



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: OPTIMA spol. s r.o.

Vyhotoveno ve třech
výtiscích s rozdělením:

2 x OPTIMA spol. s r.o. (+ 1 x CD)
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**

Razítko a podpis

DUBEN 2018

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

OPTIMA spol. s r.o., zapsaná v OR u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 1132
Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto
IČ: 15030709

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s., zapsaná 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 5.3.2019.

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 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 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)

TP 233 Georadarová metoda konstrukcí 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/322 spočívající ve vizuální prohlídce s videozáznamem, měření průhybů s posouzením únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách, georadarovém průzkumu 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: Komárov – napojení na D35
Silnice: II/322
Okres: Pardubice
Kraj: Pardubický
Začátek úseku: km 36,471
Konec úseku: km 37,122
Délka úseku: 0,651 km

Mapka úseku je v příloze A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 28. 3. 2018 byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a proveden videozáznam povrchu vozovky.

Práce provedl

Ing. Petr Dvořák

Vyskytující se poruchy

km 36,471-36,960

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

Hodnocení stavu povrchu vozovky

Podle TP 87 klasifikačním stupněm **5 – havarijní**.

km 36,960-37,122

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

Hodnocení stavu povrchu vozovkyPodle TP 87 klasifikačním stupněm **5 – havarijní**.

Videozáznamy jsou uloženy v elektronické podobě na CD.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKYDatum měření

21.3.2019

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)

26

Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvoluje rázový puls pádem břemene přes tlumící systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvoluje 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 C 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 C - 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/322 se nachází následující sčítací úseky:

Sčítací úsek:	5-3260 (extravilán)	5-3250 (intravilán Komárov)
S:	4067	3317
TNV ₀ = TNV _k :	991	912
TDZ:	III-polotěžké	III-polotěžké

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.

Výstupní parametry měřeného úseku

Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (Tabulka 2 v příloze C). 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):

0,444 (rozsah od 0,149 do 0,658)

Průměrná zbytková doba životnosti (roky):

8

Klasifikace únosnosti podle TP 87:

stupeň 4- nevyhovující

Průměrná tloušťka zesílení (mm):

81

Maximální tloušťka zesílení (mm): 150
 Návrhová tloušťka zesílení
 (průměr + 1,3x směrodatná odchylka) (mm): 150

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1 (MPa): 6433
 Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2 (MPa): 2072
 Průměrný modul pružnosti podloží Ep (MPa): 133

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 / směs. vzorků viz příloha:	Rozbory podloží zeminy viz příloha:
20.3.2019	D	E	F	G	H

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	36,660 / P	94	49	94	DL	-	
2	36,913 / L	79	44	79	DL	-	

Vysvětlivky:
 CTJV celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy)
 TOV tloušťka ohrubné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru)
 TKV tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva)
 DL dlažba
 N nespojení vrstev v úrovni (mm) pod povrchem vozovky, např. N - 50 je nespojení v hloubce 50 mm
 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	36,660 / P 0,70 m od okraje	AV 9 cm	DL 9 cm	ŠP 5 cm	ŠD 21 cm		44 cm

Vysvětlivky:
 AV asfaltové vrstvy
 DL dlažba
 ŠP štěrkopísek
 ŠD štěrkoдрť
 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
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 [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Konzistence	Vhodnost pro podloží
611	VS1	36,660 / P	44 - 70	F4-CS	neb. namrz.	pevná	PV
Vysvětlivky: F4-CS jíl písčitý V vhodné PV podmíněčně vhodné N nevhodné P,L pravý, levý jízdní pruh							

7. PRŮZKUM GEORADAREM

Na úseku bylo provedeno měření a stanovení tloušťky stmelěných asfaltových vrstev vozovky georadarem.

Datum měření
28. 3. 2019

Měření a zpracování dat provedli
Ing. Jindřich Melcher, Ing. Petr Dvořák,

Postup měření
Měření bylo provedeno ve dvou podélných profilech (v pravé a levé jízdní stopě) pravého i levého jízdního pruhu v obou jízdních pásích.

Měřicí zařízení
Inspekční systém Malá CX12 se stíněnou kontaktní anténou s frekvencí 1,6 GHz a enkodérem pro měření ujeté vzdálenosti.
Měření bylo prováděno s krokem 0,5 m a nastavením střední hloubky snímání (časové okno 10 ns).

Zpracování naměřených dat

Data byla zpracována v programu Reflex-Win Version 8.5. Po filtraci dat a určení rozhraní mezi vrstvami byl proveden převod z časového záznamu na vrstvý model s grafickým vyznačením tloušťky hutněných asfaltových vrstev.

Výsledky jsou uvedeny v příloze J.

8. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Stav povrchu

km 36,471-36,960: Povrch vozovky vykazuje vyjeté koleje se síťovými trhlinami podél okrajů vozovky. Koleje jsou vyspravovány velkoplošnými vysprávkami, ale vyjíždění kolejí se opakuje. Dále se vyskytuje ztráta makrotextury, výtluky, olamování okraje vozovky.

km 36,960-37,122 (Komárov): Z poruch se vyskytuje ztráta asfaltového tmelu až hloubková koroze, podélné rozvětvené trhliny a nepravidelné trhliny. Lokálně se vyskytují síťové trhliny.

Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru nevyhovující s průměrnou zbytkovou životností 8 let a průměrným požadovaným zesílením 81 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 150 mm.

Konstrukce vozovky

V km 36,471–36,960 se konstrukce vozovky skládá z hutněných asfaltových vrstev nevyhovující tloušťky (86 mm) na podkladu ze staré dlažby. Dále se nachází lože ze štěrkopísku a štěrkodrti.

