

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

III/4171 Bedřichovice – Šlapanice

Diagnostický průzkum vozovky

Objednatel:

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje
Žerotínovo náměstí 449/3
602 00 Brno

Datum zpracování: 9. 5. 2023

Výtisk č. 1

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název: **III/4171 Bedřichovice – Šlapanice**
Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje, Žerotínovo náměstí 449/3 602 00 Brno
Zhotovitel: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 2657/33a, 636 00 Brno

1.2 VŠEOBECNĚ

Na základě smlouvy provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky silnice **III/4171 Bedřichovice – Šlapanice**. Návrh opravy byl stanoven na základě těchto provedených činností:

- Vizuální prohlídka se záznamem poruch a fotodokumentací.
- Měření průhybů rázovým zařízením FWD, vyhodnocení únosnosti (zbytková životnost, zesílení).
- Odběr jádrových vývrtů a sond.
- Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev – rozbor asfaltové směsi, analýza PAU.

Hodnocení konstrukce vozovky bylo stanoveno posouzením stávajících parametrů dle TP 82 a TP 87.

2 LOKALIZACE ÚSEKU

- diagnostikovaný úsek: **III/4171 Bedřichovice – Šlapanice** (viz obrázek 1)
- provozní staničení: **km 0,540 – 1,480**
- dopravní zatížení: **sčítací úsek 6-7620; $TNV_0 = 93$ [voz/24 h]**



Obrázek 1: Orientační situace diagnostikovaného úseku III/4171 Bedřichovice – Šlapanice

3 STAV POVRCHU VOZOVKY

Na diagnostikovaném úseku provedena vizuální prohlídka s fotodokumentací. Grafický záznam poruch je uveden v příloze 1. Kompletní fotodokumentace je k dispozici v elektronické podobě na přiloženém disku. Název fotografie odpovídá místu staničení, ve kterém byl snímek pořízen.

VYHODNOCENÍ VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

Vyhodnocení stavu povrchu vozovky bylo provedeno na základě zatřídění poruch dle TP 82. Vyskytující se poruchy, včetně určení jejich souhrnného rozsahu, je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1: Výsledky vizuální prohlídky vozovky

č. dle TP 82	Název poruchy	Porušená plocha [%] Četnost (č. 12, 14, 16) [ks/úsek]
02	Ztráta makrotextury	7
07	Hlubková koroze	9
08	Výtluky	6
09	Vysprávký	16
10	Mozaikové trhliny	2
11, 13	Trhlina úzká / široká podélná	5
12, 14	Trhlina úzká / široká příčná	158
15	Trhlina rozvětvená podélná	4
16	Trhlina rozvětvená příčná	32
17	Síťové trhliny	2
18	Olamování okrajů vozovky	4
20	Nepravidelné hrboly	4
24	Místní pokles	1
29	Zvýšená nezpevněná krajnice	8

4 VÝSLEDKY MĚŘENÍ RÁZOVÝM ZAŘÍZENÍM FWD

Na posuzovaném úseku byly provedeny rázové zatěžovací zkoušky, při kterých se měřily průhyby 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. Průhyby byly zaznamenány na snímačích ve vzdálenostech 0, 300, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od osy zatížení. Průhyby byly měřeny v pravé jízdní stopě vozidel se střídavým umístěním v jízdních pruzích a normovány na sílu 50 kN teplotu 20 °C. Vzdálenost mezi diagnostikovanými body byla 25 m.

Pro vyhodnocení únosnosti byly použity tyto parametry:

- návrhová úroveň porušení: D1
- dopravní zatížení: $TNV_0 = 93$ [voz/24 h]; $TNV_k = 93$ [voz/24 h] \rightarrow TDZ = V
- tloušťky vrstev konstrukce vozovky (viz příloha 3)

4.1 MĚŘENÉ PRŮHYBY, VÝPOČET RÁZOVÝCH MODULŮ PRUŽNOSTI

Z naměřených hodnot průhybů se vypočítaly pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky a podloží. Rázové moduly pružnosti, změřené hodnoty průhybů na všech snímačích a grafické průběhy průhybů měřeného úseku (graf P2.1 - P2.2) jsou uvedeny v příloze 2.

4.2 STANOVENÍ ZBYTKOVÉ ŽIVOTNOSTI A NÁVRH ZESÍLENÍ

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti byly použity jako vstupní veličiny analytického návrhu konstrukce vozovky. U asfaltových vrstev byly moduly pružnosti opraveny na návrhovou teplotu dle TP 87. Analytickou návrhovou metodou se vypočítaly deformační charakteristiky:

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

Výstupem je maximální počet přejezdů TNV_{lim} odpovídající vypočítaným deformačním charakteristikám, ze kterého se při znalosti současného dopravního zatížení a prognóze jeho vývoje do budoucnosti vypočítala zbytková životnost vozovky. Veškeré hodnoty jsou uvedeny v příloze 2.

4.3 SHRNUÍ VÝSLEDKŮ

V příloze 2 je vypočítáno prosté zesílení vozovky pro každý měřený bod. Ve statistickém zpracování je vypočítán 15 % percentil zesílení, tzn., že pouze 15 % vozovky může být poddimenzováno. V návrhu opravy je vypočítáno zesílení pro navrženou opravu tak, aby výsledná životnost po opravě dosahovala **25 let** pro dané dopravní zatížení včetně predikovaného nárůstu. V tabulce 2 je uvedena zbytková životnost a prosté zesílení vozovky diagnostikovaného úseku.

Tabulka 2: Zbytková životnost a teoretické prosté zesílení vozovky

Název komunikace	Provozní staničení ZÚ – KÚ [km]	Dopravní zatížení TNV_k [voz/24 h]	Zbytková životnost [roky]	Tloušťka prostého zesílení [mm]
III/4171 Bedřichovice – Šlapanice	0,540 – 1,480	93	1,4	90

5 JÁDROVÉ VÝVRTY A SONDY

Pro účely zjištění údajů o konstrukci vozovky a jejího podloží byly odebrány jádrové vývrty, vrtané a kopané sondy. Místa odběru byla vybrána na základě vizuální prohlídky. Dokumentace jádrových vývrtů a sond je uvedena v příloze 3.

Odběr jádrových vývrtů a vrtaných sond byl proveden v akreditovaném režimu. V místech kopaných sond, které byly odebrány mimo akreditovaný režim, byly odebrány jádrové vývrty rovněž v akreditovaném režimu (v tabulce 3 označeny S X – JV).

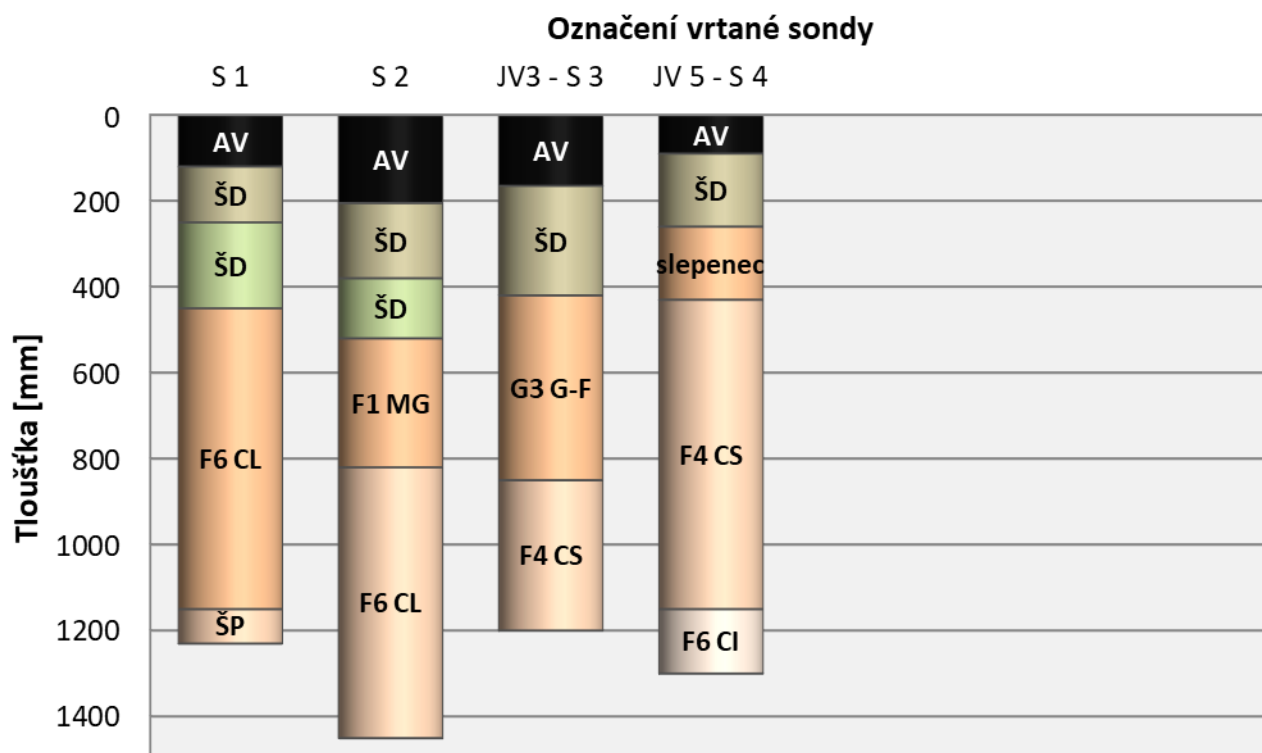
Základní informace získané z odebraných jádrových vývrtů a sond jsou uvedeny v tabulce 3, 4 a grafu 1.

