



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:

2x OPTIMA (+ 1x CD)
1x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

ČERVENEC 2019

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

OPTIMA spol. s r.o.
Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto
IČ: 15030709

Zhotovitel

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

Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka ze dne 24.6.2019.

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 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
Vyhláška 130/2019 Sb. o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

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

Všeobecně

Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky na vybraném úseku silnice II/410 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách a rozborech

směsného vzorku 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: Knínice průtah
Silnice: II/410
Okres: Jihlava
Kraj: Vysočina
Začátek úseku: km 27,273
Konec úseku: km 27,674
Délka úseku: 0,401 km

Mapka úseku je v příloze A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 28.6. 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	
02	Ztráta makrotextury		17	Síťové trhliny	x
03	Kaverny		18	Olamování okrajů vozovky	
04	Opatřebení EKZ, EMK		19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru	x	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	x
12	Trhlina úzká příčná	x	27	Prolomení vozovky	
13	Trhlina široká podélná	x	28	Zanesení příkopů	x
14	Trhlina široká příčná	x	29	Zvýšená nezpevněná krajnice	x
15	Trhlina rozvětvená podélná	x			
Vysvětlivky:					
Vyskytující se poruchy označeny křížkem.					

Hodnocení stavu povrchu vozovky podle TP 87

Klasifikační stupeň **5 – havarijní**.

Poznámka k záznamu poruch:

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

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření
28.6.2019

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)
17

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. 6-5959:

$TNV_0 = TNV_k = 86$, 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 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):	0,692 (rozsah od 0,383 do 1,346)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	4
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 5 - havarijní
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	76
Maximální tloušťka zesílení (mm):	145
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	116 mm

Průměrný modul pružnosti vozovkového souvrství $E_1 = E_2$:	1551 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží E_p :	110 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 viz příloha:	Rozbory směs. vzorků viz příloha:	Rozbory podložní zeminy viz příloha:
8.7.2019	E	F	G	H	J

Jádrové vývrty (JV) dokladují následující skladbu vozovky:

Kryt vozovky se skládá z nátěrových vrstev na podkladu z penetračního makadamu dehtového.

Vrtané sondy (VS) dokladují následující skladbu vozovky:

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky					Hloubka sondy
VS 1	27,350 / P 0,50 m od okraje	NV 1 cm	PMD 18 cm	ŠD 20 cm	cb		39 cm
VS 2	27,440 / L 1,60 m od okraje	NV 1 cm	PMD 16 cm	ŠD 43 cm			60 cm
VS 3	27,487 / P 2,00 m od okraje	NV 1 cm	PMD 21 cm	ŠD 38 cm	cb		60 cm
VS 4	27,601 / L 0,50 m od okraje	NV 1 cm	PMD 16 cm	ŠDz 18 cm			35 cm
VS 5	27,523 / P (most) 2,50 m od obruby	NV 1 cm	PMD 12 cm	DL 10 cm	Pods. 13 cm	CB	36 cm
Vysvětlivky: NV nátěr PMD penetrační makadam dehtový ŠD šterkodrt ŠDz zahliněná šterkodrt DL dlažba Pods. podsyp - hlinitopísčitého materiálu cb vrstva s kameny, zrno 60 - 200 mm CB cementobeton P, L pravý, levý jízdní pruh							

Zjištění dehtu:

Přítomnost dehtu byla zjišťována dle TP 150:2011 "Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva", Příloha A.1 Metoda bílé barvy a Příloha A.2 Metoda UV-fluorescence a UV-luminiscence.

V případě odvozu nevyužitého asfaltového materiálu/směsi ze stavby je nutné zařazení kategorie znovuzískané asfaltové směsi dle Vyhlášky 130/2019 Sb. ještě před započítáním bouracích prací. Zařazení se doporučuje uvést v ZDS.

Rozbory směsných vzorků (RSV):

Z kopaných sond byl odebrán směsný vzorek do hloubky 30 cm a po laboratorní simulaci frézování byl podroben laboratornímu rozboru na zrnitost.

Vzorek č.	Sonda	Staničení [km] / jízdní pruh	Obor zrnitosti	Hodnocení
881	VS4	27,601 / L	0/63	N
Vysvětlivky: V čára zrnitosti v požadovaném oboru N čára zrnitosti mimo požadovaný obor				

Rozbory zemin z podloží (RPZ):

Pro klasifikační účely byly zjišťovány tyto parametry:

1.	aktuální vlhkost zeminy	x
2.	mez tekutosti	x
3.	mez plasticity	x
4.	číslo plasticity	x
5.	stupeň konzistence	x
6.	namrzavost	x

7.	křivka zrnitosti	x
Vysvětlivky: Zjištěné parametry jsou označeny křížkem.		

Přehled výsledků je v následující tabulce:

Vzorek č.	Sonda	Staničení / jízdní pruh [km]	Hloubka od [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Konzistence	Vhodnost pro podloží
866	VS2	27,440 / L	60 - 85	F4-CS	neb. namrz.	tuhá	PV
867	VS4	27,601 / L	35 - 60	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. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Stav povrchu

Z poruch povrchu vozovky se vyskytují četné konstrukční poruchy jako jsou síťové trhliny a plošné deformace, dále vysprávkky, výtluky, nepravidelné hrboly, opotřebení nátěru a další poruchy.

Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru nevyhovující s průměrnou zbytkovou životností 4 roky a průměrným požadovaným zesílením 76 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 116 mm. Lokálně byly v konstrukčních poruchách zjištěny výrazně snížené moduly pružnosti podloží E_p .

Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z nátěru na penetračním makadamu dehtovém, dále byla v podkladních vrstvách zjištěna štěrkodrt' a místy i vrstva s kameny.

Celková ověřená tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond Hv je 35 - 60 cm, což je v případě nižší hodnoty nevyhovující.

Laboratorní rozbor

Čára zrnitosti směsného vzorku je mimo obor zrnitosti 0/63. K recyklaci za studena na místě je nutné přidání doplňkového kameniva typu ŠD např. 0/8 až 0/16 v množství min. 20 % hmot.

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

Vzhledem k napojení na místní komunikace a obrubám je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety.

Návrh opravy

Varianta A

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

Stávající podlovní zemina bude upravena či vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$) do hloubky min. 400 mm pod úroveň pláň a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ V ($TNV_0 = 100$) a podloží PIII podle TP170 s posouzením výpočtovým programem LAYEPS:

ACO 11+	40 mm	$H_A = 110 \text{ mm}$
ACP 16+	70 mm	
ŠD _A	150 mm	
ŠD _B	200 mm	
Vozovka celkem	H_V = 460 mm	

Posouzení vozovky : II/410 Knínice průtah

Uroveň porušení	D1	počet kol	2
Návrhové období	25		
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku 120.3
delta k	1.00	C2 = 1.00	intenzita .55
TNVo	100.	C3 = .70	vzdálenost kol 344.0
TNVc	456250.	C4 = 2.00	

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACL +	70.	.000	.2396
	3	SD	150.	.000	.0000
	4	SD	200.	.000	.0000
		celkem	460.	min. tl.	410.

Podloží :	modul střední	50.	poměrné porušení	.8318
	modul jarní	50.		
	index mrazu	475.		
	režim pendulární			
	nebezpečně namrzavé			

Konstrukce vyhoví.

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

V rámci postupu provádění opravy bude tedy odstraněno stávající souvrství konstrukce vozovky do hloubky 460 mm, poté bude provedena úprava podložní zeminy či její výměna za vhodný nenamrzavý materiál do hloubky min. 400 mm pod úroveň pláň (požadavek $E_{\text{def},2} = 45 \text{ MPa}$ na pláni) se separací geotextilií, a následně vybudování nových konstrukčních vrstev vozovky podle návrhu.