Celková tloušťka konstrukce H_v zjištěná z vrtné sondy je 44 cm, což je vyhovující hodnota vzhledem k požadované minimální tloušťce nenamrzavých vrstev (TP 170, tab. 5).

V km 36,960-37,122 (Komárov) se konstrukce vozovky skládá z hutněných asfaltových vrstev tloušťky (230 mm) na podkladu ze štěrkodrti. Zjištěno georadarovým průzkumem.

Laboratorní rozbor

Zjištěná podložní zemina (jíl písčité) je nebezpečně namrzavá a poskytuje materiálově podmienečně vhodné podloží.

Vzhledem k napojení na místní komunikace a obrubám je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety v intravilánu obce Komárov (km 36,960–37,122).

Návrh opravy

km 36,471 - 36,960 (extravilán)

Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.

Nevhodná podložní zemina bude vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na $E_{\text{def},2} = 45$ MPa) do hloubky min. 500 mm pod úroveň pláň a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ III ($TN_{V0} = 991$) a podloží PIII podle TP170 s posouzením výpočtovým programem LAYEPS:

ACO 11+	40 mm	$H_A = 150 \text{ mm}$
ACL 16S	60 mm	
ACP 16S	50 mm	
MZK	170 mm	
ŠD _A	250 mm	
Vozovka celkem	$H_v = 570 \text{ mm}$	

Posouzení vozovky : II/322 Komárov

Uroveň porušení	D1		počet kol	2
Návrhové období	25			
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku	120.3
delta k	1.00	C2 = .70	intenzita	.55
TNVo	991.	C3 = .70	vzdálenost kol	344.0
TNVC	4521438.	C4 = 2.00		

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACL S	60.	.000	.0005
	3	ACP S	50.	.000	.3872
	4	MZK	170.	.000	.0000
	5	SD	250.	.000	.0000
		celkem	570.	min. tl.	0.

Podloží : modul střední 50. poměrné porušení .5531
modul jarní 50.

index mrazu 375.
režim pendulární
nebezpečně namrzavé

Konstrukce vyhoví.

Pozn.: Konstrukce vyhoví, je-li hodnota poměrného porušení < 1,0.

Zdůvodnění návrhu opravy

Vozovka má nevyhovující únosnost a vyžaduje zesílení. Příčinou jsou staré hutněné asfaltové vrstvy nevyhovující tloušťky na podkladu z dlažby. Oprava je řešena kompletní rekonstrukcí.

km 36,960 - 37,122 (intravilán Komárov)

Frézování, obnova krytových vrstev se zesílením, lokální opravy po frézování (zvýšení stávající nivelety o 10 mm)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 90 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním opravám a sanacím;
- Lokální opravy: 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;
- Ložní vrstva z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16S tl. 60 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 0,4 kg/m²;
- Obrusná vrstva z asfaltového betonu pro obrusné 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.

Zdůvodnění návrhu opravy

Opravou bude vyměněna část starých, porušených a v laboratorních rozborech nevyhovujících asfaltových vrstev. Zesílení krytu přispěje ke zlepšení únosnosti.

Nezbytnou součástí opravy musí být oprava nefunkčního odvodnění, úprava nezpevněných krajnic, případně další úpravy součástí a příslušenství silnice podle požadavků správce.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 29. 3. 2019

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Petr Dvořák

Mgr. Jiří Krésa

Odpovědný zástupce zhotovitele:

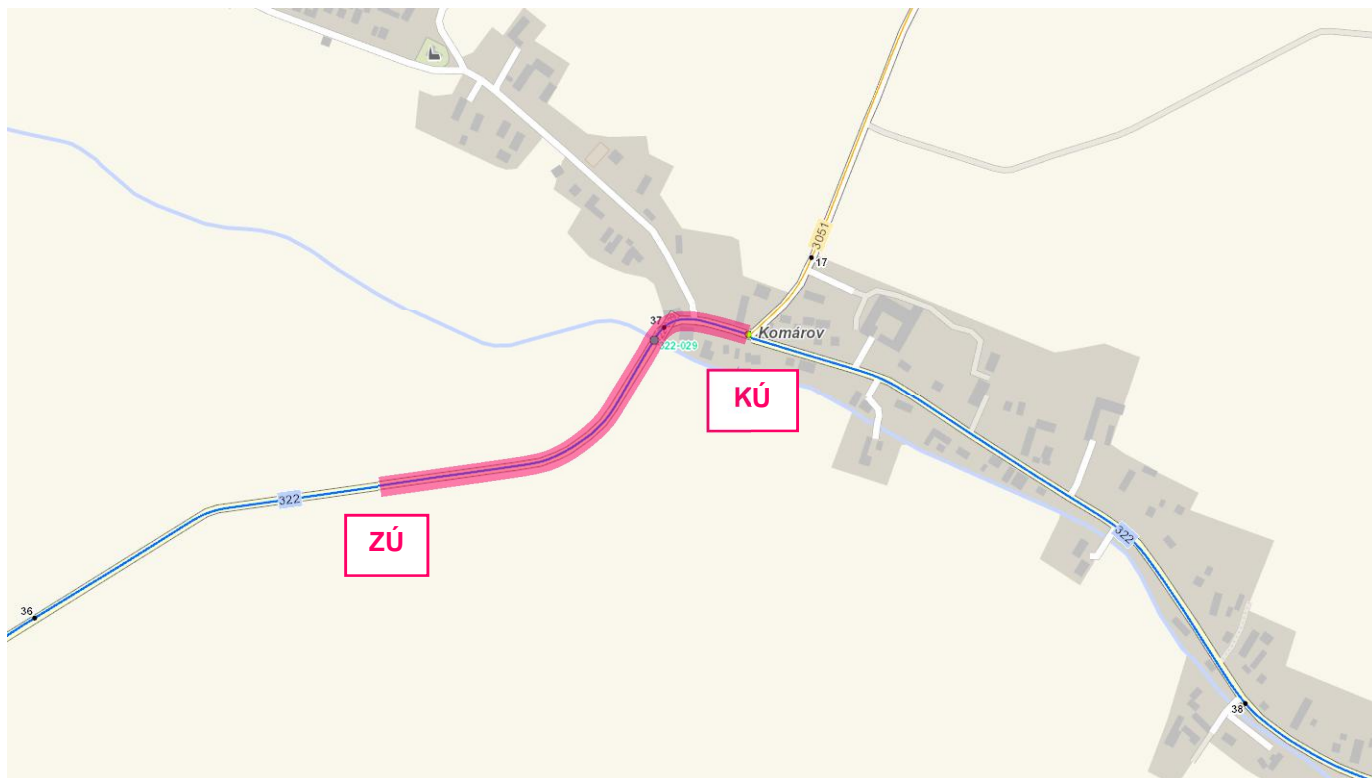
Ing. Petr Meluzin

Razítko:

PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Videozáznam**
- C Posouzení únosnosti**
- D Měření tloušťek vrstev vozovky z jádrových vývrtů**
- E Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- F Popis vrtaných sond**
- G Protokoly zkoušek z jádrových vývrtů**
- H Rozbory podložních zemin**
- J Georadarový průzkum**

Příloha A - Mapka s vyznačením úseku



Název

Komárov – napojení na D35

Lokalizace úseku

Silnice: II/322
Okres: Pardubice
Kraj: Pardubický
Začátek úseku (km): 36,471
Konec úseku (km): 37,122
Délka úseku (km): 0,651

Dopravní zatížení (z roku 2016)

	extravilán	intravilán Komárov
Sčítací úsek:	5-3260	5-3250
S:	4067	3317
TNV:	991	912

Max. nadm. výška: 229 m n.m.



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

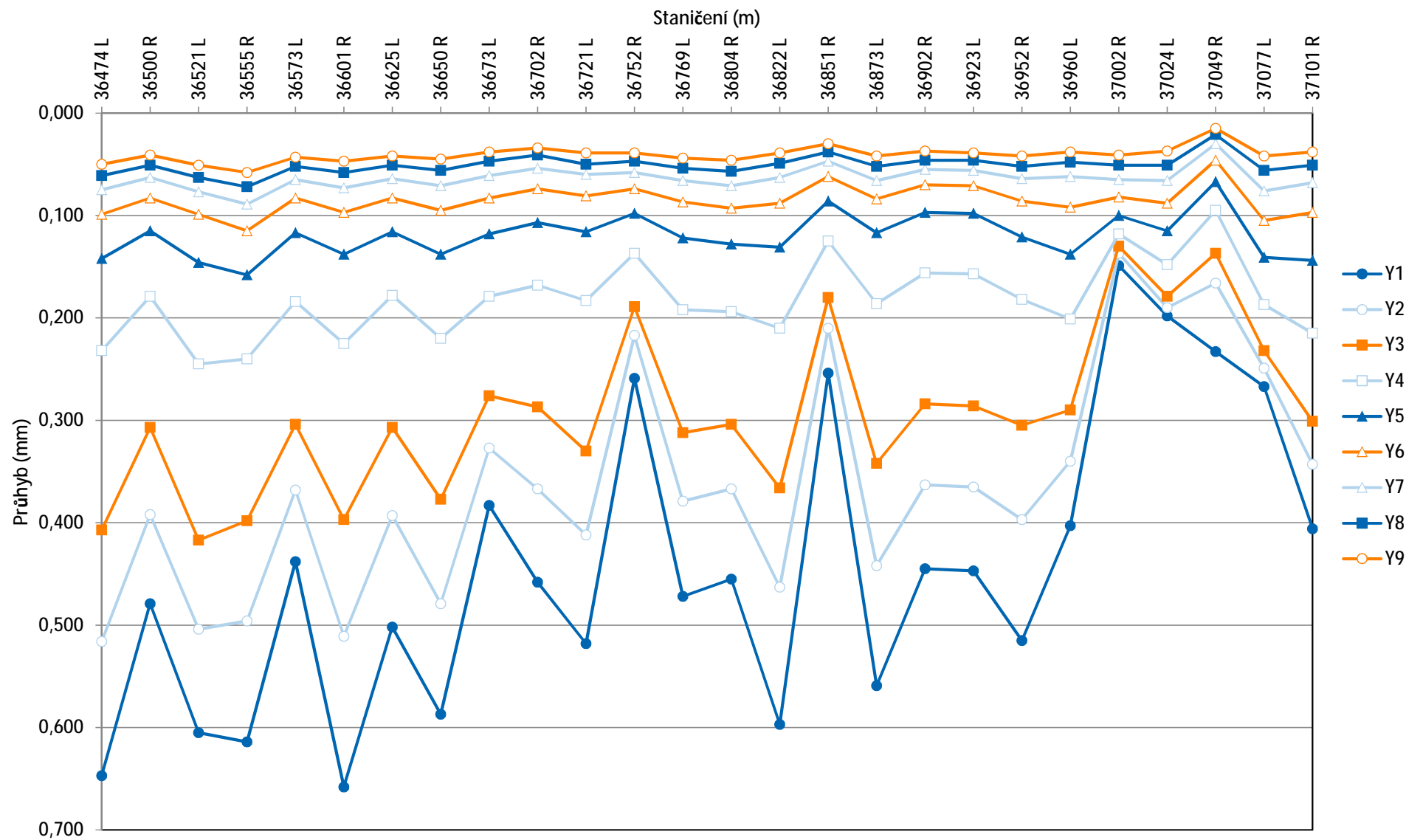
Soubor: C195
 Číslo silnice: II/322
 Odběratel: OPTIMA spol. s r.o.