Tabulka 3: Základní údaje o jádrových vývrtech

Označení	Staničení [km] jízdní pruh	Tloušťka AV [mm]	Podkladní vrstva	Nespojení AV [hloubka v mm]
S 1 – JV	0,004 – P	120	ŠD	50; 85
JV 1	0,150 – L	175	ŠD	145
S 2 – JV	0,350 – P	205	ŠD	175
JV 2	0,450 – L	175	ŠD	70; 140
JV 3 – S 3	0,610 – L	165	ŠD	70; 140
JV 4	0,835 – P	165	ŠD	65; 110
JV 5 – S4	0,927 – L	90	ŠD	50

Tabulka 4: Základní údaje o sondách

Označení		S 1		S 2		JV 3 – S 3	
Staničení [km] jízdní pruh		0,004 – P		0,350 – P		0,610 – L	
Konstrukční vrstvy – materiál, tloušťka [mm]	1	AV	120	AV	205	AV	165
	2	ŠD	130	ŠD	175	ŠD	255
	3	ŠD	200	ŠD	140	-	-
Podloží [mm]		F6 CL ŠP	700 80	F1 MG F6 CL	300 630	G3 G-F F4 CS	430 350
Σ hloubka [mm]		1 230		1 450		1 200	
Označení		JV 5 – S 4		-		-	
Staničení [km] jízdní pruh		0,927 – L		-		-	
Konstrukční vrstvy – materiál, tloušťka [mm]	1	AV	90	-	-	-	-
	2	ŠD	170	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
Podloží [mm]		slepenec F4 CS F6 CI	170 720 150	-	-	-	-
Σ hloubka [mm]		1 300		-		-	



Graf 1: Sondy – tloušťky vrstev vozovky

6 LABORATORNÍ ZKOUŠKY ASFALTOVÝCH VRSTEV

6.1 ROZBOR ASFALTOVÉ SMĚSI

Na vzorcích odebraných pomocí jádrových vývrtů byly provedeny laboratorní zkoušky. Jejich účelem bylo stanovení vlastností vzorku neznámé asfaltové směsi. Protokoly laboratorních zkoušek jsou uvedeny v příloze 4.

6.2 STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU)

Obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v asfaltových vrstvách byl zjišťován plynovou chromatografií. **Při použití znovuzískaných asfaltových směsí je nutné postupovat podle vyhlášky č. 130/2019 Sb.** Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 5 a v příloze 5.

Tabulka 5: Rozbor asfaltových vrstev – stanovení PAU

Označení	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	Σ PAU [mg/kg]	Kvalitativní třída
S 2 – JV	0 – 45	1,68	ZAS – T1
S 2 – JV	45 – 115	1,15	ZAS – T1
S 2 – JV	115 – 175	0,947	ZAS – T1
S 2 – JV	175 – 205	4,20	ZAS – T1
JV 3 – S 3	0 – 70	2,05	ZAS – T1
JV 3 – S 3	70 – 140	1,72	ZAS – T1
JV 3 – S 3	140 – 165	2 620	ZAS – T4

7 NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

Návrh opravy vychází z výsledků vizuální prohlídky poruch vyskytujících se na diagnostikovaném úseku vozovky, rázových zkoušek provedených zařízením FWD, odběru jádrových vývrtů a sond a vykonaných laboratorních rozborů.

Na diagnostikovaném úseku silnice III/4171 se vyskytují poruchy ze skupin ztráta hmoty, trhliny i deformace (olamování okrajů, hrboly). Časté jsou především opakované vysprávkky a výtlučky, příčné a podélné trhliny v různém stádiu vývoje, které často přecházejí v rozvětvené trhliny a mozaikové trhliny. Neodborně provedené vysprávkky (nátěrovou technologií, hutněnými asfaltovými vrstvami) vzniklé běžnou údržbou způsobují nepravidelné nerovnosti povrchu vozovky. Konstrukční poruchy v podobě síťových trhlin se vyskytují jen lokálně na okrajích vozovky (pouze pravý okraj vozovky v km cca 0,030 – 0,060 P liniového staničení stavby), z čehož lze usuzovat sníženou únosnost vozovky v tomto místě. Celoplošně se konstrukční poruchy, které by naznačovaly sníženou únosnost podkladních vrstev a podloží, nevyskytují.

Konstrukce vozovky se skládá z poškozených asfaltových vrstev proměnlivé tloušťky (90 - 205 mm). Pod asfaltovými vrstvami se nachází štěrkodrt různé tloušťky (170 - 330 mm), případně štěrk G3 G-F. Podloží tvoří jíla F4 CS, ve většině případů jíla F6 CL (nevhodná zemina do podloží vozovky).

Analýza průhybů změřených rázovým zařízením FWD potvrdila nízkou únosnost s téměř zcela vyčerpanou zbytkovou životností vozovky. Zpětný výpočet prokázal nízké hodnoty rázových modulů pružnosti všech vrstev vozovky. Výjimku tvoří pouze únosná část vozovky v km 0,725 – 0,825 liniového staničení stavby.

Výsledky stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků jsou ve většině případů příznivé (ZAS-T1). Pouze v místě sondy S 3 se v hloubce 140 - 165 mm nachází vrstva spadající do kvalitativní třídy ZAS-T4.

I přes nízkou únosnost vozovky, poškozené asfaltové vrstvy, nedostatečnou tloušťku a materiálově nevhodné podkladní vrstvy a nevhodné podloží je na diagnostikovaném úseku absence konstrukčních poruch zřejmě z důvodu nízkého dopravního zatížení.

Vozovka vykazuje:

- poškozené asfaltové vrstvy zařazené podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. do kvalitativní třídy ZAS-T1 a ZAS-T4,
- podkladní vrstvy s lokální nedostatečnou tloušťkou, které lze využít pro recyklaci za studena na místě podle ČSN 73 6147,
- neúnosné podloží, do kterého není nutné pro současné dopravní zatížení zasahovat (s výjimkou lokálních míst v km 0,030 – 0,060 P liniového staničení stavby),
- v případě výraznějšího nárůstu dopravního zatížení se doporučuje materiál aktivní zóny vyměnit nebo upravit.

Z uvedených důvodů je nutné:

- odstranit porušené asfaltové vrstvy,
- provést lokální sanaci podloží v km 0,030 – 0,060 P liniového staničení stavby,
- zesílit podkladní vrstvy recyklací na místě podle ČSN 73 6147,
- zhotovit nový kryt vozovky.

OPRAVA VOZOVKY

- **Odstranit vrstvy vozovky do hloubky 120 mm pod projektovanou niveletu.**
 - Takto znovuzískaná asfaltová směs se podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. zařazuje do kvalitativní třídy ZAS-T1 a za předpokladu dalšího využití podle §4 se nestává odpadem a je vedlejším produktem.
- **Provést lokální sanaci míst porušených konstrukčními poruchami (především okraj vozovky v km 0,030 – 0,060 P liniového staničení stavby) v šířce 1,0 m do hloubky 850 mm pod projektovanou niveletu, tj. do hloubky dalších 730 mm.**
 - Zhotovit zásyp ŠD_B (ČSN 73 6126-1) po vrstvách do úrovně povrchu vozovky (z důvodu malého rozsahu prací není vhodné materiály dělit, ŠD se použije i pro oblast zemního tělesa).
 - Pro zamezení vzájemné infiltrace materiálu aktivní zóny s materiálem zemního tělesa musí být splněna filtrační kritéria dle ČSN 73 6133. Nevyhoví-li materiály stanoveným požadavkům, je nutno mezi ně položit vhodnou separační geotextilii podle ČSN EN 13249.
- **Zhotovit vrstvu RS 0/32 CA; 200 mm; ČSN 73 6147.**
 - Takto znovuzískaná asfaltová směs (recyklací na místě) se podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. zařazuje do třídy ZAS-T1 a ZAS-T4 a podle § 5 se nestává odpadem a je vedlejším produktem.
 - Předpokládané dávkování asfaltové emulze 2,0 - 3,5 % v množství zbytkového asfaltu, dávkování cementu 2,5 - 5 %. Dávkování přísad bude upřesněno podle výsledků průkazní zkoušky.
- **Podle místních podmínek v době stavby provést infiltrační postřík PI-C v množství zbytkového pojiva 0,6 - 1,0 kg/m² dle ČSN 73 6129.**
 - Infiltrační postřík se doporučuje provést v případě nutnosti udržení vlhkosti (např. v létě za horkého a suchého počasí) a zvýšení odolnosti proti dopravnímu zatížení staveništní dopravou.
 - Pokud není provedení infiltračního postříku z uvedených důvodů potřebné, doporučuje se postřík nerealizovat.
- **Provést pokládku podkladní vrstvy ACP 16+ 50/70; 80 mm; ČSN 73 6121.**
- **Provést spojovací postřík PS-C v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m² dle ČSN 73 6129.**
- **Provést pokládku ohrubné vrstvy ACO 11+ 50/70; 40 mm; ČSN 73 6121.**