Varianta B

Částečná rekonstrukce (zachování stávající nivelety)

Technologický postup:

- Odstranění stávajících konstrukčních vrstev vozovky do hloubky 260 mm;
- Lokální sanace v místech s výraznými konstrukčními poruchami se zjištěným neúnosným podložím či nedostatečnou tloušťkou konstrukce vozovky – odtěžení všech vrstev do hloubky dalších 200 mm (celkem 460 mm pod úroveň stávající nivelety), úprava či výměna podložní zeminy za vhodný nenamrzavý materiál do hloubky min. 400 mm pod úroveň pláň (požadavek $E_{\text{def},2} = 45 \text{ MPa}$ na pláni) a pokládka vrstvy ŠD_A 0/32 tl. 200 mm – tím bude dosaženo úrovně 260 mm pod stávající niveletou, dále se celoplošně provede pokládka vrstev viz níže; navrhuje se v km 27,283 – 27,380 vlevo a v km 27,530 – 27,674 vlevo i vpravo vždy v šířce min. 1,5 m od okraje;
- Reprofilace stávající podkladní vrstvy do požadovaných sklonových poměrů a její úprava a řádné zhutnění tak, aby byly dosaženy požadované parametry;
- Pokládka podkladní vrstvy ŠD_A 0/32 o tl. 150 mm podle ČSN 73 6126-1;
- Infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m² s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy ACL 16+ tl. 70 mm podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;

- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;
- Pokládka ohrubné vrstvy z asfaltového betonu pro ohrubné vrstvy **ACO 11+ tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Varianta C

Odstranění části krytových vrstev, sanace okrajů, recyklace za studena na místě a nový dvouvrstvý kryt (zachování nivelety)

Technologický postup:

- Odstranění stávajících krytových vrstev do hloubky do hloubky cca 130 mm;
- Sanace okrajů vozovky v šířce 1,5 m od okraje – odtěžení všech konstrukčních vrstev na úroveň nové pláně do hloubky průměrně 440 mm pod úroveň stávající nivelety, úprava či výměna podloží zeminy do hl. min. 400 mm pod úroveň pláně se separací geotextilií a navezení podkladní vrstvy ŠD tl. 200 mm a vrstvy, která bude recyklována za studena na místě zároveň s původním materiálem z ostatní části vozovky (lze použít materiál odstraněný z původní vozovky);
- Rozfrézování, přidání doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 - vrstva **RS CA (na místě) tloušťky 160 mm**;
- Jednovrstvý emulzní nátěr a/nebo spojovací postřik (v závislosti na technologickém postupu prací se v případě časové prodlevy a pojiždění recyklované vrstvy zajistí její ochrana nátěrem, před pokládkou AC se povrch opatří spojovacím postřikem z kationaktivní emulze v množství zbytkového pojiva 0,4 - 0,6 kg/m²);
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 60 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;
- Pokládka ohrubné vrstvy z asfaltového betonu pro ohrubné vrstvy **ACO 11+ tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

V případě výskytu dlažby v podkladních vrstvách v blízkosti mostu ev. č. 410-010 (zjištěno v místě VS5 v km 27,523 na mostě) je nezbytné její odstranění a nahrazení materiálem vhodným k recyklaci.

Pozn.: Sanace podloží zeminy je u všech variant možné provést v případě souhlasu investora do hloubky 600 mm, jinak ve výše navržené tloušťce min. 400 mm.

Zdůvodnění návrhu opravy

Vozovka vykazuje havarijní únosnost, lokálně i s neúnosným podložím, lze konstatovat nevyhovující skladbu krytových vrstev i nehomogenní a místy nevyhovující celkovou tloušťku konstrukce vozovky. Hodnota požadovaného návrhového zesílení vozovky dosahuje hodnoty 116 mm, přičemž zvýšení nivelety není možné.

Z výše uvedených důvodů se navrhuje oprava formou rekonstrukce včetně úpravy či výměny podloží zeminy tak, aby byla vybudována dostatečně únosná konstrukce vozovky pro dané dopravní zatížení podle TP170.

Variantně se navrhuje oprava formou částečné rekonstrukce pouze s lokálními sanacemi včetně úpravy či výměny podloží zeminy v plochách s výraznými konstrukčními poruchami se zjištěným neúnosným podložím či nedostatečnou tloušťkou konstrukce vozovky.

Další navrhovanou variantou je oprava pomocí technologie recyklace za studena na místě včetně sanací okrajů, která zajistí homogenizaci podkladních vrstev, snížení výkyvů v únosnosti a její zlepšení, a reprofilací se zajistí požadovaný příčný sklon a v omezeném rozsahu se upraví rovinatost v podélném směru. Zlepšení únosnosti konstrukce vozovky bude dále zajištěno i pokládkou nového dvouvrstvého krytu. Provedení recyklované vrstvy s použitím cementu a asfaltového pojiva také umožní zajištění pasivace dehtu zjištěného v konstrukčních vrstvách.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 17.7. 2019

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

.....

Mgr. Jiří Krésa

.....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

.....

Razítko:

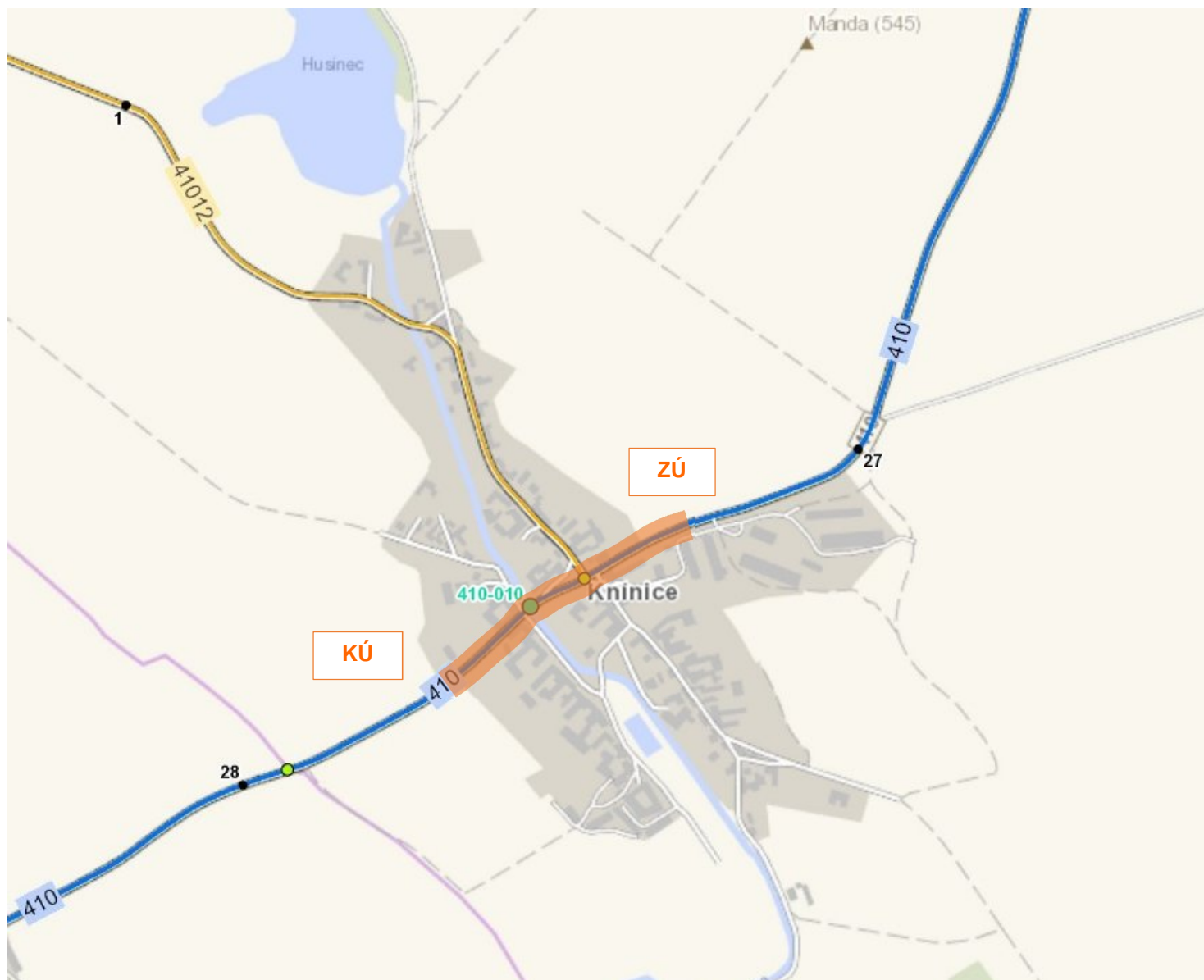
IMOS IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174, 627 00 Brno
divize silniční vývoj 1



PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C Fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**
- E Popis jádrových vývrtů**
- F Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G Popis vrtaných sond**
- H Rozbory směsného vzorku**
- J Rozbory podložní zeminy**

Příloha A - Mapka s vyznačením posuzovaného úseku



Název

KNÍNICE PRŮTAH

Lokalizace úseku

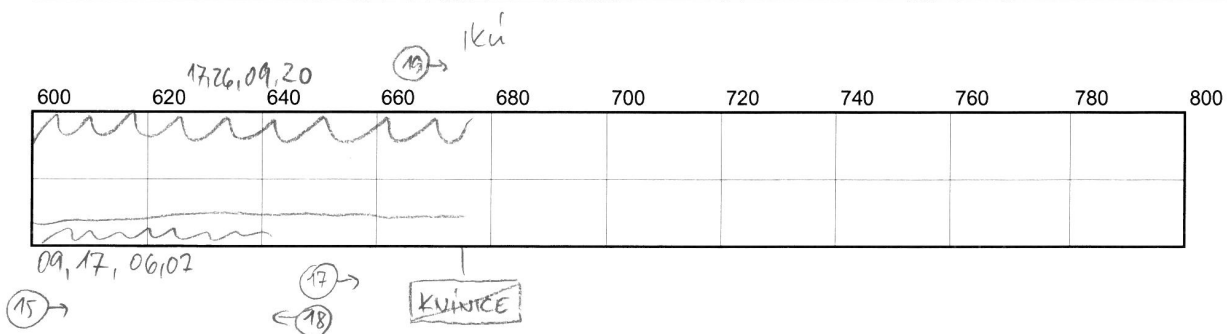
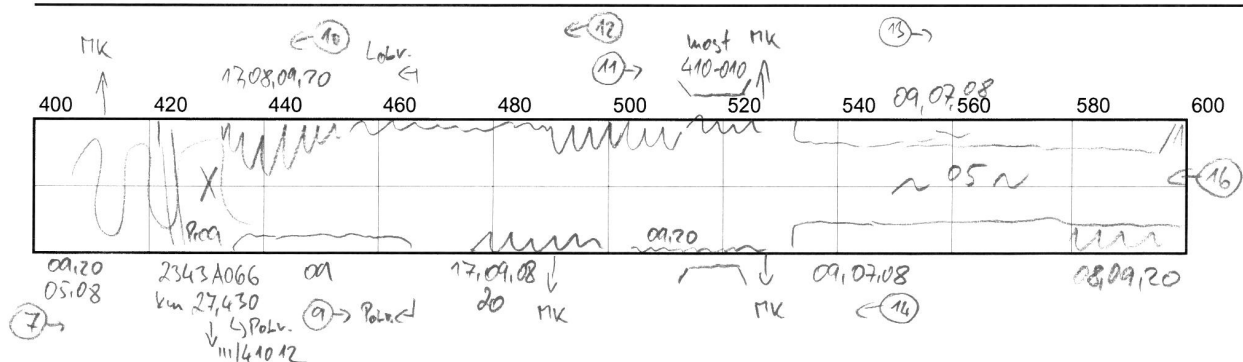
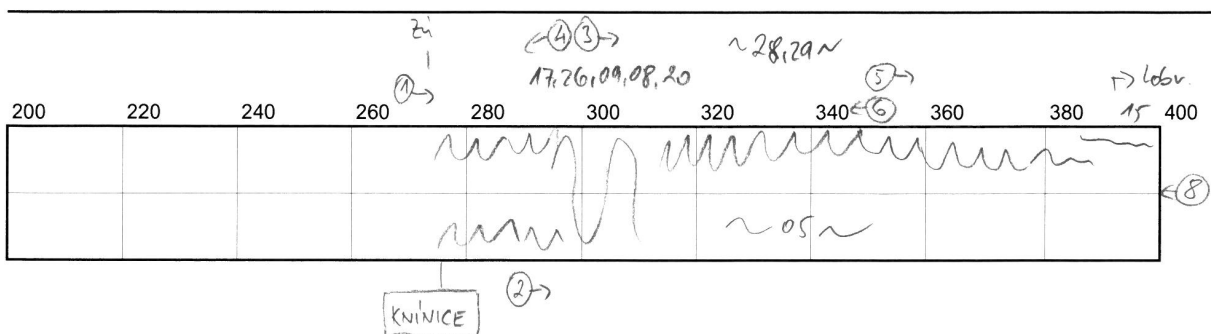
Silnice: II/410
Okres: Jihlava
Kraj: Vysočina
Začátek úseku: km 27,273
Konec úseku: km 27,674
Délka úseku: 0,401 km

Dopravní zatížení (z roku 2016)

Sčítací úseky 6-5959
SV 880
TNV 86

Název: Knínice průtah	Objednatel: OPTIMA spol. s r.o.	
Silnice: II/410	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 28.6.2019
Začátek: km 27,273	Konec: km 27,674	Délka: 0,401 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice		

27000	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200



800	820	840	860	880	900	920	940	960	980	28000

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 nepevněná 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
	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace

Pozn.:

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



F04, km 27,300-

Síťové trhliny, plošné deformace, výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly, poruchy odvodnění – zvýšená nebezpečná krajnice, zanesení příkopů.



F10, km 27,450-

Síťové trhliny, plošné deformace, výtluky, vysprávkky, nepravidelné hrboly.



F12, km 27,500-

Síťové trhliny, plošné deformace, výtluky, vysprávký, nepravidelné hrboly, poruchy odvodnění – zvýšená nebezpečná krajnice.



F18, km 27,650-

Síťové trhliny, vysprávký, výtluky, nepravidelné hrboly, poruchy odvodnění – zvýšená nebezpečná krajnice, zanesení příkopů.



