

III/37362 Krasová, průtah

Diagnostika vozovky pro zpracování PD

Vyhotoveno ve 4 výtiscích (+ 2x v elektronické podobě):

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje

Výtisk č. 1

OBSAH

1	Základní údaje.....	5
1.1	Identifikační údaje.....	5
1.2	Předmět objednávky.....	5
1.3	Systém jakosti a oprávnění zhotovitele.....	5
1.4	Použité normy a technické předpisy.....	6
1.5	Použité zkratky.....	6
1.6	Všeobecně.....	6
2	Lokalizace úseku	6
3	Stav povrchu vozovky	7
3.1	Vyhodnocení vizuální prohlídky.....	7
4	Rázové zatěžovací zkoušky	7
4.1	Vyhodnocení rázových zatěžovacích zkoušek.....	8
4.1.1	Měření průhyby.....	8
4.1.2	Výpočet rázových modulů pružnosti.....	8
4.1.3	Stanovení zbytkové životnosti a návrh zesílení.....	8
4.1.4	Shrnutí výsledků.....	8
6	Jádrové vývrty a kopané sondy.....	9
6.1	Jádrové vývrty.....	9
6.2	Kopané a vrtané sondy.....	11
7	Návrh opravy vozovky	13
Příloha 1	Mapa úseku	
Příloha 2	Měření průhyby, únosnost vozovky a návrh zesílení	
Příloha 3	Dokumentace jádrových vývrťů a kopaných sond včetně laboratorních zkoušek	

1 Základní údaje

1.1 Identifikační údaje

Název:	III/37362 Krasová, průtah, diagnostika vozovky pro zpracování PD	
Číslo smlouvy zhotovitele:	SML/8244/2019	
Číslo smlouvy objednatele:	359/2019	
Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje	
Sídlo:	Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno	
Zhotovitel:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.	
Sídlo:	Líšeňská 2657/33a, 636 00 Brno	
Řešitelský tým:	Ing. Jiří Grošek, Ph.D.	
	Ing. Ilja Březina	Radek Bednář
	Ing. Tomáš Zavřel	Václav Kolář
Datum zpracování:	6 – 11/2019	

1.2 Předmět objednávky

Předmětem smlouvy je provedení diagnostického průzkumu silnice III/37362 Krasová, průtah (km 0,000 - 0,850) potřebného pro zpracování projektové dokumentace na její rekonstrukci v požadovaném rozsahu dle Přílohy č. 2 smlouvy SML/8244/2019.

Rozsah činností:

- Vizuální prohlídka se záznamem poruch včetně fotodokumentace
- Rázová zatěžovací zkouška včetně výpočtu zbytkové doby životnosti vozovky a tloušťky zesílení 25 ks
- Jádrové vývrty 4 ks
- Kopané sondy 1 ks
- Vrtané sondy 4 ks
- Rozbor asfaltové směsi 2 ks
- Rozbor podložní zeminy 2 ks
- Vypracování zprávy a návrh technologie rekonstrukce

1.3 Systém jakosti a oprávnění zhotovitele

- certifikát č. Q 203 – 4 podle ČSN EN ISO 9001:2009 pro Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno, IČ 44994575; vydal: certifikační orgán QUALIFORM, v Brně dne 26. 11. 2015;
- osvědčení o autorizaci pro Ing. Jiřího Groška, Ph.D., který je autorizovaným inženýrem v oboru dopravní stavby; vydala: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ČKAIT 1006366;
- osvědčení o akreditaci č. 376/2017, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., se sídlem Líšeňská 33a, 636 00 Brno, IČ 44994575, pro zkušební laboratoř č. 1506 - Laboratoř centra dopravního výzkumu; vydal: Český institut pro akreditaci, o.p.s., v Praze dne 26. 6. 2017;
- oprávnění k měření průhybů vozovek pozemních komunikací č. 1/2014 pro zařízení FWD/HWD RODOS 2012 vydané MDČR č. j. 6/2014-120-TN/2 z 3. 2. 2014.

1.4 Použité normy a technické předpisy

ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 73 6100	Názvosloví pozemních komunikací
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121	Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6126 – 1	Stavba vozovek – Nestmelené vrstvy – Část 1: Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6129	Stavba vozovek – Postřikové technologie
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6192	Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
ČSN EN 13108	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály (řada norem)
ČSN EN 13242+A1	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 115	Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
Měření průhybů a hodnocení únosnosti vozovek rázovým zařízením FWD. Certifikovaná metodika MD. Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. Brno 2013, 26 s.	

1.5 Použité zkratky

ČSN	– česká technická norma
FWD	– rázové zařízení
JV	– jádrový vývrt
PD	– projektová dokumentace
PM	– penetrační makadam
S	– sonda
TDZ	– třída dopravního zatížení
TP	– technické podmínky
y_i	– průhyb ve vzdálenosti i od osy zatěžovací desky

1.6 Všeobecně

Na základě smlouvy provedlo Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (zhotovitel), diagnostický průzkum asfaltové vozovky silnice **III/37362, Krasová – průtah** v délce 0,850 km. Z výsledků vizuální prohlídky s fotodokumentací, měření průhybů rázovým zařízením FWD a vyhodnocení únosnosti vozovky, odebraných jádrových vývrtů asfaltových vrstev, vrtaných a kopaných sond podkladních vrstev a zeminy z podloží včetně laboratorních zkoušek byl stanoven návrh opravy vozovky.

Hodnocení konstrukce vozovky bylo stanoveno posouzením stávajících parametrů vozovky dle platných technických podmínek TP 87.

2 Lokalizace úseku

Diagnostický průzkum vozovky byl proveden na silnici III/37362 v obci Krasová.

- diagnostikovaný úsek: III/37362 Krasová, průtah (okres Blansko)
- délka úseku: 0,850 km (km 0,605 – 1,455)
- mapa úseku: viz příloha 1

3 Stav povrchu vozovky

Dne 22. 5. 2019 byla na diagnostikovaném úseku provedena vizuální prohlídka s fotodokumentací. Pro vyhodnocení byly použity technické podmínky TP 82, TP 87. Zatřídění poruch do klasifikačních stupňů bylo pro názornost provedeno podle TP 87, tabulka 7, která je platná pro posouzení stavu vozovky na síťové úrovni (viz tabulka 1)!

Kompletní fotodokumentace je k dispozici v elektronické podobě na přiloženém CD. Název fotografie odpovídá místu staničení, ve kterém byl snímek pořízen.

3.1 Vyhodnocení vizuální prohlídky

Vyhodnocení stavu povrchu vozovky bylo provedeno na základě klasifikačního zařazení rozsahu skupin poruch vozovky v závislosti na návrhové úrovni porušení (viz tabulka 1).

Povrch vozovky je porušen četnými poruchami. Působením dopravního zatížení a klimatických vlivů dochází ke ztrátě hmoty z obrusné vrstvy/krytu. Neošetřená hloubková koroze povrchu vozovky vede k rozvoji výtluků, které jsou následně vyspravovány přidáním asfaltové směsi. Neodborně provedené vysprávkování jsou místem pro potencionální rozvoj dalších výtluků. Diagnostikovaná vozovka vykazuje vysokou nehomogenitu v podobě častých vysprávek, které negativně ovlivňují rovnost povrchu a komfort jízdy.

Zestárnutí pojiva, nedokonalé spojení vrstev krytu a jejich nedokonalé spolupůsobení zapříčiňují vznik mozaikových trhlin. Trhlinami se do krytu vozovky dostává voda, porušují se okraje trhlin a tloušťka vrstvy se u trhlin snižuje, čímž dochází k vývoji výtluků a postupně dochází k rozpadu celé obrusné vrstvy.

Hrboly, poklesy, deformace a nepravidelné nerovnosti vzniklé opakovanou běžnou údržbou negativně ovlivňují provozní způsobilost vozovky a bezpečnost silničního provozu.

Lokálně se na vozovce vyskytují síťové trhliny. Trhlinami pronikající voda pak snižuje únosnost konstrukce vozovky a jejího podloží.

Tabulka 1: Vyskytující se poruchy (skupiny poruch podle TP 82)

Skupina poruch podle TP 82	% porušené plochy	Klasifikační stupeň
Ztráta asfaltového tmelu a kaverny v obrusné vrstvě	> 25	5
Hloubková koroze obrusné vrstvy	> 10	5
Vysprávkování	> 20	5
Trhliny úzké, nepravidelné a mozaikové	> 15	5
Trhliny síťové	> 3	4
Poklesy, místní, příčné a podélné hrboly, plošné deformace vozovky	> 10	5

Hodnocení stavu povrchu vozovky: **5 – havarijní**

4 Rázové zatěžovací zkoušky

Dne 22. 5. 2019 byly na posuzovaném úseku provedeny rázové zatěžovací zkoušky za účelem měření průhybu povrchu vozovky (viz příloha 2). Měření bylo provedeno rázovým zařízením FWD/HWD RODOS 2012 při zatížení, které je přibližně ekvivalentní s dotykovým tlakem návrhové nápravy (použitá zatěžovací síla 50 kN, dotykový tlak 0,707 MPa). Průhyby byly zaznamenány na osmi snímačích ve vzdálenostech 0, 300, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od osy zatížení. Změřené průhyby byly normovány na sílu 50 kN a teplotu 20 °C. Teplota konstrukce vozovky, měřená kalibrovaným digitálním teploměrem, byla během měření v rozmezí 12 - 14 °C.

Průhyby byly měřeny v pravé jízdní stopě vozidel se střídavým umístěním v jízdních pruzích. Vzdálenost mezi diagnostikovanými body byla 25 m.

4.1 Vyhodnocení rázových zatěžovacích zkoušek

Pro vyhodnocení únosnosti byly použity tyto parametry:

- návrhová úroveň porušení: **D1**
- dopravní zatížení bylo stanoveno ze sčítání dopravy: sčítací úsek 6-1457, TNV = **97 [voz/24h]**
- třída dopravního zatížení dle TP 170: V ($TNV_k = 97 \text{ voz/24h}$)

pozn.: Při zadávání dopravního zatížení bylo postupováno podle TP 87. Dopravní zatížení bylo stanoveno na základě výsledků z celostátního sčítání dopravy z roku 2016. Na diagnostikovaném úseku nebylo provedeno sčítání dopravy, proto byla použita hodnota TNV z nejbližšího úseku silnice II/373.

- konstrukce vozovky: údaje o konstrukci vozovky jsou uvedeny v příloze 3.

4.1.1 Měřené průhyby

Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v příloze 2. Ve sloupci „Homogenní úsek“ je uvedeno číslo úseku, na které je vozovka rozdělena v závislosti na velikosti naměřené hodnoty maximálního průhybu (sloupec 0) tak, aby hodnoty průhybů jednotlivých homogenních úseků byly statisticky srovnatelné a nedošlo ke zkreslení výsledků.

Průběhy průhybů zaznamenaných na všech devíti snímačích sledovaného úseku jsou znázorněny v grafické podobě v grafu P2.1.

V grafu P2.2 jsou vykresleny průběhy průhybu y_0 , y_{300} , y_{1500} , které charakterizují:

- y_0 – mechanickou účinnost celé konstrukce vozovky
- y_{300} – mechanickou účinnost podkladních vrstev
- y_{1500} – mechanickou účinnost podloží

Vynesemím těchto hodnot na celém sledovaném úseku lze identifikovat místa, která vykazují srovnatelné průhyby a případně rozdělit diagnostikovaný úsek na homogenní části. Dále lze usuzovat, ve které konstrukční vrstvě se realizují největší průhyby.

4.1.2 Výpočet rázových modulů pružnosti

Z naměřených hodnot průhybů se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky a podloží v teplotních podmínkách zjištěných při měření. Tyto hodnoty jsou uvedeny v příloze 2.

4.1.3 Stanovení zbytkové životnosti a návrh zesílení

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti na každém homogenním úseku jsou dále vstupními veličinami analytického návrhu konstrukce vozovky. U asfaltem stmelených vrstev jsou moduly tuhosti opraveny na návrhovou teplotu dle TP 87. Analytickou návrhovou metodou jsou vypočteny deformační charakteristiky:

- **poměrné přetvoření na spodním lici asfaltem stmelených vrstev ε_t**
- **poměrné stlačení na povrchu podloží ε_z**

Výstupem je maximální počet přejezdů návrhových náprav N_{lim} , odpovídající vypočteným deformačním charakteristikám, ze kterého se při znalosti současného dopravního zatížení (TNV/24 hod) a prognóze jeho vývoje do budoucnosti vypočítá zbytková životnost vozovky v letech. Veškeré použité hodnoty jsou uvedeny v příloze 2.

