

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM A NÁVRH OPRAVY KONSTRUKCE VOZOVKY

Zpráva č.: 116/21/CL/HK
„II/327 Chlumeck nad Cidlinou“



Objednatel:

Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245
500 03 Hradec Králové

Zhotovitel:

M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové

Hradec Králové, srpen 2021

Výtisk č.

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1. Průzkum	3
1.2. Objednatel.....	3
1.3. Zpracovatel.....	3
2. PODKLADY	4
3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU	5
4. PROVEDENÝ PRŮZKUM	6
4.1. Popis hodnocené komunikace	6
4.2. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení	6
4.3. Vizuální prohlídka stavu komunikace.....	7
4.4. Skladba konstrukce vozovky	8
4.5. Vyhodnocení obsahu PAU v pojivu asfaltových vrstev	11
4.6. Popis výpočtu a posouzení naměřených dat FWD	13
4.7. Zhodnocení porušení vozovky.....	14
4.8. Návrh opravy konstrukce vozovky	14
4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy.....	17
PŘÍLOHA A FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND.....	18
PŘÍLOHA B PASPORTIZACE PORUCH	22
PŘÍLOHA C MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ	26
PŘÍLOHA D ROZBOR ASFALTOVÉ VRSTVY	33
PŘÍLOHA E ROZBOR ZEMINY	35
PŘÍLOHA F OBSAH PAU V POJIVU ASFALTOVÝCH VRSTEV	40

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Průzkum

Název akce:	Diagnostický průzkum a návrh opravy konstrukce vozovky <i>II/327 Chlumeck nad Cidlinou</i>
Místo průzkumu:	silnice II/327 Chlumeck nad Cidlinou Okres: Hradec Králové Kraj: Královéhradecký
Datum provedení průzkumu:	12. srpna 2021
Druh průzkumu:	Diagnostický průzkum konstrukce vozovky s návrhem opravy

1.2. Objednatel

Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245
500 03 Hradec Králové

1.3. Zpracovatel

M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové
IČ: 421 95 683
DIČ: CZ421 95 683
Telefon: +420 495 842 111
E-mail: info@mishk.cz
Web: www.mishk.cz
Odpovědný zpracovatel: Ing. Martin Bušík
Jan Rozehnal, DiS.




2. PODKLADY

Jako podklad sloužila objednávka č. **DO2021/01053** ze dne 22. 7. 2021 se zadáním průzkumu.

Předpisy:

- ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti
- ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti zemin
- ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
- řada norem ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka
- řada norem ČSN EN 13108 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
- ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
- TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
- TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
- TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
- TP 209 Recyklace asfaltových vrstev netuhých vozovek na místě za horka
- TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)
- TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- Vyhláška 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

Protokoly:

- Protokol o zkoušce č. 921/21/CSL/HK
- Protokol o zkoušce č. 922/21/CSL/HK
- Protokol o zkoušce č. PR2155372

Další podklady:

-

3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU

Objednatelem byl u zpracovatele objednán průzkum konstrukce vozovky včetně návrhu opravy konstrukce vozovky komunikace silnice II/327 Chlumeck nad Cidlinou.

Zadání :

- zjištění konstrukčních vrstev vozovky – popis a tloušťky asfaltem stmelených a podkladních vrstev
- vizuální prohlídka s pasportizací poruch
- zatřídění zemin z podloží dle ČSN 73 6133
- rozbor asfaltových podkladních vrstev
- měření únosnosti vozovky FWD s výpočtem zbytkové životnosti
- stanovení obsahu PAU v asfaltovém pojivu
- vypracování závěrečné zprávy

Specifikace lokality:

- silnice II. třídy číslo II/327 v úseku Chlumeck nad Cidlinou směr Nový Bydžov, pracovní staničení KM 0,000 – 0,650, provozní staničení KM 26,530 – KM 27,180
- délka 650 m

4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

4.1. Popis hodnocené komunikace

Cílem zprávy je posouzení stávajícího stavu konstrukce vozovky a návrh nového složení konstrukce vozovky silnice II/327 Chlumeck nad Cidlinou v celkové délce 650 m, viz obrázek 1, která bude rekonstruována. Posuzovaný úsek začíná za železničním přejezdem ev. č. 327 -014 v obci Chlumeck nad Cidlinou, provozní staničení KM 26,530 (pracovní KM 0,000) a končí po 650 metrech na konci obce Chlumeck nad Cidlinou, provozní staničení KM 27,180, pracovní staničení KM 0,650. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace šíře v průměru 6,5 m. Vede převážně otevřeným intravilánem obce Chlumeck nad Cidlinou. Odvodnění komunikace je zajištěno podélným a příčným sklonem do okolního terénu. V úseku KM 0,380 až KM 0,530 je vozovka vlevo lemována silniční obrubou a chodníkem.

Obrázek 1 Lokalizace posuzované komunikace



4.2. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení

Vzhledem k dopravnímu významu silnice II. třídy je komunikace zařazena do návrhové úrovně porušení D1. Dopravní zatížení je udáváno hodnotou průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel. Celostátní sčítání dopravy probíhalo v roce 2016. Posuzovaná komunikace spadá do sčítacího úseku č. 5-1372. Na tomto sčítacím úseku bylo

stanoveno zatížení 524 TNV za 24 hodin v obou směrech a roční průměrná denní intenzita 6 342 vozidel za den. Vozovka je zařazena do III. třídy dopravního zatížení (501- 1 500 TNV denně v obou směrech).

Obrázek 2 Výsledky celostátního sčítání dopravy v roce 2016 na sčítacím úseku č. 5-1372

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 5-1372)															... význam zkratk					X
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV					
RPDI - všechny dny		voz/den	557	143	16	30	22	66	85	0	8	18	945	5 327	70	6 342				
			LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV				
RPDI - pracovní den (Po-Pá)		voz/den	690	177	20	37	28	84	98	0	10	22	1 166	5 781	65	7 012				
RPDI - volné dny (mimo svátky)		voz/den	226	58	5	12	7	21	52	0	3	7	391	4 191	82	4 664				
Hodinová intenzita dopravy													TV		SV					
Padesátirázová intenzita dopravy		voz/h											115		774					
Špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h											105		704					
Těžká nákladní vozidla - TNV																TNV				
Hodnota TNV		voz/den														526				
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty													OA	NA	NS	Celkem				
Roční průměr intenzit, den (06-18)		voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDI pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016. Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.										4 286	717	83	5 086				
Roční průměr intenzit, večer (18-22)		voz/den											734	46	10	790				
Roční průměr intenzit, noc (22-06)		voz/den											377	77	11	465				
Emise													OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
Roční špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h											772	80	28	15	12	907		
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy													alfa	beta	gamma	PS				
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy		-											0.89	0.90	0.99	62:38				
Intenzita cyklistické dopravy																C				
Cyklistická doprava		cyklo/den														449				

4.3. Vizuální prohlídka stavu komunikace

Na obrusné vrstvě vozovky se nacházejí poruchy ze všech skupin – tj. ztráta protismykových vlastností, ztráta hmoty, trhliny i deformace. Některé poruchy se nacházejí samostatně, ale většina poruch je v kombinaci více poruch najednou. Na inkriminovaném úseku jsou nejčastější poruchou vyjeté koleje a ztráta makrotextury. Koleje jsou často doprovázeny nepravidelnými hrboly a podélným poklesem vozovky. Povrch vozovky je zasažen mnohými vysprávkami, lokálně se objevují podélné a příčné trhliny, doprovázené trhlínami síťovými. Kompletní přehled zaznamenaných poruch uvádíme v tabulce 1. Pasportizace poruch v grafické podobě v příloze B.

Tabulka 1 Přehled typů poruch na komunikaci II/327 Chlumeck nad Cidlinou

Přehled hlavních poruch povrchu vozovky

Typ poruchy	Popis poruchy	% zasaženého úseku	
		Pravý jízdní pruh	Levý jízdní pruh
02	Ztráta makrotextury	61,8%	74,0%
05	Ztráta kameniva z nátěru	12,2%	8,4%
08	Výtlučky v obrusné vrstvě a krytu	0,8%	7,6%
09	Vysprávky	40,5%	62,6%
11	Trhlina podélná úzká	3,1%	4,6%
12	Trhlina příčná úzká	0,0%	3,1%