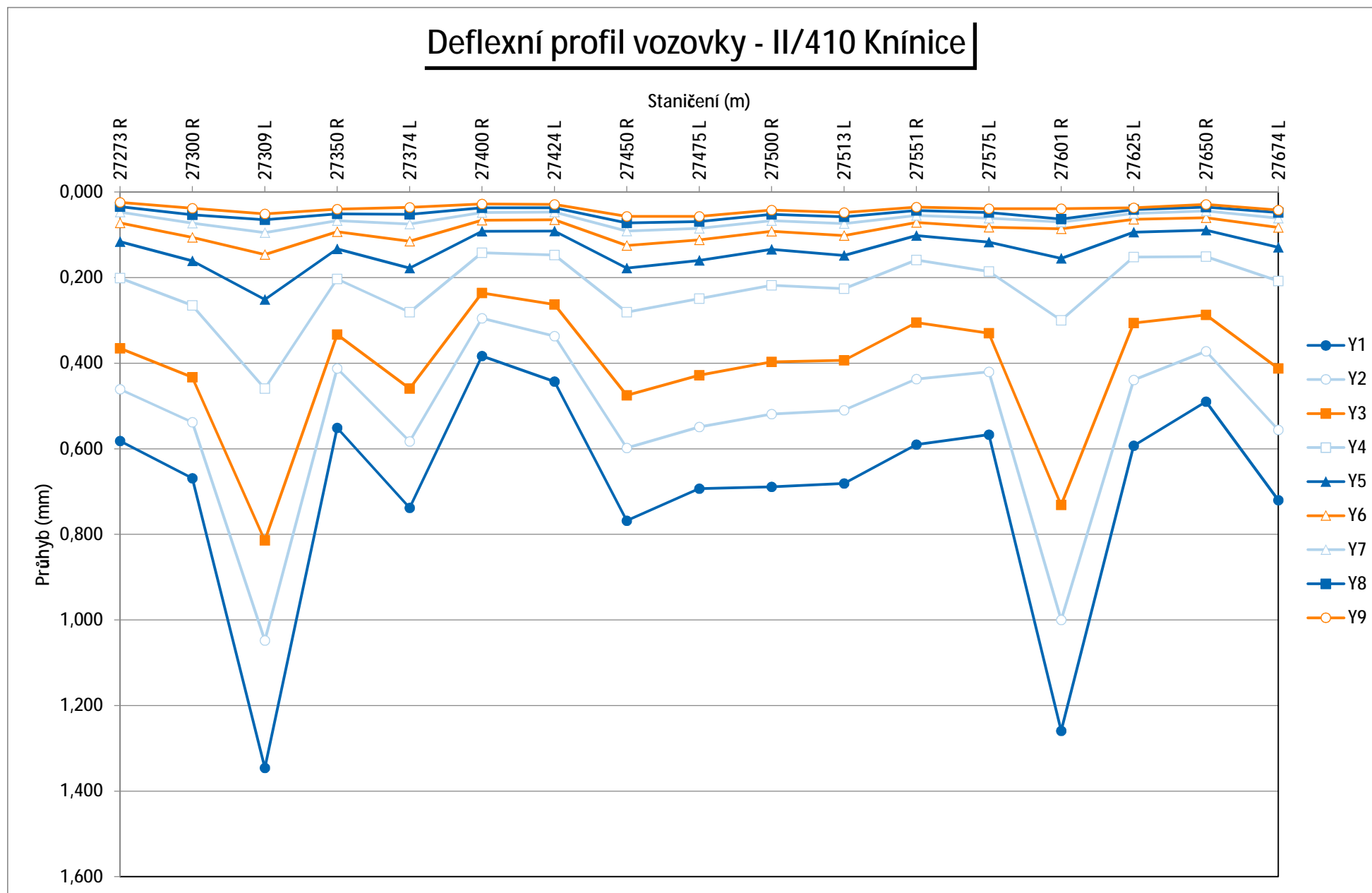
Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

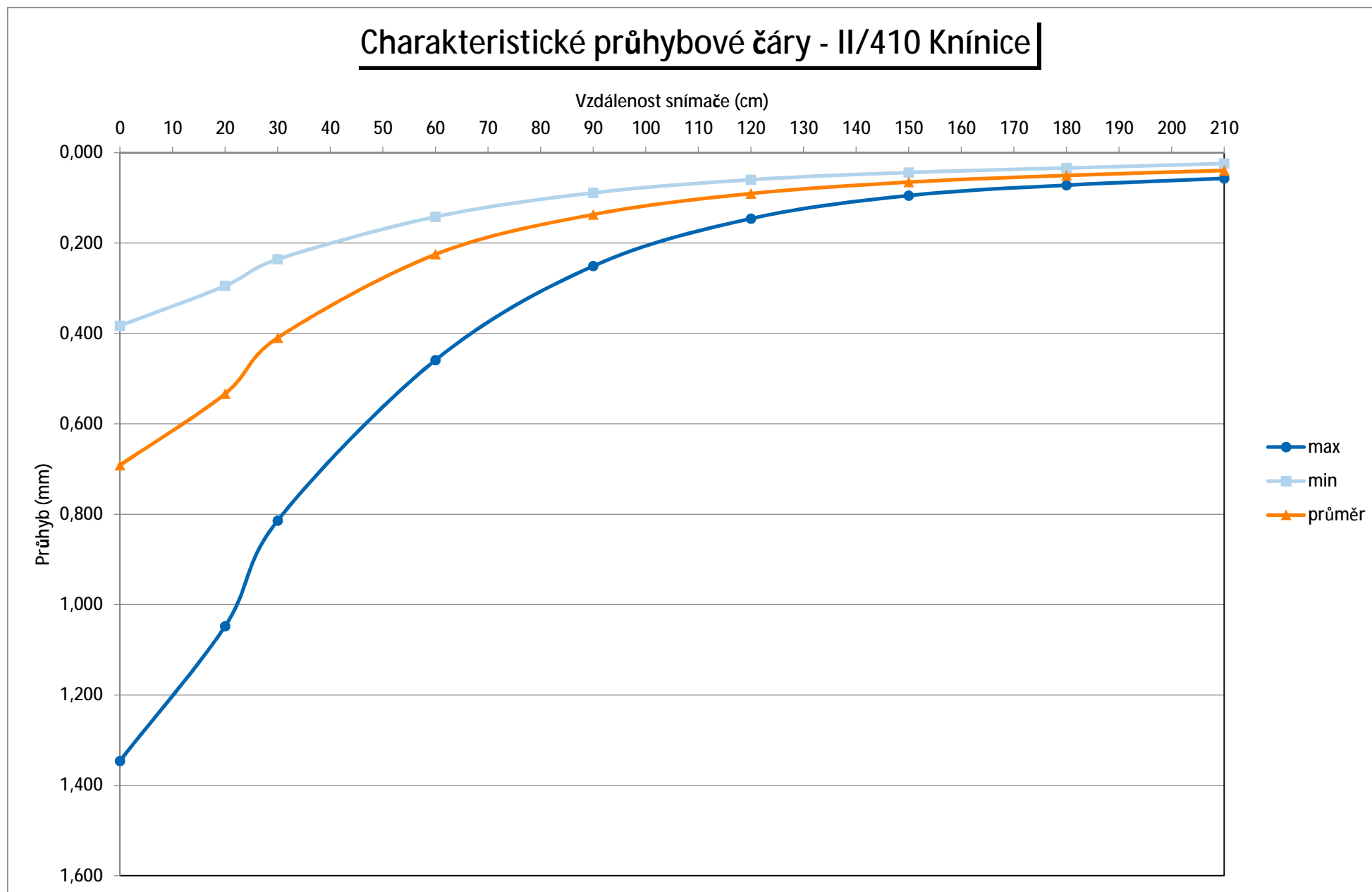
Soubor: C251
Číslo silnice: II/410
Odběratel: OPTIMA

Název: Knínice
Datum měření: 28.6.2019
Vozovka: PM

Začátek: 27273 m
Konec: 27674 m
Délka: 401 m
Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/410 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	27273	R	726	21,3	0,582	0,461	0,365	0,201	0,116	0,072	0,047	0,034	0,024	
2	27300	R	802	21,2	0,669	0,538	0,433	0,265	0,161	0,106	0,073	0,053	0,038	
3	27309	L	743	23,3	1,346	1,048	0,814	0,459	0,251	0,146	0,095	0,065	0,051	
4	27350	R	782	21,5	0,551	0,412	0,333	0,203	0,133	0,093	0,067	0,051	0,040	
5	27374	L	730	22,4	0,738	0,583	0,459	0,281	0,178	0,115	0,075	0,052	0,036	
6	27400	R	741	21,9	0,383	0,295	0,236	0,142	0,092	0,066	0,048	0,037	0,028	
7	27424	L	822	22,5	0,443	0,337	0,263	0,147	0,091	0,065	0,047	0,037	0,029	
8	27450	R	776	21,6	0,768	0,598	0,475	0,281	0,178	0,125	0,091	0,072	0,057	
9	27475	L	767	22	0,693	0,549	0,428	0,249	0,160	0,112	0,085	0,069	0,057	
10	27500	R	776	22,1	0,689	0,519	0,397	0,218	0,134	0,092	0,067	0,052	0,042	
11	27513	L	827	22,4	0,681	0,510	0,393	0,226	0,148	0,102	0,074	0,058	0,048	
12	27551	R	918	21,5	0,590	0,437	0,305	0,159	0,102	0,071	0,055	0,043	0,035	
13	27575	L	875	20,7	0,567	0,420	0,330	0,186	0,117	0,082	0,061	0,048	0,039	
14	27601	R	785	20,8	1,259	1,000	0,731	0,300	0,155	0,086	0,070	0,063	0,039	
15	27625	L	825	20,2	0,593	0,439	0,306	0,152	0,094	0,064	0,050	0,041	0,037	
16	27650	R	832	20,1	0,490	0,372	0,287	0,151	0,089	0,060	0,044	0,035	0,029	
17	27674	L	767	20,9	0,720	0,556	0,412	0,208	0,129	0,083	0,061	0,048	0,042	
max					1,346	1,048	0,814	0,459	0,251	0,146	0,095	0,072	0,057	
min					0,383	0,295	0,236	0,142	0,089	0,060	0,044	0,034	0,024	
průměr					0,692	0,534	0,410	0,225	0,137	0,091	0,065	0,050	0,039	
smodch					0,246	0,198	0,149	0,077	0,041	0,024	0,015	0,012	0,009	







Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: C251
Číslo silnice: II/410
Odběratel: OPTIMA

Název: Knínice
Datum měření: 28.6.2019
Vozovka: PM

Výpočtové parametry:

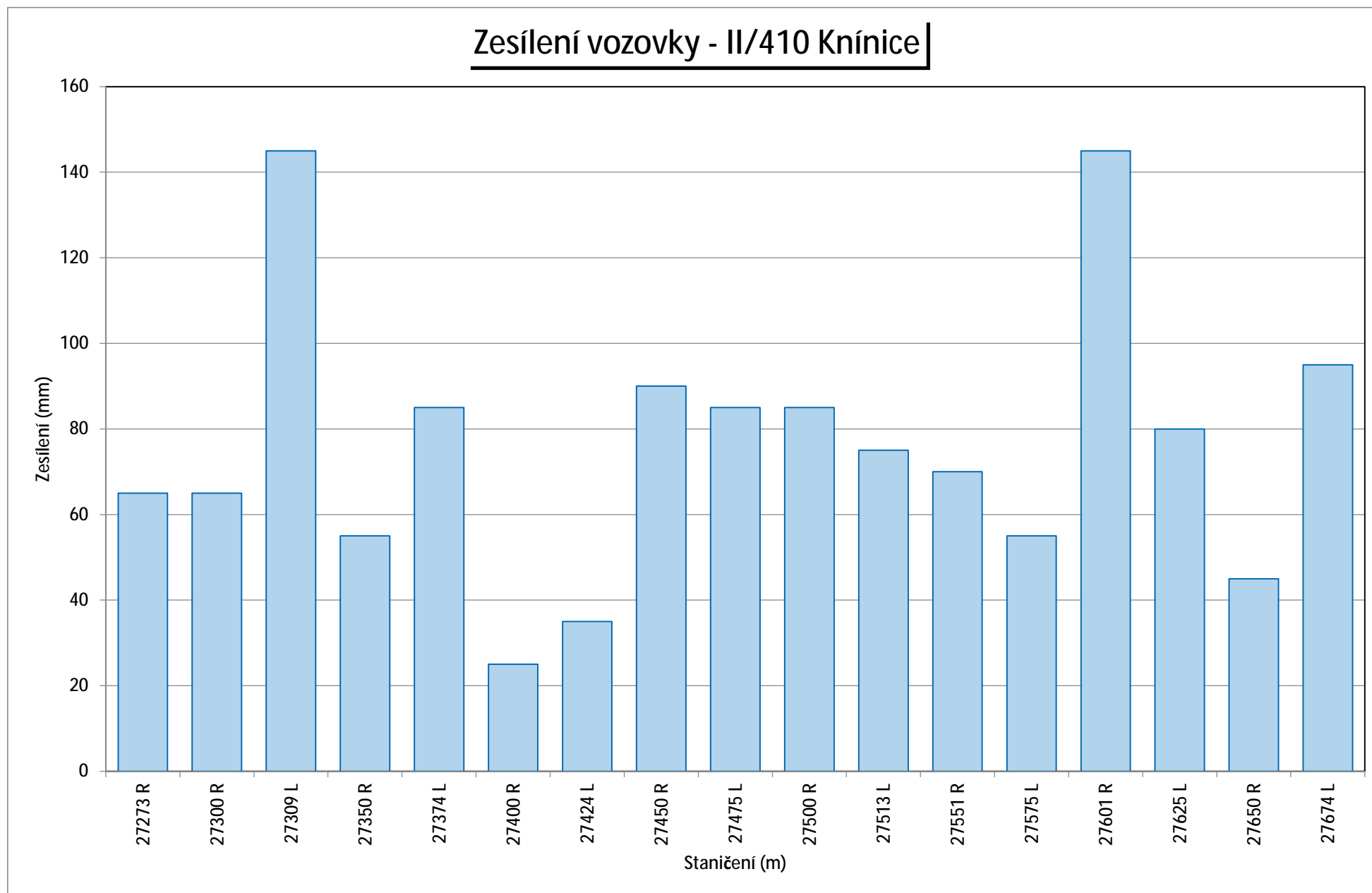
Návrhová úroveň porušení: D1
Návrhové období: 25 roků
Dopravní zatížení: 86 TNV
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm
Dotykový tlak: 0,707 MPa

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	27273	R	10	180	1910	1910	97	4	65
2	27300	R	10	180	2120	2120	87	4	65
3	27309	L	10	180	929	929	42	0	145
4	27350	R	10	180	2100	2100	116	6	55
5	27374	L	10	180	1764	1764	73	2	85
6	27400	R	10	180	2549	2549	160	13	25
7	27424	L	10	180	2016	2016	166	9	35
8	27450	R	10	180	1374	1374	82	2	90
9	27475	L	10	180	1405	1405	92	2	85
10	27500	R	10	180	1292	1292	101	2	85
11	27513	L	10	180	1489	1489	107	3	75
12	27551	R	10	180	1029	1029	165	3	70
13	27575	L	10	180	1806	1806	138	6	55
14	27601	R	10	180	605	605	57	0	145
15	27625	L	10	180	928	928	147	2	80
16	27650	R	10	180	1914	1914	151	7	45
17	27674	L	10	180	1137	1137	97	2	95
			max		2549	2549	166	13	145
			min		605	605	42	0	25
			průměr		1551	1551	110	4	76
			smodch		511	511	37	3	31

Snížený modul pružnosti

vozovky u jednovrstvého systému ($E1=E2 < 800$ MPa)
podloží ($E_p < 70$ MPa)



Protokol o zkoušce č. 0821 V195023/E

Příloha: E
 Strana: 1/2

MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ



Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023	Průměr JV:	150 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Chytrý	Datum:	10.7.2019

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

JV 1	Směs:	NV	PMD								PMD	TOV	TKV	CTJV
km 27,350 / P	TL. (mm)	10	80								-	-	-	-
Poznámka:	0,50 m od okraje													
JV 2	Směs:	NV	PMD								PMD	TOV	TKV	CTJV
km 27,440 / L	TL. (mm)	10	50								-	-	-	-
Poznámka:	1,60 m od okraje													
JV 3	Směs:	NV	PMD								PMD	TOV	TKV	CTJV
km 27,487 / P	TL. (mm)	9	105								-	-	-	-
Poznámka:	2,00 m od okraje													
JV 4	Směs:	NV	PMD								PMD	TOV	TKV	CTJV
km 27,601 / L	TL. (mm)	15	40								-	-	-	-
Poznámka:	0,50 m od okraje													
JV 5	Směs:	NV	PMD								PMD	TOV	TKV	CTJV
km 27,523 / P	TL. (mm)	9	90								-	-	-	-
Poznámka:	2,50 m od obruby													

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

Vysvětlivky:

JV	jádrový vývrt	NV	nátěr	P, L	pravá, levá strana
TOV	tl. obrusné vrstvy	PMD	penetrační makadam dehtový	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
TKV	tl. krytových vrstev			DL	délka úseku
CTJV	celková tl. hutněných asf. vrstev				
.....	nespojení vrstev				
	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 neznamena 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 Kréša - vedoucí laboratoře
 Datum vystavení protokolu: 12.7.2019