8 POSOUZENÍ NAVRŽENÉ KONSTRUKCE VOZOVKY

Posouzení nově navržených konstrukcí bylo provedeno podle TP 170 + Dodatek (2010) výpočtem vrstevnatého poloprostoru a poměrného porušení pomocí programu LayEPS.

Uroveň porušení	D1		počet kol	2
Návrhové období	25			
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku	120.3
delta k	1.00	C2 = .70	intenzita	.55
TNVo	93.	C3 = .50	vzdálenost kol	344.0
TNVc	424312.	C4 = 2.00		

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupūs.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACP +	80.	.000	.0194
	3	SC C3/4	200.	.000	.0000
		celkem	320.	min. tl.	0.

Podloží :	modul střední	50.	poměrné porušení	.3668
	modul jarní	50.		

index mrazu 375.
režim pendulární
nebezpečně namrzavé

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1:** Vizuální prohlídka
- Příloha 2:** Výsledky měření rázovým zařízením FWD – průhyby vozovky, zbytková životnost a návrh zesílení
- Příloha 3:** Dokumentace jádrových vývrtů a sond
- Příloha 4:** Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev – rozbor asfaltové směsi
- Příloha 5:** Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev – stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

Řešitelský kolektiv: Ing. Ilja Březina, Ph.D.
Ing. Jiří Grošek, Ph.D.

Ing. Ondřej Machel

Brno, 9. 5. 2023

Za kolektiv řešitelů:



Ing. Ilja Březina, Ph.D.

autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby
členské číslo ČKAIT: 1006818

Držitel oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 506/2021

Příloha 1:

VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

Příloha 2:

**VÝSLEDKY MĚŘENÍ RÁZOVÝM ZAŘÍZENÍM FWD
PRŮHYBY VOZOVKY, ZBYTKOVÁ ŽIVOTNOST A NÁVRH ZESÍLENÍ**

III/4171 Bedřichovice - Šlapanice

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	ACO [17 cm]	SDA [33 cm]	Podloží ZEM_CL
2	1	0,707	1017	759	628	371	235	149	95	61	33	744	119	29
25	1	0,707	521	419	367	262	187	129	93	62	40	1780	398	33
50	1	0,707	613	491	429	296	214	148	104	66	44	1495	319	30
74	1	0,707	348	294	267	206	160	122	92	67	48	3169	910	33
75	1	0,707	537	391	342	242	174	122	86	54	37	957	545	36
100	1	0,707	689	495	424	282	198	133	93	59	36	763	337	33
125	1	0,707	421	348	308	226	163	118	84	58	40	2559	519	36
150	1	0,707	674	517	438	291	205	137	93	56	34	1081	273	32
175	1	0,707	456	382	340	252	187	135	96	69	46	2555	496	31
200	1	0,707	671	512	433	289	199	131	86	56	35	1083	266	34
225	1	0,707	445	371	333	253	193	141	104	74	52	2368	622	29
250	1	0,707	646	502	427	295	206	142	100	65	39	1145	316	31
275	1	0,707	478	365	319	232	171	121	86	58	37	1286	609	36
300	1	0,707	562	440	379	252	173	117	80	49	31	1538	296	38
325	1	0,707	287	241	219	148	100	64	41	27	17	6563	314	70
350	1	0,707	448	332	286	203	144	101	71	47	30	1233	604	44
375	1	0,707	494	375	325	234	170	121	83	55	36	1229	556	37
400	1	0,707	614	442	370	248	172	117	78	52	31	841	370	38
425	1	0,707	404	325	292	212	157	114	82	57	36	2219	625	38
450	1	0,707	725	507	417	265	178	113	73	48	28	692	261	39
475	1	0,707	573	461	396	250	160	104	69	42	26	2017	187	43
500	1	0,707	366	314	294	216	149	96	62	42	26	8157	185	47
525	1	0,707	605	488	432	282	192	127	89	56	35	1909	224	34
550	1	0,707	426	328	280	194	135	92	62	40	26	1702	475	48
575	1	0,707	495	360	298	191	122	80	52	33	20	1241	330	55
601	1	0,707	475	336	285	189	129	87	59	39	20	1055	474	51
625	1	0,707	509	377	318	205	143	96	64	41	25	1224	371	47
650	1	0,707	416	302	258	177	124	85	60	38	24	1266	596	52
675	1	0,707	324	270	243	170	112	76	48	29	19	5404	320	60

III/4171 Bedřichovice - Šlapanice

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	ACO [17 cm]	SDA [33 cm]	Podloží ZEM_CL
700	1	0,707	391	334	305	223	156	107	73	49	31	5131	323	41
725	1	0,707	334	278	251	168	108	64	40	23	13	6246	178	70
750	1	0,707	256	220	201	150	112	82	58	40	28	6483	762	52
775	1	0,707	335	278	252	176	116	74	49	32	20	5348	296	59
800	1	0,707	328	259	226	152	104	70	50	32	18	2836	506	62
825	1	0,707	335	278	253	178	119	79	51	37	22	5049	347	55
851	1	0,707	344	282	251	172	114	78	50	34	21	3962	371	57
875	1	0,707	326	273	246	176	117	74	47	31	20	6068	283	59
900	1	0,707	743	596	525	365	252	177	121	79	50	1347	240	25
925	1	0,707	1064	827	699	431	270	174	113	69	39	894	106	25
938	1	0,707	458	379	334	237	169	118	82	55	36	2567	390	37
950	1	0,707	350	302	276	202	148	101	68	47	29	6032	376	43
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	500	391	341	233	162	110	75	49	31	2713	392	43
Minimum:	1	0,707	256	220	201	148	100	64	40	23	13	692	106	25
Maximum:	1	0,707	1064	827	699	431	270	177	121	79	52	8157	910	70
Sm. odchylka:	1	0,000	176	127	104	61	41	28	20	14	9	2060	171	12
85% kvantil:	1	0,707	671	502	429	289	199	137	95	65	40	1055	240	31
50% kvantil:	1	0,707	458	365	318	226	160	114	78	49	31	1780	347	38