4.1.4 Shrnutí výsledků

V příloze 2 je vypočítáno zesílení vozovky a zbytková doba životnosti pro každý měřený bod. Ve statistickém zpracování je pak vypočten 15 % percentil zesílení, tzn., že pouze 15 % vozovky může být poddimenzováno. Ze statistiky vyplývá, že hodnocený úsek vyžaduje celoplošné zesílení vozovky. V tabulce 2 je uvedeno prosté zesílení pro stávající dopravní zatížení.

V návrhu opravy je vypočítáno zesílení pro navrženou technologii tak, aby výsledná životnost po opravě dosahovala 25 let pro dané dopravní zatížení včetně predikovaného nárůstu.

Hodnocená vozovka vykazuje v celé délce úseku vyčerpanou zbytkovou dobu životnosti (**0,2 roků**) pro stávající dopravní zatížení 97 TNV/24h v obou směrech a vyžaduje zesílení (viz tabulka 2).

Tabulka 2: Teoretické prosté zesílení vozovky silnice III/37362 Krasová, průtah

Číslo homogenního úseku	Název komunikace	Liniové (provozní) staničení začátku a konce [km]	Dopravní zatížení [TNV]	Zbytková životnost [roky]	Tloušťka prostého zesílení [mm]
1	III/37362	0,000 – 0,850 (0,605 – 1,455)	97	0,2	12

6 Jádrové vývrty a kopané sondy

Pro účely zjištění údajů o konstrukci vozovky a jejího podloží byly dne 3. – 10. 5. 2019 odebrány pracovníky akreditované zkušební laboratoře Centra dopravního výzkumu, v. v. i. jádrové vývrty, vrtané a kopané sondy. Místa odběru byla vybrána na základě vizuální prohlídky. Dokumentace jádrových vývrů a kopaných sond je uvedena v příloze 3.

6.1 Jádrové vývrty

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev na podkladních vrstvách z penetračního makadamu (pozor na možný výskyt dehtu) a šterkodrti (G1 GW – šterk dobře zrněný, S5 SC – písek jílovitý, F2 CG – šterkovitý jíl) a podložní zemině F6 Cl (jíl se střední plasticitou).

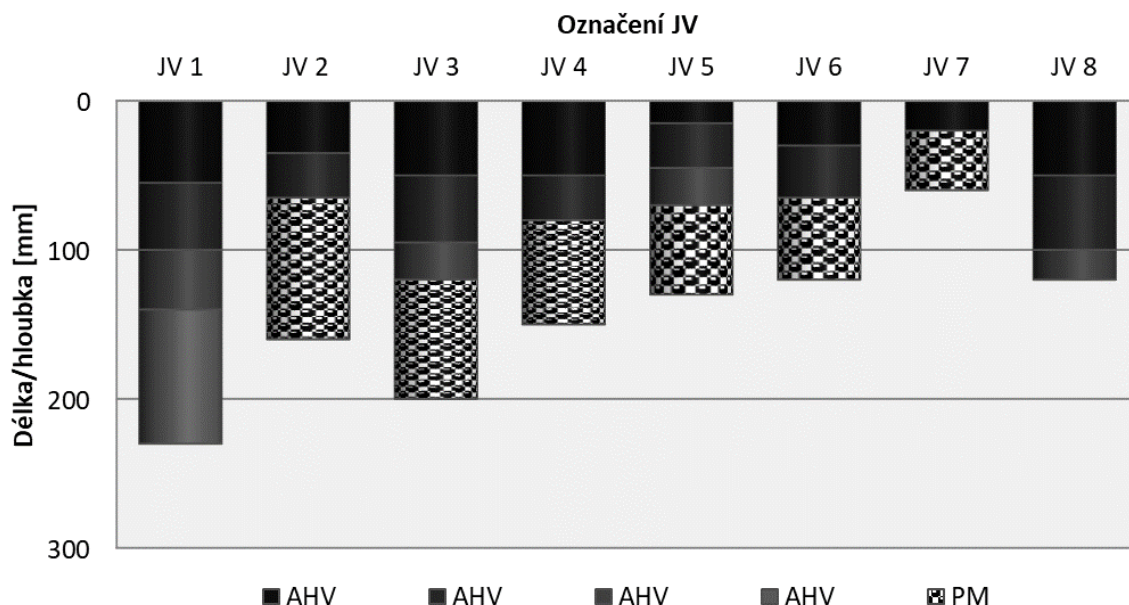
Pro stanovení vlastností vrstev vývrů byly stanoveny tyto parametry: pevnost spojení asfaltových vrstev, míra zhutnění, mezerovitost, zrnitost, obsah pojiva, objemové hmotnosti.

Základní informace získané z odebraných jádrových vývrů jsou uvedeny v tabulce 3 a grafu 1.

Tabulka 3: Základní údaje o JV

č. JV	Staničení [km] jízdní pruh*	Tloušťka AHV[mm]	Podkladní vrstva**	Nespojení AV [hloubka v mm]
1	0,055 P	230	ŠD	55;100
2	0,151 L	160 (PM)	ŠD	65
3	0,335 L	200 (PM)	ŠD	95
4	0,450 P	150 (PM)	ŠD	80
5	0,550 L	130 (PM)	ŠD/štět	-
6	0,665 P	120 (PM)	ŠD	-
7	0,765 L	60 (PM)	ŠD	20
8	0,845 P	120	ŠD/štět	50; rozpad

Legenda:
 PM – penetrační makadam, ŠD – šterkodrt'
 * – označení jízdního pruhu dle liniového staničení stavby
 ** – makroskopické zařazení



Graf 1: Jádrové vývrty - tloušťky vrstev vozovky

Pro stanovení vlastností vrstev vývrtů byly stanoveny tyto parametry: pevnost spojení asfaltových vrstev, míra zhutnění, mezerovitost, zrnitost, obsah pojiva, objemová hmotnost.

Asfaltové směsi byly hodnoceny podle normy ČSN 73 6121 Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody.

Pevnost spojení vrstev, mezerovitost a míra zhutnění vrstvy byly hodnoceny podle požadovaných parametrů k prokazování shody hotové vrstvy.

Obsah pojiva byl hodnocen podle požadavků na asfaltové betony do ložních a podkladních vrstev (příloha E).

Protokoly laboratorních rozborů asfaltových směsí jsou uvedeny v příloze 3 a přehledně v tabulce 4.

Tabulka 4: Rozbor asfaltové směsi

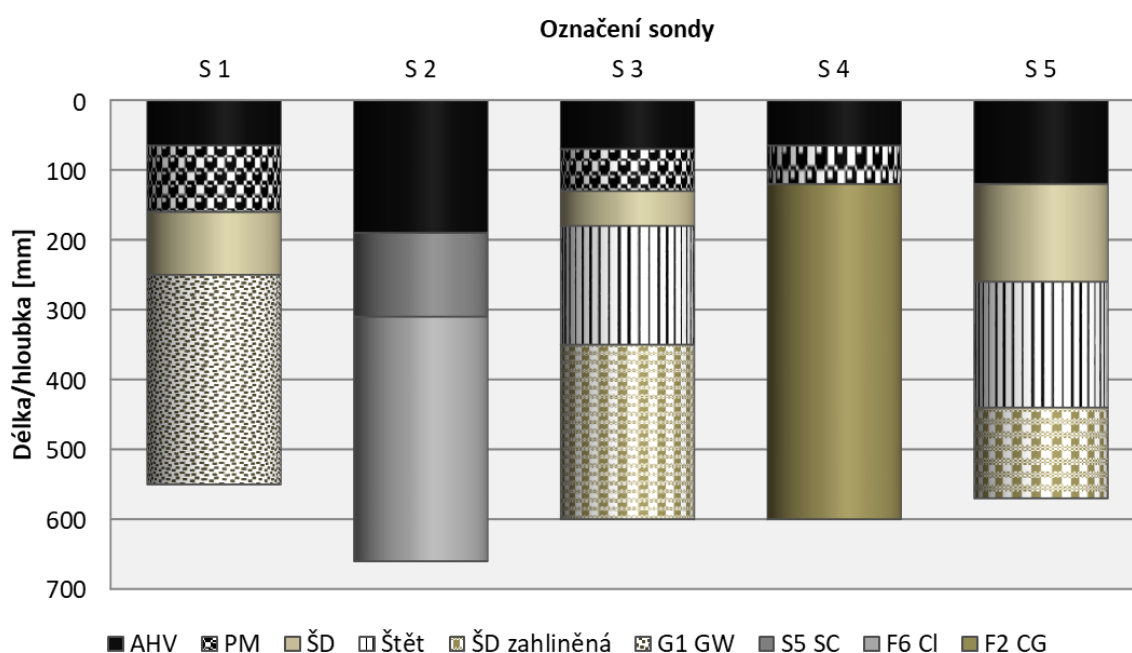
č. JV	č. vrstvy	Míra zhutnění [%]	Mezerovitost [%]	Pevnost spojení [kN]	Obsah pojiva [%]
1	1	98,2	4,9	7,22	5,7
3	1	97,4	5,7	12,60	
8	1	98,2	4,9	8,51	
1	3 + 4	100,3	4,5	odděleno řezáním	23,7
5	3	103,4	1,5	odděleno řezáním	

6.2 Kopané a vrtané sondy

Základní informace získané z odebraných kopaných a vrtaných sond jsou uvedeny v tabulce 5 a grafu 2.

Tabulka 5: Základní údaje o sondách

Označení		S 1		S 2		S 3	
Liniové staničení [km]		0,151 L		0,210 P		0,550 L	
Konstrukční vrstvy – materiál, tloušťka [mm]	1	AHV	65	AHV	190	AHV	70
	2	PM	95	S5 SC	120	PM	60
	3	ŠD	90	-	-	ŠD	50
	4	G1 GW	> 300	-	-	Štět	170
Podloží [mm]		nedosaženo		F6 Cl	> 350	ŠD zahliněná	> 250
Σ hloubka [mm]		550		660		600	
Označení		S 4		S 5			
Liniové staničení [km]		0,665 P		0,845 P			
Konstrukční vrstvy – materiál, tloušťka [mm]	1	AHV	65	AHV	120		
	2	PM	55	ŠD	140		
	3	-	-	Štět	180		
Podloží [mm]		F2 CG	> 480	ŠD zahliněná	> 130		
Σ hloubka [mm]		600		570			
Legenda: AHV – asfaltová hutněná vrstva, PM – penetrační makadam, ŠD – šterkodrt', G1 GW – šterk dobře zrněný, S5 SC – písek jílovitý, F6 Cl – jíl se střední plasticitou, F2 CG – šterkovitý jíl							



Graf 2: Sondy - tloušťky vrstev vozovky

Na vybraných vzorcích byly pro klasifikační účely a stanovení vlastností podkladních vrstev a podloží zemin stanoveny tyto parametry: vlhkost zeminy, zrnitost zeminy, kritérium namrzavosti podle zrnitosti zeminy, index plasticity. Přehled výsledků je zobrazený v tabulce 6.

Tabulka 6: Klasifikace a vlastnosti podkladních vrstev a podloží zemin

Označení sondy	Staničení [km]	Klasifikace zeminy	Hloubka [mm]	Namrzavost	Aktuální vlhkost [%]
S 1	0,151 L	G1 GW	550	Nenamrzavá	1,9
S 2	0,210 P	S5 SC	310	Namrzavá	8,9
S 2	0,210 P	F6 Cl	660	Namrzavá	18,1
S 4	0,665 P	F2 CG	600	Namrzavá	9,6

Parametry podloží byly stanoveny dle TP 170 na základě zařazení zeminy z podloží.

Pozn.: Při stanovení typu podloží podle TP 170 se pro komunikace s nízkým dopravním zatížením (TDZ IV) doporučuje vycházet ze zařazení zeminy podloží podle klasifikace.

Minimální hodnoty návrhového modulu pružnosti podloží a kontrolního modulu přetvárnosti v závislosti na druhu zeminy v podloží vozovky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Typ podloží v závislosti na zařazení zeminy

Označení sondy	Zařazení zeminy podle klasifikace		Typ podloží	Minimální kontrolní modul přetvárnosti $E_{\text{def},2}$ [MPa]	Návrhový modul pružnosti E_d [MPa]
S 2	F6 Cl	Nevhodná	P III	45	50
S 4	F2 CG	Podmínečně vhodná	P III	45	50

7 Návrh opravy vozovky

Návrh opravy vychází z výsledků vizuální prohlídky poruch vyskytujících se na úseku vozovky (zaznamenaných na příloženém CD), výpočtu zesílení vozovky, odběru jádrových vývrtů a sond a provedených laboratorních rozborů.