17	Síťové trhliny	5,3%	0,0%
20	Nepravidelné hrboly	29,0%	48,9%
21	Vyjeté koleje	89,3%	89,3%
25	Podélný pokles	7,6%	0,0%

ztráta protismykových vlastností

ztráta hmoty

trhliny

deformace

jiné poruchy

4.4. Skladba konstrukce vozovky

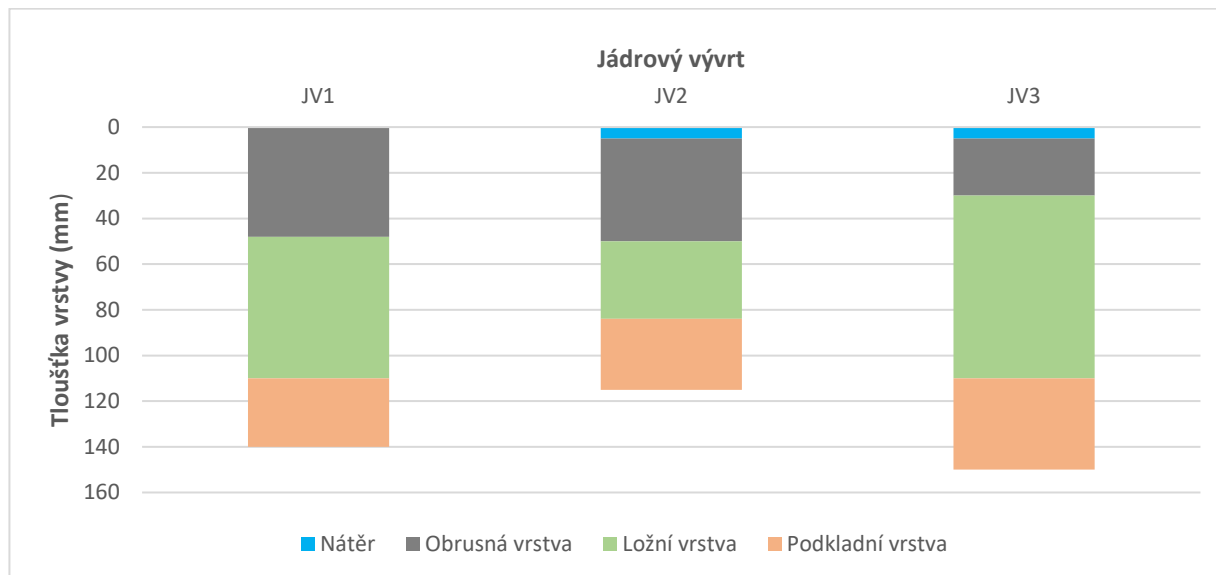
Pro ověření tloušťky a skladby konstrukčních vrstev vozovky bylo v celé délce posuzovaného úseku provedeny 3 jádrové vývrtů o průměru 150 mm a 3 vrtané sondy o průměru 100 mm. Průzkum konstrukce byl proveden do hloubky cca 1000 mm. Podrobný popis skladby provedených jádrových vývrtů v tabulce 2 a graficky na obrázku 2. Skladba vrtaných sond je uvedena v tabulce 3 a graficky na obrázku 3.

Tabulka 2 Tloušťky a popis jádrových vývrtů

Jádrový vývrt	Staničení (pracovní)	Nátěr	Obrusná vrstva	Ložní vrstva	Podkladní vrstva	Celkem mm	Poznámka
JV1	0,040		48	62	30	140	pravá strana; 0,4 m od kraje
JV2	0,260	5	45	34	31	115	levá strana; 0,6 m od kraje
JV3	0,630	5	25	80	40	150	pravá strana; 0,7 m od kraje

Pozn.: hodnoty v tab. v mm

- Tloušťka zjištěných asfaltem stmelených vrstev se pohybuje mezi 115 – 150 mm.
- Obrusná vrstva je plošně překryta asfaltovým nátěrem.
- Asfaltem stmelené vrstvy jsou tvořeny třemi vrstvami.
- Obrusná vrstva v tloušťkách 25 až 48 mm (v průměru 39 mm).
- Ložná vrstva v tloušťkách 34 až 80 mm (v průměru 59 mm).
- Podkladní vrstva byla zjištěna v tloušťkách 30 až 40 mm (v průměru 34 mm).
- Všechny odebrané asfaltové vrstvy byly spojeny.
- Na vzorcích podkladní vrstvy z JV3 byla provedena extrakce k určení křivky zrnitosti, obsahu pojiva a mezerovitosti vrstvy – protokoly o provedených zkouškách v příloze **D**.

Obrázek 2 Graf tloušťky asfaltem stmelených konstrukčních vrstev jádrových vývrtů

Tabulka 3 Tloušťky a popis konstrukčních vrstev v místech vrtaných sond

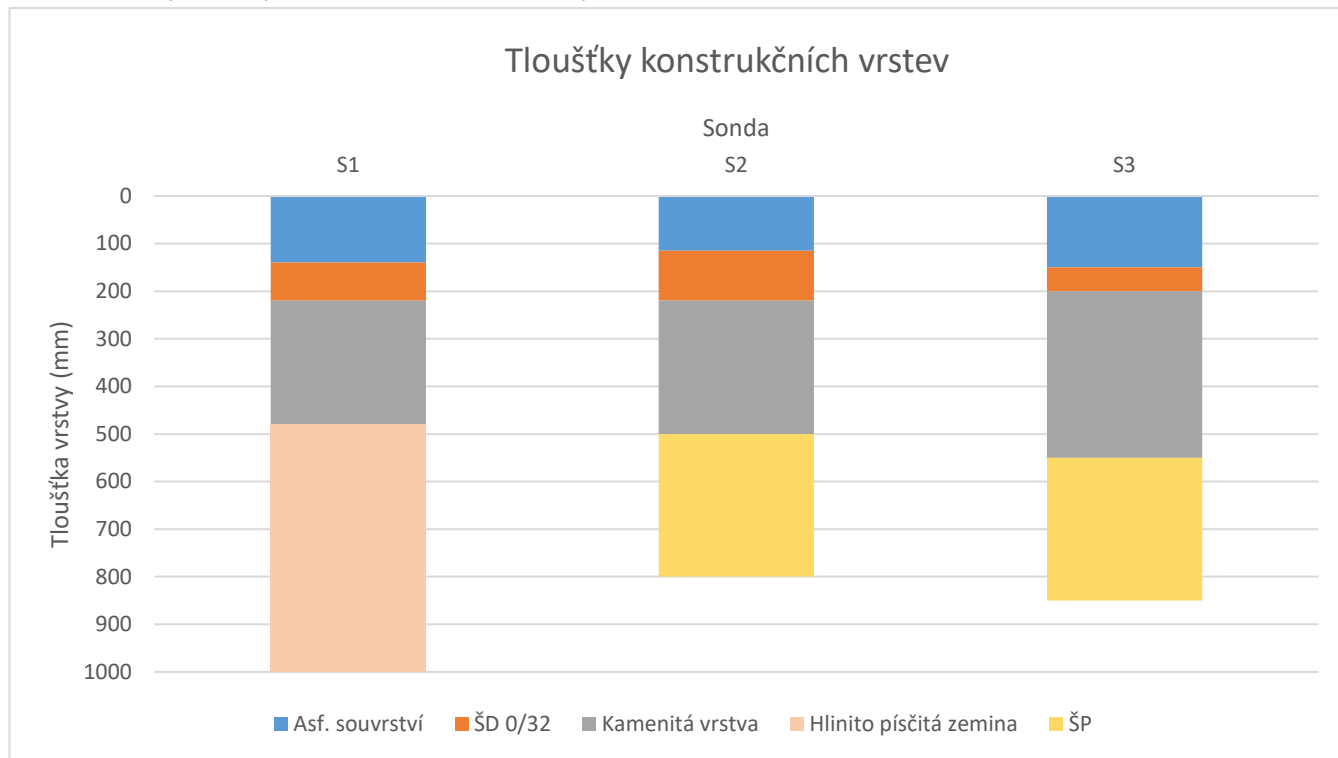
Sonda	Staničení (pracovní)	Asf. souvrství	ŠD 0/32	Kamenitá vrstva	Hlinito písčité zemina	ŠP	Poznámka
S1	0,040	0-140	140-220	220-480	480-1000		pravá strana; 0,4 m od kraje
S2	0,260	0-115	115-220	220-500		500-800	levá strana; 0,6 m od kraje
S3	0,630	0-150	150-200	200-550		550-850	pravá strana; 0,7 m od kraje

Pozn.: hodnoty v tab. v mm (od-do)

Pod asfaltovými vrstvami se v celém úseku nacházela nestmelená podkladní vrstva ze šterkodrti frakce 0/32. Pod ní byla zaznamenána vrstva cb – kamenitá vrstva frakce 60/200 a jako ochranná vrstva byla zjištěna vrstva šterkopísku. V aktivní zóně vozovky byla zjištěna zemina typu S4 SM písek hlinitý (sondy S1). Zemina S4 SM je namrzavá až nebezpečně namrzavá zemina, která je podmíněčně vhodná do násypu a do podloží vozovky. Předpokládané charakteristiky zeminy jsou uvedeny v TP 170, předpokládaný modul přetvárnosti $E_{def,2}$ je v rozmezí 15 – 35 MPa. Na odebraném vzorku z podloží vozovky byla stanovena hodnota CBR = 8,4 %, protokol o provedených zkouškách v příloze E.

- Tloušťka zjištěné podkladní vrstvy ŠD 0/32 se pohybuje mezi 50 – 105 mm (v průměru 80 mm).
- Tloušťka cb vrstvy s kameny o velikosti 60 – 200 mm je v rozpětí 260 až 350 mm (v průměru 300 mm).
- Tloušťka zjištěné ochranné vrstvy šterkopísku se pohybuje v průměru 300 mm.
- Podloží vozovky tvoří písek hlinitý, typu S4 SM.
- Poměr únosnosti CBR zeminy z podloží zjištěný u odebraného vzorku má hodnotu 8,4 %.

Obrázek 3 Graf tloušťky konstrukčních vrstev vrtaných sond



Obrázek 4 Lokalizace vrtaných sond



4.5. Vyhodnocení obsahu PAU v pojivu asfaltových vrstev

Z jádrového vývrtu –JV1 byly odebrány vzorky na stanovení obsahu PAU v asfaltové směsi. Na vývrtu byly rozděleny jednotlivé vrstvy a ty byly připraveny a předány k rozborům do akreditované laboratoře č. 1163 ALS Czech Republic, s.r.o. Jednalo se celkem o 3 vzorky.

Ve vzorcích z ložní a podkladní vrstvy byl zastižen vysoký obsah PAU. V ložní vrstvě v hloubce 50 - 100 mm pod niveletou kategorie ZAS-T3, v podkladní vrstvě v hloubce 100 – 130 mm pod niveletou kategorie ZAS-T4.

Výsledky stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků jsou uvedeny v tabulce 4. Podrobné výsledkové protokoly zkoušek v příloze F.