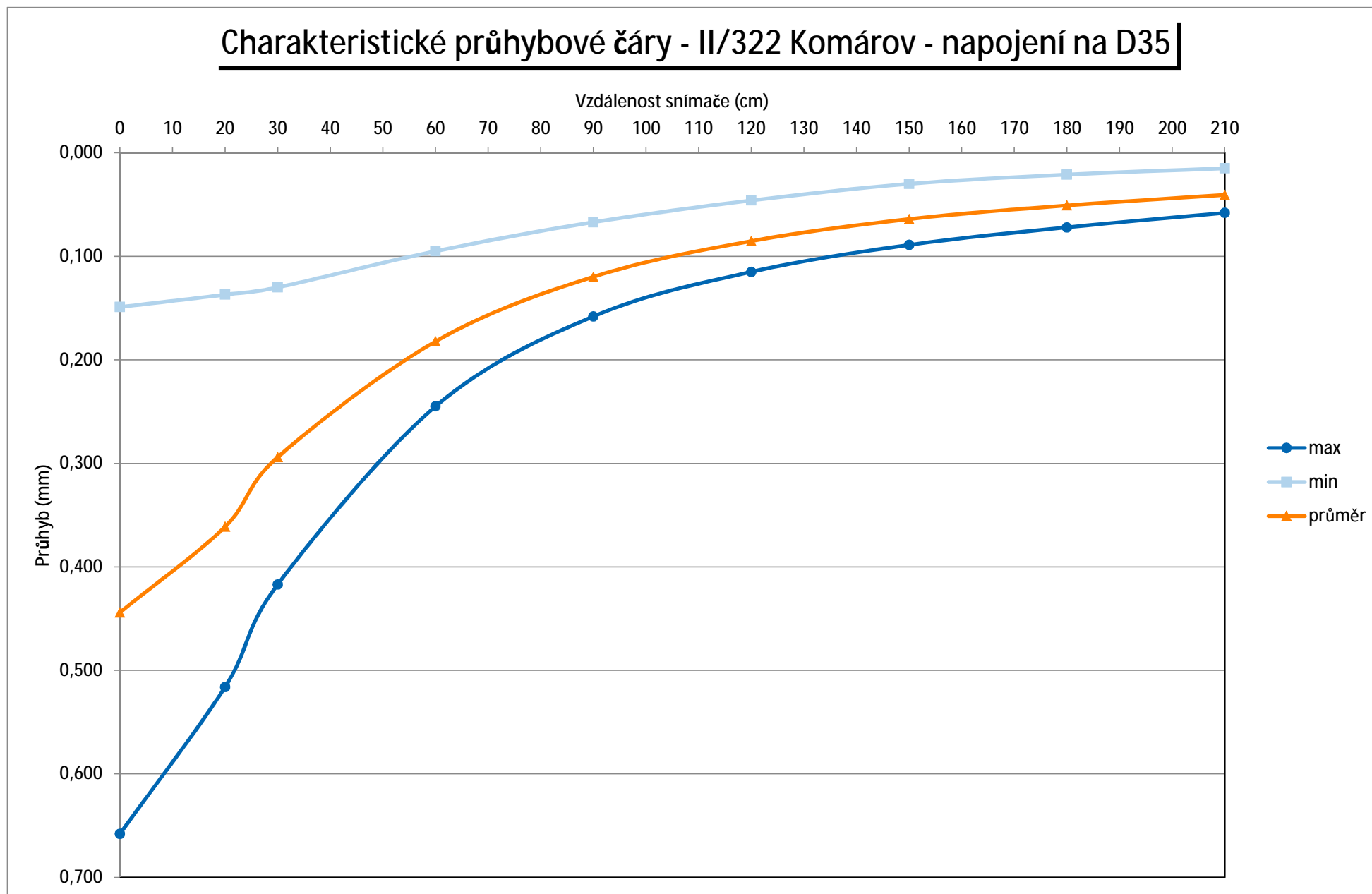
Název: Komárov - napojení na D35
 Datum měření: 21.3.2019
 Vozovka: AB