Číslo úseku	Název úseku	Liniové (provozní) staničení začátku a konce [km]	Délka úseku [km]
1	III/37362	0,000 – 0,850 (0,605 – 1,455)	0,850

- **Odstranit porušené vrstvy krytu vozovky v tloušťce 110 mm (pro vybudování krytu vozovky).**
Pozn.: Součástí odstraněného materiálu budou i stmelené vrstvy obsahující dehet. Materiál je dále vhodné použít pro následnou recyklaci za studena na místě.
- **Odstranit dalších 380 mm (pro vybudování podkladních vrstev vozovky).**
Pozn.: Částečně bude odstraněný materiál obsahovat stmelené vrstvy obsahující dehet. Materiál je dále vhodné použít pro následnou recyklaci za studena na místě.
- **Provést výměnu/úpravu nevhodné podložní zeminy za únosný a nenamrzavý materiál (např. drcené kamenivo zrnitosti 0/125) splňující požadované parametry v tloušťce min. 400 mm dle ČSN 73 6133 (minimální kontrolní modul přetvárnosti $E_{\text{def},2} = 45 \text{ MPa}$).**
- **Zhotovit podkladní vrstvu použitím únosného a nenamrzavého materiál splňujícího požadované parametry, např. ŠD_A 0/63 G_E v tloušťce 200 mm (minimální kontrolní modul přetvárnosti $E_{\text{def},2} = 65 \text{ MPa}$).**
- **Zhotovit podkladní vrstvu technologií recyklace za studena na místě s aplikací cementu a asfaltové emulze a s využitím vyfrézovaného materiálu krytu vozovky; RS 0/32 CA (na místě), 180 mm, TP 208 podle následujícího postupu:**
 - navézt vrstvu vyfrézovaného původního materiálu krytu vozovky (součástí budou i stmelené vrstvy s dehtovým pojivem) a přidat vrstvu potřebného materiálu podle výsledků průkazní zkoušky (např. ŠD 0/32), promíchání, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů.
 - recyklace za studena na místě s aplikací cementu a asfaltové emulze; RS 0/32 CA (na místě), 180 mm, TP 208.
- **Provést spojovací postřík modifikovanou kationaktivní asfaltovou emulzí PS-C v množství 0,30 kg/m² po vyštěpení dle ČSN 73 6129.**
- **Provést pokládku podkladní vrstvy krytu v tloušťce 70 mm z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16+ dle ČSN 73 6121, ČSN EN 13 108-1.**
- **Provést spojovací postřík modifikovanou kationaktivní asfaltovou emulzí PS-C v množství 0,20 kg/m² po vyštěpení dle ČSN 73 6129.**
- **Provést pokládku obrusné vrstvy krytu v tloušťce 40 mm z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 dle ČSN 73 6121, ČSN EN 13108-1.**

Zdůvodnění návrhu:

Z důvodu četných konstrukčních poruch, vysokých průhybů (zároveň nízkých modulů pružnosti konstrukčních vrstev vozovky a jejího podloží včetně vyčerpané zbytkové doby životnosti), nedostatečným tloušťkám konstrukčních vrstev, částečné absenci podkladních vrstev a nevhodné zemině v podloží je nutné provést rekonstrukci vozovky.

Navrhovaná rekonstrukce odstraní stávající nevyhovující a neúnosnou konstrukci vozovky. Sanací podloží a zhotovením nové konstrukce vozovky se dosáhne zvýšení únosnosti a zlepšení provozní způsobilosti na navrženou dobu životnosti. Nově navržená konstrukce vozovky byla posouzena podle návrhové metody TP 170.

Pozn.:

Celková tloušťka nově pokládaných asfaltových vrstev je 110 mm. Niveleta se nezvyšuje. Tato rekonstrukce je navržena po dobu životnosti 25 let. Součástí rekonstrukce by měla být oprava funkce odvodnění silničního tělesa.

Brno, 29. 11. 2019

Za tým řešitelů:



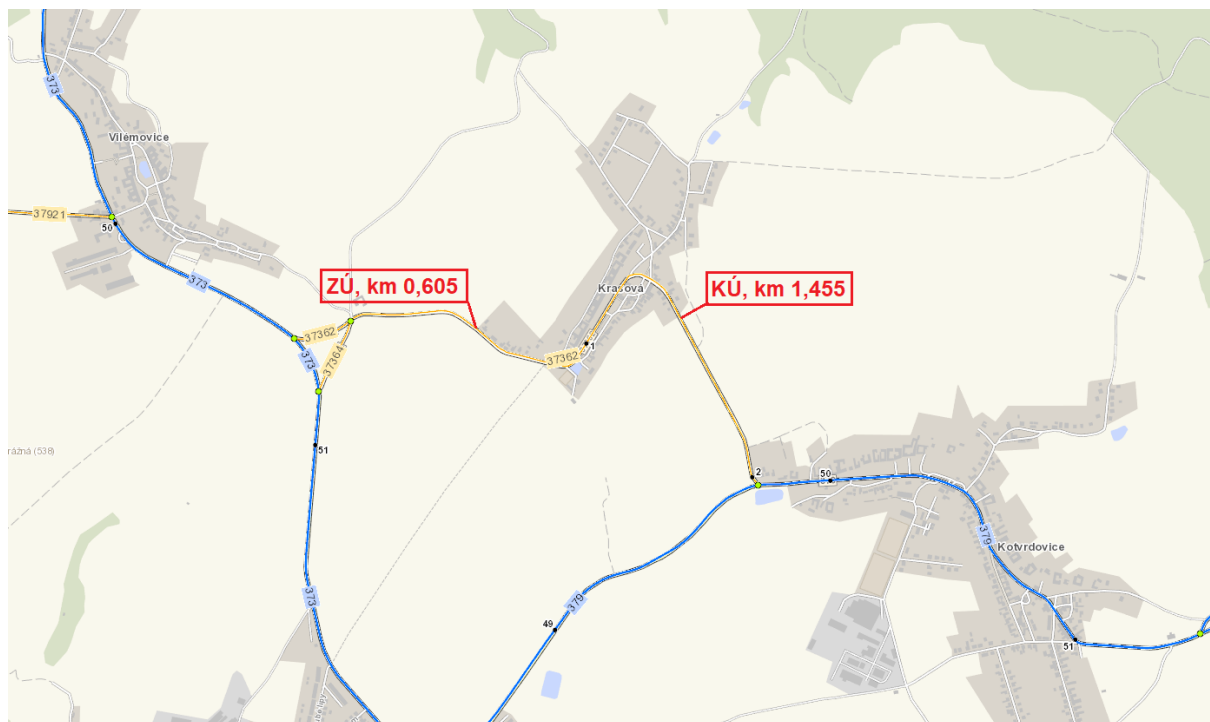
.....
Ing. Jiří Grošek, Ph.D.
autorizovaný inženýr pro dopravní stavby
ČKAIT 1006366

Příloha 1:

MAPA ÚSEKU

Lokalizace úseku

- diagnostikovaný úsek: silnice III/37362, Krasová – průtah (okres Blansko); km 0,605 – 1,455 (viz obrázek P1.1)
- délka úseku: 0,850 km



Obrázek P1.1: Diagnostikovaný úsek – silnice III/37362, Krasová – průtah

Příloha 2:

**MĚŘENÉ PRŮHYBY, ÚNOSNOST VOZOVKY A
NÁVRH ZESÍLENÍ**

III/37362, Krasová - průtah

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	200	300	600	900	1200	1500	1800	2100	Asfaltové vrstvy	Podkladní vrstvy	Podloží
0	1	0,707	356	293	261	174	112	71	46	29	20	4731	448	63
25	1	0,707	380	322	292	206	139	91	56	32	20	6425	388	51
52	1	0,707	776	621	548	355	217	136	91	55	32	1833	197	32
75	1	0,707	1101	824	675	343	193	112	68	41	23	978	97	38
100	1	0,707	709	570	497	317	178	113	75	41	26	2303	157	39
125	1	0,707	519	406	335	184	98	56	33	21	12	2710	135	74
151	1	0,707	399	325	280	164	94	57	37	20	12	4463	193	78
175	1	0,707	756	572	465	247	129	72	45	26	17	1549	101	55
210	1	0,707	533	437	374	238	151	96	65	37	21	2716	275	47
225	1	0,707	593	484	434	310	208	141	95	63	37	2044	464	32
250	1	0,707	397	324	287	193	130	88	54	36	21	3307	544	54
275	1	0,707	1067	771	605	279	134	75	41	29	15	938	99	52
300	1	0,707	385	302	251	142	80	46	27	18	10	3539	220	92
325	1	0,707	540	449	391	227	119	63	35	17	11	4637	153	73
350	1	0,707	590	398	313	152	77	47	25	15	9	1162	170	87
375	1	0,707	971	746	637	338	170	94	58	31	20	1566	98	43
400	1	0,707	813	637	527	297	157	90	56	30	19	1748	100	46
425	1	0,707	735	577	488	257	139	78	49	27	15	2092	102	54
450	1	0,707	686	530	436	236	131	81	46	29	17	1782	125	55
475	1	0,707	1111	844	698	360	176	92	51	28	20	1255	98	42
500	1	0,707	619	480	389	212	105	62	36	21	11	2182	105	67
525	1	0,707	614	468	375	204	115	69	40	27	17	1717	158	62
550	1	0,707	561	462	410	244	133	75	43	26	14	4332	163	60
575	1	0,707	1098	853	672	357	208	134	74	46	25	987	95	35
600	1	0,707	634	506	435	230	134	82	48	31	15	2496	110	56
624	1	0,707	579	460	399	217	124	75	45	27	15	2800	123	60
650	1	0,707	1399	1120	963	555	292	157	96	58	35	1350	88	26
675	1	0,707	619	462	383	204	111	64	39	22	13	1770	144	64
700	1	0,707	720	582	504	295	162	94	61	31	18	2618	89	46

III/37362, Krasová - průtah

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	200	300	600	900	1200	1500	1800	2100	Asfaltové vrstvy	Podkladní vrstvy	Podloží
725	1	0,707	745	590	514	269	145	85	52	27	15	2327	101	52
755	1	0,707	603	462	383	197	108	62	37	22	12	2120	118	68
775	1	0,707	655	519	442	261	147	82	52	29	18	2384	127	50
800	1	0,707	517	420	394	322	258	198	139	96	64	2421	120	23
825	1	0,707	449	418	392	307	231	172	116	79	51	2154	425	27
850	1	0,707	709	536	442	228	117	65	37	24	16	1775	103	62
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	684	536	454	261	149	91	56	34	20	2435	178	53
Minimum:	1	0,707	356	293	251	142	77	46	25	15	9	938	88	23
Maximum:	1	0,707	1399	1120	963	555	292	198	139	96	64	6425	544	92
Sm. odchylka:	1	0,000	238	178	145	79	49	35	25	17	11	1212	121	16
85% kvantil:	1	0,707	955	735	599	336	206	132	75	45	26	1370	98	35
50% kvantil:	1	0,707	619	484	434	244	134	82	49	29	17	2154	125	54

