

Souřadnicový systém JTSK

Výškový systém Bpv



**projektová, průzkumná a konzultační společnost**

PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6  
[www.pudis.cz](http://www.pudis.cz), [info@pudis.cz](mailto:info@pudis.cz)

Vypracoval:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Dušan Merta	Investor: Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245 500 03 Hradec Králové
CDV, v.v.i.	Výrobní ředitel: Ing. Jan Vlček	
Odpovědný projektant:	Ředitel společnosti: Ing. Martin Höfler	
Číslo zakázky: D –16 – 042	Datum: 11/2022	

Akce: II/303 Velké Poříčí – Hronov ETAPA 2 ČÁST ÚDRŽBA SILNIC KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE (KOMUNIKACE)	Měřítko:	Formát:
	Stupeň: DUSP+PDPS	Souprava:
	Číslo přílohy:  E.1	
Příloha:  DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVKY A ZKOUŠKY PAU		

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

---

### Diagnostický průzkum vozovky: II/303 Hronov

Objednatel:  
PUDIS a. s.  
Podbabská 1014/20  
160 00 Praha 6  
Datum zpracování: 16. 12. 2022

**Výtisk č. 1**

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Základní údaje .....</b>	<b>5</b>
1.1	Identifikační údaje .....	5
1.2	Všeobecně .....	5
<b>2</b>	<b>Lokalizace úseku .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Stav povrchu vozovky .....</b>	<b>6</b>
3.1	Vyhodnocení vizuální prohlídky .....	6
<b>4</b>	<b>Měření zařízením FWD – rázové zatěžovací zkoušky .....</b>	<b>6</b>
4.1	Měřené průhyby, výpočet rázových modulů pružnosti .....	6
4.2	Stanovení zbytkové životnosti a návrh zesílení .....	6
4.3	Shrnutí výsledků .....	7
<b>5</b>	<b>Jádrové vývrty a vrtané sondy .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Laboratorní zkoušky konstrukčních vrstev a podloží vozovky .....</b>	<b>8</b>
6.1	Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) .....	8
6.2	Laboratorní zkoušky nestmelených podkladních vrstev a podloží vozovky .....	8
<b>7</b>	<b>Návrh opravy vozovky .....</b>	<b>9</b>
7.1	VARIANTA 1 – souvislá oprava vozovky .....	10
7.2	VARIANTA 2 – rekonstrukce vozovky .....	10
<b>8</b>	<b>Posouzení navržené konstrukce vozovky .....</b>	<b>11</b>
8.1	VARIANTA 1 .....	11
8.2	VARIANTA 2 .....	12
<b>9</b>	<b>Shrnutí .....</b>	<b>12</b>

Příloha 1	Vizuální prohlídka
Příloha 2	Výsledky měření FWD – průhyby vozovky, zbytková životnost a návrh zesílení
Příloha 3	Dokumentace jádrových vývrtů a sond
Příloha 4	Laboratorní zkoušky asfaltových vrstev – stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)
Příloha 5	Laboratorní zkoušky zemin z podloží vozovky

## 1 Základní údaje

### 1.1 Identifikační údaje

Název:	<b>II/303 Hronov</b>
Objednatel:	PUDIS a. s., Podbabská 1014/21, 160 00 Praha 6
Zhotovitel:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 2657/33a, 636 00 Brno

### 1.2 Všeobecně

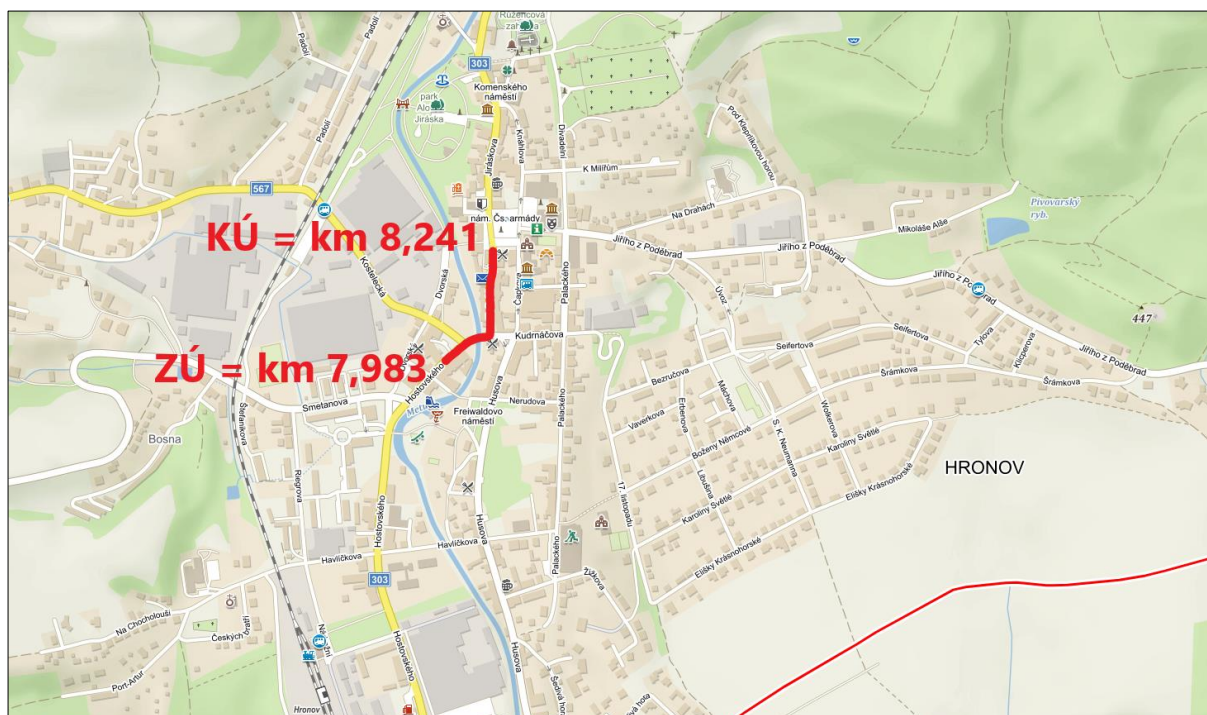
Na základě smlouvy provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky silnice **II/303** v intravilánu obce **Hronov**. Návrh opravy byl stanoven na základě těchto provedených činností:

- 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 (analýza PAU) a zeminy z podloží.

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

## 2 Lokalizace úseku

- diagnostikovaný úsek: II/303 Hronov (viz obrázek 1)
- staničení, délka úseku: km 7,983 – 8,241, 0,258 km
- dopravní zatížení: sčítací úsek 5-2282; TNV = 1241 [voz/24 h] → TDZ = III



Obrázek 1: Mapa úseku II/303 Hronov

### 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.

#### 3.1 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]
07	Hlubková koroze	5,0
08	Výtluky	1,0
09	Vysprávký	8,0
11, 13	Trhlina úzká/široká podélná	2,2
12, 14	Trhlina úzká/široká příčná	25,0
15	Trhlina rozvětvená podélná	0,6
16	Trhlina rozvětvená příčná	5,0
17	Síťové trhliny	1,0
24	Místní pokles	3,0

### 4 Měření zařízením FWD – rázové zatěžovací zkoušky

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 10 m.

Pro vyhodnocení únosnosti byly použity tyto parametry:

- návrhová úroveň porušení: D1
- dopravní zatížení:  $TNV_k = 1241$  [voz/24 h]  $\rightarrow$  TDZ = III
- 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  $\epsilon_t$

- poměrné stlačení na povrchu podloží  $\epsilon_z$

Výstupem je maximální počet přejezdů návrhových náprav  $N_{lim}$ , (resp.  $TNV_{lim}$ ) 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 Shrnutí 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]
II/303 Hronov	7,983 – 8,241	1241	25	0

## 5 Jádrové vývrty a vrtané 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 vývrťů a sond je uvedena v příloze 3.

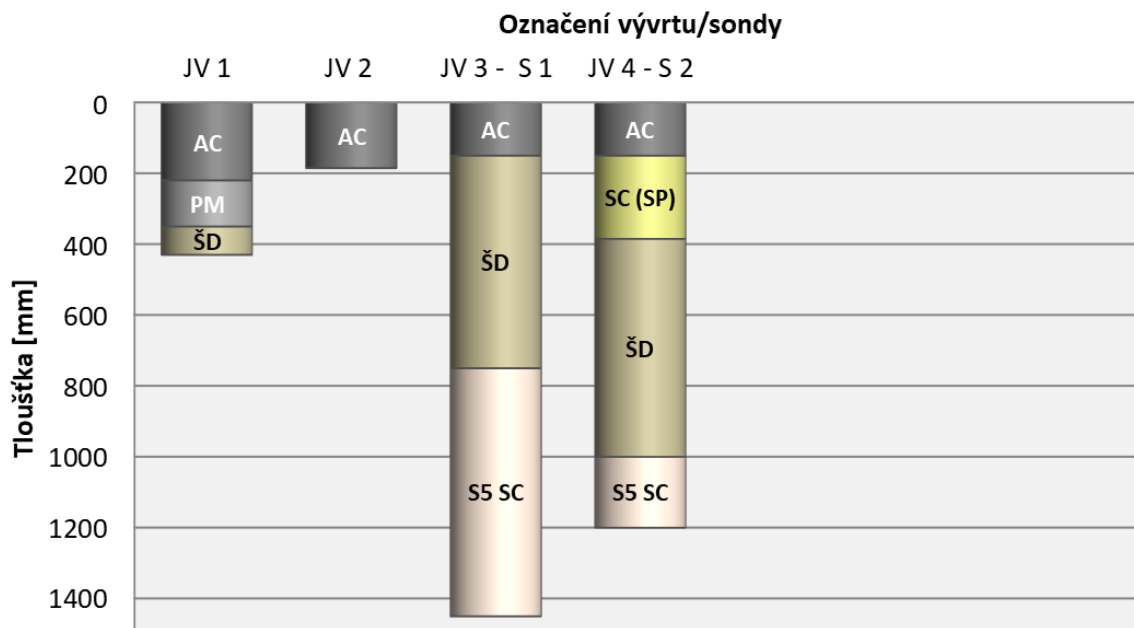
Základní informace získané z odebraných jádrových vývrťů a sond jsou uvedeny v tabulce 3, 4 a grafu 1.