III/4171 Bedřichovice - Šlapanice

Návrhová úroveň porušení: D1

Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 93 TNV/24hod

Celkový počet přejezdů: 424 300 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 [%]	Průměr [um]
2	1	0,1	14	5	1	2253	188,327	579104	0,733	4,93E-04	4,45E-04	-1,02E-03	2,06	2,19
25	1	4,6	4	5	3	91892	4,617	513781	0,826	1,69E-04	2,20E-04	-5,23E-04	1,63	1,37
50	1	2,0	7	5	3	39084	10,856	529133	0,802	2,08E-04	2,63E-04	-6,21E-04	1,42	1,67
74	1	25,0	0	1	0	1082193	0,392	1082193	0,392	7,83E-05	1,26E-04	-3,19E-04	1,47	1,39
75	1	5,9	3	4	3	117866	3,600	504165	0,842	1,31E-04	2,07E-04	-4,98E-04	1,82	1,70
100	1	1,4	9	5	3	28486	14,895	601030	0,706	2,15E-04	2,82E-04	-6,61E-04	2,25	2,40
125	1	14,0	2	3	3	278928	1,521	718228	0,591	1,28E-04	1,74E-04	-4,19E-04	1,75	1,31
150	1	1,2	9	5	3	24705	17,175	584329	0,726	2,50E-04	2,93E-04	-6,80E-04	1,11	1,82
175	1	9,7	2	4	3	194469	2,182	508596	0,834	1,33E-04	1,86E-04	-4,50E-04	1,47	1,34
200	1	1,3	9	5	3	25097	16,906	599153	0,708	2,55E-04	2,92E-04	-6,78E-04	1,38	1,35
225	1	13,4	2	3	3	266930	1,590	684216	0,620	1,13E-04	1,71E-04	-4,23E-04	1,20	1,07
250	1	1,6	8	5	3	31863	13,316	549385	0,772	2,21E-04	2,75E-04	-6,47E-04	1,78	2,31
275	1	10,0	2	4	3	198901	2,133	592725	0,716	1,18E-04	1,85E-04	-4,48E-04	1,02	0,82
300	1	2,8	6	5	3	56731	7,479	597092	0,711	2,16E-04	2,48E-04	-5,76E-04	1,11	0,96
325	1	25,0	0	1	0	1659561	0,256	1659561	0,256	1,07E-04	1,23E-04	-2,93E-04	1,97	1,27
350	1	13,3	1	3	3	265848	1,596	529785	0,801	1,19E-04	1,77E-04	-4,23E-04	1,85	1,12
375	1	8,0	3	4	3	160032	2,651	657029	0,646	1,30E-04	1,95E-04	-4,68E-04	0,80	0,64
400	1	2,5	7	5	3	50546	8,394	609343	0,696	1,96E-04	2,52E-04	-5,90E-04	2,13	1,63
425	1	19,5	1	3	3	389358	1,090	679798	0,624	1,13E-04	1,62E-04	-3,92E-04	1,11	1,27
450	1	1,1	10	5	3	21550	19,689	647626	0,655	2,76E-04	3,05E-04	-6,99E-04	1,93	1,34
475	1	2,5	6	5	3	49793	8,521	513021	0,827	2,53E-04	2,54E-04	-5,91E-04	2,21	1,54
500	1	25,0	0	1	0	649791	0,653	649791	0,653	1,14E-04	1,43E-04	-3,54E-04	2,50	3,03
525	1	1,8	7	5	3	36173	11,730	577143	0,735	2,40E-04	2,70E-04	-6,30E-04	2,53	2,79
550	1	12,9	2	3	3	256896	1,652	730673	0,581	1,47E-04	1,82E-04	-4,26E-04	0,95	0,65
575	1	6,3	5	4	3	125566	3,379	604932	0,701	2,07E-04	2,15E-04	-4,91E-04	1,79	1,04
601	1	9,3	2	4	3	185980	2,281	569715	0,745	1,54E-04	1,95E-04	-4,54E-04	2,29	1,35
625	1	5,5	4	4	3	109037	3,891	600262	0,707	1,90E-04	2,18E-04	-5,06E-04	2,19	1,57
650	1	18,5	1	3	3	369175	1,149	722803	0,587	1,22E-04	1,68E-04	-3,96E-04	2,06	1,14
675	1	25,0	0	1	0	866050	0,490	866050	0,490	1,20E-04	1,41E-04	-3,34E-04	1,85	1,54

III/4171 Bedřichovice - Šlapanice

Návrhová úroveň porušení: D1

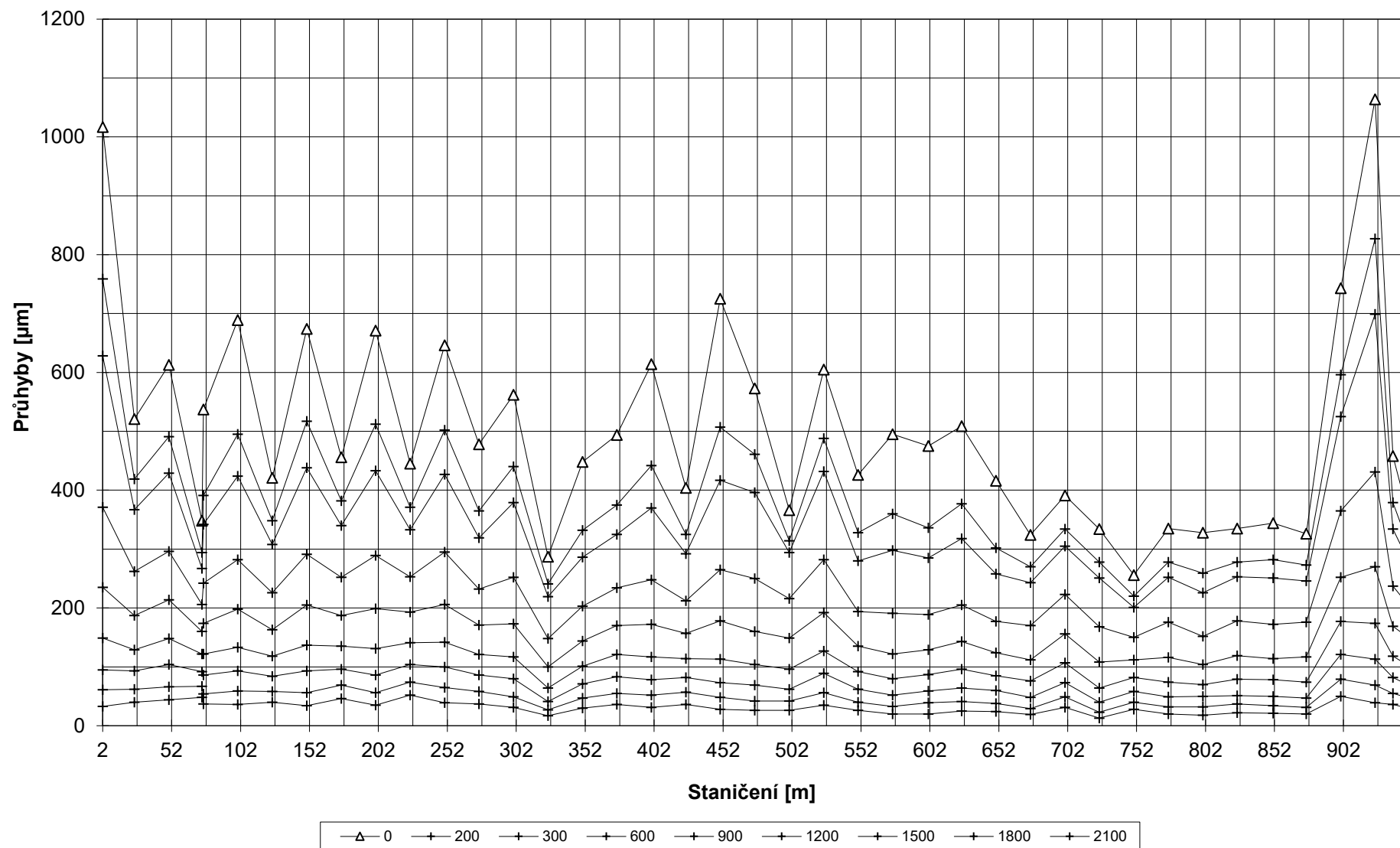
Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 93 TNV/24hod