Tabulka 4 Výsledky stanovení obsahu PAU:

Číslo vzorku	ozn. vývrtu/vrstva	tl. (mm)	Typ asfaltové vrstvy	Obsah PAU (mg/kg sušiny)	Kvalitativní třída
1	1/1	48	obrusná	9,05	ZAS-T1
2	1/2	62	ložní	43,60	ZAS-T3
3	1/3	30	podkladní	13800,00	ZAS-T4
		celkem	140		

Kvalitativní třída	Počet vzorků
ZAS - T1	1
ZAS - T2	0
ZAS - T3	1
ZAS - T4	1
celkem	3

Vyhl. 130/2019
 suma 16 PAU

	Kvalitativní třída			
	ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
Celkové množství polyaromatických uhlovodíků (PAU)	≤12	12<x≤25	25<x≤300	>300

pozn.: hodnoty v mg/kg sušiny

Dle vyhlášky 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem se znovuzískaná asfaltová směs kvalitativní třídy ZAS-T1 nestává odpadem, ale je vedlejším produktem pokud se použije dle následující tabulky.

Tabulka 5 Možnosti využití znovuzískané asfaltové směsi kvalitativní třídy ZAS-T1

Použití/kvalitativní třída	ZAS-T1
Výroba asfaltové směsi vyráběné za horka, za tepla nebo za studena	ANO
Nestmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní, manipulační nebo obdobné dopravní plochy	ANO

Nestmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní, manipulační nebo obdobné dopravní plochy v ochranném pásmu vodního zdroje	ANO
Ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy	ANO
Nestmelená ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy v ochranném pásmu vodního zdroje	ANO
Konstrukce zemního tělesa pozemní komunikace nebo stavby železniční trati	ANO
Nestmelená konstrukční vrstva polních a lesních cest	ANO
Nestmelená konstrukční vrstva polních a lesních cest v ochranném pásmu vodního zdroje	ANO
Hydraulicky stmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní nebo obdobné dopravní plochy či konstrukce železniční trati	ANO
Technologie recyklace za studena na místě	ANO

Dle vyhlášky 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem se znovuzískaná asfaltová směs kvalitativní třídy ZAS-T3 nestává odpadem, ale je vedlejším produktem pokud se použije dle následující tabulky.

Tabulka 6 Možnosti využití znovuzískané asfaltové směsi kvalitativní třídy ZAS-T3

Použití/kvalitativní třída	ZAS-T3
Technologie recyklace za studena na místě	ANO
Výroba asfaltové směsi za horka, vyrobená v obalovně asfaltových směsí, která je zařízením provozovaným na základě souhlasu podle § 14 odst. 1 zákona	ANO

Dle vyhlášky 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem se znovuzískaná asfaltová směs kvalitativní třídy ZAS-T4 nestává odpadem, ale je vedlejším produktem pokud se použije dle následující tabulky.

Tabulka 7 Možnosti využití znovuzískané asfaltové směsi kvalitativní třídy ZAS-T4

Použití/kvalitativní třída	ZAS-T4
Technologie recyklace za studena na místě	ANO
Výroba asfaltové směsi za horka, vyrobená v obalovně asfaltových směsí, která je zařízením provozovaným na základě souhlasu podle § 14 odst. 1 zákona	NE

4.6. Popis výpočtu a posouzení naměřených dat FWD

Měření únosnosti vozovky bylo provedeno v souladu s TP 87 rázovým zatěžovacím zařízením RODOS 10001, zatížením jehož hodnota je přibližně ekvivalentní s dotykovým tlakem návrhové nápravy (tzn. 0,65 MPa). Průhyby jsou zaznamenány na sedmi snímačích, jejichž umístění je ve vzdálenostech 0, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od středu zatěžovací desky.

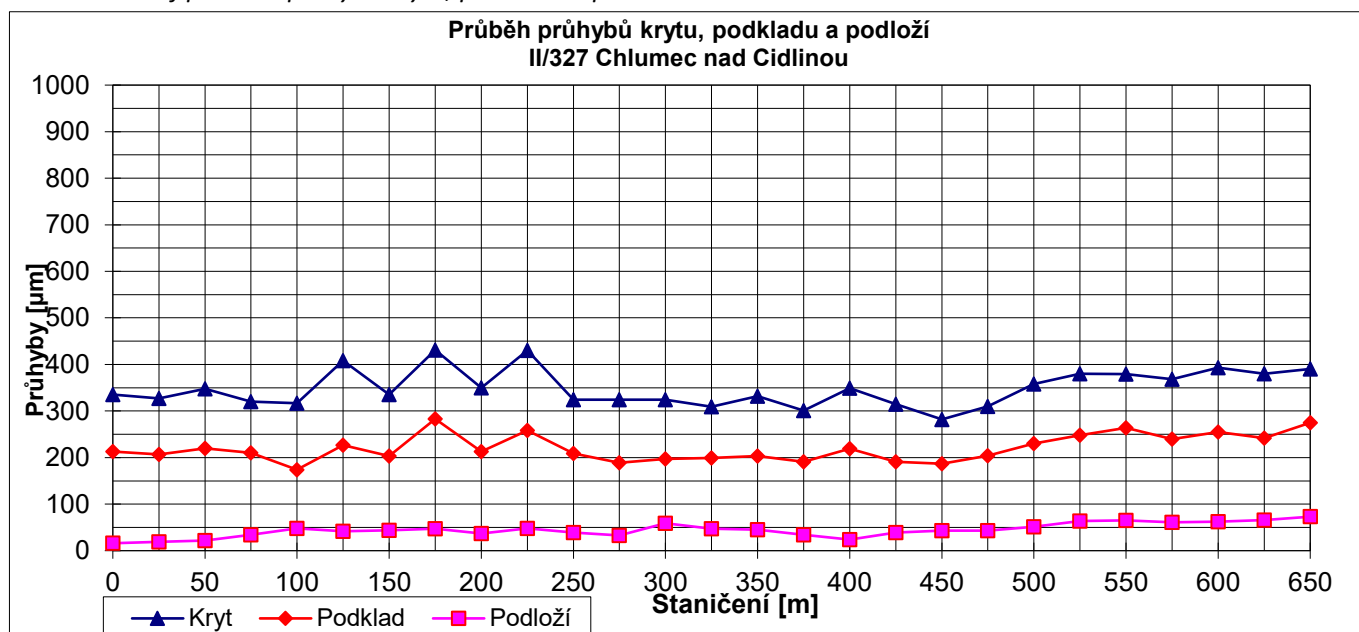
Měření únosnosti proběhlo ve vzdálenosti 0,7 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa) nejprve ve směru staničení a poté střídavým umístěním proti směru staničení. Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v tabulkách v příloze C této zprávy. Průběh průhybů zaznamenaných na všech snímačích na sledovaném úseku je pro ilustraci znázorněn v grafické podobě v grafu č. 1. V grafu č. 2 jsou vykresleny průběhy průhybů d1 - charakterizujícího mechanickou účinnost krytu vozovky, d2 - charakterizující mechanickou účinnost podkladních vrstev a d7 - charakterizujícího mechanickou účinnost podloží.

Z naměřených hodnot průhybů v teplotních podmínkách zjištěných při měření se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky opravené na návrhovou teplotu. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 1 přílohy C.

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti na každém bodě a dopravní zatížení jsou dále vstupními veličinami analytického výpočtu zbytkové doby životnosti, předpokládané tloušťky zesílení a klasifikační třída. V případě, že není známo dopravní zatížení, provádí se výpočet zatížitelnosti, tj. stanoví se počet TNV pro stanovenou dobu životnosti, které vozovka unese. Tyto hodnoty jsou uvedeny v příloze v tabulce č. 1. Dále jsou zde uvedeny deformační charakteristiky vrstev, limitní počty vozidel, relativní porušení, kritická vrstva a přehled chyb výpočtu dle požadavků TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“.

Průhyby vozovky zjištěné na snímači přímo v místě působení rázového pulzu se pohybují od 282 μm do 431 μm , průměrná hodnota je 349 μm .

Obrázek 5 Graf průběhů průhybů krytu, podkladu a podloží



Podrobné výsledky z provedeného měření únosnosti jsou v příloze C.

4.7. Zhodnocení porušení vozovky

Posuzovaný úsek lze z hlediska stavu povrchu a rozsahu poruch jako celek hodnotit klasifikačním stupněm 5, což vyžaduje nutné provedení opravy vozovky. Z hlediska zbytkové doby životnosti lze úsek jako celek hodnotit také klasifikačním stupněm 5. Na základě měření únosnosti FWD a velikosti dopravního zatížení vozovka vykazuje zbytkovou dobu životnosti 4,7 roku.

4.8. Návrh opravy konstrukce vozovky

Návrh nové skladby konstrukce vozovky vychází ze stávající skladby konstrukce zjištěné jádrovými vývrty a vrtanými sondami, měření průhybů zařízením FWD, pasportizace poruch, charakteristiky konstrukčních materiálů a rozborů zemin v podloží vozovky.

Pro posouzení konstrukce vozovky byly uvažovány uvedené podmínky:

- délka navrhovaného období: **25 let**
- návrhová úroveň porušení: **D1**
- návrhová hodnota celkového počtu TNV za návrhové období $T_{NV,cd}$: **2 780 958**
- třída dopravního zatížení: **III**
- koeficient růstu dopravy na začátku návrhového období: **1,03**
- koeficient růstu dopravy na konci návrhového období: **1,12**
- součinitel pro obousměrné komunikace s jedním jízdním pruhem v jednom směru C_1 = **0,5**
- součinitel vyjadřující fluktuaci stop C_2 = **0,7** (pro ostatní úrovně porušení a TDZ)
- součinitel spektra hmotnosti náprav T_{NV} C_3 = **0,70** (netuhé vozovky – nepříznivé dopravní zatížení)
- součinitel vlivu rychlosti pohybu T_{NV} C_4 = **2,0** (zastavování vozidel a rychlost nižší než 50 km/h)
- dokonalý styk na všech vrstvách
- hodnota charakteristického indexu mrazu: **400 °C**
- podloží: **nebezpečně namrzavé**
- vodní režim: **pendulární**
- Návrhová hodnota modulu zeminy v podloží: **67,13 MPa**;
- Poissonovo číslo: **0,35**;
- zatížení návrhové nápravy: **100 kN**;
- počet kol se zdvojenými pneumatikami: **2**;
- vzdálenost středu dotykových ploch: **0,344 m**;
- poloměr zatěžovacích ploch: **0,1203 m**;
- dotykový tlak (intenzita svislého rovnoměrného zatížení): **0,55 MPa**.