III/37362, Krasová - průtah

Návrhová úroveň porušení: D1

Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 97 TNV/24hod

Celkový počet přejezdů: 486 825 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	N _{lim}	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
0	1	22,5	1	2	3	514568	0,946	839708	0,580	1,31E-04	1,85E-04	-4,26E-04	3,24	1,75
25	1	18,7	1	3	3	428965	1,135	667030	0,730	1,25E-04	1,87E-04	-4,42E-04	3,11	2,23
52	1	0,4	10	5	3	10005	48,658	597356	0,815	3,09E-04	4,11E-04	-9,36E-04	3,02	4,68
75	1	0,1	14	5	1	1462	332,986	830240	0,586	6,17E-04	5,32E-04	-1,21E-03	3,52	3,50
100	1	0,7	8	5	3	16791	28,993	595767	0,817	3,05E-04	3,68E-04	-8,44E-04	3,60	4,84
125	1	3,7	5	5	1	84686	5,749	699885	0,696	2,74E-04	2,38E-04	-5,55E-04	2,83	0,95
151	1	17,0	1	3	3	388878	1,252	701197	0,694	1,84E-04	1,92E-04	-4,50E-04	2,91	1,36
175	1	0,4	10	5	1	9698	50,198	661664	0,736	4,23E-04	3,52E-04	-8,10E-04	3,51	1,85
210	1	2,8	5	5	3	64176	7,586	632644	0,770	2,15E-04	2,83E-04	-6,46E-04	2,05	1,71
225	1	2,2	6	5	3	51350	9,481	585275	0,832	1,72E-04	2,88E-04	-6,75E-04	1,85	2,76
250	1	14,0	2	3	3	320116	1,521	846111	0,575	1,34E-04	2,03E-04	-4,68E-04	1,78	1,26
275	1	0,0	14	5	1	901	540,316	778632	0,625	6,80E-04	4,17E-04	-9,78E-04	3,19	1,82
300	1	20,0	1	2	1	458807	1,061	752637	0,647	1,96E-04	1,89E-04	-4,35E-04	2,77	0,66
325	1	7,2	3	4	1	164403	2,961	770074	0,632	2,40E-04	1,50E-04	-4,09E-04	3,32	1,63
350	1	0,9	9	5	1	21061	23,115	718575	0,677	3,62E-04	2,79E-04	-6,17E-04	2,89	2,19
375	1	0,2	12	5	1	3518	138,381	783143	0,622	5,18E-04	3,98E-04	-9,56E-04	3,52	5,34
400	1	0,4	10	5	1	9797	49,691	680692	0,715	4,22E-04	3,80E-04	-8,85E-04	2,81	2,40
425	1	0,7	9	5	1	15366	31,682	743159	0,655	3,86E-04	3,15E-04	-7,50E-04	2,73	2,48
450	1	0,9	9	5	1	20709	23,508	768266	0,634	3,63E-04	3,38E-04	-7,72E-04	3,61	1,85
475	1	0,1	13	5	1	1351	360,344	632084	0,770	6,27E-04	4,28E-04	-1,03E-03	4,50	4,63
500	1	1,3	8	5	1	29021	16,775	827999	0,588	3,40E-04	2,71E-04	-6,37E-04	1,98	1,91
525	1	1,4	8	5	1	33140	14,690	712936	0,683	3,31E-04	3,11E-04	-7,01E-04	4,80	2,11
550	1	6,6	3	4	1	151895	3,205	682185	0,714	2,44E-04	2,05E-04	-5,20E-04	3,21	2,87
575	1	0,1	13	5	1	1766	275,665	579897	0,840	5,94E-04	5,54E-04	-1,25E-03	4,71	7,59
600	1	1,8	7	5	1	41101	11,845	759669	0,641	3,17E-04	2,95E-04	-6,92E-04	4,62	4,21
624	1	3,0	5	5	3	69687	6,986	601055	0,810	2,84E-04	2,71E-04	-6,35E-04	4,09	3,35
650	1	0,0	14	5	1	936	520,112	683597	0,712	6,75E-04	5,73E-04	-1,40E-03	4,61	7,33
675	1	1,3	8	5	1	29489	16,509	686568	0,709	3,39E-04	3,04E-04	-6,90E-04	1,52	1,75
700	1	1,1	7	5	3	26169	18,603	630258	0,772	3,36E-04	3,24E-04	-7,73E-04	2,53	3,11

III/37362, Krasová - průtah

Návrhová úroveň porušení: D1

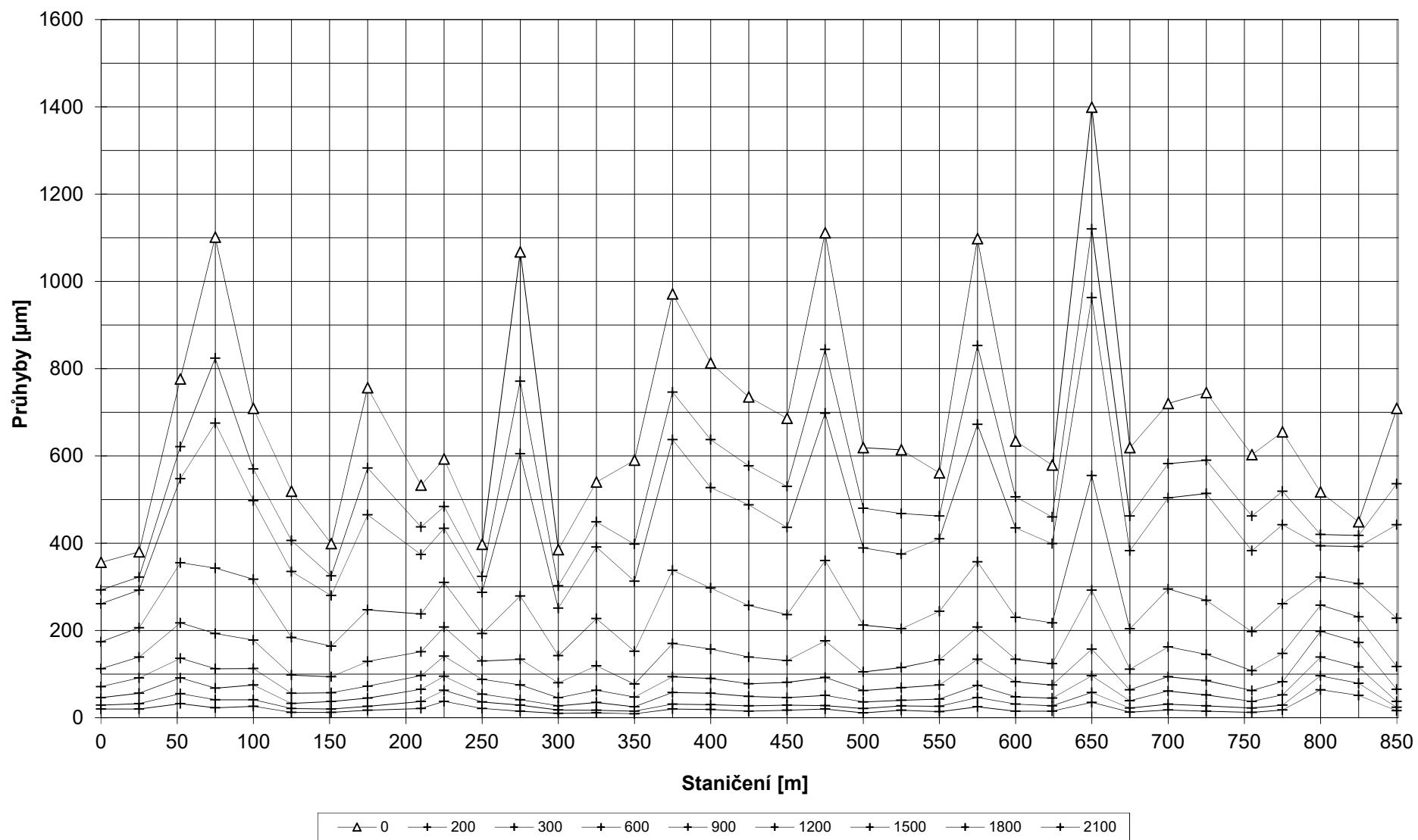
Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 97 TNV/24hod

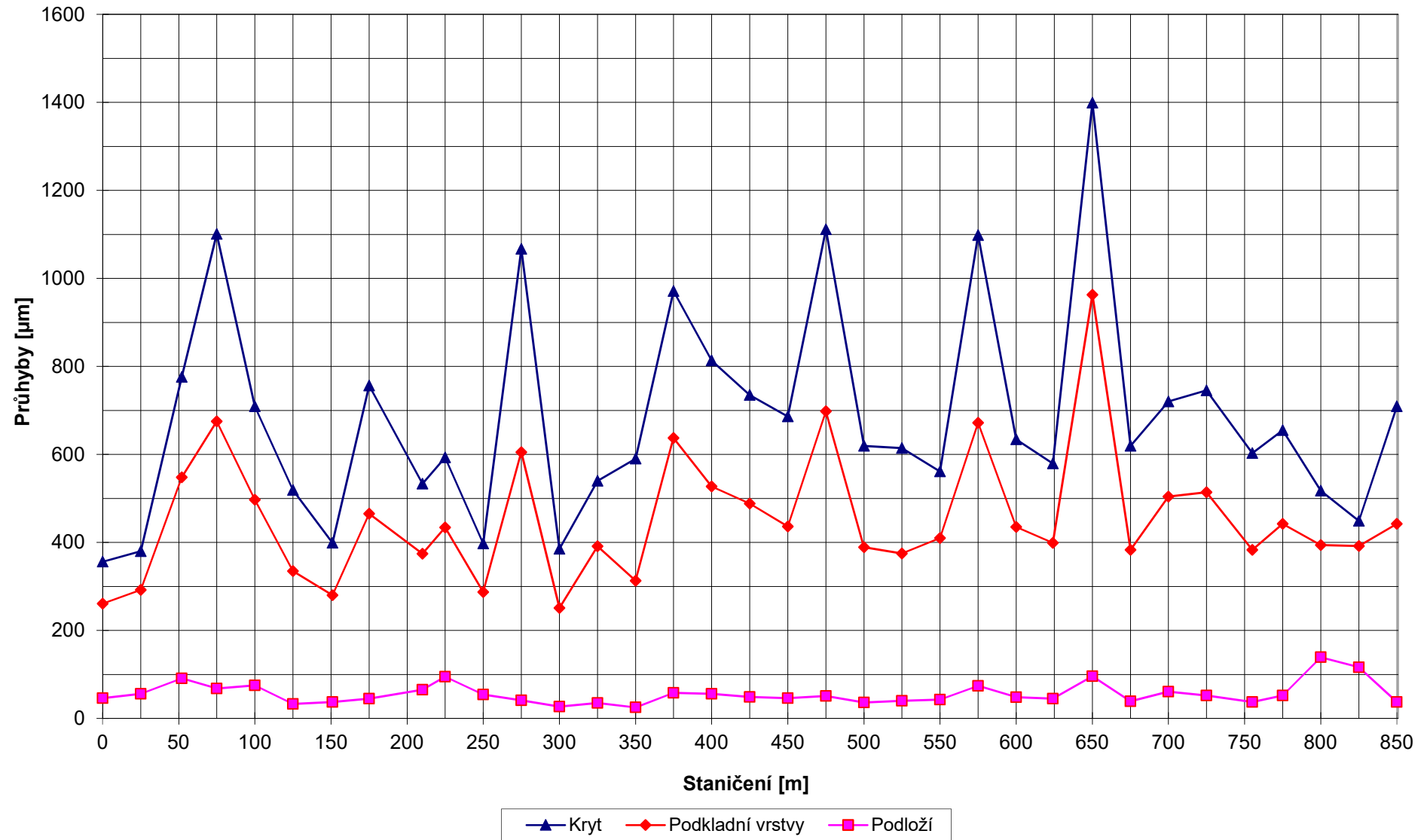
Celkový počet přejezdů: 486 825 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	N _{lim}	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
725	1	0,8	8	5	1	17221	28,269	596285	0,816	3,77E-04	3,02E-04	-7,34E-04	3,44	4,74
755	1	1,4	7	5	1	32661	14,905	598830	0,813	3,32E-04	2,75E-04	-6,38E-04	2,33	1,61
775	1	1,4	7	5	3	31594	15,409	720517	0,676	3,14E-04	3,21E-04	-7,44E-04	2,52	2,41
800	1	13,6	2	3	3	311597	1,562	836929	0,582	6,71E-05	1,79E-04	-4,71E-04	2,21	6,33
825	1	14,7	2	3	3	335778	1,450	649468	0,750	9,81E-05	1,82E-04	-4,64E-04	1,71	2,60
850	1	0,6	9	5	1	12770	38,123	605365	0,804	4,00E-04	3,09E-04	-7,22E-04	4,46	2,42
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	4,6	7	4	2	106041	75,533	698734	0,706	3,35E-04	3,09E-04	-7,25E-04	3,13	2,98
Minimum:	1	0,0	1	2	1	901	0,946	579897	0,575	6,71E-05	1,50E-04	-1,40E-03	1,52	0,66
Maximum:	1	22,5	14	5	3	514568	540,316	846111	0,840	6,80E-04	5,73E-04	-4,09E-04	4,80	7,59
Sm. odchylka:	1	6,6	4	1	1	151899	142,744	81712	0,081	1,59E-04	1,05E-04	2,40E-04	0,91	1,72
85% kvantil:	1	0,2	12	5	3	4136	129,563	599053	0,813	5,08E-04	4,09E-04	-9,54E-04	4,42	4,73
50% kvantil:	1	1,3	8	5	1	29489	16,509	686568	0,709	3,31E-04	3,02E-04	-6,92E-04	3,11	2,41

**Graf P2.1: Průběh průhybů na všech snímačích
Silnice III/37362, Krasová - průtah**



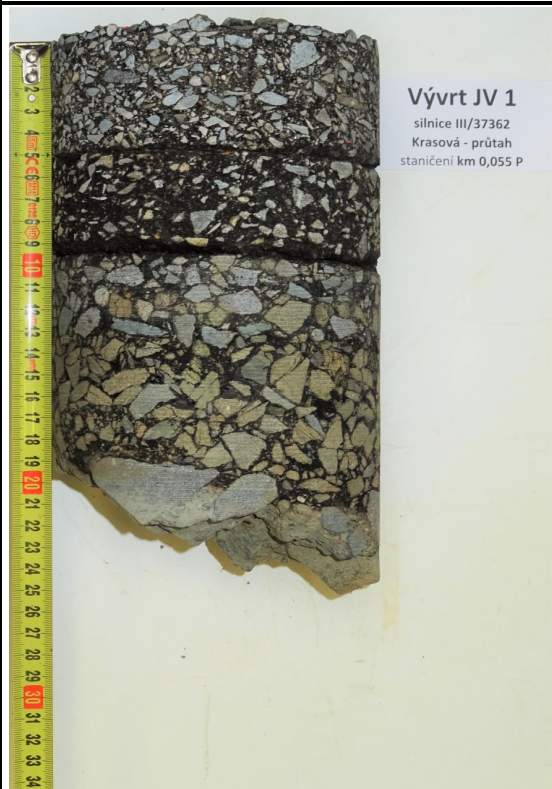
Graf P2.2: Průběh průhybů krytu, podkladních vrstev a podloží
Silnice III/37362, Krasová - průtah