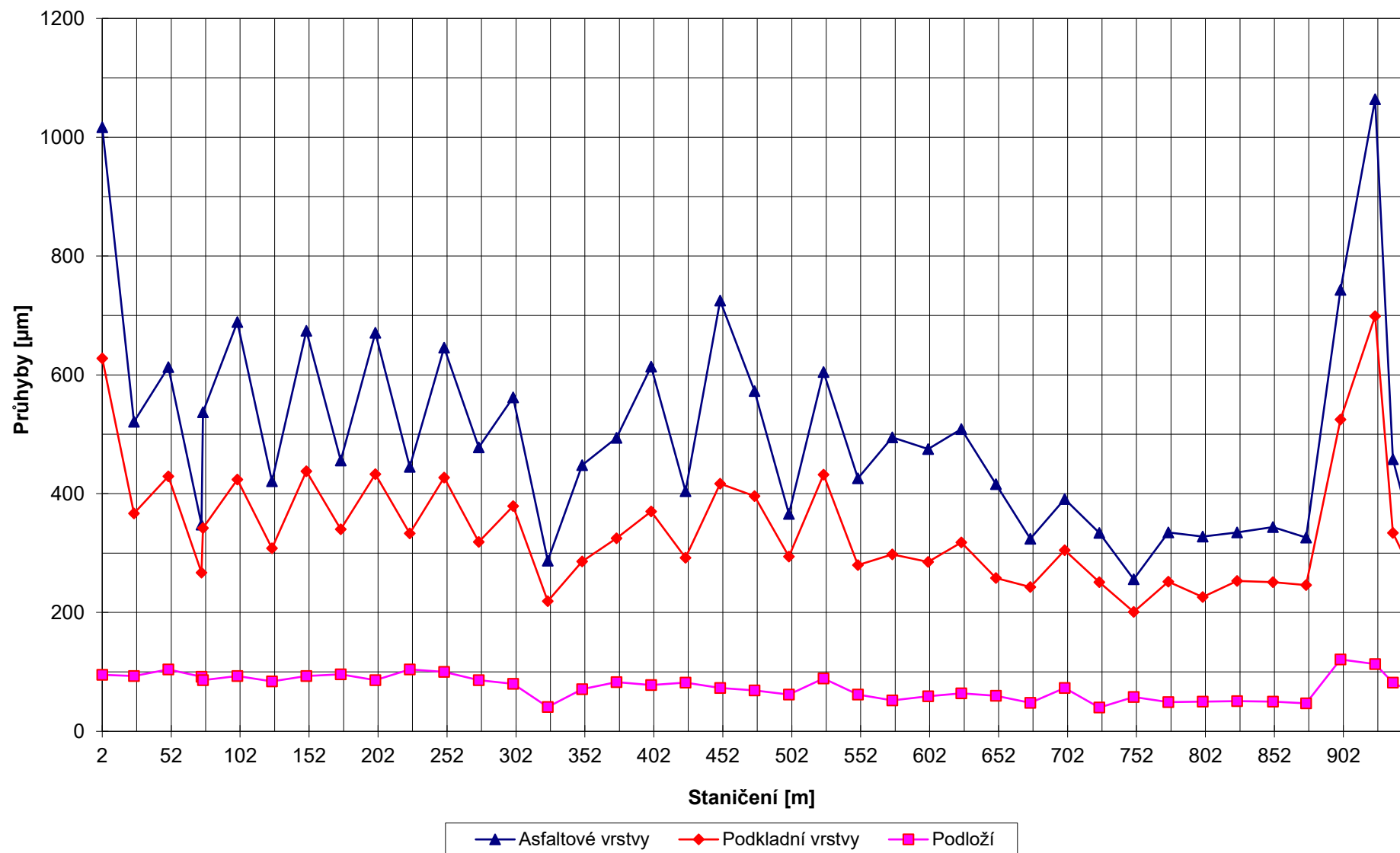
Celkový počet přejezdů: 424 300 TNV

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 [%]	Průměr [um]
700	1	17,4	1	3	3	347398	1,221	543318	0,781	1,27E-04	1,67E-04	-4,01E-04	0,93	1,39
725	1	25,0	0	1	0	1133820	0,374	1133820	0,374	1,31E-04	1,30E-04	-3,16E-04	2,66	2,00
750	1	25,0	0	1	0	3366974	0,126	3366974	0,126	7,40E-05	1,04E-04	-2,55E-04	0,81	0,46
775	1	25,0	0	1	0	746753	0,568	746753	0,568	1,25E-04	1,45E-04	-3,44E-04	1,99	1,96
800	1	25,0	0	1	0	831024	0,511	831024	0,511	1,24E-04	1,44E-04	-3,37E-04	1,93	1,08
825	1	25,0	0	1	0	719844	0,589	719844	0,589	1,21E-04	1,46E-04	-3,47E-04	2,78	2,31
851	1	25,0	0	1	0	610929	0,695	610929	0,695	1,32E-04	1,52E-04	-3,58E-04	1,75	1,29
875	1	25,0	0	1	0	894346	0,474	894346	0,474	1,18E-04	1,39E-04	-3,32E-04	2,69	2,50
900	1	0,7	11	5	3	14166	29,952	634239	0,669	2,63E-04	3,23E-04	-7,60E-04	1,08	1,56
925	1	0,1	15	5	1	2202	192,688	625729	0,678	4,95E-04	4,71E-04	-1,09E-03	1,31	1,59
938	1	8,0	3	4	3	159053	2,668	615016	0,690	1,55E-04	1,97E-04	-4,69E-04	1,21	0,90
950	1	25,0	0	1	0	621056	0,683	621056	0,683	1,10E-04	1,48E-04	-3,57E-04	1,18	1,28
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	12,1	4	3	2	416642	14,219	746432	0,647	1,75E-04	2,10E-04	-4,97E-04	1,71	1,51
Minimum:	1	0,1	0	1	0	2202	0,126	504165	0,126	7,40E-05	1,04E-04	-1,09E-03	0,80	0,46
Maximum:	1	25,0	15	5	3	3366974	192,688	3366974	0,842	4,95E-04	4,71E-04	-2,55E-04	2,78	3,03
Sm. odchylka:	1	9,7	4	2	1	601819	40,465	462881	0,151	8,99E-05	7,95E-05	1,79E-04	0,54	0,57
85% kvantil:	1	1,4	9	5	3	28486	14,895	543318	0,781	2,50E-04	2,82E-04	-6,61E-04	2,25	2,19
50% kvantil:	1	9,7	2	4	3	194469	2,182	615016	0,690	1,32E-04	1,86E-04	-4,50E-04	1,78	1,37

**Graf P2.1: Průběh průhybů na všech snímačích
III/4171 Bedřichovice - Šlapanice**



**Graf P2.2: Průběh průhybů asfaltových vrstev, podkladních vrstev a podloží
III/4171 Bedřichovice - Šlapanice**



Příloha 3:

DOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND

Označení/ staničení:		S 1		km 0,004 - P	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	10	10		
2	AV	40	50		
3	AV	35	85		
4	AV	35	120		
5	ŠD	130	250	zahliněná ŠD	
6	ŠD	200	450	zahliněná ŠD	
7	F6 CL	700	1 150	slabě písčité jíl, kašovitý až měkký	
8	ŠP	> 80	> 1 230	silně zahliněný štěrč	
<div>Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - štěrkodrt, ŠP - štěrkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky</div>					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		okraj AV			



Označení/ staničení:		JV 1		km 0,150 - L	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	5	5	PROTOKOL č. CL23-77AS Stanovení značky a vlastností vzorku neznámé asfaltové směsi	
2	AV	40	45		
3	AV	30	75		
4	AV	70	145		
5	AV	30	175		
6	ŠD	> 95	> 270	zakalená ŠD 0/63	
7					
8					
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - štěrkodrt, ŠP - štěrkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		0,80 m od okraje AV			

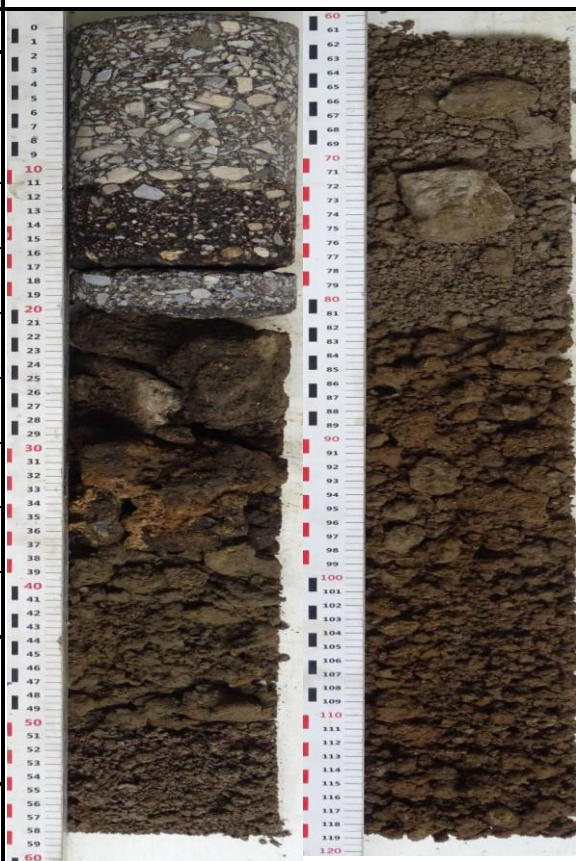
CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU



Označení/ staničení:		S 2		km 0,350 - P	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	5	5	PAU lab. č. vz.: O 23-943 vzorek S 2 hl. 0,0 - 45 mm, soudržná vrstva	
2	AV	40	45		
3	AV	70	115	PAU lab. č. vz.: O 23-944 vzorek S 2 hl. 45 - 115 mm, soudržná vrstva	
4	AV	60	175	PAU lab. č. vz.: O 23-945 vzorek S 2 hl. 115 - 175 mm, soudržná vrstva	
5	AV	30	205	PAU lab. č. vz.: O 23-946 vzorek S 2 hl. 175 - 205 mm, soudržná vrstva	
6	ŠD	175	380	slabě hlinitá ŠD, kameny až 120 mm	
7	ŠD	140	520	zahliněná ŠD 0/32 mm	
8	F1 MG	300	820	šterkovitá hlína	
9	F6 CL	> 630	> 1 450	jíl	
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - šterkodrt, ŠP - šterkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		okraj AV			



CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU



Označení/ staničení:		JV 2		km 0,450 - L	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	10	10		
2	AV	35	45		
3	AV	25	70		
4	AV	70	140		
5	AV	35	175		
6	ŠD	> 75	> 250	kvalitní ŠD 0/63 mm, se zbytky spojovacího postřiku	
7					
8					
<div>Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - šterkodrt, ŠP - šterkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zaříděny pouze makroskopicky</div>					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		0,80 m od okraje AV			

CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19



CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU

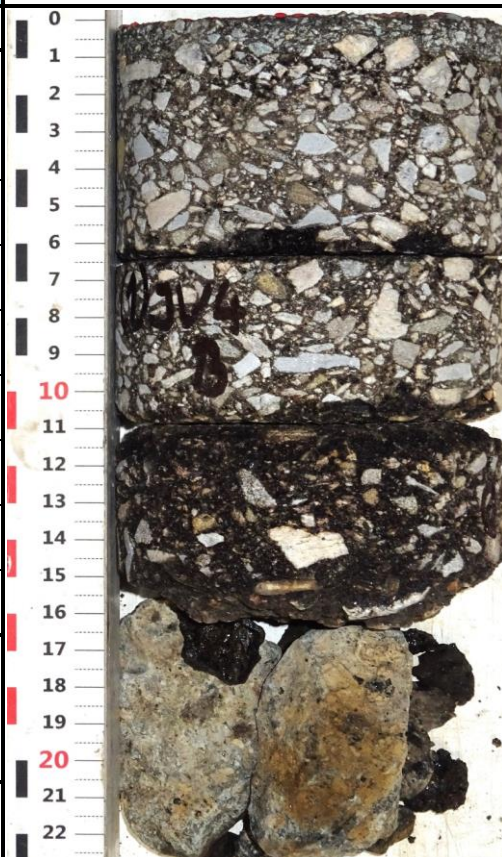


Označení/ staničení:		JV 3 - S 3		km 0,610 - L	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	10	10	PAU lab. č. vz.: O 23-947 vzorek JV3 S3 hl. 0,0 - 70 mm	
2	AV	60	70		
3	AV	70	140	PAU lab. č. vz.: O 23-948 vzorek JV3 S3 hl. 70 - 140 mm	
4	AV	25	165	PAU lab. č. vz.: O 23-949 vzorek JV3 S3 hl. 140 - 165 mm	
5	ŠD	255	420	ŠD 0/32 mm s převahou velkých zrn	
6	G3 G-F	430	850	ŠD 0/32 mm s příměsí jemnozrnné zeminy	
7	F4 CS	> 350	> 1 200	písčité jí	
8					
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - šterkodrť, ŠP - šterkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		0,90 m od okraje AV			



Označení/ staničení:		JV 4		km 0,835 - P	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	10	10	PROTOKOL č. CL23-78AS Stanovení značky a vlastností vzorku neznámé asfaltové směsi	
2	AV	55	65		
3	AV	45	110		
4	AV	55	165	ve směsi příměs těžného kameniva	
5	ŠD	> 85	> 250	ŠD 0/63, se stopami spojovacího postřiku	
6					
7					
8					
9					
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - šterkodrť, ŠP - šterkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		0,80 m od okraje AV			

</



Označení/ staničení:		JV 5 - S 4		km 0,927 - L	
Stavba:		III/4171 Bedřichovice - Šlapanice, diagnostika vozovky			
č.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	50	50	převážně rozpadlá vrstva	
2	AV	40	90	rozpadlá vrstva	
3	ŠD	170	260	zahliněný ŠD 0/63	
4	kámen	170	430	přes celou plochu sondy (slepenec)	
5	F4 CS	720	1 150	písčité jíl navážka (cihly, střepy ,ŠD)	
6	F6 CI	> 150	> 1 300	jíl s nízkou plasticitou navážka (cihly, střepy), kamenitější	
7					
8					
<div>Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, ŠD - štěrkodrt, ŠP - štěrkopísek F4 CS, F6 CI, F1 MG, G3 G-F - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1 zeminy byly zatříděny pouze makroskopicky</div>					
Datum odběru:		Umístění vývrtu:			
14.03.2023		0,60 m od okraje AV			

CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU

Příloha 4:

LABORATORNÍ ZKOUŠKY ASFALTOVÝCH VRSTEV
ROZBOR ASFALTOVÉ SMĚSI



PROTOKOL č. CL23-77AS
STANOVENÍ ZNAČKY A VLASTNOSTÍ VZORKU NEZNÁMÉ ASFALTOVÉ SMĚSI

list 1/1

Zakázka : III/4171 Bedřichovice- Šlapanice

Vzorek odebral : CDV,v.v.i.

Odběr dne :

Místo odběru : stavba - část 1

Označení vzorku objednatele : A4 - 23 - JV 1

Vzorek dodán : 30.03.23

STANOVENÍ ZRNITOSTI

ČSN EN 12697-2+A1

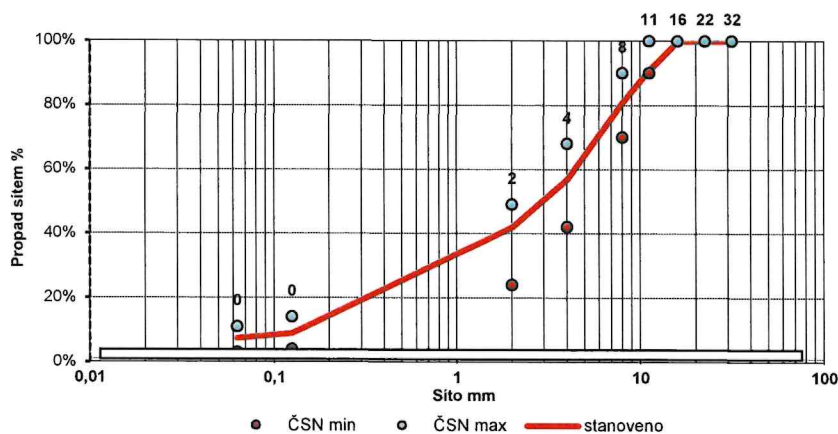
síto	Vztažené hodnoty ČSN 73 6121		Stanovené hodnoty	
	min.	max.	síto	propady
31,5	100%	100%	31,5	100%
22,4	100%	100%	22,4	100%
16	100%	100%	16	100%
11,2	90%	100%	11,2	91%
8	70%	90%	8	81%
4	42%	68%	4	57%
2	24%	49%	2	42%
0,125	4%	14%	0,125	9%
0,063	3%	11%	0,063	7,5%

STANOVENÍ OBSAHU POJIVA

ČSN EN 12697-1

Obsah pojiva ve směsi stanovený 5,6%

Vzorek směsi byl podle zrnitosti zatříděn jako ACO 11 + podle ČSN 73 6121



Objednatel zkoušky : CDV,v.v.i.

Zkoušeno od : 30.03.23

Zkoušel : Vrbová

do : 03.04.23

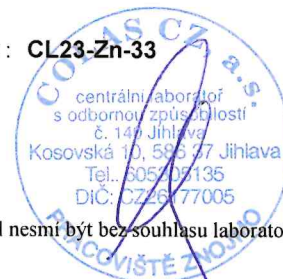
Protokol dne : 03.04.23

Schválil : Ing.R. Komenda

Číslo vzorku : CL23-Zn-33

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. CL23-78AS
STANOVENÍ ZNAČKY A VLASTNOSTÍ VZORKU NEZNÁMÉ ASFALTOVÉ SMĚSI

list 1/1

Zakázka : III/4171 Bedřichovice- Šlapanice

Vzorek odebral : CDV,v.v.i.

Odběr dne :

Místo odběru : stavba - část 1

Označení vzorku objednatele : A4 - 23 - JV 4

Vzorek dodán : 30.03.23

STANOVENÍ ZRNITOSTI

ČSN EN 12697-2+A1

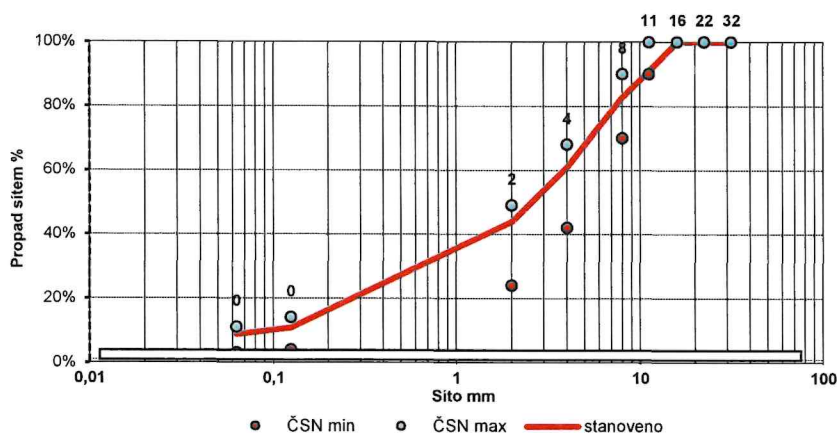
síto	Vztažné hodnoty ČSN 73 6121		Stanovené hodnoty	
	min.	max.	síto	propady
31,5	100%	100%	31,5	100%
22,4	100%	100%	22,4	100%
16	100%	100%	16	100%
11,2	90%	100%	11,2	91%
8	70%	90%	8	83%
4	42%	68%	4	61%
2	24%	49%	2	44%
0,125	4%	14%	0,125	11%
0,063	3%	11%	0,063	8,9%

STANOVENÍ OBSAHU POJIVA

ČSN EN 12697-1

Obsah pojiva ve směsi stanovený 5,7%

Vzorek směsi byl podle zrnitosti zatříděn jako ACO 11 + podle ČSN 73 6121



Objednatel zkoušky : CDV,v.v.i.

