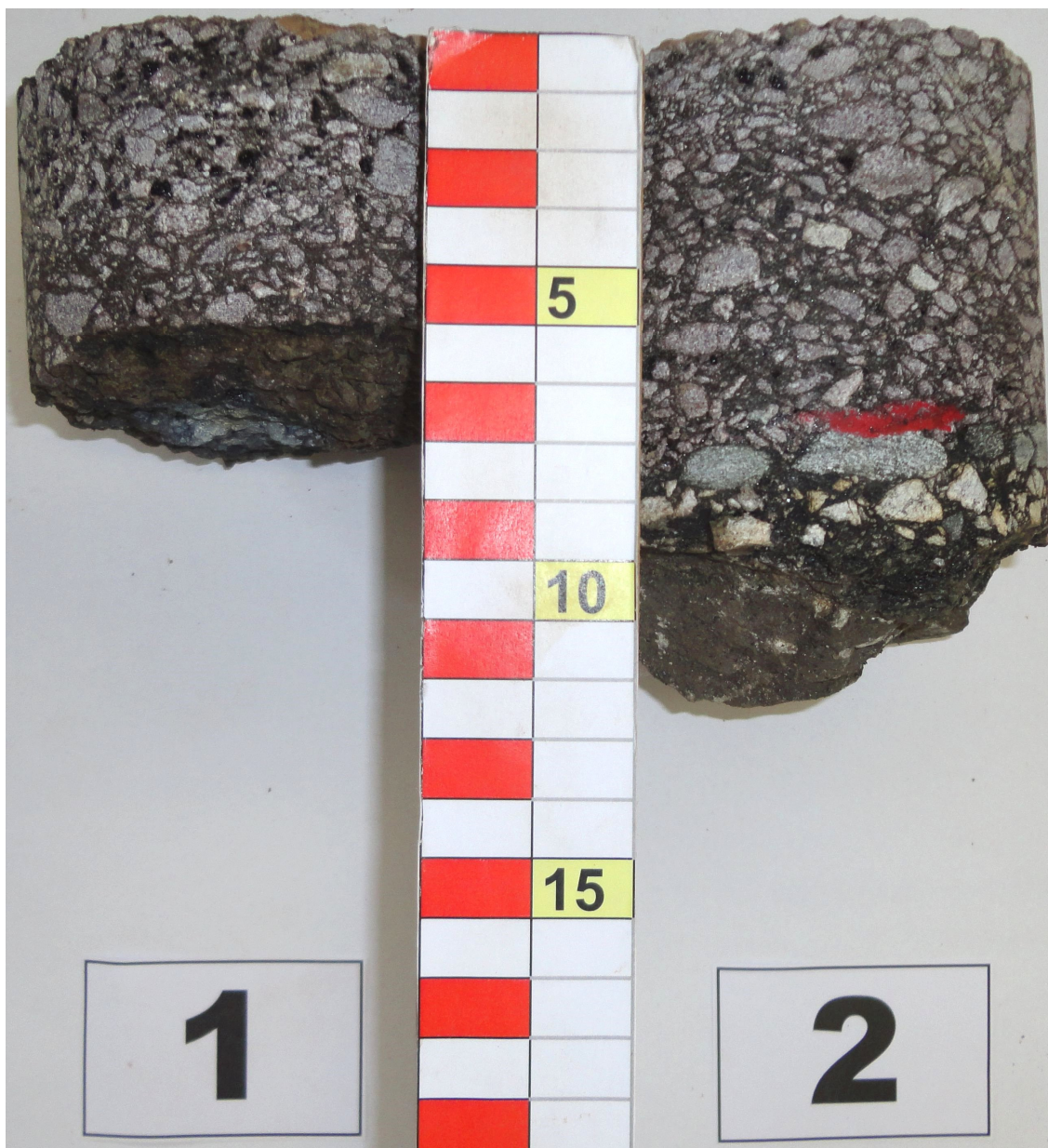
JV	jádrový vývrt	AB	asfaltový beton	ŠD	šterkodrt
TOV	tl. obrusné vrstvy	OKD	obalované kamenivo dehtové	P, L	pravá, levá strana
TKV	tl. krytových vrstev	PMD	penetrační makadam dehtový	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
CTJV	celková tl. hutněných asf. vrstev			DL	délka úseku
.....	nespojení vrstev, např. N -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

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrazuje / ruší:	
Přezkoumal:	Ing. Jindřich Melcher
Protokol vystavil a schválil:	Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu:	6.11.2017