**Tabulka 3: Základní údaje o jádrových vývrtech**

č. JV	Provozní staničení	Tloušťka AV [mm]	Podkladní vrstva	Nespojení AV [hloubka v mm]
1	8,020 L	220	PM	-
2	8,061 L	185	-	-
3	8,090 P	150	ŠD	-
4	8,189 L	150	SC (SP)	-
* cementem stabilizovaný štěrkopísek				

**Tabulka 4: Základní údaje o sondách**

Označení		S 1		S 2	
Provozní staničení [km]		8,090 P		8,189 L	
Konstrukční vrstvy - materiál, tloušťka [mm]	1	AV	150	AV	150
	2	ŠD	600	SC (SP)	235
	3	-	-	ŠD	615
Podloží [mm]		S5 SC	> 700	S5 SC	> 200
Σ hloubka [mm]		1450		1200	



**Graf 1:** Vývrty a sondy - tloušťky vrstev vozovky

## 6 Laboratorní zkoušky konstrukčních vrstev a podloží vozovky

### 6.1 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 4.

**Tabulka 5:** Rozbor asfaltových vrstev – stanovení PAU

č. JV	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	16 PAU [mg/kg]	Kvalitativní třída
1	0 - 40	1,68	ZAS-T1
	40 - 90	1,48	ZAS-T1
	90 - 220	1,90	ZAS-T1
	PM z hloubky 220 - 350	2,01	ZAS-T1

### 6.2 Laboratorní zkoušky nestmelených podkladních vrstev a podloží vozovky

Na vzorcích odebraných pomocí sond byly provedeny laboratorní zkoušky. Jejich účelem bylo stanovení klasifikace a vlastností podkladních vrstev a podloží vozovky, včetně  $CBR_{sat}$ . Protokoly laboratorních zkoušek jsou uvedeny v příloze 5. Výsledky  $CBR_{sat}$  jsou uvedeny v tabulce 6.

**Tabulka 6:** Únosnost zemin v podloží – stanovení  $CBR_{sat}$

č. sondy	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	Zkoušený materiál	$CBR_{sat}$ [%]
S 1	0,75 – 1,45	S5 SC	4,6
S 2	1,00 – 1,20	S5 SC	3,9

## 7 Návrh opravy vozovky

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

Diagnostikovaný úsek silnice II/303 na průtahu města Hronov není znehodnocený velkým množstvím poruch. Vozovka je porušena vysprávkami, které vznikly s největší pravděpodobností po opravě inženýrských sítí. Lokálně se vyskytují poruchy ze skupin ztráta hmoty, trhliny i deformace způsobené přirozeným opotřebením vozovky a vytvářející nepravidelné nerovnosti povrchu vozovky. V křižovatce s ulicí Kudrnáčova (cca km 0,100 P liniového staničení) se nacházejí síťové trhliny doprovázené plošnou deformací, které naznačují sníženou únosnost vozovky v tomto místě.

Konstrukce vozovky se skládá z asfaltových vrstev tloušťky 150 - 220 mm (na mostě ev. č. 303-003 je tloušťka 185 mm). Podkladní vrstvy sestávají z vrstvy ŠD v tloušťce 600 mm, v místě JV 1 byla zjištěna vrstva PM tloušťky 130 mm na ŠD, pod asfaltovými vrstvami v místě sondy S 2 se nachází štěrkopísek stabilizovaný cementem. Lze konstatovat, že tloušťka asfaltových vrstev je vzhledem k vysoké tloušťce podkladních vrstev dostatečná. Podloží je tvořeno pískem S5 SC s nízkými hodnotami  $CBR_{sat}$ . Vzhledem ke stavu poruch, které neindikují vliv neúnosného podloží, lze toto podloží pod konstrukcí vozovky ponechat.

Analýza průhybů změřených rázovým zařízením FWD prokázala vysokou únosnost vozovky s výjimkou dvou lokálních míst po opravě inženýrských sítí.

Výsledky analýzy obsahu PAU jsou příznivé, neboť zařadily asfaltové vrstvy do kvalitativní třídy ZAS-T1. Znovuzískaná asfaltová směs z vybouraných asfaltových vrstev kvalitativní třídy ZAS-T1 se za předpokladu dalšího využití podle §4 vyhlášky č. 130/2019 Sb. nestává odpadem a je vedlejším produktem.

Vzhledem k vysoké únosnosti vozovky a absenci závažnějších konstrukčních poruch by bylo dostačující provést opravu vozovky výměnou krytových vrstev a případnou lokální sanaci podkladních vrstev a podloží vozovky (viz varianta 1). Vzhledem k plánované rekonstrukci vodovodu a dešťové a splaškové kanalizaci se doporučuje provést celkovou rekonstrukci vozovky (varianta 2).

### Vozovka vykazuje:

- porušené asfaltové vrstvy vozovky zařazené podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. do kvalitativní třídy ZAS-T1,
- podkladní vrstvy a funkční podloží, které lze v konstrukci vozovky ponechat (s výjimkou lokálních míst).

### Z uvedených důvodů je v případě opravy podle varianty 1 nutné:

- odstranit porušené asfaltové vrstvy,
- lokálně provést sanaci podkladních vrstev a podloží v místě síťových trhlin, tj. v křižovatce s ulicí Kudrnáčova (cca km 0,100 P liniového staničení),
- zhotovit nové asfaltové vrstvy vozovky.