Začátek: 36471 m
 Konec: 37122 m
 Délka: 651 m
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/322 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	36474	L	737	13,9	0,647	0,516	0,407	0,232	0,142	0,099	0,075	0,061	0,050
2	36500	R	745	13,9	0,479	0,392	0,307	0,179	0,115	0,083	0,063	0,051	0,041
3	36521	L	763	13,9	0,605	0,504	0,417	0,245	0,146	0,099	0,077	0,063	0,051
4	36555	R	746	13,9	0,614	0,496	0,398	0,240	0,158	0,115	0,089	0,072	0,058
5	36573	L	781	13,9	0,438	0,368	0,304	0,184	0,117	0,083	0,065	0,052	0,043
6	36601	R	748	13,9	0,658	0,511	0,397	0,225	0,138	0,097	0,073	0,058	0,047
7	36625	L	744	13,7	0,502	0,393	0,307	0,178	0,116	0,083	0,064	0,051	0,042
8	36650	R	772	13,8	0,587	0,479	0,377	0,220	0,138	0,095	0,071	0,056	0,045
9	36673	L	796	13,9	0,383	0,327	0,276	0,179	0,118	0,083	0,061	0,047	0,038
10	36702	R	794	13,9	0,458	0,367	0,287	0,168	0,107	0,074	0,054	0,041	0,034
11	36721	L	812	14,8	0,518	0,412	0,330	0,183	0,116	0,081	0,060	0,050	0,039
12	36752	R	805	13,9	0,259	0,217	0,189	0,137	0,098	0,074	0,058	0,047	0,039
13	36769	L	769	14,3	0,472	0,379	0,312	0,192	0,122	0,087	0,066	0,054	0,044
14	36804	R	810	13,7	0,455	0,367	0,304	0,194	0,128	0,093	0,071	0,057	0,046
15	36822	L	755	13,8	0,597	0,463	0,366	0,210	0,131	0,088	0,063	0,049	0,039
16	36851	R	797	13,9	0,254	0,210	0,180	0,125	0,086	0,062	0,047	0,038	0,030
17	36873	L	742	14	0,559	0,442	0,342	0,186	0,117	0,084	0,066	0,052	0,042
18	36902	R	760	13	0,445	0,363	0,284	0,156	0,097	0,070	0,055	0,046	0,037
19	36923	L	761	14,1	0,447	0,365	0,286	0,157	0,098	0,071	0,056	0,046	0,039
20	36952	R	838	13,6	0,515	0,397	0,305	0,182	0,121	0,086	0,064	0,052	0,042
21	36960	L	747	13,2	0,403	0,340	0,290	0,201	0,138	0,092	0,062	0,048	0,038
22	37002	R	898	13,9	0,149	0,137	0,130	0,118	0,100	0,082	0,065	0,051	0,041
23	37024	L	900	14,9	0,198	0,190	0,179	0,148	0,115	0,088	0,066	0,051	0,037
24	37049	R	894	13,1	0,233	0,166	0,137	0,095	0,067	0,046	0,030	0,021	0,015
25	37077	L	860	14,9	0,267	0,249	0,232	0,187	0,141	0,105	0,076	0,056	0,042
26	37101	R	862	13,5	0,406	0,343	0,301	0,215	0,144	0,097	0,068	0,051	0,038
max					0,658	0,516	0,417	0,245	0,158	0,115	0,089	0,072	0,058
min					0,149	0,137	0,130	0,095	0,067	0,046	0,030	0,021	0,015
průměr					0,444	0,361	0,294	0,182	0,120	0,085	0,064	0,051	0,041
smodch					0,141	0,107	0,078	0,037	0,020	0,014	0,011	0,009	0,008

Deflexní profil vozovky - II/322 Komárov - napojení na D35







Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: C195
 Číslo silnice: II/322
 Odběratel: OPTIMA spol. s r.o.

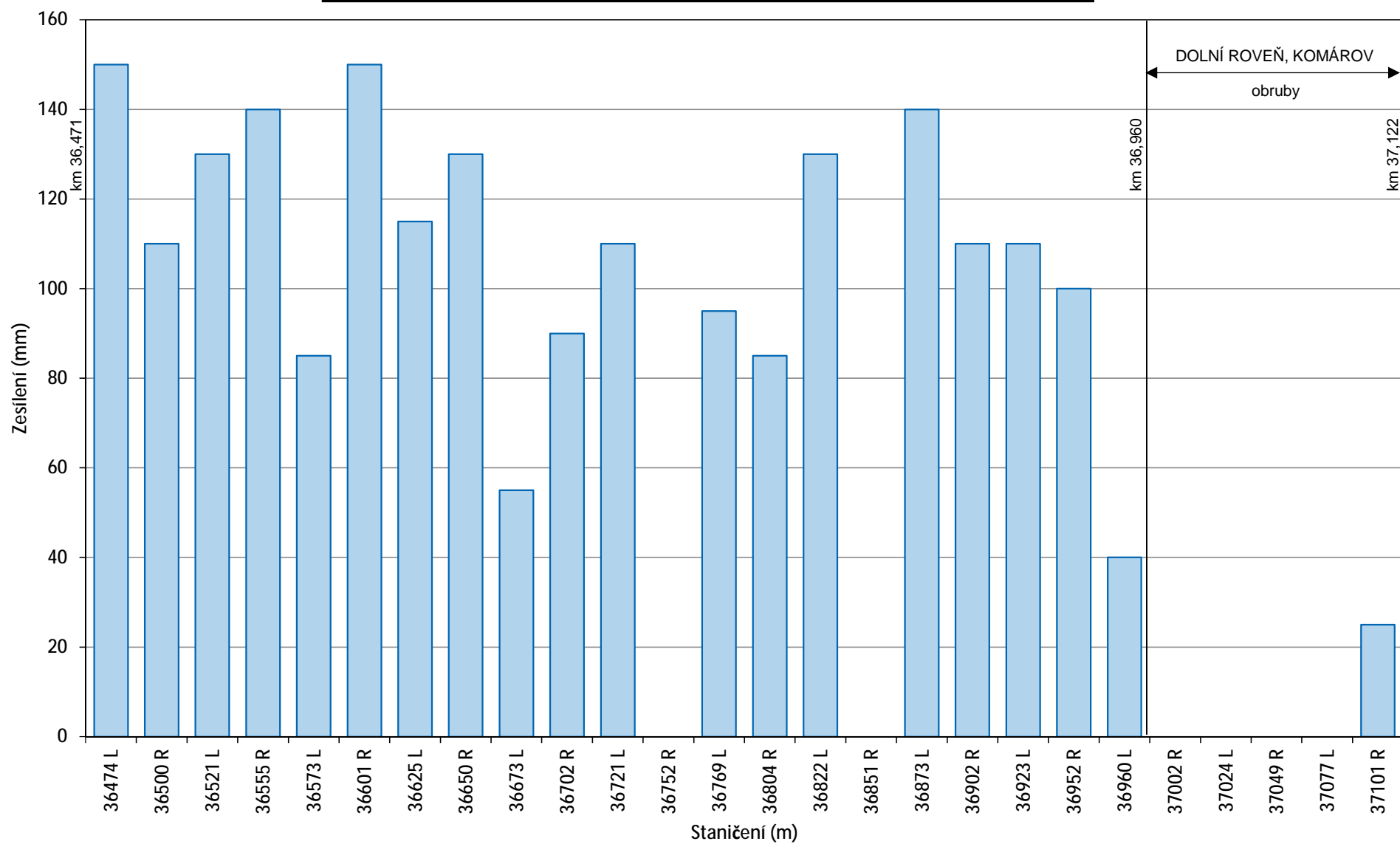
Název: Komárov - napojení na D35
 Datum měření: 21.3.2019
 Vozovka: AB