Místo: objízdná trasa - Vranovská ves - Štítary
Silnice: II/398
Staničení: ZÚ km 38,430
KÚ km 39,430
Délka úseku: 1,000 km



Jádrové vývrty:

JV 17 151/1
km 38,680 / P

JV 17 151/2
km 38,960 / L

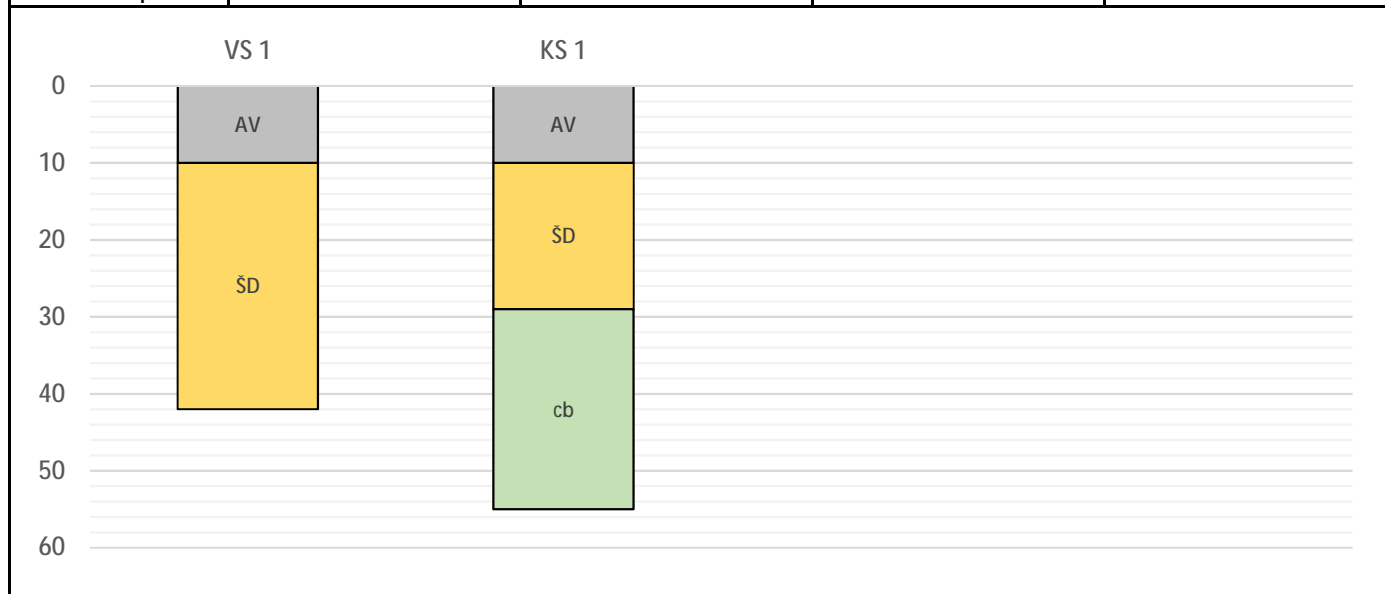
Vysvětlivky: JV jádrový vývrt; P, L pravý, levý jízdní pruh

POPIS VRTANÉ A KOPANÉ SONDY

Příloha: G
 Strana: 1/1

Objednatel:	Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové		
Název zakázky:	Silnice II/398 - objízdna trasa - Vranovská ves - Štítary; ZÚ = km 38,430; KÚ = km 39,430; DL = 1,000 km		
Číslo zakázky:	0821 V175103		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	2.11.2017


Označení Staničení (km)	VS 1 38,960 / L		KS 1 39,240 / P					
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)				
1. vrstva	AV	10	AV	10				
2. vrstva	ŠD	32	ŠD	19				
3. vrstva			cb	26				
4. vrstva								
5. vrstva								
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	42 cm		55 cm					
Umístění sondy	0,80 m od okraje		1,20 m od okraje					
Vzorek č. - směsný	-		-					
Vzorek č. - podloží	490		491					



Vysvětlivky:

AV asfaltové vrstvy
 ŠD štěrkodrt'
 cb vrstva s kameny, zrno 60 - 200 mm

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

 nalezena konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrzuje / ruší:	
Přezkoumal:	Ing. Jindřich Melcher
Protokol vystavil a schválil:	Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu:	6.11.2017