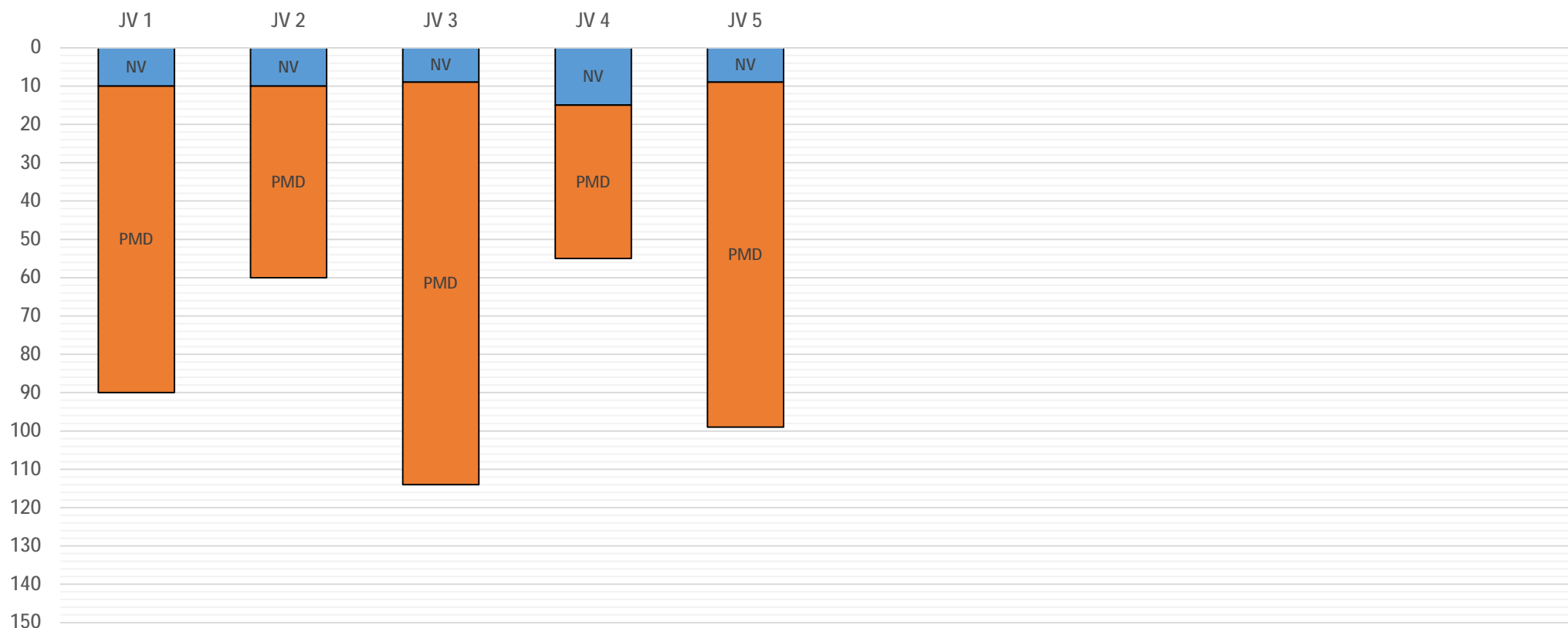



MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ - GRAFICKÁ ČÁST

dle ČSN EN 12697 - 36, čl. 1 - 4.1.7

Příloha: E
 Strana: 2/2

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023	Průměr JV:	150 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Chytrý	Datum:	10.7.2019

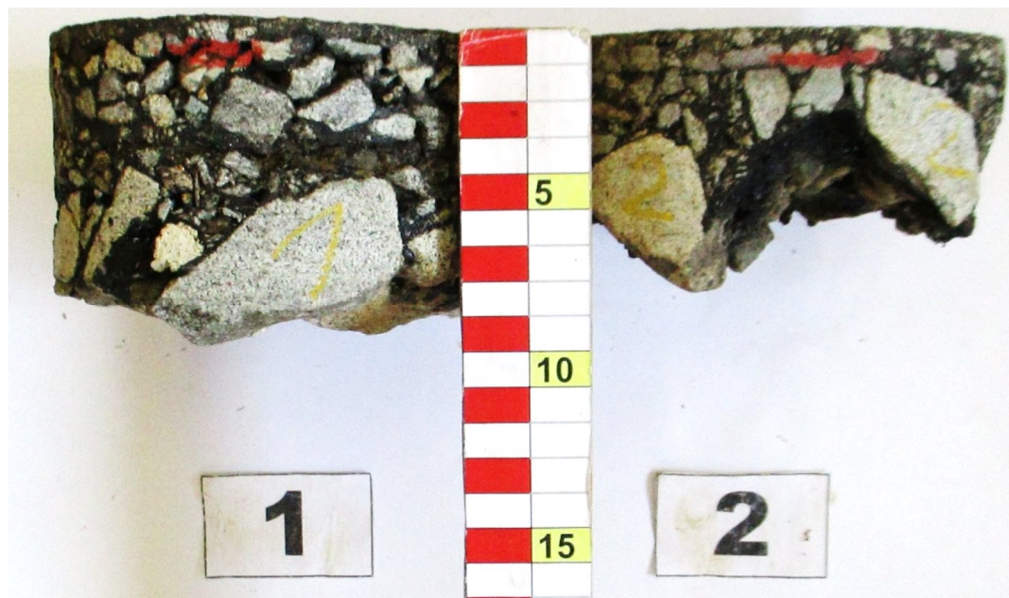


nespojení vrstev v úrovni (mm) pod povrchem vozovky, např. N - 50 je nespojení v hloubce 50 mm
 Rozpad vrstvy

FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Příloha: F
 Strana: 1/2

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto	
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km	
Číslo zakázky:	0821 V195023	
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 8.7.2019



Jádrové vývrty:

JV 19 079/1
 km 27,350 / P

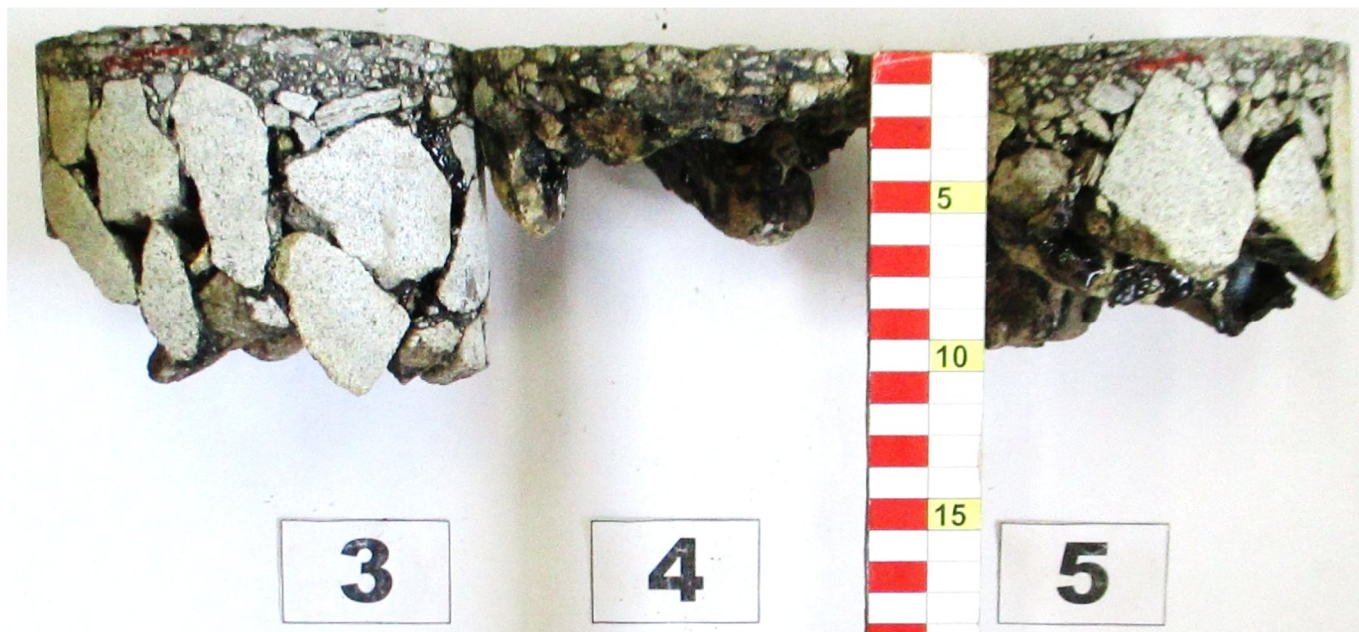
JV 19 079/2
 km 27,440 / L

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

FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Příloha: F
Strana: 2/2

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto	
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km	
Číslo zakázky:	0821 V195023	
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 8.7.2019