Konstrukce vozovek byly posouzeny programem Laymed TP 170 (ČSN EN).

Na základě provedených sond, výsledků měření průhybů vozovky zařízením FWD byla odborným odhadem stanovena skladba stávající konstrukce vozovky (šedivě podbarvena), viz tabulky 8 až 9. Ve stejných tabulkách je uveden i návrh nové skladby konstrukce vozovky.

Varianta A (návrhové období 10 let):

Nový kryt se zesílením, lokální opravy po frézování, zvýšení nivelety vozovky o 10 mm

- Frézování stávajících asfaltem stmelených vrstev do hloubky 90 mm
- Očištění povrchu

- Kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění míst lokálních oprav podkladních vrstev (předpoklad cca 35 % plochy)
- Lokální opravy stávající podkladní vrstvy, opravy trhlin dle TP 115
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze v množství zbytkového asfaltu 0,30 kg/m²
- Ložní vrstva ACL 16 + PmB 45/80-65 tl. 60 mm
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze v množství zbytkového asfaltu 0,45 kg/m²
- Obrusná vrstva ACO 11 + PmB 45/80-65 tl. 40 mm

Tabulka 8 Původní homogenizované složení konstrukce vozovky, návrh opravy konstrukce vozovky II/327 Chlumec nad Cidlinou

Varianta A:

Podúsek č.	1
Staničení	km 0,000 - km 0,650

Stávající konstrukce	mm
Asfaltem stmelené vrstvy	115 - 150
Nestmelené vrstvy	340 - 400
CELKEM	450 - 500

Návrh konstrukce vozovky	mm
ACO 11+ PmB 45/80-65; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	40
PS-CP; 0,30 kg.m ⁻² zbytkového pojiva	
ACL 16 + PmB 45/80-65; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	60
PS-CP; 0,45 kg.m ⁻² zbytkového pojiva	
Stmelené vrstvy (původní)	25 - 60 (50)
Nestmelené vrstvy (původní)	340 - 400 (300)
CELKEM	min. 450

frézování 90 mm
pokládka asfaltových vrstev 100 mm
navýšení nivelety 10 mm

Délka návrhového období 10 let
567 TNV za den
1 112 383 TNV za návrhové období
TDZ III

Posouzení konstrukce vozovky		Návrhové období 10 let	
	mezní hodnota	zjištěná hodnota	hodnocení
Relativní poškození vozovky	0,85	0,847	vyhovuje
Relativní poškození podloží	0,85	0,788	vyhovuje

Varianta B (návrhové období 25 let):
Recyklace za studena na místě a nové asfaltové vrstvy, zachování stávající nivelety

- Frézování a odstranění konstrukčních vrstev s přítomností dehtu do hloubky 220 mm a odvezení na meziskládku zřízenou dle příslušných předpisů a opatření schválených orgány ochrany životního prostředí, vodoprávního úřadu a hygienickou stanicí a vytvoření podmínek pro jejich využití technologií recyklace za studena na téže stavební akci dle TP 150
- Odstranění dalších konstrukčních vrstev – kamenité vrstvy frakce 0/200 do hloubky 500 mm
- Provedení spodní podkladní vrstvy štěrkodrti ŠD frakce 0/63 tl. 150 mm
- Zpětné navezení odstraněných konstrukčních vrstev s dehtem tl. 170 mm
- Promíchání, doplnění kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonů a předhutnění vrstvy
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 – RS CA 0/45 (na místě) tloušťky 170 mm s dosažením úrovně 150 mm pod niveletu vozovky
- Infiltrační postřik z kationaktivní emulze v množství zbytkového asfaltu 0,70 kg/m²
- Podkladní vrstva ACP 16 + 50/70 tl. 50 mm
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze v množství zbytkového asfaltu 0,30 kg/m²
- Ložní vrstva ACL 16 + PmB 45/80-65 tl. 60 mm
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze v množství zbytkového asfaltu 0,30 kg/m²
- Obrusná vrstva ACP 11 + PmB 45/80-65 tl. 40 mm

Tabulka 9 Původní homogenizované složení konstrukce vozovky, návrh opravy konstrukce vozovky II/327 Chlumeck nad Cidlinou

Varianta B:

Podúsek č.	1
Staničení	km 0,000 - km 0,650

Stávající konstrukce	mm
Asfaltem stmelené vrstvy	115 - 150
Nestmelené vrstvy	340 - 400
CELKEM	450 - 500

Návrh konstrukce vozovky	mm
ACO 11+ PmB 45/80-65; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	40
PS-CP; 0,30 kg.m ⁻² zbytkového pojiva	
ACL 16 + PmB 45/80-65; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	60
PS-CP; 0,30 kg.m ⁻² zbytkového pojiva	
ACP 16 + 50/70; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	50
PI-C; 0,70 kg.m ⁻² zbytkového pojiva	
Recyklace za studena na místě RS CA 0/45; TP 208	170
ŠDA 0/63; ČSN EN 13285; ČSN 73 6126-1	150
CELKEM	min. 470

frézování a odstranění s odvozem na meziskládku 220 mm vybourání podkladní kamenité vrstvy frakce 0/200 do hloubky 500 mm recyklace za studena RS CA 0/45 v tl. 170 mm pokládka asfaltových vrstev 150 mm navýšení nivelety 0 mm			
Délka návrhového období 25 let 567 TNV za den 2 780 958 TNV za návrhové období TDZ III			
Posouzení konstrukce vozovky		Návrhové období 25 let	
	mezí hodnota	zjištěná hodnota	hodnocení
Relativní poškození vozovky	0,85	0,013	vyhovuje
Relativní poškození podloží	0,85	0,240	vyhovuje

4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy

Provedená diagnostika a její vyhodnocení navrhuje pro řešený úsek komunikace II/327 Chlumeck nad Cidlinou dvě alternativy opravy.

Ve variantě A je uvažováno s výměnou krytových vrstev a lokálních opravách stávající podkladní vrstvy. V tomto návrhu dochází navýšení nivelety vozovky o 10 mm a je stanoven pro návrhové období 10 let.

Ve variantě B dochází k vyřešení problému s výskytem dehtu v konstrukčních vrstvách. Tyto kontaminované vrstvy jsou nejprve odstraněny a uloženy na zabezpečené meziskládce. Po odstranění další konstrukční vrstvy z kamenité frakce a provedení podkladní vrstvy štěrkodrtě bude následně kontaminovaný materiál zpětně uložen do stavby a využit technologií recyklace zastudena na místě. Na tuto podkladní vrstvu pak dojde k pokládce nových asfaltem stmelených vrstev. V tomto návrhu zůstává stávající niveleta vozovky zachována a životnost návrhu je na návrhové období 25 let.

Nezbytnou pozornost bude potřeba věnovat i opravě stávajícího odvodnění komunikace, vyčištění příkopů a propustků a zabezpečit tak dokonalé odvodnění konstrukce vozovky.

V Hradci Králové 12. srpna 2021


 zpracoval Ing. Martin Bušík

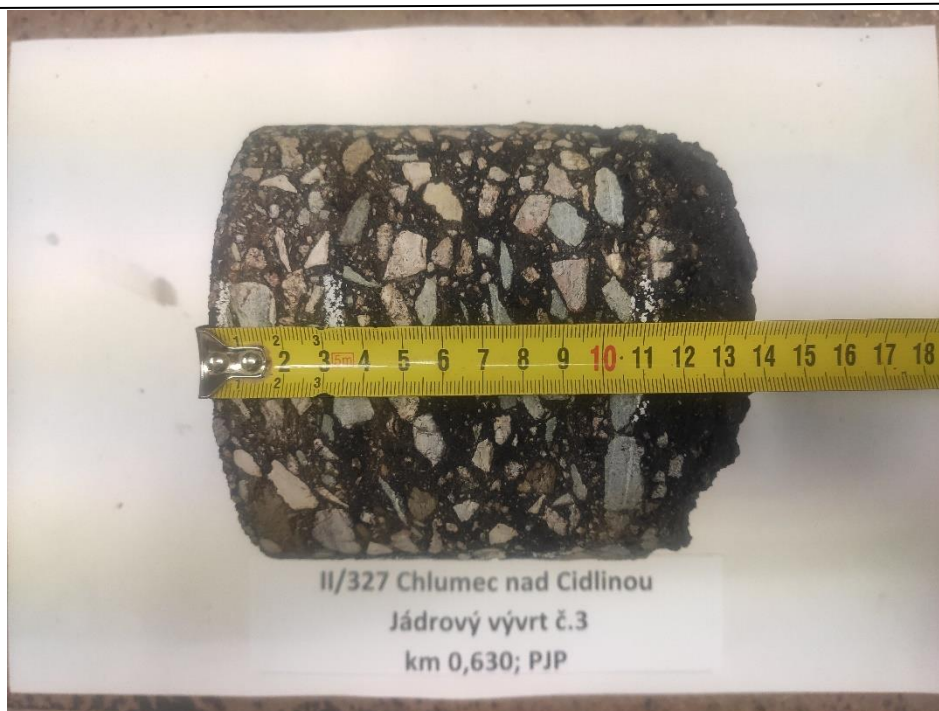
Kontroloval a odsouhlasil:


 Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, číslo 406/2017, č.j.: 220/2017-120_TN/1, 30.11. 2017, oprávnění platí do 30.11. 2022.