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1
 Návrhové období: 25 roků
 Dopravní zatížení: 991 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	36474	L	85	230	3774	274	95	0	150
2	36500	R	85	230	6063	321	130	1	110
3	36521	L	85	230	7098	262	94	1	130
4	36555	R	85	230	4339	289	99	1	140
5	36573	L	85	230	10622	355	132	3	85
6	36601	R	85	230	3694	267	100	0	150
7	36625	L	85	230	4976	328	129	1	115
8	36650	R	85	230	4551	329	105	1	130
9	36673	L	85	230	12166	532	138	8	55
10	36702	R	85	230	6069	440	142	2	90
11	36721	L	85	230	6677	310	134	1	110
12	36752	R	85	230	2696	2987	164	25	0
13	36769	L	85	230	7089	404	125	2	95
14	36804	R	85	230	8229	448	133	3	85
15	36822	L	85	230	4576	330	105	1	130
16	36851	R	85	230	8831	2242	183	25	0
17	36873	L	85	230	4870	243	123	0	140
18	36902	R	85	230	8075	279	151	1	110
19	36923	L	85	230	8525	266	151	1	110
20	36952	R	85	230	5496	397	142	2	100
21	36960	L	85	230	1271	3370	97	12	40
22	37002	R	85	230	12780	14161	170	25	0
23	37024	L	85	230	6780	7512	150	25	0
24	37049	R	85	230	699	12156	236	25	0
25	37077	L	85	230	3774	4182	122	25	0
26	37101	R	85	230	13535	1180	110	16	25
			max		13535	14161	236	25	150
			min		699	243	94	0	0
			průměr		6433	2072	133	8	81
			smodch		3225	3613	31	10	53

Zesílení vozovky - II/322 Komárov - napojení na D35



Protokol o zkoušce č. 0821 V185089/D

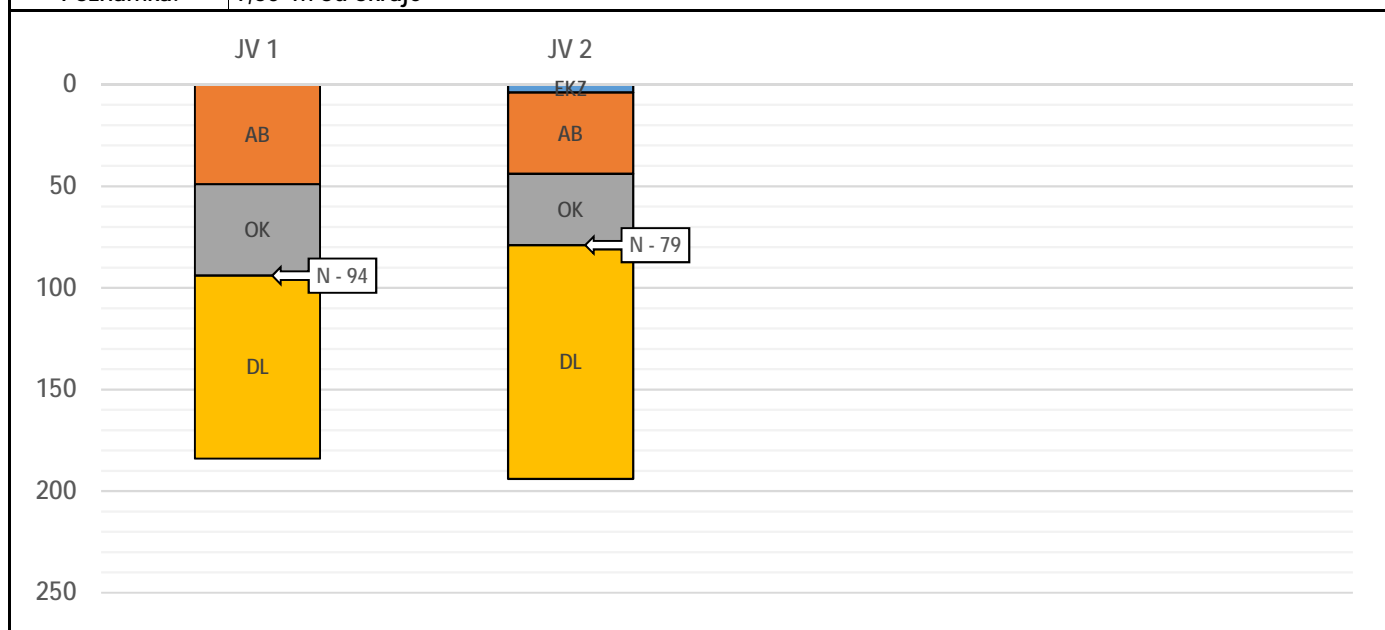
Příloha: D
 Strana: 1/1

MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/322 Komárov - napojení na D35; staničení: ZÚ = km 36,471, KÚ = km 37,122, DL = 0,651 km		
Číslo zakázky:	0821 V185089	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	20.3.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa	Datum:	22.3.2019