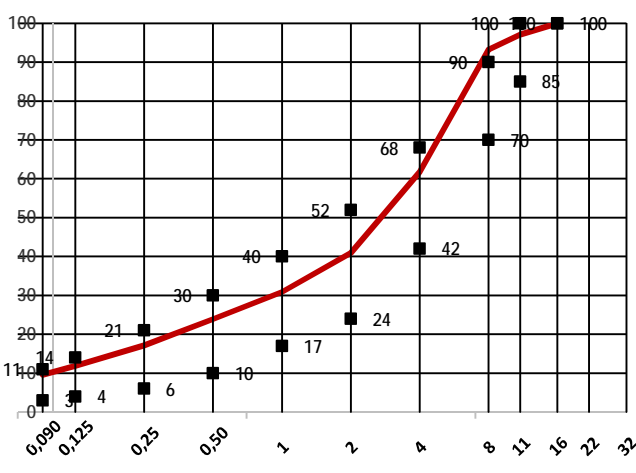
PROTOKOL ZKOUŠEK Z JÁDROVÉHO VÝVRTU

Příloha: H
Strana: 1/2

Objednatel:	Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové		
Název zakázky:	Silnice II/398 - objíždná trasa - Vranovská ves - Štítary; ZÚ = km 38,430; KÚ = km 39,430; DL = 1,000 km		
Číslo zakázky:	0821 V175103	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	2.11.2017
Zkoušel:	Ing. Suchyňa	Datum:	8. - 13.11.2017

Označení vzorku:	17 151/1	Jádrový vývrt:	JV 1	Staničení:	km 38,680 / P
Konstr. vrstva:	obrusná	Tloušťka vrstvy:	60 mm	Hmotnost:	653,8 g

Normy: ČSN EN 12697-1 Obsah asfaltu extrakcí za studena dle metody B.1.5 (zkušební zařízení a pomůcky dle B.1.5.1), Stanovení objemové hmotnosti asfaltového zkušebního tělesa bylo provedeno dle ČSN EN 12697-6:2012 s využitím flexibilního typu 1 a vztahuje se k akreditovanému postupu dle ČSN 12697-6+A1:2007 (postup B,C), ČSN EN 12697-5 Stanovení max. obj. hmotnosti (Postup A, v rozpouštědle, zkuš.teplota $25 \pm 0,2$ °C), ČSN EN 12697-8 Mezerovitost, ČSN EN 12697-2:2015 Stanovení zrnitosti, ČSN 736160*: 2008 Zkoušení asfaltových směsí, ČSN 736160*: 1986 Zkoušení silničních asf. směsí

	Síto (mm)	Meze dle ČSN 736121		Propad (%)	Hodnocení
	0,09	3	11	9,6	V
	0,125	4	14	11,9	V
	0,25	6	21	17,1	V
	0,5	10	30	23,9	V
	1	17	40	30,9	V
	2	24	52	40,9	V
	4	42	68	61,8	V
	8	70	90	93,2	N
	11	85	100	97,1	V
	16	100	100	100,0	V
	22				
	32				
Asfaltová směs: ABS - asfaltový beton	Jednotky	Meze dle ČSN 736121		Naměřeno	Hodnocení
Fyzikálně - mechanické vlastnosti		min.	max.		
Objemová hmotnost vrstvy z JV	Mg.m ⁻³			2,298	
Max. objemová hmotnost asfaltové směsi ρ_{mv}	Mg.m ⁻³			2,489	
Mezerovitost V_m	%	3	5	7,7	N
Obsah rozp.pojiva B_{min}	% hm.			5,3	

Nejistota měření : zrnitost $\pm 5,0$ % rel. do zrna < 2 mm, $\pm 7,0$ % rel. zrno 2 mm až 8 mm, $\pm 9,0$ % rel. zrno 11 mm až zrno 32 mm, $\pm 0,9$ % max. objemová hmotnost, $\pm 1,5$ % objemová hmotnost, ± 4 % obsah pojiva, $\pm 2,0$ % rel. mezerovitost, ± 5 % míra zhuštění 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. Mezerovitost zkoušeného vzorku je nevyhovující.
------------	---

Vysvětlivky:

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

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrazuje / ruší:	
Přezkoumal:	Ing. Jindřich Melcher
Protokol vystavil a schválil:	Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu:	24.11.2017