PŘÍLOHA A FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND





JV1 – S1 (sonda na stavbě)



JV2 – S2 (sonda na stavbě)



JV3 – S3 (sonda na stavbě)



PŘÍLOHA B PASPORTIZACE PORUCH

Staniční pracovní (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Staniční provozní (km)	Poznámka	
0.000																															0.000	
0.005																															0.005	
0.010																															0.010	
0.015																															0.015	
0.020																															0.020	
0.025																															0.025	
0.030																															0.030	
0.035																															0.035	
0.040																															0.040	
0.045																															0.045	
0.050																															0.050	
0.055																															0.055	
0.060																															0.060	
0.065																															0.065	
0.070																															0.070	
0.075																															0.075	
0.080																															0.080	
0.085																															0.085	
0.090																															0.090	
0.095																															0.095	
0.100																															0.100	
0.105																															0.105	
0.110																															0.110	
0.115																															0.115	
0.120																															0.120	
0.125																															0.125	
0.130																															0.130	
0.135																															0.135	
0.140																															0.140	
0.145																															0.145	
0.150																															0.150	
0.155																															0.155	
0.160																															0.160	
0.165																															0.165	
0.170																															0.170	
0.175																															0.175	
0.180																															0.180	
0.185																															0.185	
0.190																															0.190	
0.195																															0.195	
0.200																															0.200	
0.205																															0.205	
0.210																															0.210	
0.215																															0.215	
0.220																															0.220	
0.225																															0.225	
0.230																															0.230	
0.235																															0.235	
0.240																															0.240	
0.245																															0.245	
0.250																															0.250	
0.255																															0.255	
0.260																															0.260	
0.265																															0.265	
0.270																															0.270	
0.275																															0.275	
0.280																															0.280	
0.285																															0.285	
0.290																															0.290	
0.295																															0.295	

Staniční pracovní (km)	1 ZTRATA	2 ZTRATA	3 KAVERNY	4 OPOTRŽEBNÍ EKZ.	5 ZTRATA KAMENIVA Z	NÁTERU	6 ZTRATA	ASFALTOVÉHO TMELU	7 TLHOUKOVÁ KORÓZE	8 VTLUKY	9 VYSPRÁVKY	10 MOZAIKOVÉ TRHLINY	11 TRHLINY ÚZKÉ	PODÉLNÉ	12 TRHLINY ÚZKÉ	PŘÍČNÉ	13 TRHLINY ŠIROKÉ	PODÉLNÉ	14 TRHLINY ŠIROKÉ	PŘÍČNÉ	15 TRHLINY	ROZVĚTVENÉ PODÉLNÉ	16 TRHLINY	ROZVĚTVENÉ PŘÍČNÉ	17 SÍŤOVÉ TRHLINY	18 OLAMOVÁNÍ OKRAJŮ	19 PUCHÝŘEV MA	20 NEPRAVIDELNÉ	HRBOLY	21 VYJETÉ KOLEJE	22 MÍSTNÍ HRBOL	23 PODÉLNÝ HRBOL	24 MÍSTNÍ POKLES	25 PODÉLNÝ POKLES	26 PLOŠNÁ DEFORMACE	27 PROLOMENÍ VOZOVKY	28 ZANASENÍ PŘÍKOPU	29 ZVYŠENÁ NEZPEVĚNÁ KRÁJNICE	Staniční provozní (km)	Poznámka	
0,305																																								0,305	
0,310																																							0,310		
0,315																																							0,315		
0,320																																							0,320		
0,325																																							0,325		
0,330																																							0,330		
0,335																																							0,335		
0,340																																							0,340		
0,345																																							0,345		
0,350																																							0,350		
0,355																																							0,355		
0,360																																							0,360		
0,365																																							0,365		
0,370																																							0,370		
0,375																																							0,375		
0,380																																							0,380		
0,385																																							0,385		
0,390																																							0,390		
0,395																																							0,395		
0,400																																							0,400		
0,405																																							0,405		
0,410																																							0,410		
0,415																																							0,415		
0,420																																							0,420		
0,425																																							0,425		
0,430																																							0,430		
0,435																																							0,435		
0,440																																							0,440		
0,445																																							0,445		
0,450																																							0,450		
0,455																																							0,455		
0,460																																							0,460		
0,465																																							0,465		
0,470																																							0,470		
0,475																																							0,475		
0,480																																							0,480		
0,485																																							0,485		
0,490																																							0,490		
0,495																																							0,495		
0,500																																							0,500		
0,505																																							0,505		
0,510																																							0,510		
0,515																																							0,515		
0,520																																							0,520		
0,525																																							0,525		
0,530																																							0,530		
0,535																																							0,535		
0,540																																							0,540		
0,545																																							0,545		
0,550																																							0,550		
0,555																																							0,555		
0,560																																							0,560		
0,565																																							0,565		
0,570																																							0,570		
0,575																																							0,575		
0,580																																							0,580		
0,585																																							0,585		
0,590																																							0,590		
0,595																																							0,595		
0,600																																							0,600		

Staničení pracovní (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Staničení provozní (km)	Poznámka
0.00																														0.010	
0.01																														0.015	
0.02																														0.020	
0.03																														0.030	
0.04																														0.040	
0.05																														0.050	
0.06																														0.060	
0.07																														0.070	
0.08																														0.080	
0.09																														0.090	
0.10																														0.100	
0.11																														0.110	
0.12																														0.120	
0.13																														0.130	
0.14																														0.140	
0.15																														0.150	
0.16																														0.160	
0.17																														0.170	
0.18																														0.180	
0.19																														0.190	
0.20																														0.200	
0.21																														0.210	
0.22																														0.220	
0.23																														0.230	
0.24																														0.240	
0.25																														0.250	
0.26																														0.260	
0.27																														0.270	
0.28																														0.280	
0.29																														0.290	
0.30																														0.300	
0.31																														0.310	
0.32																														0.320	
0.33																														0.330	
0.34																														0.340	
0.35																														0.350	
0.36																														0.360	
0.37																														0.370	
0.38																														0.380	
0.39																														0.390	
0.40																														0.400	
0.41																														0.410	
0.42																														0.420	
0.43																														0.430	
0.44																														0.440	
0.45																														0.450	
0.46																														0.460	
0.47																														0.470	
0.48																														0.480	
0.49																														0.490	
0.50																														0.500	

PŘÍLOHA C MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ

II/327 Chlumec nad Cidlinou

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	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	ACO [11 cm]	SDA [35 cm]	Podloží PIII
0	1	0,707	335	213	154	105	47	24	16	13	12	6193	84	356
25	1	0,707	327	207	149	102	48	27	19	16	14	5974	98	313
50	1	0,707	348	220	155	105	51	30	22	19	17	5245	101	278
75	1	0,707	320	210	161	121	73	47	34	29	25	6218	154	182
100	1	0,707	317	174	132	106	81	61	48	37	33	1681	545	150
125	1	0,707	408	227	157	116	72	54	42	34	30	2256	207	162
150	1	0,707	335	203	151	117	75	56	44	36	30	3387	272	156
175	1	0,707	431	283	213	159	90	61	47	38	34	4471	112	141
200	1	0,707	350	213	157	115	68	47	37	30	27	4002	182	178
225	1	0,707	430	258	185	134	84	59	48	39	35	2818	169	143
250	1	0,707	324	209	156	119	75	52	39	33	27	4968	202	166
275	1	0,707	324	189	131	95	57	42	33	29	25	3416	225	205
300	1	0,707	324	197	158	129	97	74	59	48	40	2232	543	121
325	1	0,707	309	199	152	118	79	58	47	38	33	4365	297	149
350	1	0,707	332	203	153	117	76	57	45	36	31	3518	275	154
375	1	0,707	301	191	144	107	66	46	34	30	25	5243	211	187
400	1	0,707	349	219	159	110	57	32	24	19	15	5387	103	259
425	1	0,707	315	191	142	107	69	49	39	32	29	3795	265	173
450	1	0,707	282	187	144	112	73	53	43	34	30	5721	281	163
475	1	0,707	310	204	155	117	76	55	43	35	30	5212	233	159
500	1	0,707	358	230	175	136	89	66	51	43	37	3879	242	133
525	1	0,707	380	248	195	154	108	79	64	51	46	3471	282	109
550	1	0,707	379	264	209	164	113	82	65	53	44	5019	215	107
575	1	0,707	368	240	183	146	101	76	61	50	42	3443	290	116
600	1	0,707	393	255	195	156	106	79	62	52	43	3330	257	111
625	1	0,707	380	242	191	153	108	83	66	53	45	2863	334	107
650	1	0,707	390	275	220	180	125	94	73	60	51	4819	247	94

Statistické

M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové

Tabulka 1.1

II/327 Chlumeck nad Cidlinou

Poloměr zat. desky: 150 mm
Referenční teplota: 20°C
Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	0	Naměřené průhyby [μm]					Moduly pružnosti [MPa]					
				300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	ACO [11 cm]	SDA [35 cm]	Podloží PIII
zpracování:														
Průměr:	1	0,707	349	220	166	126	80	57	45	37	31	4182	238	169
Minimum:	1	0,707	282	174	131	95	47	24	16	13	12	1681	84	94
Maximum:	1	0,707	431	283	220	180	125	94	73	60	51	6218	545	356
Sm. odchylka	1	0,000	38	28	24	22	20	18	15	12	10	1239	110	63
85% kvantil:	1	0,707	390	255	195	154	106	79	62	51	43	2859	111	111
50% kvantil:	1	0,707	335	213	157	117	76	56	44	36	30	4002	233	156