Příloha 3:

**DOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND VČETNĚ
LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

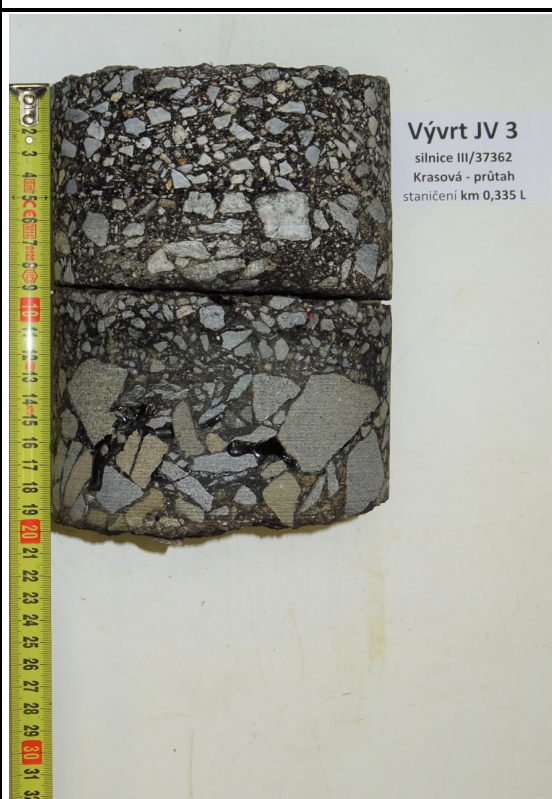
Označení, staničení - pruh:			JV 1, km 0,055 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	55	DK, max. zrno 8 mm,
2	AHV	45	DK, max. zrno 8 mm,
3	AHV	40	DK, max. zrno 12 mm,
4	AHV	90	DK, max. zrno 16 mm,
5	ŠD	> 20	DK, max. zrno 32 mm,
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkokodrť, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
28.05.2019		1,3 m od kraje vozovky	



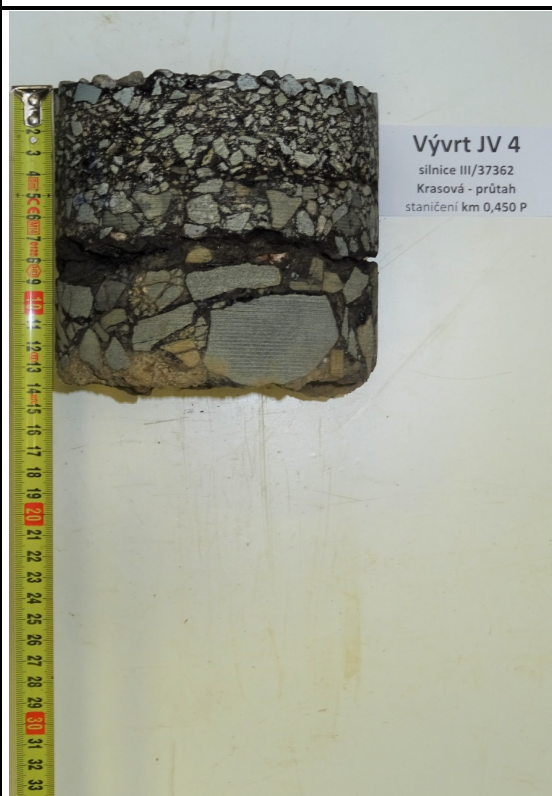
Označení, staničení - pruh:			JV 2 - S 1, km 0,151 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	35	DK, max. zrno 6 mm
2	AHV	30	DK, max. zrno 16 mm
3	PM	95	DK, max. zrno 63 mm rozpadající se
4	ŠD	90	DK, max. zrno 63 mm
5	ŠD zahliněná	> 300	DK, max. zrno 63 mm
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkokodrť, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		1,20 m od obrubníku, (pravá jízdní stopa)	



Označení, staničení - pruh:			JV 3, km 0,335 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	50	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	45	DK, max. zrno 12 mm
3	AHV	25	DK, max. zrno 12 mm
4	PM	80	! DEHET ! DK, max. zrno 63 mm
5	ŠD	> 20	DK, max. zrno 32 mm
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
28.05.2019		1,8 m od obrubníku	



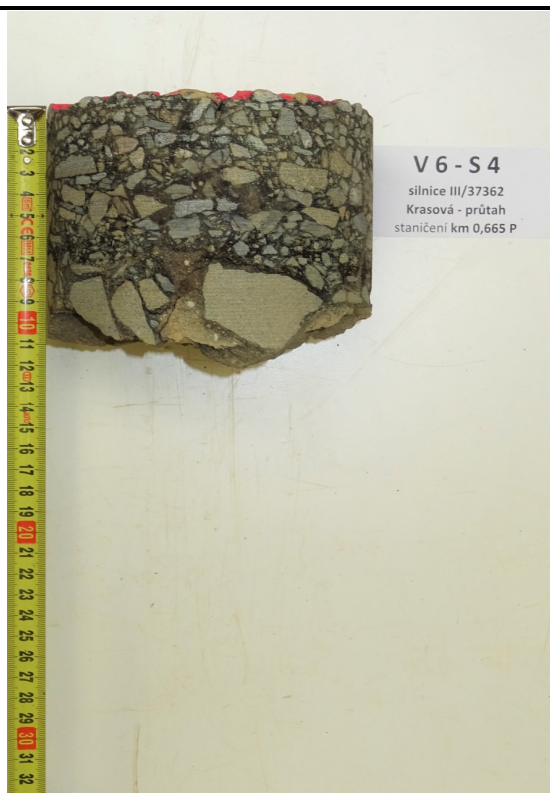
Označení, staničení - pruh:			JV 4, km 0,450 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	50	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	30	DK, max. zrno 12 mm
3	PM	70	! DEHET ! DK, max. zrno 63 mm
4	ŠD	> 30	DK, max. zrno 32 mm
5			
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
28.05.2019		1,4 m od obrubníku	



Označení, staničení - pruh:			JV 5 - S 3, km 0,550 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	nátěr	15	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	30	DK, max. zrno 16 mm
3	AHV	25	DK, max. zrno 12 mm
4	PM	60	! DEHET ! DK, max. zrno 32 mm
5	ŠD	50	DK, max. zrno 32 mm
6	štět	170	DK, max. zrno 140 mm
7	ŠD zahliněná	130	DK, max. zrno 63 mm
8	ŠD zahliněná	> 120	DK, max. zrno 63 mm
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		2,00 m od obrubníku	



Označení, staničení - pruh:			JV 6 - S 4, km 0,665 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	30	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	35	DK, max. zrno 16 mm
3	PM	55	! DEHET ! DK, max. zrno 63 mm
4	ŠD zahliněná	> 480	DK, max. zrno 32 mm
5			
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		1,40 m od obrubníku	



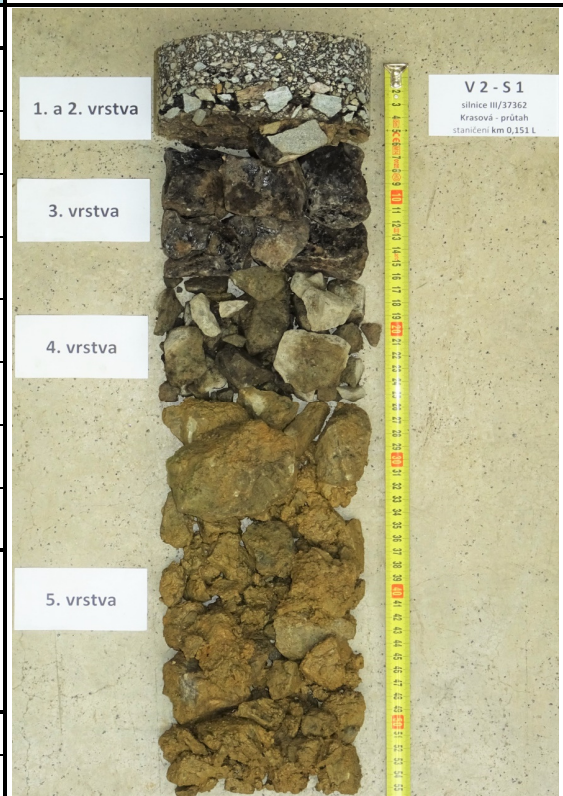
Označení, staničení - pruh:			JV 7, km 0,765 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	20	DK, max. zrno 12 mm
2	PM	40	?! DEHET !? DK, max. zrno 63 mm
3	ŠD	> 70	DK, max. zrno 63 mm
4			
5			
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
28.05.2019		1,8 m od obrubníku	



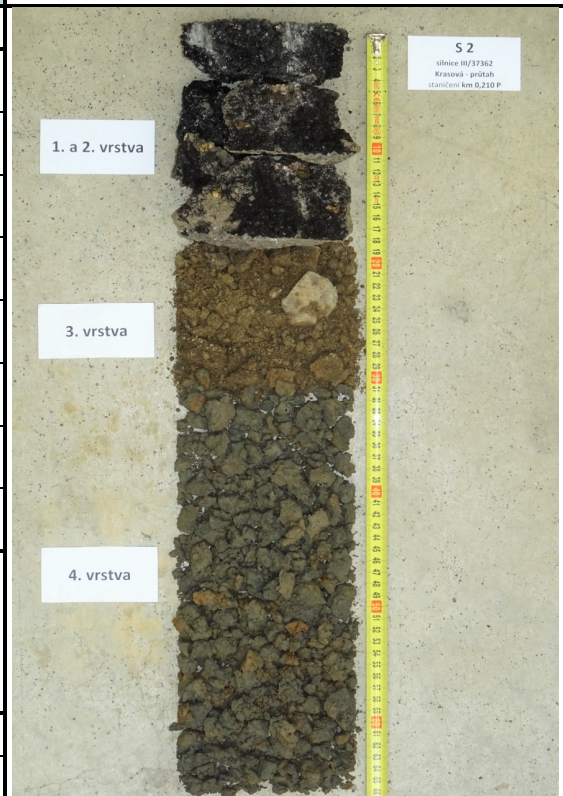
Označení, staničení - pruh:			JV 8 - S 5, km 0,845 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	50	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	50	?! DEHET !? DK, max. zrno 16 mm
3	AHV	20	?! DEHET !? DK, max. zrno 16 mm
4	ŠD	140	DK, max. zrno 32 mm
5	štět	180	DK, max. zrno 150 mm
6	ŠD	> 130	zahliněná ŠD, DK, max. zrno 63 mm
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		0,95 m od kraje vozovky	



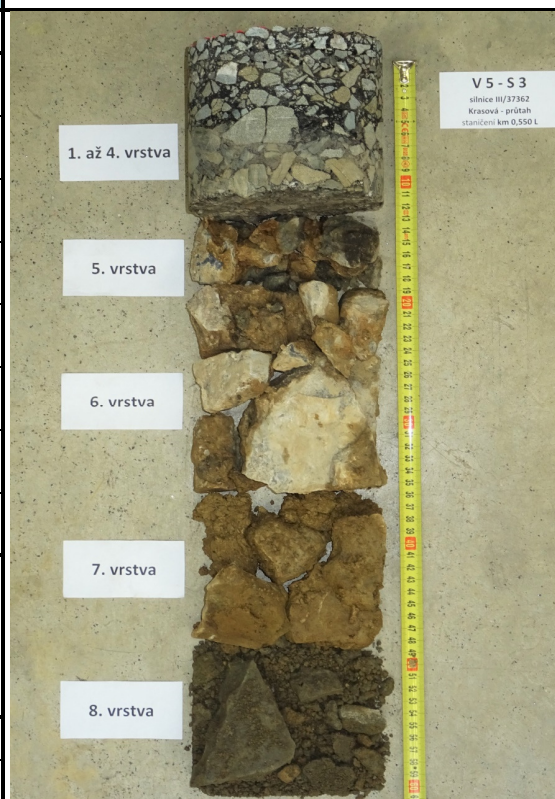
Označení, staničení - pruh:			S 1, km 0,151 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	35	DK, max. zrno 6 mm
2	AHV	30	DK, max. zrno 16 mm
3	PM	95	DK, max. zrno 63 mm rozpadající se
4	ŠD	90	DK, max. zrno 63 mm
5	ŠD zahliněná G1 GW	> 300	DK, max. zrno 63 mm, Prot. č. 038/19-Z štěrk dobře zrněný
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo, J - jíl			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		1,20 m od obrubníku, (pravá jízdní stopa)	