### V případě rekonstrukce provést sanaci podloží a zhotovit novou konstrukci vozovky.



### 7.1 VARIANTA 1 – souvislá oprava vozovky

- **Odstranit frézováním asfaltové vrstvy krytu vozovky v tloušťce 100 mm.**
  - Takto znovuzískaná asfaltová směs se podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. zařazuje do třídy ZAS-T1 a za předpokladu dalšího využití podle §4 se nestává odpadem a je vedlejším produktem.
- **Provést opravu lokálních poruch zjištěných na odfrézovaném povrchu dalším frézováním podle závažnosti v tloušťce 50 mm.**
  - Takto znovuzískaná asfaltová směs se podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. zařazuje do třídy ZAS-T1 a za předpokladu dalšího využití podle §4 se nestává odpadem a je vedlejším produktem.
  - Očistit povrch a provést spojovací postřik PS-C v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.
  - Provést pokládku podkladní vrstvy ACP 16+ 50/70; 50 mm; ČSN 73 6121.
  - Rozsah lokálních oprav je nutné určit po odfrézování stávajících asfaltových vrstev na základě doplňkové vizuální prohlídky.
  - Lokálně hrozí riziko, že tímto způsobem budou obnaženy nestmelené vrstvy vozovky. V takovém případě je nutné zhutnit podkladní vrstvy na předepsanou míru zhutnění, předepsaný poměr  $E_{def,2}/E_{def,1}$  podle ČSN 72 1006. Kontrola požadavku na dosažení parametru  $E_{def,2}(\text{šD}) = 110 \text{ MPa}$ .
- **Provést lokální sanaci míst porušených konstrukčními poruchami do hloubky 880 mm pod projektovanou niveletu.**
  - Přepokládá se minimálně místo s výskytem síťových trhlin v křižovatce s ulicí Kudrnáčova (cca km 0,100 P liniového staničení).
  - Zhotovit aktivní zónu v tloušťce 300 mm pomocí zeminy nebo sypaniny splňující podmínky vhodnosti do aktivní zóny podle kap. 4 ČSN 73 6133,  $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$ .
  - 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 ŠD<sub>A</sub> 0/32; 200 mm; ČSN 73 6126-1.  $E_{def,2} = 65 \text{ MPa}$ .
  - Zhotovit vrstvu ŠD<sub>A</sub> 0/32; 200 mm; ČSN 73 6126-1.  $E_{def,2} = 95 \text{ MPa}$ .
  - Provést pokládku podkladní vrstvy ACP 16+ 50/70; 80 mm; ČSN 73 6121.
  - Rozsah lokálních sanací je nutné určit po odfrézování stávajících asfaltových vrstev na základě doplňkové vizuální prohlídky.
- **Opravit trhliny dle TP 115.**
- **Očistit povrch a provést spojovací postřik PS-CP v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.**
- **Provést pokládku ložní vrstvy ACL 16+ PMB 25/55-60; 60 mm; ČSN 73 6121.**
- **Provést spojovací postřik PS-CP v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.**
- **Provést pokládku obrusné vrstvy ACO 11+ PMB 25/55-60; 40 mm; ČSN 73 6121.**

### 7.2 VARIANTA 2 – rekonstrukce vozovky

- **Odstranit vrstvy vozovky do hloubky 580 mm pod projektovanou niveletu.**
  - Takto znovuzískaná asfaltová směs se podle vyhlášky č. 130/2019 Sb. zařazuje do třídy ZAS-T1 a za předpokladu dalšího využití podle §4 se nestává odpadem a je vedlejším produktem.
- **Zhutnit zemní pláň na předepsanou míru zhutnění, předepsaný poměr  $E_{def,2}/E_{def,1}$  podle ČSN 72 1006.**
  - Kontrola požadavku na dosažení parametru  $E_{def,2}(\text{podloží}) = 45 \text{ MPa}$ .
- **V případě dosažení vrstvy S5 SC s nízkou hodnotou  $CBR_{\text{sat}}$  provést sanaci podloží výměnou materiálu v aktivní zóně vozovky v tloušťce 300 mm.**

- Použije se zemina nebo sypanina splňující podmínky vhodnosti do aktivní zóny zemního tělesa podle kap. 4 ČSN 73 6133.
- 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 ŠD<sub>A</sub> 0/63; 250 mm; ČSN 73 6126-1.  $E_{\text{def},2} = 70 \text{ MPa}$ .
- Zhotovit vrstvu MZK 0/32; 170 mm; ČSN 73 6126-1.  $E_{\text{def},2} = 104 \text{ MPa}$ .
- Provést infiltrační postřik PI-CP v množství zbytkového pojiva 0,6 - 1,0 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.
- Provést pokládku podkladní vrstvy ACP 16+ PMB 25/55-60; 50 mm; ČSN 73 6121.
- Provést spojovací postřik PS-CP v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.
- Provést pokládku ložní vrstvy ACL 16+ PMB 25/55-60; 70 mm; ČSN 73 6121.
- Provést spojovací postřik PS-CP v množství zbytkového pojiva 0,30 - 0,60 kg/m<sup>2</sup> dle ČSN 73 6129.
- Provést pokládku obrusné vrstvy ACO 11+ PMB 25/55-60; 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.

### 8.1 VARIANTA 1

Posouzení vozovky : test typ3

Uroveň porušení	D1		počet kol	2
Návrhové období	25			
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku	120.3
delta k	1.00	C2 = 1.00	intenzita	.55
TNVo	1241.	C3 = .50	vzdálenost kol	344.0
TNVc	5662062.	C4 = 2.00		

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACL +	50.	.000	.0049
	3	ACP +	50.	.000	1.8912
	4	SD	300.	.000	.0000
	5	SD	300.	.000	.0000
		celkem	740.	min. tl.	340.