II/327 Chlumeck nad Cidlinou

Návrhová úroveň porušení: D1
Délka návrhového období: 25
Intenzita dopravy: 526 TNV/24hod
Celkový počet přejezdů: 2 639 850 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Eps1	Eps2	EpsZ	Chyby	
													Průměr [%]	Průměr [μm]
0	1	7,0	3	4	1	863642	3,057	3646831	0,724	1,77E-04	3,11E-05	-9,33E-05	2,39	1,10
25	1	7,3	3	4	1	902442	2,925	3730461	0,708	1,76E-04	3,90E-05	-1,12E-04	1,59	0,81
50	1	4,7	4	5	1	583460	4,524	3724013	0,709	1,92E-04	4,73E-05	-1,31E-04	0,54	0,25
75	1	13,2	2	3	1	1636463	1,613	3999447	0,660	1,56E-04	7,68E-05	-1,94E-04	2,61	1,73
100	1	21,0	1	2	1	2609721	1,012	3188342	0,828	1,42E-04	1,13E-04	-2,53E-04	2,10	1,55
125	1	1,3	8	5	1	167239	15,785	3405347	0,775	2,46E-04	1,20E-04	-2,79E-04	0,91	0,63
150	1	6,7	4	4	1	826533	3,194	3556447	0,742	1,79E-04	1,11E-04	-2,57E-04	0,82	0,52
175	1	2,7	6	5	1	329258	8,018	4311933	0,612	2,15E-04	1,01E-04	-2,55E-04	1,00	1,10
200	1	4,5	5	5	1	561149	4,704	4266048	0,619	1,93E-04	9,41E-05	-2,28E-04	1,24	0,97
225	1	1,4	8	5	1	174874	15,096	3965626	0,666	2,44E-04	1,24E-04	-2,94E-04	1,14	0,77
250	1	10,0	3	4	1	1238209	2,132	4307485	0,613	1,65E-04	9,43E-05	-2,27E-04	1,75	0,91
275	1	4,7	5	5	1	585561	4,508	4057422	0,651	1,91E-04	9,02E-05	-2,14E-04	2,05	0,96
300	1	25,0	0	1	0	3387407	0,779	3387407	0,779	1,35E-04	1,21E-04	-2,72E-04	0,72	0,60
325	1	14,8	2	3	1	1838929	1,436	4004323	0,659	1,52E-04	1,07E-04	-2,47E-04	0,66	0,38
350	1	7,4	4	4	1	923216	2,859	3961165	0,666	1,75E-04	1,11E-04	-2,57E-04	0,87	0,60
375	1	13,1	2	3	1	1625149	1,624	3857331	0,694	1,56E-04	8,48E-05	-2,05E-04	1,34	0,85
400	1	5,2	4	4	1	646259	4,085	4053555	0,651	1,88E-04	5,08E-05	-1,40E-04	4,16	1,60
425	1	8,4	3	4	1	1049206	2,516	3349612	0,788	1,70E-04	1,01E-04	-2,34E-04	1,17	0,62
450	1	25,0	0	1	0	3384804	0,780	3384804	0,780	1,35E-04	9,34E-05	-2,19E-04	0,91	0,47
475	1	14,6	2	3	1	1810105	1,458	4171479	0,633	1,53E-04	9,72E-05	-2,31E-04	0,49	0,40
500	1	6,8	4	4	1	838546	3,148	3806525	0,694	1,78E-04	1,21E-04	-2,81E-04	0,63	0,41
525	1	7,0	4	4	1	868022	3,041	3521805	0,750	1,77E-04	1,39E-04	-3,18E-04	1,19	0,94
550	1	9,9	3	4	1	1225636	2,154	4054470	0,651	1,65E-04	1,30E-04	-3,05E-04	0,67	0,64
575	1	7,4	4	4	1	923655	2,858	3715787	0,710	1,75E-04	1,34E-04	-3,06E-04	0,71	0,76
600	1	5,1	5	4	1	632140	4,176	3736170	0,707	1,89E-04	1,41E-04	-3,23E-04	0,52	0,46
625	1	7,3	4	4	1	911833	2,895	3205016	0,824	1,75E-04	1,42E-04	-3,22E-04	0,72	0,64
650	1	11,0	3	3	1	1361558	1,939	4266342	0,619	1,62E-04	1,41E-04	-3,28E-04	0,50	0,50

Statistické

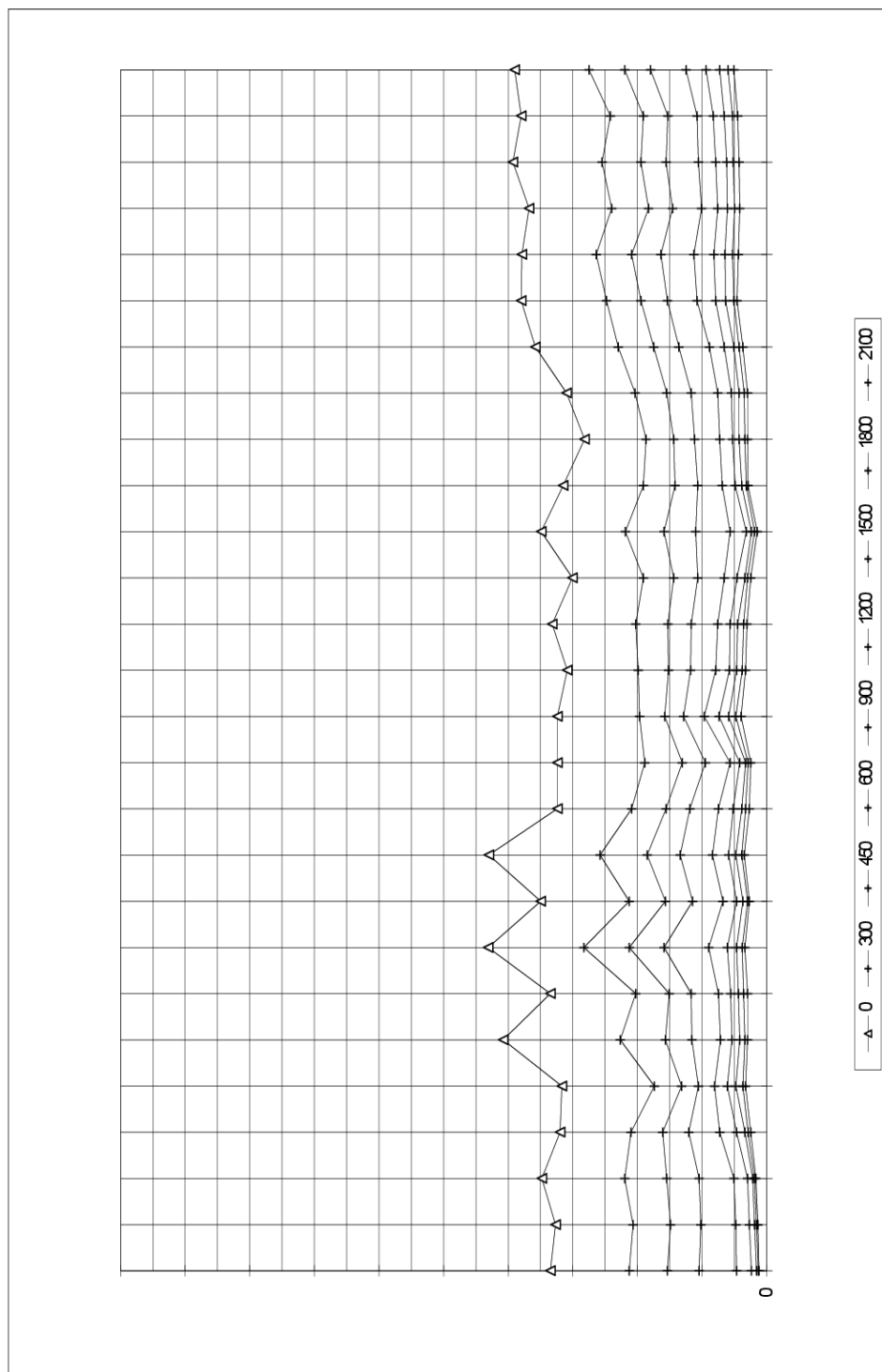
M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové

Tabulka 1.3

II/327 Chlumec nad Cidlinou

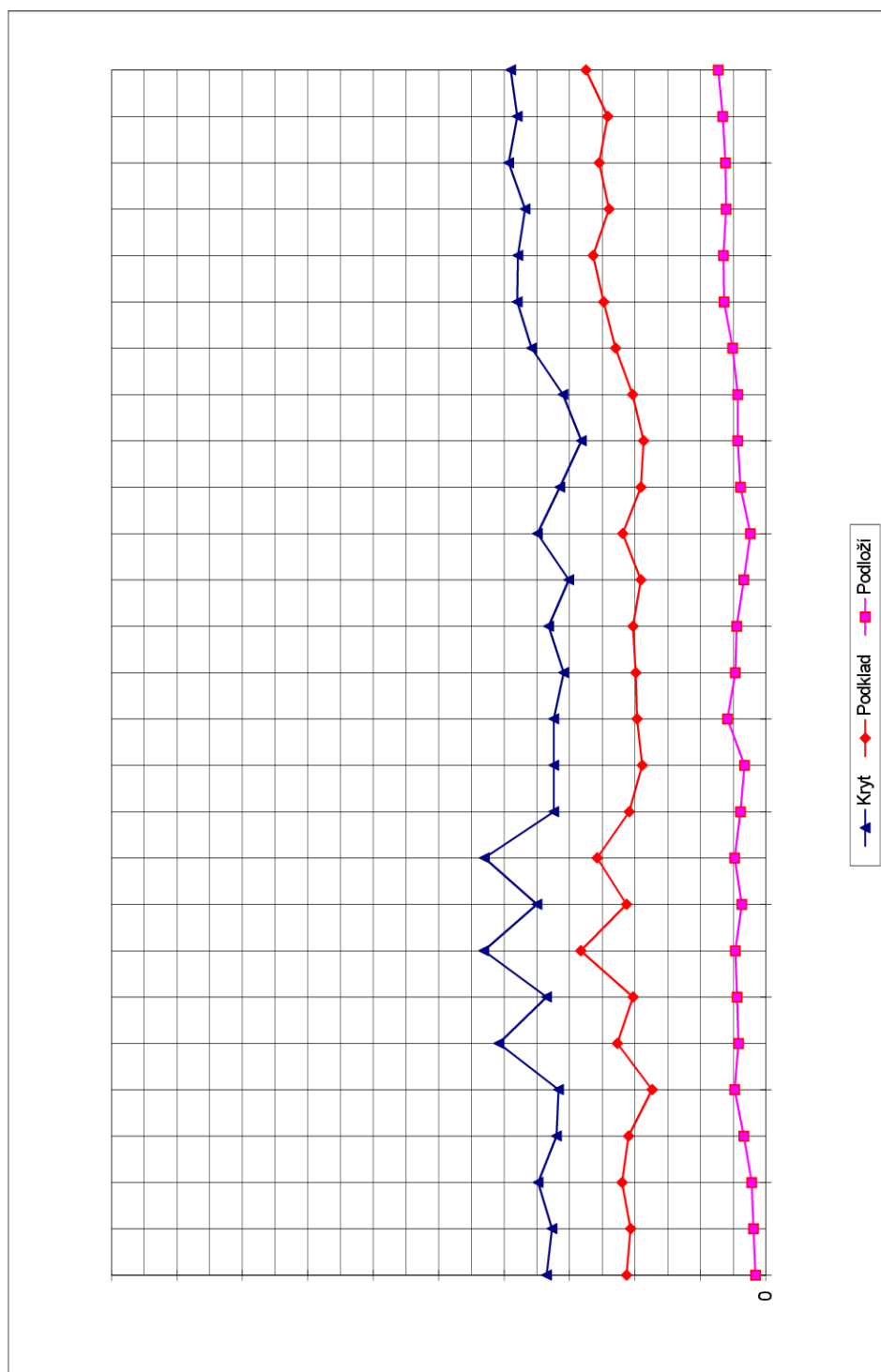
Návrhová úroveň porušení: D1
Délka návrhového období: 25
Intenzita dopravy: 526 TNV/24hod
Celkový počet přejezdů: 2 639 850 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	
zpracování:														
Průměr:	1	9,3	4	4	1	1181667	3,790	3801303	0,700	1,76E-04	1,02E-04	-2,42E-04	1,24	0,78
Minimum:	1	1,3	0	1	0	167239	0,779	3188342	0,612	1,35E-04	3,11E-05	-3,28E-04	0,49	0,25
Maximum:	1	25,0	8	5	1	3387407	15,785	4311933	0,828	2,46E-04	1,42E-04	-9,33E-05	4,16	1,73
Sm. odchylka:	1	6,2	2	1	0	821643	3,619	335389	0,064	2,65E-05	3,08E-05	6,35E-05	0,82	0,37
85% kvantil:	1	4,7	5	5	1	581229	4,542	3387147	0,779	1,92E-04	1,34E-04	-3,07E-04	2,05	1,10
50% kvantil:	1	7,3	4	4	1	911833	2,895	3806525	0,694	1,75E-04	1,07E-04	-2,53E-04	0,91	0,64



M.I.S. a.s.
 Resslova 956/13
 500 02 Hradec Králové


Graf 1



M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové

Graf 2

PŘÍLOHA D ROZBOR ASFALTOVÉ VRSTVY

	M.I.S. a.s., Resslova 956/13, 500 02 Hradec Králové
	Centrální silniční laboratoř
	Zkušební laboratoř č. 1197 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pracoviště Hradec Králové, Resslova 956, 500 02 Hradec Králové

Strana: 1/1

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 921/21/ CSL/HK

Asfaltové směsi - stanovení obsahu rozpustného pojiva dle ČSN EN 12697-1, stanovení zrnitosti dle ČSN EN 12697-2, objemová hmotnost asfaltového zkušební tělesa dle ČSN EN 12697-6, maximální objemová hmotnost dle ČSN EN 12697-5 a mezerovitost dle ČSN EN 12697-8

Zákazník: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
 Objednávka: Lab. č. vzorku: 1714/21

Akce: II/ 327 Chlumec nad Cidlinou

Datum odběru: 22.06.2021

Datum dodání: 22.06.2021

Množství: 20 kg

Odebral: CL - Rozehnal, Bernat

Odběr vzorku je mimo rámec akreditace.

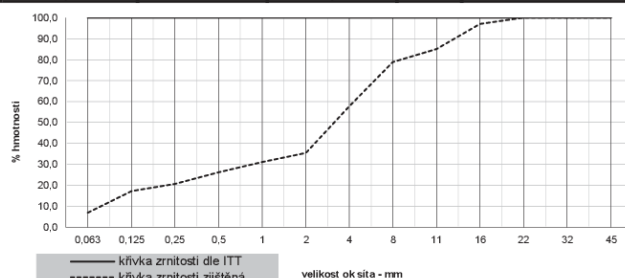
Označení směsi: -

Číslo receptury: -

Místo odběru: podkladní vrstva, JV č. 3; 2. vrstva

zákazník - -

Zkouška typu				Kontrolní zkouška		Výsledné hodnoty pro posouzení shody							Stanovení objemové hmotnosti zkušební tělesa
Zrnitost směsi dle ITT		Dovolené odchylky ¹⁾		propady %	odchylka od ITT	Hodnoty hodnocené ¹⁾	odchylka od ITT ¹⁾						2,368 Mg/m ³
síto	propady %	+ %	- %				1,4D ³⁾	D	D/2 ³⁾	2	0,125	0,063	
0,063	----	-	-	7,0	-	H	1,4D ³⁾	D	D/2 ³⁾	2	0,125	0,063	Hlavní použité zařízení: rázový zhušťovač s příslušenstvím, váhy, stopky, lázeň
0,125	----	-	-	17,3	-	H	----	----	----	----	----	----	
0,25	----	-	-	20,8	-	H	Dovolené odchylky dle ČSN 73 6121						
0,5	----	-	-	26,3	-	H	Tab. 12 (ze stavby) 22mm						Stanovení maximální objemové hmotnosti
1	----	-	-	31,2	-	H	Stanovení zrnitosti						
2	----	-	-	35,5	-	H	Hlavní použité zařízení: síta, váhy, sušárna, teploměr, prosévací přístroj						2,480 Mg/m ³
4	----	-	-	57,8	-	H	Stanovení obsahu asfaltu						
8	----	-	-	78,9	-	H	Hlavní použité zařízení: odstředivka, váhy, sušárna, teploměr, síta						Hlavní použité zařízení: pyknometr, váhy, prostředí – destil. voda, mřížky, vodní lázeň s termostatem, teploměr, vákuová vývěva
11	----	-	-	85,1	-	H	Poznámky:						
16	----	-	-	97,0	-	H	1) Dle ČSN 73 6121						Stanovení mezerovitosti
22	----	-	-	100,0	-	H	2) Síto 1,4D ve smyslu ČSN 73 6121, tab. D.2						
32	----	-	-	100,0	-	H	3) Střední síto ve smyslu ČSN 73 6121, tab. D.2						4,5 %
45	----	-	-	-	-	H							
asfalt %	0,0	0,5	5,8	-	-	H							



Použité rozpouštědlo: Perchloroethylen

Příprava Marshallových těles dle ČSN EN 12697-30

Vzorek připravil, zkoušku provedl: Rozehnal

Zkouška provedena dne: 24.6.2021

V Hradci Králové dne: 30.6.2021

Prohlášení:

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušební vzorku. Bez písemného souhlasu Centrální silniční laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.


Upozornění:

Sřížnost nebo náměru proti výsledkům zkoušek lze podat řediteli Centrální silniční laboratoře, který je povinen sřížnost okamžitě potvrdit a do 30 kalendářních dnů sdělit výsledek reklamace.



Konec protokolu

Protokol o zkoušce schválil


 Ing. Martin Bušík
 ředitel CSL

PŘÍLOHA E ROZBOR ZEMINY

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 922/21/CSL/HK

Stanovení zrnitosti podle ČSN 72 1017:1995
Stanovení meze plasticity podle ČSN 72 1013:1967
Stanovení meze tekutosti podle ČSN 72 1014:1967
Stanovení poměru únosnosti zemín (IBI/CBR) podle ČSN EN 13286-47

Zákazník: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Objednávka:
Akce: II/327 Chlumeck nad Cidlinou

Předmět zkoušky:	lokalita*:	lab.č.vz.:
Stanovení zrnitosti, meze CBR	zemina z podloží vozovky; vzorek ze sondy S1 zemina z podloží vozovky; vzorek ze sondy S1	1712/21 1713/21

* Údaje poskytnuté zákazníkem

Zkušební vzorky : 1712/21 – 1713/21
datum odběru : 22. 06. 2021
datum přijetí do lab. : 22. 06. 2021
odebral : Rozehnal, Bernat
místo odběru:

Výsledky zkoušek

Stanovení zrnitosti – prosévání a sedimentace

Hlavní použité zařízení: odměrný válec, hustoměr, váženky, váhy, síta, sušárna, míchadlo, stopky, teploměr, misky, minutky

Stanovení meze plasticity

Hlavní použité zařízení: síto Ø 0,5mm, váhy, podložka, misky, sušárna, teploměr

Stanovení meze tekutosti

Hlavní použité zařízení: Casagrandův přístroj a příslušenství, síto Ø 0,5mm, sušárna, teploměr

Laboratorní číslo vzorku	1712/21
křivka zrnitosti – propady v % hm.	příloha č.1
mez plasticity w_p v % hm.	16,3
mez tekutosti w_L v % hm.	20,3
podíl zrn nad sítím 0,5 mm v % hm.	21,6

Stanovení hodnoty CBR

Hlavní použité zařízení: moždíř + příslušenství, váhy, lis + přídavné zařízení, sušárna, vodní lázeň, Proctorův pěch

Laboratorní číslo vzorku	1713/21
vlhkost w před CBR (% hm.)	15,1
vlhkost w po CBR (% hm.)	15,6
přetížení (kg)	5
podmínky zrání (°C)	20 ± 2
zrání (hod.)	-
sycení (hod.)	96
Výsledná hodnota CBR v %	8,4

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Rozehnal, Bernat

Dne: 23. – 28. 6. 2021

Protokol vystaven dne: 30. 6. 2021

Prohlášení: Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebního vzorku. Bez písemného souhlasu Centrální silniční laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

Upozornění: Stížnost nebo námitku proti výsledkům zkoušek lze podat řediteli Centrální silniční laboratoře, který je povinen stížnost okamžitě potvrdit a do 30 kalendářních dnů sdělit výsledek reklamace.