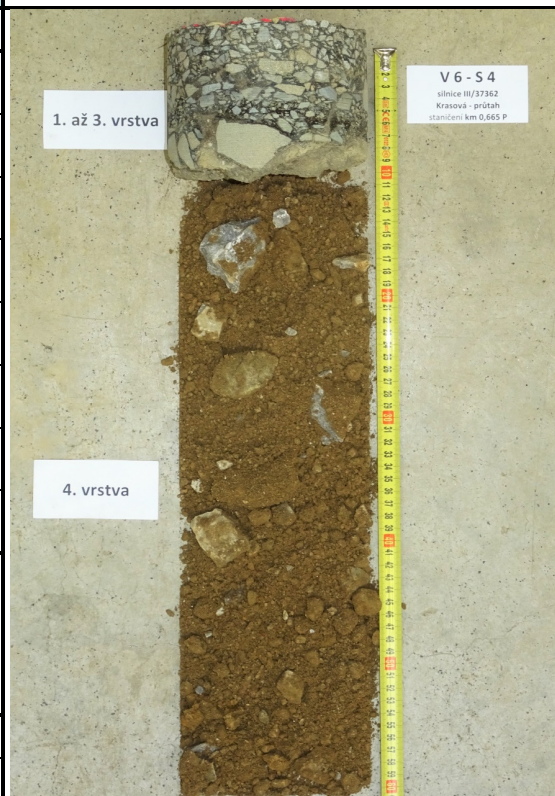
Označení, staničení - pruh:			S 2, km 0,210 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	40	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	150	DK, max. zrno 11 mm
3	hlinitý písek S5 SC	120	kamenitá hlína, žlutá, Prot. č. 039/19-Z písek jílovitý
4	J F6 CI	> 350	jíl šedivý (až hlína), Prot. č. 040/19-Z jíl se střední plasticitou
5			
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo, J - jíl			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		okraj vozovky	



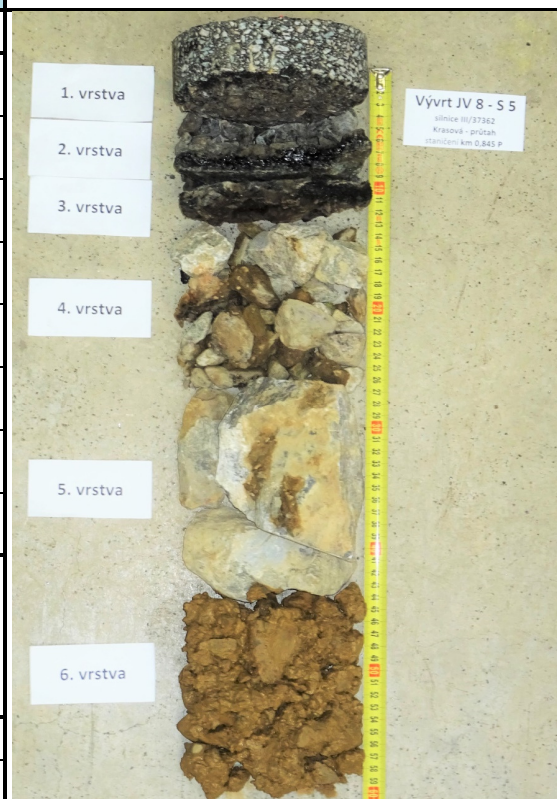
Označení, staničení - pruh:			S 3, km 0,550 - L
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	15	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	30	DK, max. zrno 16 mm
3	AHV	25	DK, max. zrno 12 mm
4	PM	60	! DEHET ! DK, max. zrno 32 mm
5	ŠD	50	DK, max. zrno 32 mm
6	štět	170	DK, max. zrno 140 mm
7	ŠD zahliněná	130	DK, max. zrno 63 mm
8	ŠD zahliněná	> 120	DK, max. zrno 63 mm
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkokodř, DK - drcené kamenivo, J - jíl			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		2,00 m od obrubníku	



Označení, staničení - pruh:			S 4, km 0,665 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	30	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	35	DK, max. zrno 16 mm
3	PM	55	! DEHET ! DK, max. zrno 63 mm
4	ŠD zahliněná F2 CG	> 480	směsný materiál, max. zrno 32 mm, Prot. č. 041/19-Z štěrkovitý jíl (na hranici se štěrk jílovitý)
5			
6			
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkokodř, DK - drcené kamenivo, J - jíl			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		1,40 m od obrubníku	



Označení, staničení - pruh:			S 5, km 0,845 - P
Komunikace:			III/37362, Krasová - průtah
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Poznámka
1	AHV	50	DK, max. zrno 8 mm
2	AHV	50	?! DEHET !? DK, max. zrno 16 mm
3	AHV	20	?! DEHET !? DK, max. zrno 16 mm
4	ŠD	140	DK, max. zrno 32 mm
5	štět	180	DK, max. zrno 150 mm
6	ŠD zahliněná	> 130	zahliněná ŠD, DK, max. zrno 63 mm
7			
8			
Použité zkratky: AHV - asfaltová hutněná vrstva, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrtě, DK - drcené kamenivo, J - jíla			
Datum odběru:		Umístění vývrtu:	
30.05.2019		0,95 m od kraje vozovky	





PROTOKOL č. JI19-631
STANOVENÍ ZNAČKY A VLASTNOSTÍ VZORKU NEZNÁMÉ ASFALTOVÉ SMĚSI

list 1/1

Zakázka: **III/3967 Krasová-průtah**Vzorek odebral : **zákazník**Odběr dne : **21.5.-30.5.2019**Místo odběru : **stavba**Množství : **2x5kg**Označení vzorku objednatele : **JV1 + JV5**Vzorek dodán : **13.06.19****STANOVENÍ ZRNITOSTI**

ČSN EN 12697-2+A1

síto	Vztažené hodnoty ČSN EN 13108-1		Stanovené hodnoty Kontrolní rozbor	
	min.	max.	síto	propady
31,5	100%	100%	31,5	100%
22,4	100%	100%	22,4	100%
16	90%	100%	16	93%
11,2			11,2	90%
8	52%	80%	8	65%
4	31%	61%	4	40%
2	20%	45%	2	30%
0,125	4%	16%	0,125	10%
0,063	3%	10%	0,063	8,3%

STANOVENÍ OBSAHU POJIVA

ČSN EN 12697-1

Obsah pojiva ve směsi stanovený **23,7%****STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI**

Maximální objemová hmotnost

ČSN EN 12697-5

Stanovené hodnoty :

2 468 kg/m³

Objem.hmotnost zkušebních těles

ČSN EN 12697-6 hm. povrch. osušeného tělesa

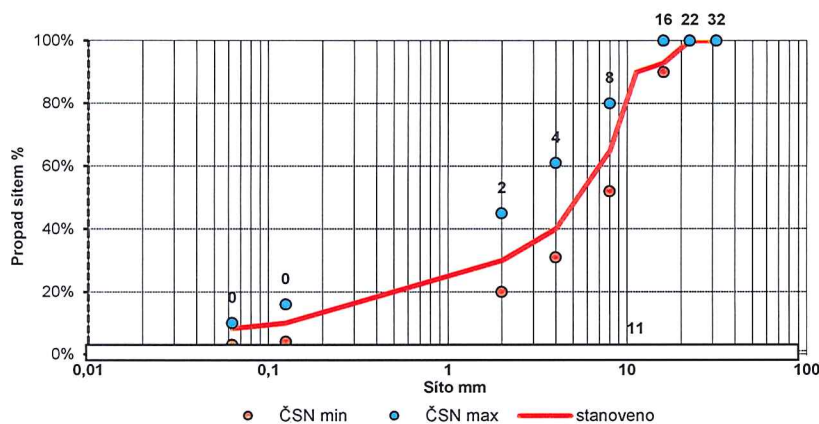
2 350 kg/m³**STANOVENÍ MEZEROVITOSTI**

ČSN EN 12697-8

podle ČSN EN 13108-1

Mezerovitost stanovená V = **4,8%**

Tělesa byla vytvořena v laboratoři rázovým zhutňovačem postupem podle ČSN EN 12697-30.

Vzorek směsi byl podle zrnitosti zatříděn jako **ACL 16.** podle ČSN EN 13108-1Objednatel zkoušky : **CDV**Číslo vzorku : **JI19-Zn-53**Zkoušeno od : **14.06.19**Zkoušel : **Vrbová**do : **15.06.19**Protokol dne : **19.06.19**Schválil : **Komenda**

Odběr vzorku objednatelem, mimo rámec způsobilosti laboratoře.

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné dokumenty. Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.



PROTOKOL č. JI19-630
STANOVENÍ ZNAČKY A VLASTNOSTÍ VZORKU NEZNÁMÉ ASFALTOVÉ SMĚSI

list 1/1

Zakázka: **III/3967 Krásová-průtah**Vzorek odebral: **zákazník**Odběr dne: **21.5.-30.5.2019**Místo odběru: **stavba**Množství: **2x5kg**Označení vzorku objednatele: **JV1-JV3+JV8**Vzorek dodán: **13.06.19****STANOVENÍ ZRNITOSTI**

ČSN EN 12697-2+A1

síto	Vztažené hodnoty ČSN EN 13108-1		Stanovené hodnoty Kontrolní rozbor	
	min.	max.	síto	propady
31,5	100%	100%	31,5	100%
22,4	100%	100%	22,4	100%
16	100%	100%	16	100%
11,2	90%	100%	11,2	91%
8	70%	90%	8	83%
4	42%	68%	4	56%
2	24%	49%	2	43%
0,125	4%	14%	0,125	9%
0,063	3%	11%	0,063	7,0%

STANOVENÍ OBSAHU POJIVA

ČSN EN 12697-1

Obsah pojiva ve směsi stanovený **5,7%****STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI**

Maximální objemová hmotnost

ČSN EN 12697-5

Stanovené hodnoty:

2 444 kg/m³

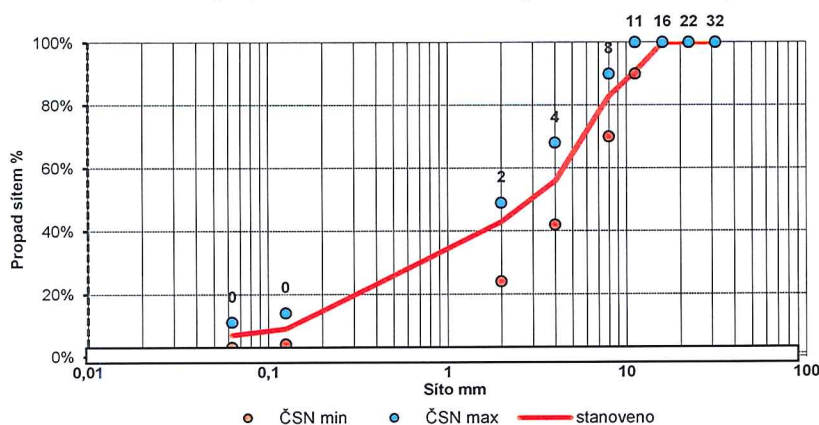
Objem.hmotnost zkušebních těles

ČSN EN 12697-6 hm. povrch. osušeného tělesa

2 367 kg/m³**STANOVENÍ MEZEROVITOSTI**

ČSN EN 12697-8

podle ČSN EN 13108-1

Mezerovitost stanovená V = **3,2%***Tělesa byla vytvořena v laboratoři rázovým zhutňovačem postupem podle ČSN EN 12697-30.*Vzorek směsi byl podle zrnitosti zatříděn jako **ACO 11** podle ČSN EN 13108-1Objednatel zkoušky: **CDV**Číslo vzorku: **JI19-Zn-52**Zkoušeno od: **14.06.19**Zkoušel: **Vrbová**do: **15.06.19**Protokol dne: **19.06.19**Schválil: **Komenda**

Odběr vzorku objednatelem, mimo rámec způsobilosti laboratoře.

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné dokumenty. Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.