Podloží : modul střední 50. poměrné porušení .1904  
 modul jarní 50.  
 index mrazu 424.  
 režim pendulární  
 nebezpečně namrzavé

## 8.2 VARIANTA 2

Posouzení vozovky : test typ3

Uroveň porušení	D1		počet kol	2
Návrhové období	25			
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku	120.3
delta k	1.00	C2 = 1.00	intenzita	.55
TNVo	1241.	C3 = .50	vzdálenost kol	344.0
TNVc	5662062.	C4 = 2.00		

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACL +	70.	.000	.0044
	3	ACP +	50.	.000	.6274
	4	MZK	170.	.000	.0000
	5	SD	250.	.000	.0000
		celkem	580.	min. tl.	340.

Podloží : modul střední 50. poměrné porušení .5939  
 modul jarní 50.  
 index mrazu 424.  
 režim pendulární  
 nebezpečně namrzavé

## 9 Shrnutí

Návrh opravy vozovky podle varianty 1 je založen na výměně krytových vrstev a případné lokální sanaci podkladních vrstev a podloží vozovky. Niveleta se nezvyšuje.

V případě budoucího navýšení dopravního zatížení může být vzhledem k tloušťkám asfaltových vrstev, které lokálně dosahují tloušťky jen 150 mm na nestmelené podkladní vrstvě ŠD stávající skladba konstrukčních vrstev nedostatečná a mohlo by dojít ke snížení životnosti konstrukce vozovky a k předčasnému vývoji poruch. Z důvodu plánované rekonstrukce vodovodu a dešťové a splaškové kanalizace se proto doporučuje provést celkovou rekonstrukci vozovky (varianta 2).

Životnost konstrukce vozovky dle navržené opravy je 25 let (životnost obrusné vrstvy daná její trvanlivostí je přibližně 5 - 10 let).

### Řešitelský kolektiv:

Ing. Ilja Březina  
 Ing. Jiří Grošek, Ph.D.

Ing. Ondřej Machel  
 Ing. Tomáš Zavřel

Brno, 16. 12. 2022

Za kolektiv řešitelů:



Ing. Ilja Březina  
 autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby  
 členské číslo ČKAIT: 1006818

Příloha 1:

## **VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA**

[illegible]

Příloha 2:

**VÝSLEDKY MĚŘENÍ FWD**

**PRŮHYBY VOZOVKY, ZBYTKOVÁ ŽIVOTNOST A NÁVRH ZESÍLENÍ**

## II/303 Hronov

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	200	300	600	900	1200	1500	1800	2100	Asfaltové vrstvy	Podkladní vrstvy	Podloží
0	1	0,707	247	214	199	154	118	91	70	51	37	7427	374	36
10	1	0,707	249	218	202	159	124	96	74	56	41	7756	388	33
20	1	0,707	478	402	361	262	191	141	101	72	51	2773	180	26
30	1	0,707	166	147	137	114	93	78	64	52	43	10865	934	31
40	1	0,707	234	205	192	157	125	98	78	59	45	9377	448	30
50	1	0,707	184	164	154	126	102	82	67	54	45	11063	707	31
60	1	0,707	453	381	345	246	179	129	94	67	45	3000	178	28
70	1	0,707	311	272	251	192	144	106	79	58	39	6427	235	33
100	1	0,707	234	202	189	149	116	90	68	50	37	8429	399	36
110	1	0,707	212	187	174	140	111	90	71	54	41	9413	527	32
120	1	0,707	235	202	186	141	106	80	59	44	31	7158	369	43
130	1	0,707	131	110	100	79	65	53	44	34	28	9294	1200	51
140	1	0,707	171	136	122	94	75	61	51	38	30	4432	1069	46
150	1	0,707	207	173	157	117	89	68	51	38	28	5980	523	49
160	1	0,707	162	140	130	105	86	71	58	48	40	8449	1034	35
170	1	0,707	143	124	115	94	76	62	50	42	33	10602	1068	41
180	1	0,707	178	162	153	127	104	85	69	57	46	14374	689	30
190	1	0,707	129	108	98	72	54	42	33	25	20	8798	907	76
200	1	0,707	190	165	152	121	97	78	61	48	36	8506	661	37
210	1	0,707	166	143	132	99	72	52	37	26	19	11326	398	73
220	1	0,707	196	171	159	126	100	78	62	50	38	8783	603	36
230	1	0,707	200	180	170	142	117	93	76	58	47	14226	527	29
240	1	0,707	253	226	212	170	131	98	72	52	39	11423	235	36
258	1	0,707	231	200	185	148	116	93	75	58	46	6818	554	30
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	223	193	178	139	108	84	65	50	38	8613	592	39
Minimum:	1	0,707	129	108	98	72	54	42	33	25	19	2773	178	26

## II/303 Hronov

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	200	300	600	900	1200	1500	1800	2100	Asfaltové vrstvy	Podkladní vrstvy	Podloží
Maximum:	1	0,707	478	402	361	262	191	141	101	72	51	14374	1200	76
Sm. odchylka:	1	0,000	84	71	64	45	32	22	16	11	8	2880	296	12
85% kvantil:	1	0,707	251	222	207	165	128	98	77	58	46	<b>6181</b>	<b>295</b>	<b>30</b>
50% kvantil:	1	0,707	203	176	164	133	105	83	67	51	39	8645	527	35