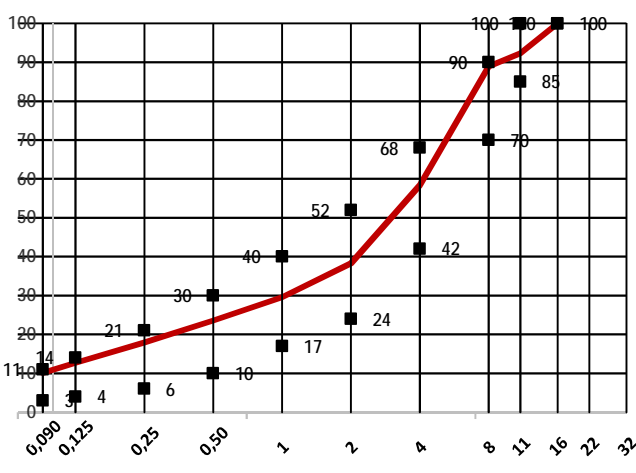
PROTOKOL ZKOUŠEK Z JÁDROVÉHO VÝVRTU

Příloha: H
Strana: 2/2

Objednatel:	Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové		
Název zakázky:	Silnice II/398 - objízdná trasa - Vranovská ves - Štítary; ZÚ = km 38,430; KÚ = km 39,430; DL = 1,000 km		
Číslo zakázky:	0821 V175103	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	2.11.2017
Zkoušel:	Ing. Suchyňa	Datum:	8. - 13.11.2017

Označení vzorku: 17 151/2	Jádrový vývrt: JV 2	Staničení: km 38,960 / L
Konstr. vrstva: obrusná	Tloušťka vrstvy: 69 mm	Hmotnost: 698,6 g

Normy: ČSN EN 12697-1 Obsah asfaltu extrakcí za studena dle metody B.1.5 (zkušební zařízení a pomůcky dle B.1.5.1), Stanovení objemové hmotnosti asfaltového zkušebního tělesa bylo provedeno dle ČSN EN 12697-6:2012 s využitím flexibilního typu 1 a vztahuje se k akreditovanému postupu dle ČSN 12697-6+A1:2007 (postup B,C), ČSN EN 12697-5 Stanovení max. obj. hmotnosti (Postup A, v rozpouštědle, zkuš.teplota $25 \pm 0,2$ °C), ČSN EN 12697-8 Mezerovitost, ČSN EN 12697-2:2015 Stanovení zrnitosti, ČSN 736160*: 2008 Zkoušení asfaltových směsí, ČSN 736160*: 1986 Zkoušení silničních asf. směsí

	Síto (mm)	Meze dle ČSN 736121		Propad (%)	Hodnocení
	0,09	3	11	10,1	V
	0,125	4	14	12,7	V
	0,25	6	21	17,9	V
	0,5	10	30	23,6	V
	1	17	40	29,6	V
	2	24	52	38,3	V
	4	42	68	58,4	V
	8	70	90	88,9	V
	11	85	100	92,3	V
	16	100	100	100,0	V
	22				
	32				
Asfaltová směs: ABS - asfaltový beton	Jednotky	Meze dle ČSN 736121		Naměřeno	Hodnocení
Fyzikálně - mechanické vlastnosti		min.	max.		
Objemová hmotnost vrstvy z JV	Mg.m ⁻³			2,415	
Max. objemová hmotnost asfaltové směsi ρ_{mv}	Mg.m ⁻³			2,501	
Mezerovitost V_m	%	3	5	3,4	V
Obsah rozp.pojiva $B_{min.}$	% hm.			5,2	

Nejistota měření : zrnitost $\pm 5,0$ % rel. do zrna < 2 mm, $\pm 7,0$ % rel. zrno 2 mm až 8 mm, $\pm 9,0$ % rel. zrno 11 mm až zrno 32 mm, $\pm 0,9$ % max. objemová hmotnost, $\pm 1,5$ % objemová hmotnost, ± 4 % obsah pojiva, $\pm 2,0$ % rel. mezerovitost, ± 5 % míra zhutnění je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Hodnocení:	Čára zrnitosti zkoušeného vzorku je v oboru mezních čar asfaltové směsi ABS. Mezerovitost zkoušeného vzorku je vyhovující.
------------	---

Vysvětlivky:

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

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

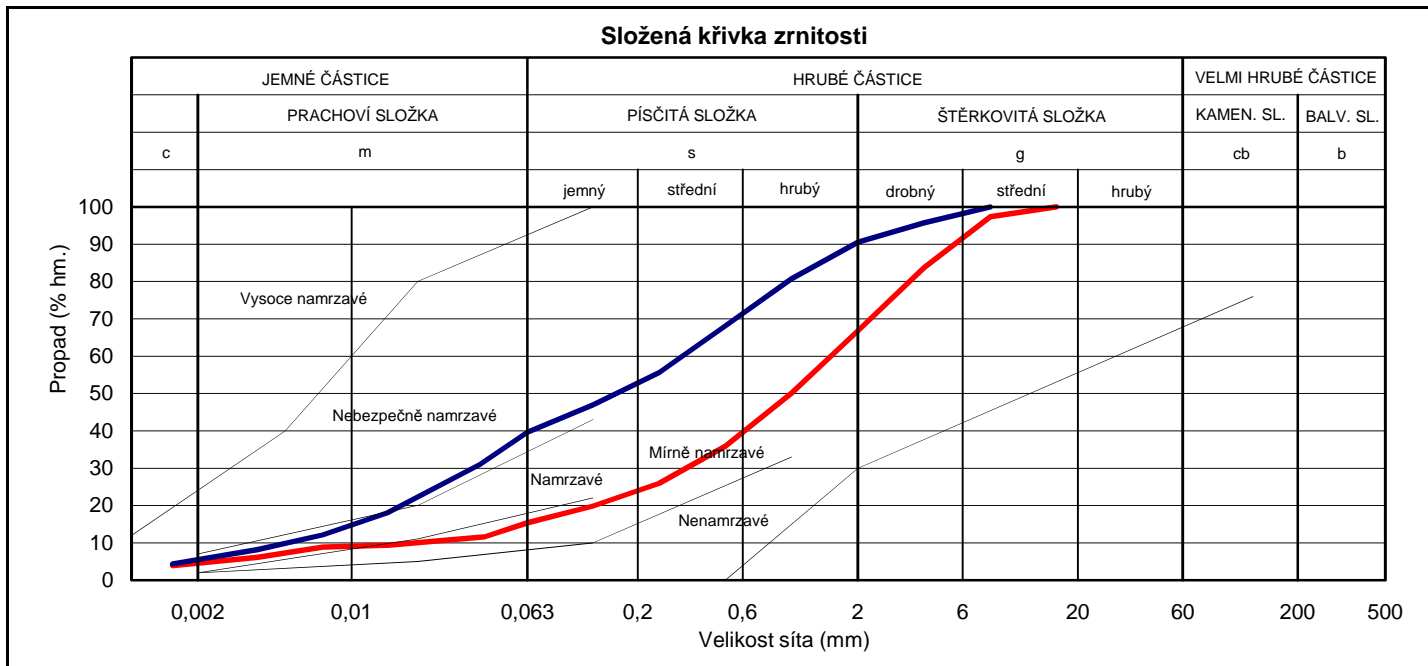
Nahrazuje / ruší:	
Přezkoumal:	Ing. Jindřich Melcher
Protokol vystavil a schválil:	Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu:	24.11.2017



ROZBOR PODLOŽNÍ ZEMINY

Příloha: J
Strana: 1/1

Objednatel:	Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové		
Název zakázky:	Silnice II/398 - objíždná trasa - Vranovská ves - Štítary; ZÚ = km 38,430; KÚ = km 39,430; DL = 1,000 km		
Číslo zakázky:	0821 V175103		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	2.11.2017
Zkoušel:	Ing. Švantner	Datum:	7.11.2017



U : sit. rozbor $\pm 5,0$ % rel. zrna < 2 mm, $\pm 7,0$ % rel. zrna 2 až 8 mm, $\pm 9,0$ % rel. zrna 11 až 32 mm, ± 6 % rel. vlhkost, ± 6 % rel. mez tekutosti, ± 5 % rel. mez plasticity, ± 7 % rel. číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Sonda			VS 1	KS 1
Staničení / jízdní pruh	(km)		38,960 / L	39,240 / P
Hloubka odběru	(m)		od hl. 0,42 m	od hl. 0,55 m
Číslo vzorku			490	491
Aktuální vlhkost	(%)	ČSN EN ISO 17892-1	7,84	10,36
Mez tekutosti	(%)	IZP 05/05 (ČSN 721014)	-	18,85
Mez plasticity	(%)	IZP 04/05 (ČSN 721013)	-	16,89
Číslo plasticity		IZP 05/05 (ČSN 721014)	-	1,96
Konzistence		IZP 05/05 (ČSN 721014)	-	4,3
Namrzavost		ČSN 736133*	namrzavé	nebezpečně namrzavé
Klasifikace		ČSN 736133*	S3-S-F	F4-CS
Klasifikace		14688-2*	grclSa	siSa
Vhodnost pro podloží:		ČSN 721002	III - V	IV - V
Vhodnost pro podloží:		ČSN 736133:2010	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná

Poznámka: Zkoušky / činnosti označené * jsou mimo rozsah akreditace

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

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrazuje / ruší:	
Přezkoumal:	Ing. Jindřich Melcher
Protokol vystavil a schválil:	Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře
Datum vystavení protokolu:	24.11.2017