Jádrové vývrty:

JV 19 079/3
km 27,487 / P

JV 19 079/4
km 27,601 / L

JV 19 079/5
km 27,523 / P

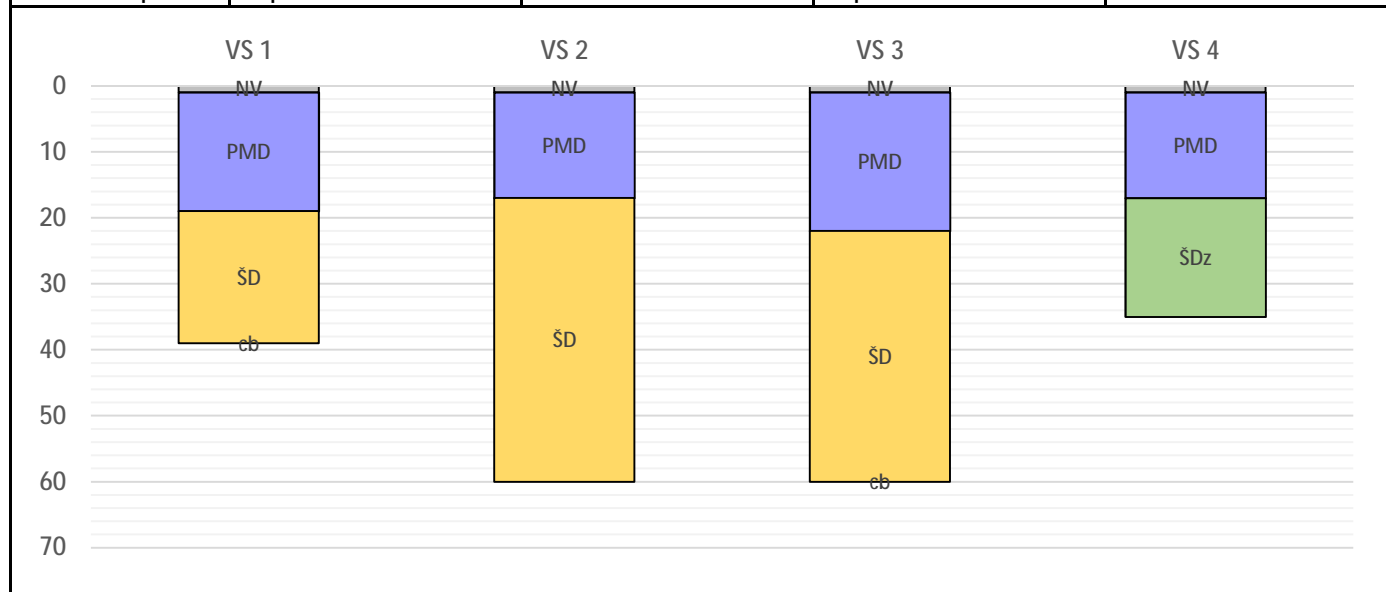
Vysvětlivky: JV - jádrový vývrt; P – pravý jízdní pruh; L – levý jízdní pruh

POPIS VRTANÝCH SOND

Příloha: G
 Strana: 1/2

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019

Označení	VS 1		VS 2		VS 3		VS 4	
Staničení (km)	27,350 / P		27,440 / L		27,487 / P		27,601 / L	
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)
1. vrstva	NV	1	NV	1	NV	1	NV	1
2. vrstva	PMD	18	PMD	16	PMD	21	PMD	16
3. vrstva	ŠD	20	ŠD	43	ŠD	38	ŠDz	18
4. vrstva	cb				cb			
5. vrstva								
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	39 cm		60 cm		60 cm		35 cm	
Umístění sondy	0,50 m od okraje		1,60 m od okraje		2,00 m od okraje		0,50 m od okraje	
Vzorek č. - směsný	-		-		-		881	
Vzorek č. - podloží	podloží nezastiženo		866		podloží nezastiženo		867	



Vysvětlivky:

NV nátěr
 PMD penetrační makadam dehtový
 ŠD štěrkodrt
 ŠDz zahliněná štěrkodrt
 cb vrstva s kameny, zrno 60 - 200 mm
 nalezena konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

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: 12.7.2019

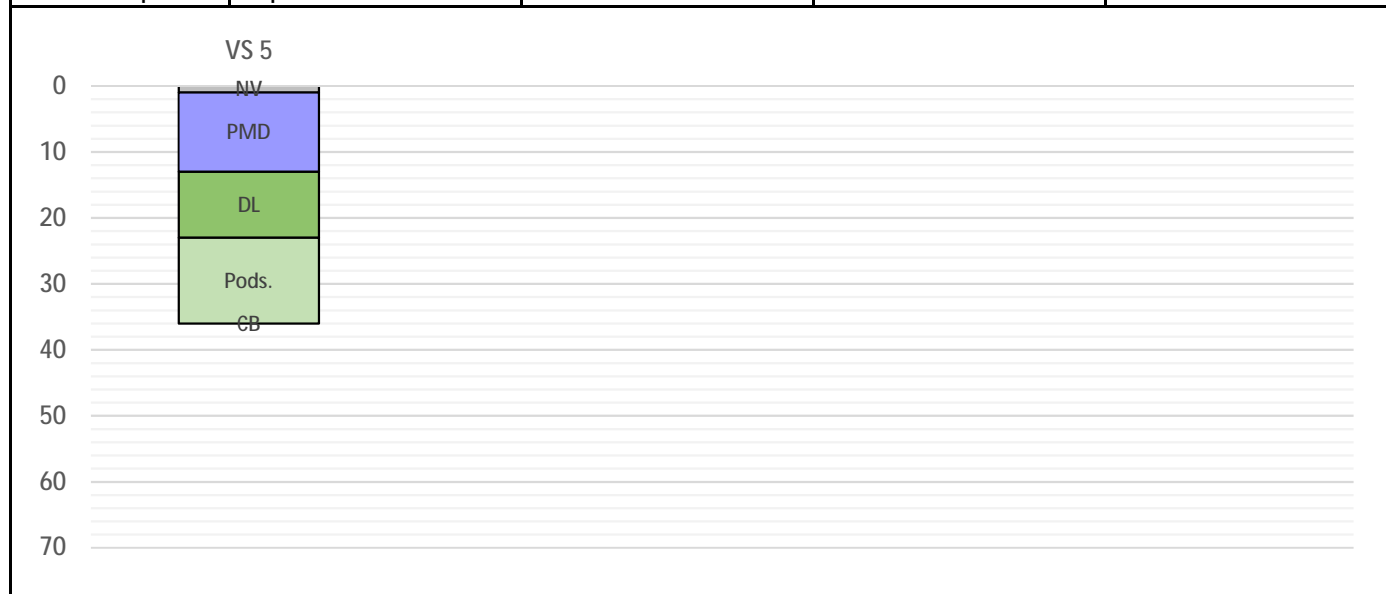



POPIS VRTANÝCH SOND

Příloha: G
 Strana: 2/2

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019

Označení	VS 5							
Staničení (km)	27,523 / P (most)							
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)
1. vrstva	NV	1						
2. vrstva	PMD	12						
3. vrstva	DL	10						
4. vrstva	Pods.	13						
5. vrstva	CB							
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	36 cm							
Umístění sondy	2,50 m od obruby							
Vzorek č. - směsný	-							
Vzorek č. - podloží	podloží nezastiženo							



Vysvětlivky:

NV nátěr
 PMD penetrační makadam dehtový
 DL dlažba
 Pods. podsyp - hlinitopísčité materiál
 CB cementobeton
 nalezena konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