Číslo vzorku : CL23-Zn-34

Zkoušeno od : 30.03.23

Zkoušel : Vrbová

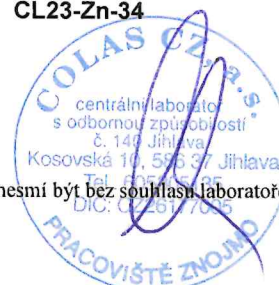
do : 03.04.23

Protokol dne : 03.04.23

Schválil : Ing.R. 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.



Příloha 5:

LABORATORNÍ ZKOUŠKY ASFALTOVÝCH VRSTEV
STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU)

PROTOKOL

č.: 004/23-A

Odběr vzorků asfaltové směsi dle ČSN 12697-27, čl. 4.7

Příprava vzorků pro stanovení obsahu pojiva, obsahu vody a zrnitosti dle ČSN EN 12697-28

OBJEDNATEL: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje
Žerotínovo nám. 449/3, 60182 Brno

ZÁZNAM ČÍSLO: A007/23, A008/23

ČÍSLO SMLOUVY: SML/10744/2023

CÍL VZORKOVÁNÍ: Odběr vzorků z položeného a zhutněného materiálu pomocí jádrových vývrtů.
Stanovení celkového obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)
ve znovuzískané asfaltové směsi z odebraných jádrových vývrtů.

MÍSTO ODBĚRU VZORKU: akce: Diagnostiky vozovek pro zpracování PD, DGN, PAU silnice oblast Střed

UPŘESNĚNÍ MÍSTA ODBĚRU VZORKŮ: část 1: III/4171 Bedřichov – Šlapanice, provozní staničení: km 0,540 – 1,480

ODBĚR PROVEDL - FIRMA: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Lišeňská 33a, 636 00 Brno

ODBĚR PROVEDL VZORKAŘ: Václav Kolář, Richard Schneeweiss

OSOBY PŘÍTOMNÉ PŘI ODBĚRU: -

DATUM ODBĚRU VZORKŮ: 14.03.2023

PODMÍNKY PROSTŘEDÍ: oblačno, 10 °C

POPIS POUŽITÉ METODY ODBĚRU VZORKU: Odběr vzorků pomocí jádrových vývrtů

POUŽITÉ ZAŘÍZENÍ: Silniční vrtačka Cedima (IN/1005)

VÝVRTY ODEBRÁNY Z KONSTRUKČNÍCH VRSTEV VOZOVKY: Obrusná - ložní - podkladní vrstva

TYP VEDLEJŠÍHO PRODUKTU/ODPADU: Znovuzískaná asfaltová směs (ZAS)

POČET ODEBRANÝCH VÝVRTŮ: 7 ks

POČET VÝVRTŮ A ASFALTOVÝCH VRSTEV PRO ANALÝZU PAU: 2 ks jádrových vývrtů
7 ks asfaltových vrstev, 7 vzorků na analýzu PAU

ODCHYLKY OD PLÁNU VZORKOVÁNÍ: Žádné

MÍSTO A DĚLENÍ PŘEDÚPRAVY VZORKŮ: LCDV - laboratoř dopravní infrastruktury (LDI)

DATUM PROVEDNÍ PŘÍPRAVY VZORKŮ: 06.04. - 11.04.2023

PŘÍPRAVU VZORKŮ PROVEDL: Václav Kolář

PODMÍNKY PROSTŘEDÍ PŘI PŘÍPRAVĚ VZORKŮ: 21 °C, 29 % rel. vlhkost

Tabulka č.1: SEZNAM ODEBRANÝCH VÝVRTŮ:

Označení vývrtu	Staničení	Umístění vývrtu	Typ	Průměr vývrtu	Analýza PAU
A4-23-S1-JV	km 0,004 P	zpevněná krajnice	jádrový vývrt	100 mm	ne
A4-23-JV1	km 0,150 L	0,80 m od okraje AV	jádrový vývrt	100 mm	ne
A4-23-S2-JV	km 0,350 P	zpevněná krajnice	jádrový vývrt	100 mm	ano
A4-23-JV2	km 0,450 L	0,80 m od okraje AV	jádrový vývrt	100 mm	ne

----- konec stránky -----

PROTOKOL

č.: 004/23-A

Odběr vzorků asfaltové směsi dle ČSN 12697-27, čl. 4.7

Příprava vzorků pro stanovení obsahu pojiva, obsahu vody a zrnitosti dle ČSN EN 12697-28

Označení vývrtu	Staničení	Umístění vývrtu	Typ	Průměr vývrtu	Analýza PAU
A4-23-JV3-S3	km 0,610 L	0,80 m od okraje AV	vrtaná sonda	150 mm	ano
A4-23-JV4	km 0,835 P	0,80 m od okraje AV	jádrový vývrt	100 mm	ne
A4-23-JV5-S4	km 0,927 L	0,80 m od okraje AV	vrtaná sonda	150 mm	ne

Tabulka č.2: TLOUŠŤKY VRSTEV A OZNAČENÍ VZORKŮ PRO STANOVENÍ PAU:

Označení vývrtu	Hloubka horního povrchu vrstvy (mm)	Hloubka dolního povrchu vrstvy (mm)	Označení vzorku LDI	Označení vzorku LZP	Poznámka
A4-23-S2-JV	0	45	A 23 - 058	O 23 - 943	-
A4-23-S2-JV	45	115	A 23 - 059	O 23 - 944	-
A4-23-S2-JV	115	175	A 23 - 060	O 23 - 945	-
A4-23-S2-JV	175	205	A 23 - 061	O 23 - 946	-
A4-23-JV3-S3	0	70	A 23 - 062	O 23 - 947	-
A4-23-JV3-S3	70	140	A 23 - 063	O 23 - 948	-
A4-23-JV3-S3	140	165	A 23 - 064	O 23 - 949	-

Plán vzorkování vytvořil:

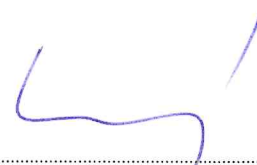
Protokol o odběru vzorků vypracoval:

Ing. Božena Dohnálková, Ph.D., Ing. Ondřej Machel

Ing. Ondřej Machel



protokol kontroloval
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D, 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 v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoři, která protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

----- konec protokolu -----

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

PŘEDÁVACÍ PROTOKOL VZORKŮ NA STANOVENÍ PAU

Odběr vzorků asfaltové směsi dle ČSN 12697-27, čl. 4.7
Příprava vzorků pro stanovení obsahu pojiva, obsahu vody a zrnitosti dle ČSN EN 12697-28

Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje
Žerotínovo nám. 449/3, 60182 Brno

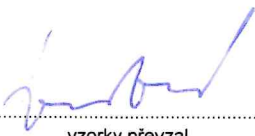
Místo odběru: akce: Diagnostiky vozovek pro zpracování PD, DGN, PAU silnice oblast Střed
část 1: III/4171 Bedřichov – Šlapanice, provozní staničení: km 0,540 – 1,480


Odběr provedl: Václav Kolář, Richard Schneeweiss
Průměr vývrtu: 100 mm, 150 mm

Diagnostický průzkum komunikace III/4171 Bedřichov – Šlapanice, provozní staničení: km 0,540 – 1,480
Předávací protokol vzorků podrcených (předdrcených) AV na určení obsahu PAU.

laboratorní číslo vzorku (LZP)	laboratorní číslo vzorku (LDI)	název (identifikace úseku)	počet předaných vzorků
O 23 - 943	A 23 - 058	III/4171	1
O 23 - 944	A 23 - 059	III/4171	1
O 23 - 945	A 23 - 060	III/4171	1
O 23 - 946	A 23 - 061	III/4171	1
O 23 - 947	A 23 - 062	III/4171	1
O 23 - 948	A 23 - 063	III/4171	1
O 23 - 949	A 23 - 064	III/4171	1
Celkem			7