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

JV 1	Směs:	AB	OK	DL							ŠP	TOV	TKV	CTJV
km 36,660 / P	TL. (mm)	49	45	90							-	49	94	94
Poznámka:	0,70 m od okraje; místní pokles u okraje vozovky													
JV 2	Směs:	EKZ	AB	OK	DL						ŠP	TOV	TKV	CTJV
km 36,913 / L	TL. (mm)	4	40	35	115						-	44	79	79
Poznámka:	1,60 m od okraje													



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

Vysvětlivky:

JV	jádrový vývrt	EKZ	emulzní kalový zákryt	ŠP	šterkopisek
TOV	tl. obrusné vrstvy	AB	asfaltový beton	P, L	pravá, levá strana
TKV	tl. krytových vrstev	OK	obalované kamenivo	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
CTJV	celková tl. hutněných asf. vrstev	DL	dlažba	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:

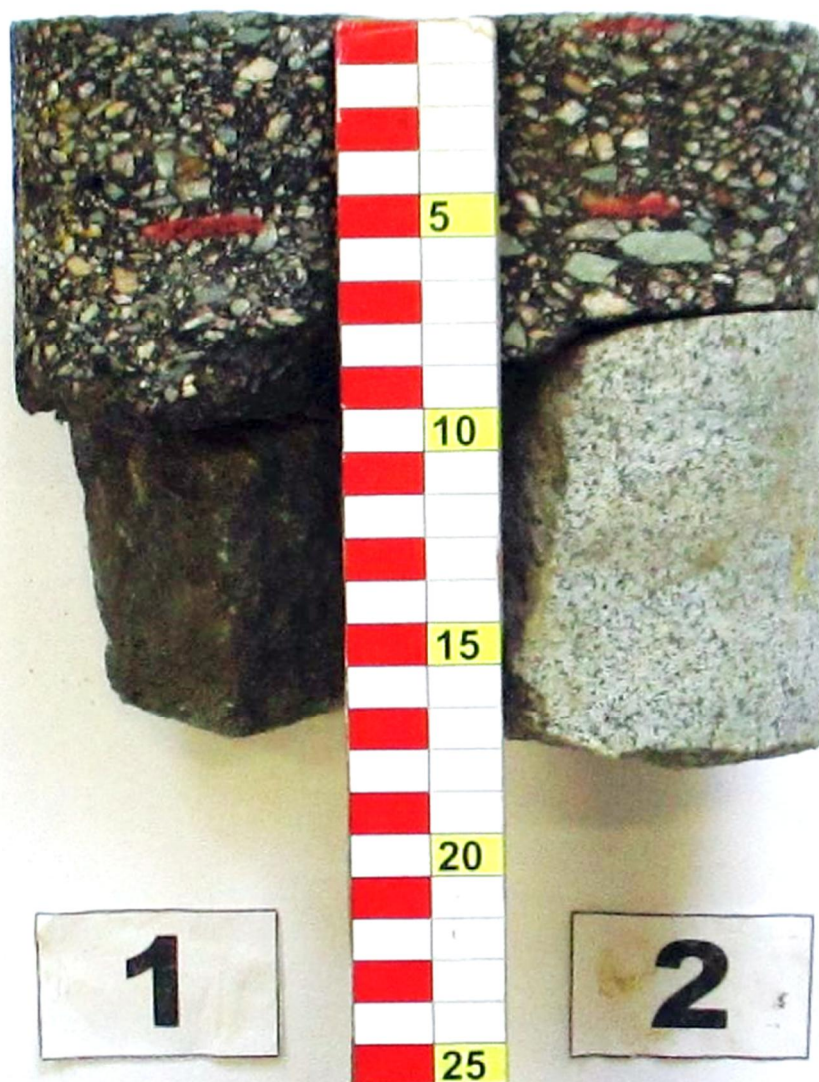
Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 22.3.2019




FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Příloha: E
 Strana: 1/1

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto	
Název zakázky:	Silnice II/322 Komárov - napojení na D35; staničení: ZÚ = km 36,471, KÚ = km 37,122, DL = 0,651 km	
Číslo zakázky:	0821 V185089	
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 20.3.2019



Jádrové vývrty:

JV 19 026/1
 km 36,660 / P

JV 19 026/2
 km 36,913 / L

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

POPIS VRTANÝCH SOND

Příloha: F
 Strana: 1/1

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/322 Komárov - napojení na D35; staničení: ZÚ = km 36,471, KÚ = km 37,122, DL = 0,651 km		
Číslo zakázky:	0821 V185089		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	20.3.2019

Označení	VS 1							
Staničení (km)	36,660 / P							
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)
1. vrstva	AV	9						
2. vrstva	DL	9						
3. vrstva	ŠP	5						
4. vrstva	ŠD	21						
5. vrstva								
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	44 cm							
Umístění sondy	0,70 m od okraje							
Vzorek č. - směsný	-							
Vzorek č. - podloží	611							



Vysvětlivky:

AV asfaltové vrstvy
 DL dlažba
 ŠP štěrkopísek
 ŠD štěrkodrt'

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 Krésa - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 22.3.2019