PROTOKOL Č. JI19-142

STANOVENÍ VLASTNOSTÍ VRSTEV VÝVRTU HOTOVÉ VOZOVKY

List 1/1

Stavba : III/3967 Krasová - průtah
 Objekt : komunikace

Sonda č. :
 Lokalizace : JV8
 Počet vývrtů v sondě : 1

Odběr dne: 21.-30.5.2019
 Průměr vývrtů mm: 150

1. vrstva konstrukce

směs: ACO 11

Vztažné hodnoty byly
 stanoveny zkouškou
 materiálu z vývrtů,
 protokol č.: JI19-630

pevnost spojení s podkladem kN : 8,51

tloušťka vrstvy mm	
projektová	stanovená

51

rozdíl mm : 51

odchylka:

míra zhutnění : 98,2%

mezerovitost: 4,9%

* ČSN EN 12697-6 postup B

objem. hmotnosti kg/m³		
stanovená	vztaž. zhut.	vztaž. nez.

2 324

2 367

2 444

Údaje o zkoušce

Číslo zkoušky : JI19-Zn-131

Objednatel zkoušky : CDV

Označení vzorku: 1

Vzorek dodán dne : 13.06.19

Zkoušeno od : 14.06.19

do : 15.06.19

Protokol uzavřen dne : 21.06.19

Vzorek odebral : objednatel

Zkoušel : Vrbová

Schválil : Komenda



Zkušební postup: Míra zhutnění ČSN 73 6160, tloušťka vrstvy ČSN EN 12697-36, stříhová zkouška spojení vrstev ČSN 73 6160, objemová hmotnost vrstvy ČSN EN 12697-6

Poznámka:

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné právní dokumenty.

Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.



PROTOKOL Č. JI19-141

STANOVENÍ VLASTNOSTÍ VRSTEV VÝVRTU HOTOVÉ VOZOVKY

List 1/1

Stavba : III/3967 Krasová - průtah

Objekt : komunikace

Sonda č. :

Odběr dne: 21.-30.5.2019

Lokalizace : JV3

Průměr vývrtů mm: 150

Počet vývrtů v sondě : 1

1. vrstva konstrukce

směs: ACO 11

Vztažené hodnoty byly
stanoveny zkouškou
materiálu z vývrtů,
protokol č.: JI19-630

pevnost spojení s podkladem kN : 12,60

tloušťka vrstvy mm	
projektová	stanovená

54

rozdíl mm : 54

odchylka:

míra zhutnění :

mezerovitost:

objem. hmotnosti kg/m³		
stanovená	vztaž. zhut.	vztaž. nezh.

2 306

2 367

2 444

97,4%

5,7%

* ČSN EN 12697-6 postup B

Údaje o zkoušce

Číslo zkoušky : JI19-Zn-130

Objednatel zkoušky : CDV

Označení vzorku: 1

Vzorek dodán dne : 13.06.19

Zkoušeno od : 14.06.19

do : 15.06.19

Protokol uzavřen dne : 21.06.19

Vzorek odebral : objednatel

Zkoušel : Vrbová

Schválil : Komenda



Zkušební postupy: Míra zhutnění ČSN 73 6160, tloušťka vrstvy ČSN EN 12697-36, stříhová zkouška spojení vrstev ČSN 73 6160, objemová hmotnost vrstvy ČSN EN 12697-6

Poznámka:

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné právní dokumenty.

Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.



PROTOKOL Č. JI19-144

STANOVENÍ VLASTNOSTÍ VRSTEV VÝVRTU HOTOVÉ VOZOVKY

List 1/1

Stavba : III/3967 Krasová - průtah
Objekt : komunikace

Sonda č. :
Lokalizace : JV5
Počet vývrtů v sondě : 1

Odběr dne: 21.-30.5.2019
Průměr vývrtů mm: 150

2. vrstva konstrukce

směs: ACL 16

Vztažené hodnoty byly
stanoveny zkouškou
materiálu z vývrtů,
protokol č.: JI19-631

vrstva oddělena řezáním

tloušťka vrstvy mm	
projektová	stanovená

79

rozdíl mm : 79

odchylka:

objem. hmotnosti kg/m³		
stanovená	vztaž. zhut.	vztaž. nezh.

2 431

2 350

2 468

míra zhutnění : 103,4%

mezerovitost: 1,5%

* ČSN EN 12697-6 postup B

Údaje o zkoušce

Číslo zkoušky : JI19-Zn-133

Objednatel zkoušky : CDV

Označení vzorku: 2

Vzorek dodán dne : 13.06.19

Zkoušeno od : 14.06.19

do : 15.06.19

Protokol uzavřen dne : 21.06.19

Vzorek odebral : objednatel

Zkoušel : Vrbová

Schválil : Komenda



Zkušební postup: Míra zhutnění ČSN 73 6160, tloušťka vrstvy ČSN EN 12697-36, stříhová zkouška spojení vrstev ČSN 73 6160, objemová hmotnost vrstvy ČSN EN 12697-6

Poznámka:

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné právní dokumenty.

Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.



PROTOKOL Č. JI19-140

STANOVENÍ VLASTNOSTÍ VRSTEV VÝVRTU HOTOVÉ VOZOVKY

List 1/1

Stavba : III/3967 Krasová - průtah

Objekt : komunikace

Sonda č. :

Lokalizace : JV1

Počet vývrtů v sondě : 1

Odběr dne: 21.-30.5.2019

Průměr vývrtů mm: 150

1. vrstva konstrukce

směs: ACO 11

Vztažené hodnoty byly
stanoveny zkouškou
materiálu z vývrtů,
protokol č.: JI19-630

pevnost spojení s podkladem kN : 7,22

tloušťka vrstvy mm	
projektová	stanovená

55

rozdíl mm : 55

odchylka:

objem. hmotnosti kg/m³		
stanovená	vztaž. zhut.	vztaž. nezh.

2 325

2 367

2 444

míra zhutnění : 98,2%

mezerovitost: 4,9%

* ČSN EN 12697-6 postup B

2. vrstva konstrukce

směs: ACL 16

Vztažené hodnoty byly
stanoveny zkouškou
materiálu z vývrtů,
protokol č.: JI19-631

vrstva oddělena řezáním

tloušťka vrstvy mm	
projektová	stanovená

72

rozdíl mm : 72

odchylka:

objem. hmotnosti kg/m³		
stanovená	vztaž. zhut.	vztaž. nezh.

2 358

2 350

2 468

míra zhutnění : 100,3%

mezerovitost: 4,5%

* ČSN EN 12697-6 postup B

Údaje o zkoušce

Číslo zkoušky : JI19-Zn-129

Objednatel zkoušky : CDV

Označení vzorku: 1 a 2

Vzorek dodán dne : 13.06.19

Zkoušeno od : 14.06.19

do : 15.06.19

Protokol uzavřen dne : 21.06.19

Vzorek odebral : objednatel

Zkoušel : Vrbová

Schválil : Komenda



Zkušební postupy: Míra zhutnění ČSN 73 6160, tloušťka vrstvy ČSN EN 12697-36, stříhová zkouška spojení vrstev ČSN 73 6160, objemová hmotnost vrstvy ČSN EN 12697-6

Poznámka:

Výsledky zkoušek se týkají jen předmětu zkoušky a protokol nenahrazuje jiné právní dokumenty.

Tento protokol nesmí být bez souhlasu laboratoře kopírován jinak než celý.

PROTOKOL

č. 038/19 - Z

Stanovení vlhkosti, stanovení zrnitosti, stanovení konzistenčních mezí
 dle: ČSN EN ISO 17892-1, ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3, ČSN EN ISO 17892-12

Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje, Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno
Stavba: Diagnostika vozovek pro zpracování PD
Objekt: III/37362 Krasová - průtah
Místo odběru: S1, 5.vrstva hloubka 0,250 - >550 m
Konstrukční celek: podkladní vrstva (pokračující i do podloží)
Zkoušený materiál: ŠD zahliněná makroskopický popis při odběru (vrtání)
Záznam lab. číslo: 039 /19 Z **Datum odběru:** 30.5.2019 **Vzorek odebral:** Ing. Tomáš Macan, Ing. Michal Janků
 pracovníci CDV

Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním: 5 672,2 g
 suchá zkušební navážka po promytí na síť 0,063 mm: 5 395,5 g
 hmotnost částic < 0,063 mm: 279,6 g

Obsah složek v zemině:

Šterkovitá složka (zrna 2 až 63 mm) **g = 86,5 %**
 Písčítá složka (zrna 0,063 až 2 mm) **s = 8,6 %**
 Jemné částice (zrna < 0,063 mm) **f = 4,9 %**

Stanovení zrnitosti proséváním:

síto (mm)	zbytek (g)	propad (%)
63	0,0	100,0
31,5	1 993,3	64,9
16	2 302,6	24,3
8	336,6	18,3
4	152,8	15,6
2	121,6	13,5
1	98,4	11,8
0,5	99,8	10,0
0,25	118,7	7,9
0,125	115,1	5,9
0,063	53,4	4,9
dno	2,9	
odplaveno	276,7	

Stanovení vlhkosti:

 přirozená vlhkost **w = 1,9 %**
Zatřídění zkoušené zeminy (ČSN 73 6133, tab. A 1)

Symbol
 Název zeminy

G1 GW
 štěrky dobře zrněný

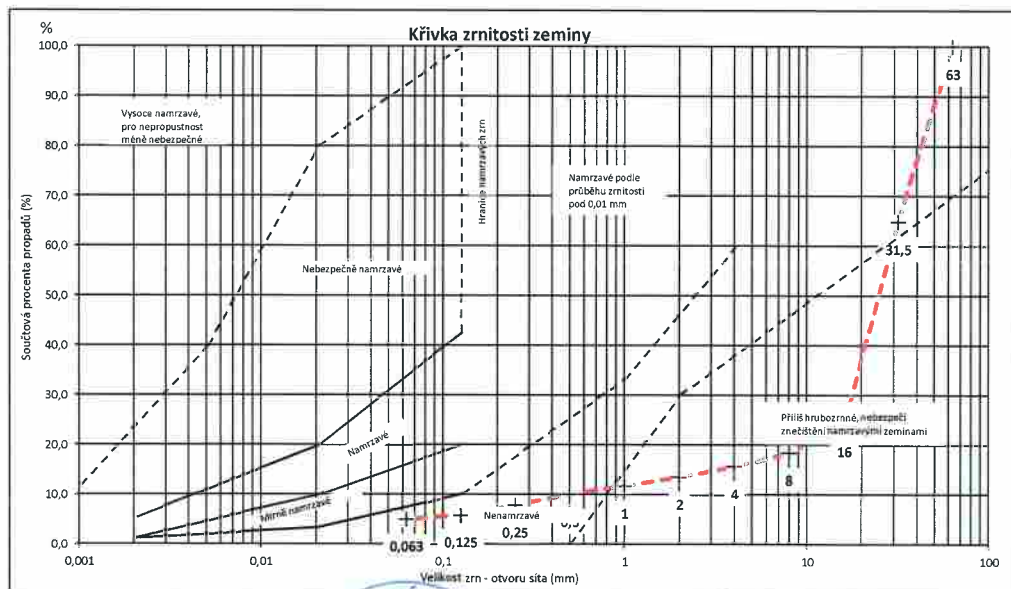
Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti (ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu
 pro podloží vozovky (AZ)

vhodná
vhodná

Zkoušeno dne: 8.6. - 13.6.2019
Počasí: polojasno
Teplota vzduchu: 22,4°C

Zkoušku provedl: Václav Kolář
 zkušební pracovník LCDV



Zkoušeno dne: 8.6. - 13.6.2019
 Počasí: polojasno
 Teplota vzduchu: 22,4°C
 Zkoušku provedl: Václav Kolář
 zkušební pracovník LCDV
 Protokol kontrolovat
 Ing. Aleš Kratochvíl, technický vedoucí LDI



Mgr. Roman Ličbinský, vedoucí LCDV
 (Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
 Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než celý.
 Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

PROTOKOL

č. 039/19 - Z

Stanovení vlhkosti, stanovení zrnitosti, stanovení konzistenčních mezí
dle: ČSN EN ISO 17892-1, ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3, ČSN EN ISO 17892-12

Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje, Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno
Stavba: Diagnostika vozovek pro zpracování PD
Objekt: III/37362 Krasová - průtah
Místo odběru: S2 3.vrstva hloubka 0,190 - 0,310 m
Konstrukční celek: podkladní vrstva
Zkoušený materiál: P jílovitý makroskopický popis při odběru (vrtání)
Záznam lab. číslo: 040 /19 Z Datum odběru: 30.5.2019 Vzorek odebral: Ing. Tomáš Zavřel, Radek Bednář pracovníci CDV

Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním: 1 558,7 g
suchá zkušební navážka po promytí na síte 0,063 mm: 1 065,1 g
hmotnost částic < 0,063 mm: 497,0 g

Obsah složek v zemině:

Štěrkovitá složka (zrna 2 až 63 mm) g = 22,1 %
Písčítá složka (zrna 0,063 až 2 mm) s = 46,1 %
Jemné částice (zrna < 0,063 mm) f = 31,9 %

Stanovení zrnitosti proséváním:

síto (mm)	zbytek (g)	propad (%)
63	0,0	100,0
31,5	0,0	100,1
16	73,5	95,3
8	46,2	92,3
4	96,6	86,1
2	127,3	77,9
1	152,5	68,2
0,5	160,3	57,9
0,25	155,9	47,9
0,125	136,0	39,2
0,063	113,3	31,9
dno	3,4	
odplaveno	493,6	

Stanovení vlhkosti:

přirozená vlhkost w = 8,9 %

Stanovení konzistenčních mezí:

mez tekutosti w_L = 38,2 % kuželová metoda
mez plasticity w_p = 15 %
index plasticity I_p = 23,7 %

Zatřídění zkoušené zeminy (ČSN 73 6133, tab. A 1)

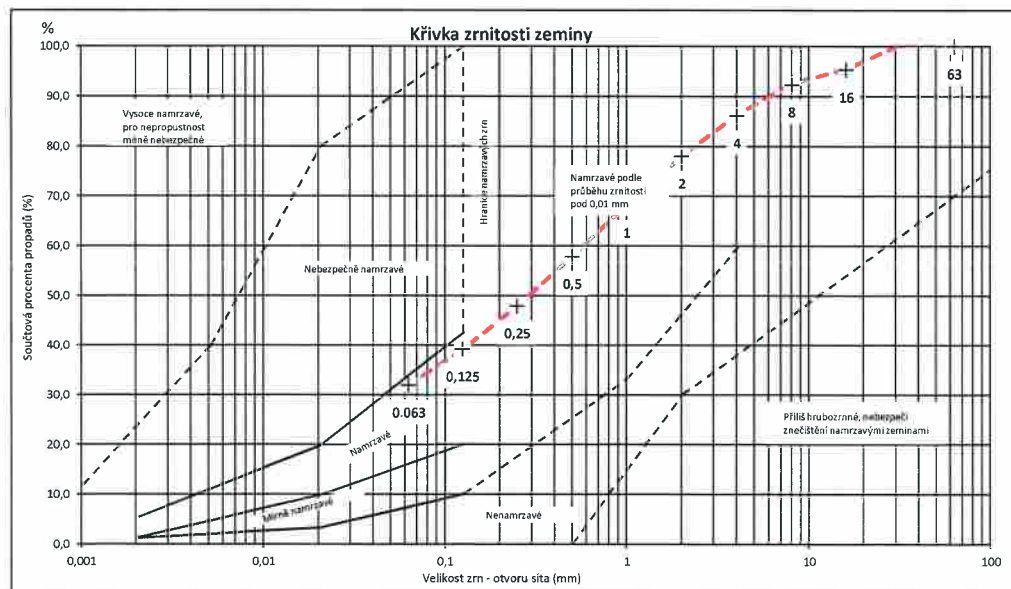
Symbol S5 SC
Název zeminy písek jílovitý

Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti (ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu podmíněčně vhodná
pro podloží vozovky (AZ) podmíněčně vhodná

Zkoušeno dne: 8.6. - 13.6.2019
Počasí: polojasno
Teplota vzduchu: 22,4°C

Zkoušku provedl: Václav Kolář
zkušební pracovník LCDV



Protokol kontroloval

Ing. Aleš Kratochvíl, technický vedoucí LDI



Mgr. Roman Ličbinský, vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než celý.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

PROTOKOL

č. 040/19 - Z
**Stanovení vlhkosti, stanovení zrnitosti, stanovení konzistenčních mezí
dle: ČSN EN ISO 17892-1, ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3, ČSN EN ISO 17892-12**

Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje, Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno
Stavba: Diagnostika vozovek pro zpracování PD
Objekt: III/37362 Krasová - průtah
Místo odběru: S2, 4.vrstva hloubka 0,310 - >0,660 mm
Konstrukční celek: podloží
Zkoušený materiál: jíl makroskopický popis při odběru (vrtání)
Záznam lab. číslo: 041 /19 Z **Datum odběru:** 30.5.2019 **Vzorek odebral:** Ing. Tomáš Macan, Ing. Michal Janků
 pracovníci CDV

Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním: **389,5 g**
 suchá zkušební navážka po promýti na síte 0,063 mm: **125,5 g**
 hmotnost částic < 0,063 mm: **264,7 g**

Obsah složek v zemině:

Štěrkovitá složka (zrna 2 až 63 mm) **g = 13,1 %**
 Písčítá složka (zrna 0,063 až 2 mm) **s = 18,9 %**
 Jemné částice (zrna < 0,063 mm) **f = 68,0 %**

Stanovení zrnitosti proséváním:

síto (mm)	zbytek (g)	propad (%)
63	0,0	100,0
31,5	0,0	100,3
16	0,0	100,0
8	3,0	99,2
4	15,5	95,2
2	32,4	86,9
1	34,2	78,1
0,5	14,4	74,4
0,25	8,8	72,2
0,125	7,6	70,2
0,063	8,8	68,0
dno	0,7	
odplaveno	264,0	

Stanovení vlhkosti:

přirozená vlhkost **w = 18,1 %**

Stanovení konzistenčních mezí:

mez tekutosti **w_L = 37,6 %** kuželová metoda
 mez plasticity **w_p = 16 %**
 index plasticity **I_p = 21,5 %**

Zařídění zkoušené zeminy (ČSN 73 6133, tab. A 1)

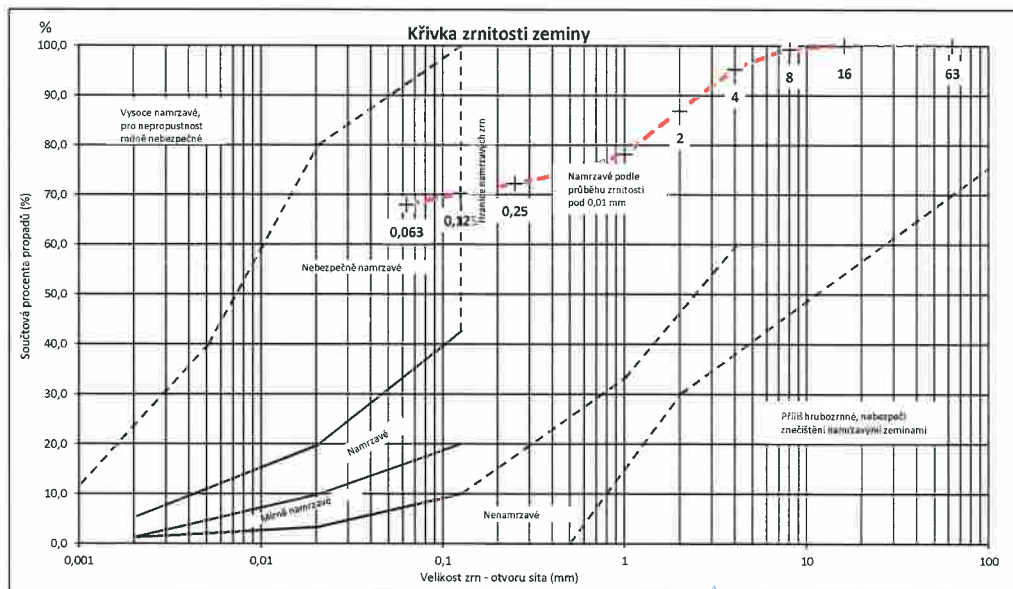
Symbol **F6 CI**
 Název zeminy jíl se střední plasticitou

Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti (ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu **podmínečně vhodná**
 pro podloží vozovky (AZ) **nevhodná**

Zkoušeno dne: 8.6. - 13.6.2019
Počasí: polojasno
Teplota vzduchu: 22,4°C

Zkoušku provedl: Václav Kolář
 zkušební pracovník LCDV


Protokol kontroloval

Ing. Aleš Kratochvíl, technický vedoucí LDI


Mgr. Roman Ličbinský, vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamena **schválení výrobku** orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
 Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než celý.
 Změny a doplňky mohou být **provedeny** pouze laboratoři, která Protokol vystavila.

PROTOKOL

č. 041/19 - Z
**Stanovení vlhkosti, stanovení zrnitosti, stanovení konzistenčních mezí
dle: ČSN EN ISO 17892-1, ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3, ČSN EN ISO 17892-12**

Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje, Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno

Stavba: Diagnostika vozovek pro zpracování PD

Objekt: III/37362 Krasová - průtah

Místo odběru: S4, 4.vrstva hloubka 0,120 - >660 m

Konstrukční celek: podkladní vrstva (pokračující i do podloží)

Zkoušený materiál: ŠD zahliněná (až jíl se ŠD) makroskopický popis při odběru (vrtání)

Záznam lab. číslo: 042 /19 Z **Datum odběru:** 30.5.2019 **Vzorek odebral:** Ing. Tomáš Macan, Ing. Michal Janků
pracovníci CDV

Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním: **2 666,4** g

suchá zkušební navážka po promytí na síť 0,063 mm: **1 725,4** g

hmotnost částic < 0,063 mm: **950,9** g

Obsah složek v zemině:

Štěrkovitá složka (zrna 2 až 63 mm) **g = 41,5 %**

Písčítá složka (zrna 0,063 až 2 mm) **s = 22,8 %**

Jemné částice (zrna < 0,063 mm) **f = 35,7 %**

Stanovení zrnitosti proséváním:

síto (mm)	zbytek (g)	propad (%)
63	0,0	100,0
31,5	223,6	91,7
16	192,8	84,4
8	201,7	76,8
4	225,7	68,4
2	262,8	58,5
1	194,7	51,2
0,5	114,8	46,9
0,25	101,4	43,1
0,125	103,0	39,2
0,063	95,0	35,7
dno	9,9	
odplaveno	941,0	

Stanovení vlhkosti:

přirozená vlhkost **w = 9,6 %**

Stanovení konzistenčních mezí:

mez tekutosti **w_L = 32,4 %**

mez plasticity **w_p = 19 %**

index plasticity **I_p = 13,5 %**

kuželová metoda

Zatřídění zkoušené zeminy (ČSN 73 6133, tab. A 1)

Symbol

Název zeminy

F2 CG
štěrkovitý jíl

Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti (ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu

pro podloží vozovky (AZ)

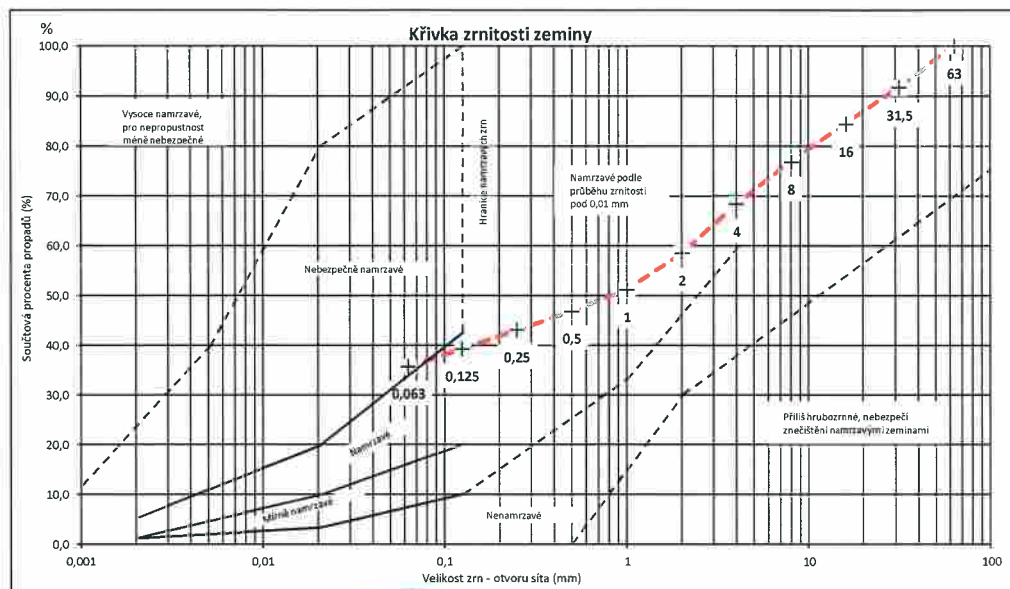
podmínečně vhodná
podmínečně vhodná

Zkoušeno dne: 8.6. - 13.6.2019

Počasí: polojasno

Teplota vzduchu: 22,4°C

Zkoušku provedl: Václav Kolář
zkušební pracovník LCDV



Protokol kontroloval:
Ing. Aleš Kratochvíl, technický vedoucí LDI



Mgr. Roman Ličbinský, vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než celý.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.