Celkem předáno 7 vzorků dne: 11.04.2023


vzorky převzal
Ing. Vilma Jandová


vzorky předal
Václav Kolář

PROTOKOL

č.: CH – 022/23

Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků plynovou chromatografií (GC-MS) a jejich sumy výpočtem z naměřených hodnot v asfaltových směsích, Zkušební postup č. 66: SOP – CH 14 (ČSN EN 15527)

Použité přístroje:	<p>Plynový chromatograf s hmotnostní detekcí Agilent GC-MS, e.č.1188</p> <p>Elektronická pipeta eVol SGE, e. č. 11845</p> <p>Zakoncentrovávací zařízení Turbo Vap II, e. č. IN 1044</p> <p>Extraktor SER 158, e. č. IN 1062</p> <p>Pipeta Eppendorf 0,5-10 µl, e.č. 1490001</p> <p>Laboratorní mikrováhy-Mettler XS 204, e.č. 458-i</p> <p>Sušárna SLN 53, e. č. 4505</p> <p>Kulový mlýn Retsch MM 400, bez e.č.</p> <p>Čelistový drtič BB50, e.č. 708 F</p> <p>Síto Retsch 1 mm, bez e.č.</p> <p>Sítovací zařízení Retsch AS 200, e.č. 707 F</p>
Objednatel:	<p>Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje</p> <p>Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno</p>
Č. objednávky:	SML/10744/2023
Specifikace matrice ¹ :	Asfaltová směs
Lokalizace měření ¹ :	<p>Diagnostiky vozovek pro zpracování PD, DGN, PAU silnice oblast Střed, SÚS Jihomoravského kraje,</p> <p>část 1, III/4171 Bedřichovice - Šlapanice</p>
Lokalizace zkoušky:	LCDV – LZP
Požadované měření:	<p>Suma 16 PAU, benzo[a]pyren</p> <p>(16 PAU – naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, anthracen, fluoranthren, pyren, benz[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[k]fluoranthren, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenz[a,h]anthracen, benzo[ghi]perylene)</p>
Počet příloh:	0
Počet obrázků:	0
Počet výtisků: 2	Protokol číslo: CH – 022/23
Výtisk číslo: 1	Datum vydání: 26. 4. 2023

**Tabulka č. 1: Suma 16 polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve vzorcích
Záznam číslo Og-05/23**

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	Σ PAU [mg.kg ⁻¹ sušiny]	U PAU [mg.kg ⁻¹ sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O23-943	11.04.2023	17.04.2023	1,68	0,34	A23-058
O23-944	11.04.2023	17.04.2023	1,15	0,23	A23-059
O23-945	11.04.2023	17.04.2023	0,947	0,189	A23-060
O23-946	11.04.2023	17.04.2023	4,20	0,84	A23-061
O23-947	11.04.2023	17.04.2023	2,05	0,41	A23-062
O23-948	11.04.2023	17.04.2023	1,72	0,34	A23-063
O23-949	11.04.2023	17.04.2023	2 620	524	A23-064

**Tabulka č. 2: Koncentrace benzo[a]pyrenu (BaP) ve vzorcích
Záznam číslo Og-05/23**

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	BaP [mg.kg ⁻¹ sušiny]	U BaP [mg.kg ⁻¹ sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O23-943	11.04.2023	17.04.2023	0,0373	0,0075	A23-058
O23-944	11.04.2023	17.04.2023	0,0262	0,0052	A23-059
O23-945	11.04.2023	17.04.2023	0,0263	0,0053	A23-060
O23-946	11.04.2023	17.04.2023	0,429	0,086	A23-061
O23-947	11.04.2023	17.04.2023	0,0750	0,0150	A23-062
O23-948	11.04.2023	17.04.2023	0,0342	0,0068	A23-063
O23-949	11.04.2023	17.04.2023	18,5	3,7	A23-064

Uvedená rozšířená nejistota měření je uvedena jako kombinovaná standardní nejistota měření vynásobená koeficientem pokrytí $k=2$ tak, že pravděpodobnost pokrytí odpovídá přibližně 95 %.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem ILAC-G17:01/2021.

Měřil:

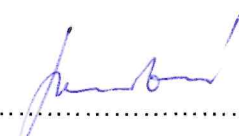
Mgr. Martina Bucková

Karel Effenberger

Protokol zpracoval:

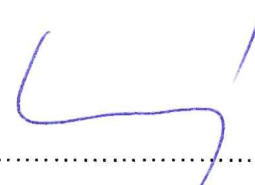
Mgr. Martina Bucková

Protokol kontroloval:


.....
Ing. Vilma Jandová
Technický vedoucí LZP

Protokol schválil:




.....
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D.
Vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Dne:

26. 4. 2023

Prohlášení laboratoře:

Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost.

Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

¹ Informace dodané objednatelem

-----Konec protokolu-----

ÚDAJE O ZNOVUZÍSKANÉ ASFALTOVÉ SMĚSI DLE PŘÍLOHY Č. 2 VYHLÁŠKY Č. 130/2019 SB.:

- a) Identifikace osoby, která zařadila znovuzískanou směs jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:

Ing. Ondřej Machel, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

- b) Údaj o tom, zda se jedná o vedlejší produkt nebo znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:

viz. Tabulka 1

- c) Místo vzniku znovuzískané asfaltové směsi, která je vedlejším produktem, a to alespoň číslo pozemní komunikace a kilometr nebo adresu místa vybourání, nebo údaj o zařízení, ve kterém přestala být znovuzískaná asfaltová směs odpadem, a to alespoň adresa a identifikační číslo zařízení:

**akce: Diagnostiky vozovek pro zpracování PD, DGN, PAU silnice oblast Střed
část 1: III/4171 Bedřichov – Šlapanice, provozní staničení: km 0,540 – 1,480**

- d) Kvalitativní třída znovuzískané asfaltové směsi, ke které se údaje vztahují:

viz. Tabulka 1

- e) Množství znovuzískané asfaltové směsi, ke které se údaje vztahují:

viz. Tabulka 1

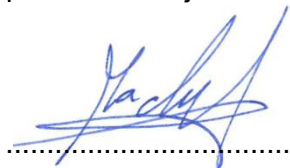
- f) Výčet způsobů použití, která jsou pro danou znovuzískanou asfaltovou směs přípustná dle této vyhlášky:

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T1 a ZAS-T2 je přípustné použít jedním ze způsobů podle §4 vyhlášky.

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T3 a ZAS-T4 je podle §5 vyhlášky přípustné využít pro recyklaci na místě za studena, a to při použití asfaltového pojiva v podobě asfaltové emulze nebo zpěněného asfaltu samostatně nebo v kombinaci s vhodným hydraulickým pojivem. Jinak se musí zlikvidovat dle platné legislativy.

Znovuzískanou asfaltovou směs ZAS-T3 je přípustné použít pro výrobu asfaltové směsi za podmínek daných §6 vyhlášky.

- g) Podpis osoby, nebo zástupce osoby, která zařadila znovuzískanou asfaltovou směs jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem:



Ing. Ondřej Machel

- h) Protokol o provedeném vzorkování a protokol o laboratorních zkouškách, nebo kopie těchto protokolů, pokud je držitelem znovuzískané asfaltové směsi jiná osoba, než která ji zařadila jako vedlejší produkt nebo jako znovuzískanou asfaltovou směs, která přestala být odpadem.

viz. Tab.1, Protokol o odběru vzorků znovuzískané asfaltové směsi **č. 004/23-A** a Protokol o laboratorních zkouškách **č. CH – 022/23** (Centrum dopravního výzkumu v. v. i.).

Tabulka 1: Údaje o znovuzískané asfaltové směsi

č. JV	Staničení [km]	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	Σ PAU [mg·kg ⁻¹]	Kvalitativní třída	VP nebo ZAS přestala být odpadem ¹ ANO/NE	Maximální plocha [m ²]	Maximální množství [t] ³	Protokol č.
S2-JV	0,350 P	0 – 45	1,68	ZAS – T1	ANO	2 820	291,9	CH – 022/23
		45 – 115	1,15	ZAS – T1	ANO		454,1	
		115 – 175	0,947	ZAS – T1	ANO		389,2	
		175 – 205	4,20	ZAS – T1	ANO		194,6	
JV3-S3	0,610 L	0 – 70	2,05	ZAS – T1	ANO	2 820	454,1	
		70 – 140	1,72	ZAS – T1	ANO		454,1	
		140 – 165	2 620	ZAS – T4	ANO ²		162,2	
Pozn.: ¹⁾ vedlejší produkt (VP) nebo znovuzískaná asfaltová směs (ZAS), která přestala být odpadem, ²⁾ využití dle § 5 a 6 vyhlášky, jinak musí být materiál zlikvidován dle platné legislativy, ³⁾ maximální množství při celoplošném frézování do maximální hloubky zkoušených vrstev. Objemová hmotnost asfaltové směsi 2300 kg/m ³ .								