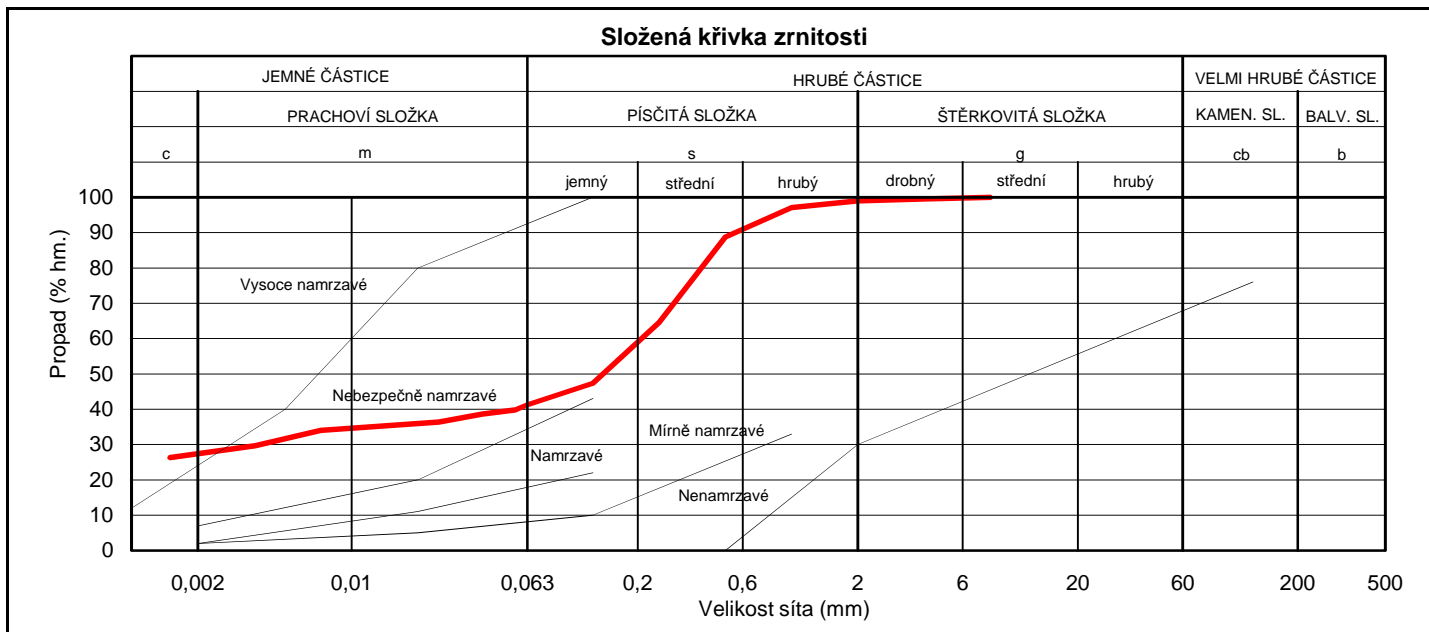

Protokol o zkoušce č. 0821 V185089/H

Příloha: H
Strana: 1/1

ROZBOR PODLOŽNÍ ZEMINY - STANOVENÍ ZRNITOSTI, VLHKOSTI A KONZISTENČNÍCH MEZÍ

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/322 Komárov - napojení na D35; staničení: ZÚ = km 36,471, KÚ = km 37,122, DL = 0,651 km		
Číslo zakázky:	0821 V185089		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	20.3.2019
Zkoušel:	Ing. Kamarád, p. Bundálek	Datum:	21. - 26.3.2019

Stanovení zrnitosti zemin - ČSN EN ISO 17892-4, kap. 5.2., 5.3



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrno 2 až 8 mm, 9,0 % rel. zrno 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	
Staničení / jízdní pruh (km)	36,660 / P	
Hloubka odběru (m)	0,44 - 0,70	
Číslo vzorku	611	
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	13,41
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	23,65
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	14,78
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	8,87
Konzistence	ČSN 73 6133	1,2
Namrzavost	ČSN 73 6133	nebezpečně namrzavá
Klasifikace	ČSN 73 6133	F4-CS
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	saCl
Vhodnost pro podloží:	ČSN 72 1002:1993	IV - V
Vhodnost pro podloží:	ČSN 73 6133	podmínečně vhodná

Vysvětlivky: P, L pravá, levá strana

ZÚ, KÚ začátek, konec úseku

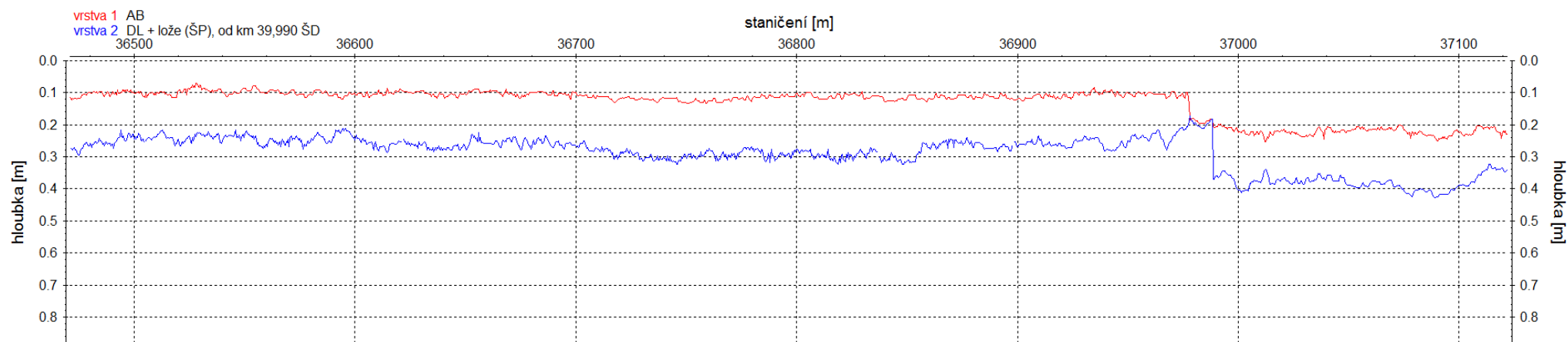
DL délka úseku

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: 28.3.2019



Pravý jízdní pruh



Levý jízdní pruh