## II/303 Hronov

Návrhová úroveň porušení: D1

Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 1241 TNV/24hod

Celkový počet přejezdů: 5 662 062 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 [um]
0	1	25,0	0	1	0	16372823	0,346	16372823	0,346	7,34E-05	7,21E-05	-1,86E-04	0,93	0,87
10	1	25,0	0	1	0	15668465	0,361	15668465	0,361	7,08E-05	7,20E-05	-1,87E-04	0,54	0,63
20	1	1,5	9	5	1	412336	13,732	6955566	0,814	1,74E-04	1,41E-04	-3,52E-04	0,49	0,70
30	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	3,99E-05	4,27E-05	-1,19E-04	0,66	0,52
40	1	25,0	0	1	0	22338050	0,253	22338050	0,253	6,02E-05	6,57E-05	-1,74E-04	1,20	1,46
50	1	25,0	0	1	0	79947482	0,071	79947482	0,071	4,52E-05	4,95E-05	-1,35E-04	1,16	0,84
60	1	1,9	9	5	1	513489	11,027	8669524	0,653	1,66E-04	1,34E-04	-3,32E-04	0,57	0,88
70	1	19,5	1	3	3	5191285	1,091	7010411	0,808	9,52E-05	9,17E-05	-2,33E-04	0,90	0,90
100	1	25,0	0	1	0	21757848	0,260	21757848	0,260	6,66E-05	6,76E-05	-1,75E-04	1,39	1,41
110	1	25,0	0	1	0	36646968	0,155	36646968	0,155	5,61E-05	5,95E-05	-1,58E-04	0,96	0,81
120	1	25,0	0	1	0	21394162	0,265	21394162	0,265	7,50E-05	6,92E-05	-1,76E-04	0,60	0,61
130	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	3,70E-05	3,44E-05	-9,25E-05	1,32	0,73
140	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	5,11E-05	4,32E-05	-1,15E-04	0,98	0,56
150	1	25,0	0	1	0	37547047	0,151	37547047	0,151	7,05E-05	5,99E-05	-1,52E-04	0,45	0,41
160	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	4,21E-05	4,15E-05	-1,14E-04	1,02	0,63
170	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	3,74E-05	3,75E-05	-1,02E-04	0,97	0,60
180	1	25,0	0	1	0	92931835	0,061	92931835	0,061	3,97E-05	4,74E-05	-1,31E-04	0,81	0,60
190	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	4,41E-05	3,69E-05	-9,39E-05	1,93	0,70
200	1	25,0	0	1	0	67532691	0,084	67532691	0,084	5,32E-05	5,27E-05	-1,40E-04	0,75	0,58
210	1	25,0	0	1	0	99999999	0,057	99999999	0,057	5,42E-05	4,85E-05	-1,22E-04	1,22	0,66
220	1	25,0	0	1	0	55567000	0,102	55567000	0,102	5,47E-05	5,50E-05	-1,45E-04	0,97	0,76
230	1	25,0	0	1	0	50317758	0,113	50317758	0,113	4,44E-05	5,42E-05	-1,48E-04	1,10	1,16
240	1	25,0	0	1	0	15090305	0,375	15090305	0,375	6,52E-05	7,24E-05	-1,89E-04	1,26	1,34
258	1	25,0	0	1	0	25615861	0,221	25615861	0,221	6,49E-05	6,40E-05	-1,70E-04	0,80	0,81
<b>Statistické zpracování:</b>														
Průměr:	1	22,8	1	1	0	52701892	1,211	53390158	0,229	6,59E-05	6,30E-05	-1,64E-04	0,96	0,80
Minimum:	1	1,5	0	1	0	412336	0,057	6955566	0,057	3,70E-05	3,44E-05	-3,52E-04	0,45	0,41