Konec protokolu

Protokol o zkoušce schválil



Ing. Martin Bušík
ředitel CSL



Diagnostický průzkum konstrukce vozovky
II/327 Chlumeck nad Cidlinou
Zpráva č.: 116/21/CL/HK



M.I.S. a.s.
Resslova 956/13
500 02 Hradec Králové

Č.j.: -

Vyřizuje: Šůkalová
Telefon: 495 854 213

E-mail:
vladislava.sukalova@mishk.cz

Dne: 30. 6. 2021
Hradec Králové

Věc: Vyjádření CSL k protokolu o zkoušce č.: 922/21/CSL/HK

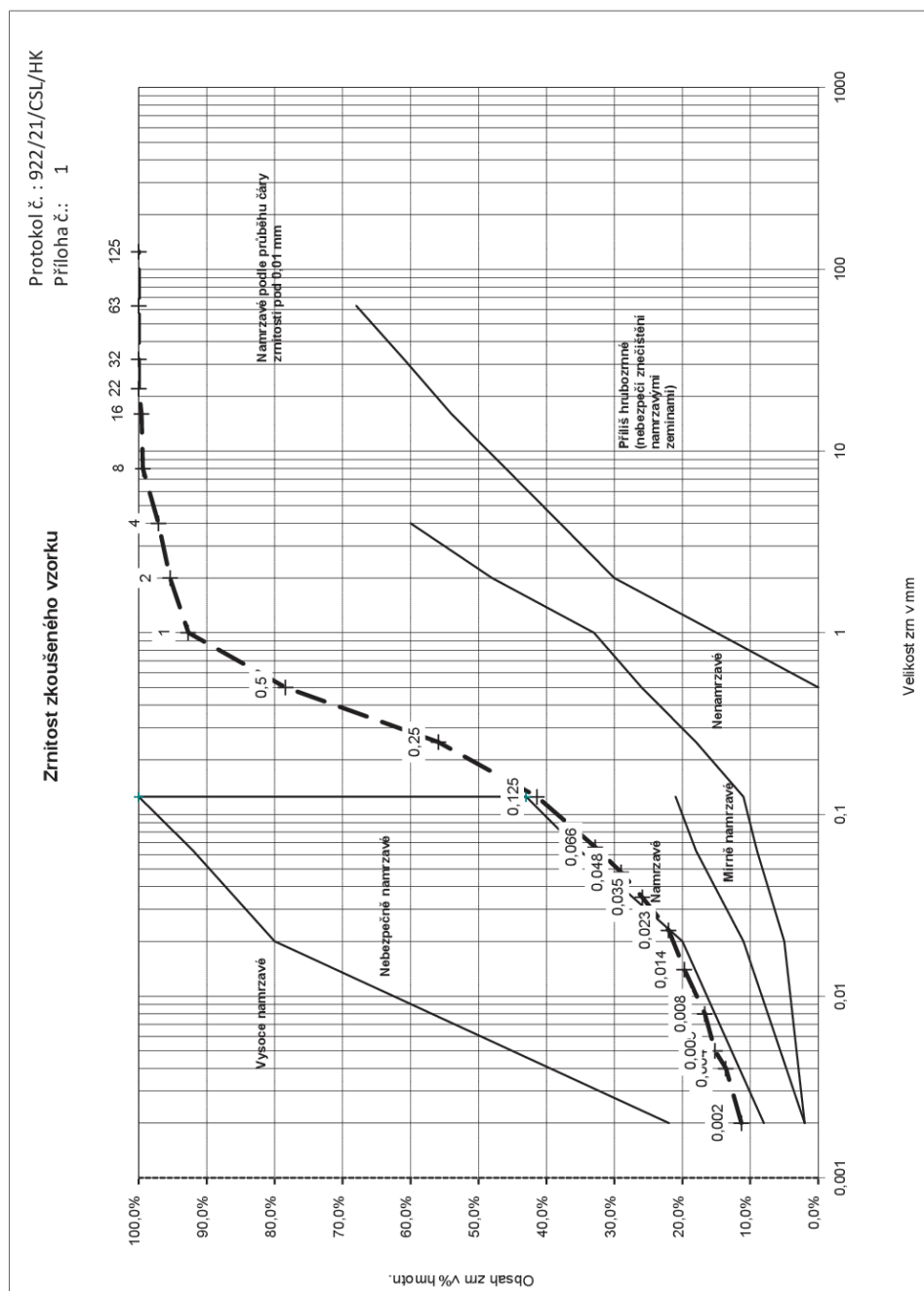
Laboratorní číslo vzorku: **Posouzení:** **Technický předpis:**

Technický předpis	ČSN 73 6133
Laboratorní číslo vzorku	1712/21
Pojmenování a zařazení zeminy	
c	11,3 %
m	21,2 %
f	32,5 %
s	62,9 %
g	4,6 %
Specifické vlastnosti	f = 15 % - 35 % (s+g+f) ^ pod čarou A
Třída a symbol	S4 SM
Název zeminy	písek hlinitý
Posouzení namrzavosti	namrzavé až nebezpečně namrzavé
Posouzení vhodnosti do násypu	podmínečně vhodná
Posouzení vhodnosti do podloží vozovky	podmínečně vhodná
Vodní režim	difuzní

Ing. Martin Bušík
ředitel CL

M.I.S. a.s.
Resslova 956
500 02 Hradec Králové
IČ: 421 95 683 • DIČ: CZ 421 95 683

Vyjádření k protokolu není předmětem akreditace



PŘÍLOHA F OBSAH PAU V POJIVU ASFALTOVÝCH VRSTEV



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2155372	Datum vystavení	: 22.6.2021
Zákazník	: M.I.S. a.s.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Martin Bušík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Resslova 956/13 500 02 Hradec Králové Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@mishk.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ---	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: II/327 Chlumeck nad Cidlinou	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 15.6.2021
		Číslo nabídky	: PR2019MISAS-CZ0002 (CZ-123-19-0970)
Místo odběru	: ---	Datum zkoušky	: 15.6.2021 - 22.6.2021
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček



Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Datum vystavení : 22.6.2021
 Stránka : 2 z 4
 Zakázka : PR2155372
 Zákazník : M.I.S. a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1

Matrice: ASFALT

Název vzorku				JV 1/1		Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1			
Identifikace vzorku				PR2155372-001					
Datum odběru/čas odběru				[15.6.2021]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCl	0.10	%	98.6	± 6.0%	---	---	---	---
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	9.05	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.60	± 30.0%	---	---	---	---
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.26	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.33	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.26	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.42	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.34	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.30	± 30.0%	---	---	---	---
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.52	± 30.0%	---	---	---	---
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.07	± 30.0%	---	---	---	---
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.43	± 30.0%	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	2.70	± 30.0%	---	---	---	---
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.70	± 30.0%	---	---	---	---

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1

Matrice: ASFALT

Název vzorku				JV 1/2		Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1			
Identifikace vzorku				PR2155372-002					
Datum odběru/čas odběru				[15.6.2021]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCl	0.10	%	98.5	± 6.0%	---	---	---	---
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	43.6	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	6.10	± 30.0%	---	---	---	---
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.90	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.61	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.64	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.98	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.61	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.34	± 30.0%	---	---	---	---
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.68	± 30.0%	---	---	---	---
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	5.98	± 30.0%	---	---	---	---
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	2.07	± 30.0%	---	---	---	---
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	3.50	± 30.0%	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.42	± 30.0%	---	---	---	---
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	18.4	± 30.0%	---	---	---	---
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.69	± 30.0%	---	---	---	---

Datum vystavení : 22.6.2021
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR2155372
 Zákazník : M.I.S. a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1

Matrice: ASFALT

Název vzorku				JV 1/3	Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1				
Identifikace vzorku				PR2155372-003					
Datum odběru/čas odběru				[15.6.2021]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98.3	± 6.0%	---	---	---	---
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	13800	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	571	± 30.0%	---	---	---	---
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	2.89	± 30.0%	---	---	---	---
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	548	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	845	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	613	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	755	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	439	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	455	± 30.0%	---	---	---	---
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	818	± 30.0%	---	---	---	---
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	69.1	± 30.0%	---	---	---	---
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	2840	± 30.0%	---	---	---	---
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	2530	± 30.0%	---	---	---	---
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	586	± 30.0%	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	289	± 30.0%	---	---	---	---
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	530	± 30.0%	---	---	---	---
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1760	± 30.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Poznámky k limitům

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1	
suma 16 PAU	Limity sumy polyaromatických uhlovodíků (PAU) dle přílohy č. 1, tabulky č. 1 vyhlášky č. 130/2019 Sb.: hodnota sumy 16 PAU ≤ 12 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T1 12 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU ≤ 25 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T2 25 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU ≤ 300 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T3 hodnota sumy 16 PAU >300 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T4

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-PAHCAL03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
S-PAHGMS03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-PPCRYO	Kryogenní drcení vzorku dle interního předpisu



Datum vystavení : 22.6.2021
Stránka : 4 z 4
Zakázka : PR2155372
Zákazník : M.I.S. a.s.



Symbol "***" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.