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: 12.7.2019




Protokol o zkoušce č. 0821 V195023/H

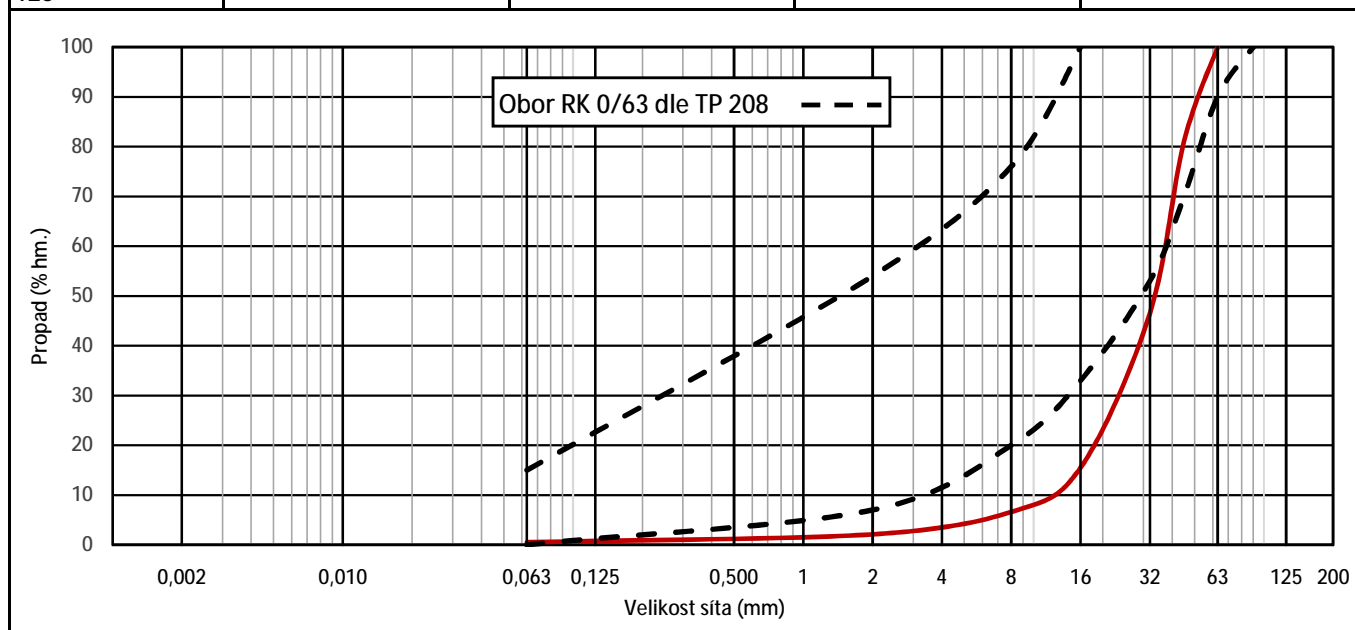
Příloha: H
Strana: 1/1

ROZBOR SMĚSNÉHO VZORKU

Objednatel:	OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto		
Název zakázky:	Silnice II/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019
Zkoušel:	Chytrý	Datum:	15.7.2019

Norma: ČSN EN 933-1 Stanovení zrnitosti kameniva

Sonda	VS 4			
Staničení (km)	27,601 / L			
Hloubka (m)	0 - 0,30			
Číslo vzorku	881			
Síto (mm)	Propad (hmot. %)			
0,063	0,5			
2	2			
8	7			
16	16			
32	47			
45	81			
63	100			
90				
125				



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

Hodnocení: *	Čára zrnitosti vz. č. 881 je mimo obor zrnitosti 0/63. K recyklaci za studena na místě je nutné přidání doplňkového kameniva typu ŠD např. 0/8 až 0/16 min. 20 % hm.
--------------	--

* podle TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena

Vysvětlivky: L, P, S levý, pravý jízdní pruh, střed vozovky, RK recyklované kamenivo, RS/RV recyklovaná směs / vrstva

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena 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: 15.7.2019



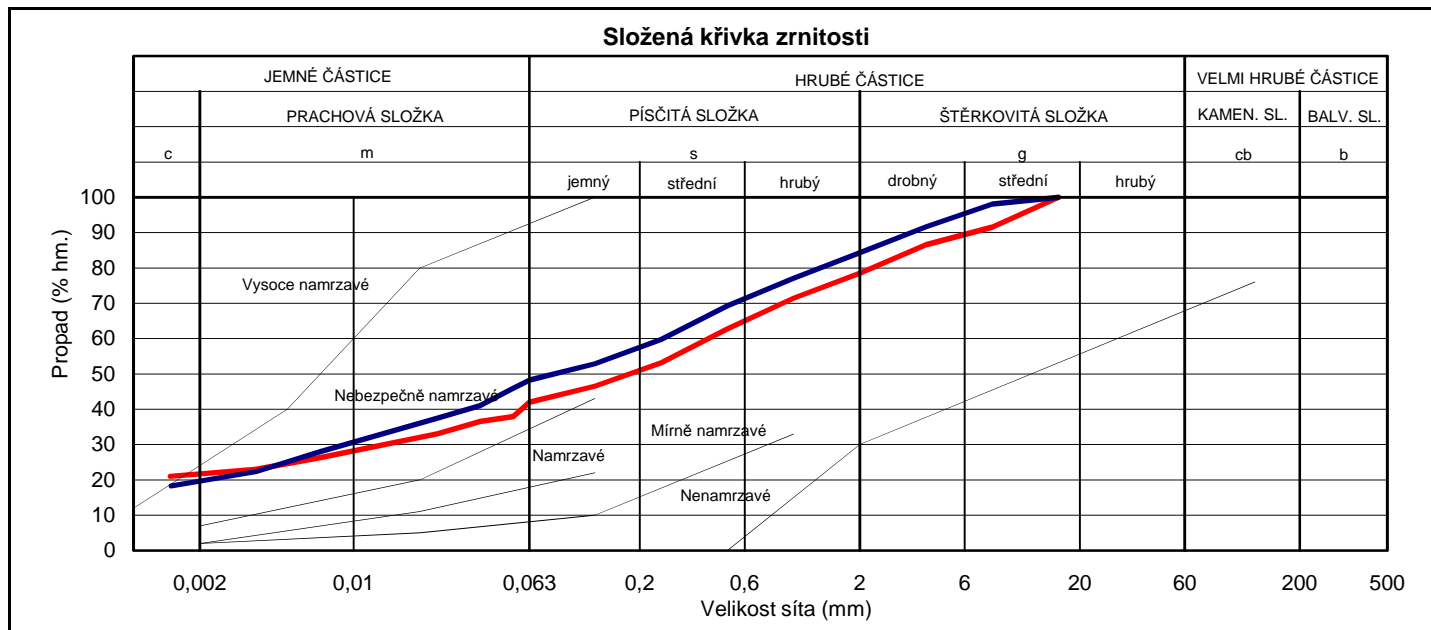
Protokol o zkoušce č. 0821 V195023/J

Příloha: J
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/410 Knínice průtah; staničení: ZÚ = km 27,273, KÚ = km 27,674, DL = 0,401 km		
Číslo zakázky:	0821 V195023		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	8.7.2019
Zkoušel:	Chytrý, Bundálek	Datum:	10. - 15.7.2019

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



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrna 2 až 8 mm, 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 2		VS 4
Staničení / jízdní pruh (km)	27,440 / L		27,601 / L
Hloubka odběru (m)	0,60 - 0,85		0,35 - 0,60
Číslo vzorku	866		867
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	16,05	15,86
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	34,00	31,50
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	16,67	17,57
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	17,33	13,93
Konzistence	ČSN 73 6133	1,0	1,1
Namrzavost	ČSN 73 6133	nebezpečně namrzavá	nebezpečně namrzavá
Klasifikace	ČSN 73 6133	F4-CS	F4-CS
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsaCl	sasiCl
Vhodnost pro podloží:	ČSN 72 1002:1993	IV - V	IV - V
Vhodnost pro podloží:	ČSN 73 6133	podmínečně vhodná	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: 15.7.2019