## II/303 Hronov

Návrhová úroveň porušení: D1

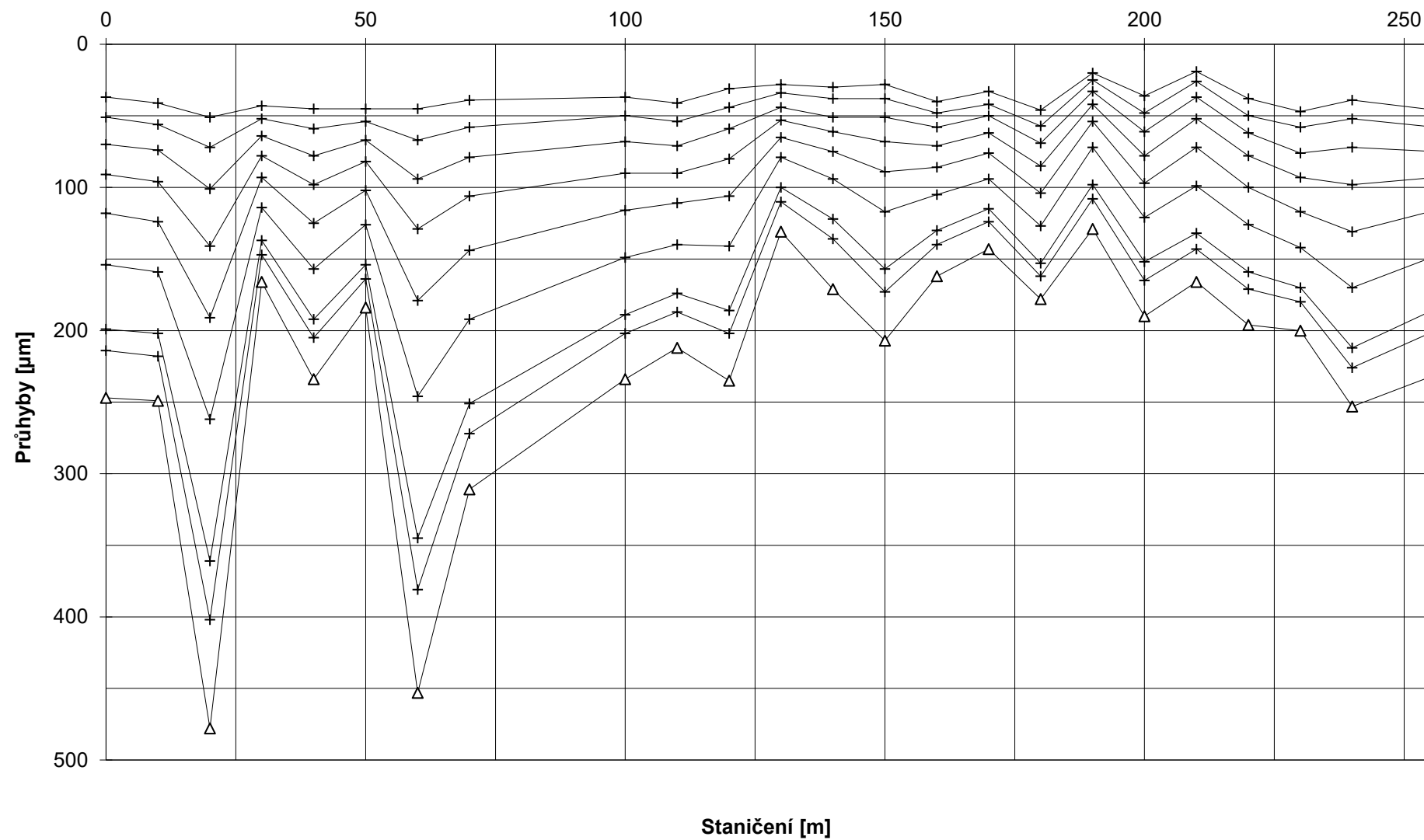
Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 1241 TNV/24hod

Celkový počet přejezdů: 5 662 062 TNV

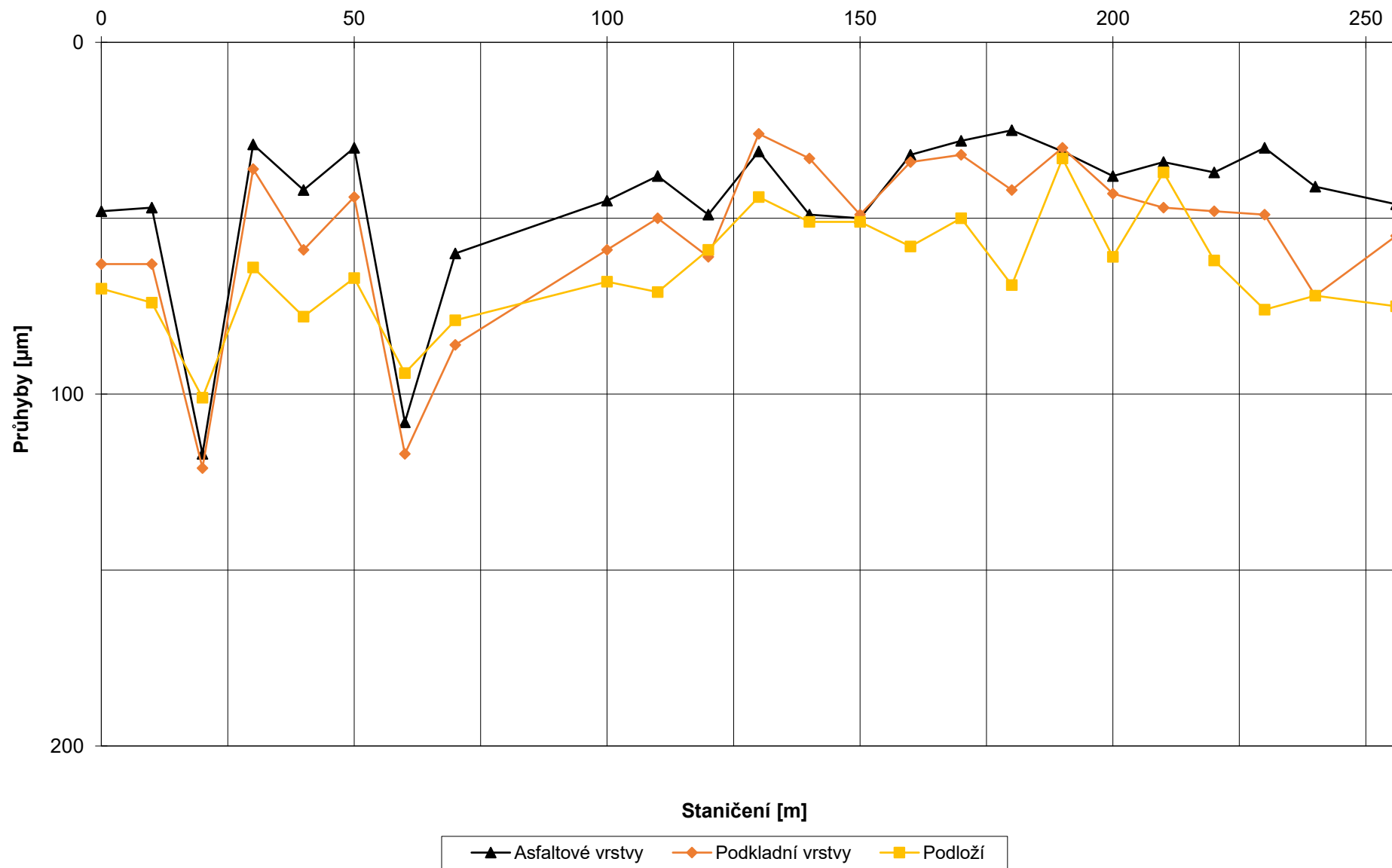
Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifika ční třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
Maximum:	1	25,0	9	5	3	99999999	13,732	99999999	0,814	1,74E-04	1,41E-04	-9,25E-05	1,93	1,46
Sm. odchylka:	1	6,5	2	1	1	37724958	3,397	36826718	0,227	3,45E-05	2,62E-05	6,33E-05	0,33	0,28
85% kvantil:	1	<b>25,0</b>	<b>0</b>	1	0	15350477	0,369	15350477	0,369	<b>7,43E-05</b>	<b>7,23E-05</b>	<b>-1,88E-04</b>	1,24	1,04
50% kvantil:	1	25,0	0	1	0	43932403	0,132	43932403	0,132	5,54E-05	5,73E-05	-1,50E-04	0,96	0,72

**Graf P2.1: Průběh průhybů na všech snímačích  
II/303 Hronov**



—△— 0 —+— 200 —+— 300 —+— 600 —+— 900 —+— 1200 —+— 1500 —+— 1800 —+— 2100

**Graf P2.2: Průběh průhybů asfaltových vrstev, podkladních vrstev a podloží  
II/303 Hronov**



Příloha 3:

**DOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND**



Označení/staničení:			JV 1	km 8,020 L
Komunikace:			II/303, Hronov	
č. vr.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka
1	AV	35	35	PAU lab. č. vz.: O 2867/22 (hl. 0 - 40 mm)
2	AV	40	75	PAU lab. č. vz.: O 2868/22 (hl. 40 - 90 mm)
3	AV	95	170	PAU lab. č. vz.: O 2869/22 (hl. 90 - 220 mm)
4	AV	50	220	
5	PM	130	350	PAU lab. č. vz.: O 2870/22 (hl. 220 - 350 mm)
6	ŠD	> 30	> 380	štěrkodrt' 0/63
7				
8				
<p>Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, PM - penetrační makadam, ŠD - štěrkodrt', S - stabilizace (cementová) S5 SC - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1</p>				
Datum odběru:		Umístění vývrtu: křižovatka II/303 a II/567; 2,50 m od L obrubníku		
15.11.2022		GPS: 50,4781225N; 16,1807028E		

0

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

30

31

32

33

34

35

Označení/staničení:			JV 2	km 8,061 L
Komunikace:			II/303, Hronov	
č. vr.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka
1	AV	35	35	
2	AV	75	110	
3	AV	75	185	
4	izolace	5	190	izolační vrstva, "IPA"
5	beton			
6				
7				
8				
<p>Zkratky:</p> <p><b>AV</b> - asfaltové vrstvy, <b>PM</b> - penetrační makadam, <b>ŠD</b> - štěrkodrt', <b>S</b> - stabilizace (cementová)</p> <p><b>S5 SC</b> - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1</p>				
Datum odběru:		Umístění vývrtu: most 303 - 003; 1,10 m od L obrubníku		
15.11.2022		GPS: 50,4782764N; 16,1812319E		

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22



Označení/staničení:			JV 3 - S1	km 8,090 P	
Komunikace:			II/303, Hronov		
č. vr.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	30	30		
2	AV	35	65		
3	AV	85	150		
4	ŠD	600	750	šterkodrt' 0/63	
5	S5 SC	> 700	> 1 450	jílovitý písek (šterkopísek) Prot. č.: 052/22-Z (klasifikace zeminy) Prot. č.: 054/22-Z (CBRsat)	
6					
7					
8					
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, PM - penetrační makadam, ŠD - šterkodrt', S - stabilizace (cementová) S5 SC - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1					
Datum odběru:		Umístění vývrtu: křižovatka II/303 a III/3031; 2,00 m od P obrubníku			
15.11.2022		GPS: 50,4783333N; 16,1816397E			

Označení/staničení:			JV 4 - S2	km 8,189 L	
Komunikace:			II/303, Hronov		
č. vr.	Materiál	Tloušťka [mm]	Hloubka [mm]	Poznámka	
1	AV	35	35		
2	AV	60	95		
3	AV	55	150		
4	SC (SP)	235	385	cementem stabilizovaný šterkopísek	
5	ŠD	615	1 000	šterkodrt' 0/63	
6	S5 SC	> 200	> 1 200	jílovitý písek (šterkopísek) Prot. č.: 053/22-Z (klasifikace zeminy) Prot. č.: 055/22-Z (CBRsat)	
7					
8					
Zkratky: AV - asfaltové vrstvy, PM - penetrační makadam, ŠD - šterkodrt', S - stabilizace (cementová) S5 SC - třída a symbol zeminy dle ČSN 73 6133, Tabulka A.1					
Datum odběru:		Umístění vývrtu: 1,15 m od zapuštěného obrubníku, 2,40 m od L obrubníku			
15.11.2022		GPS: 50,4792500N; 16,1815267E			

Příloha 4:

**LABORATORNÍ ZKOUŠKY ASFALTOVÝCH VRSTEV**  
**STANOVENÍ POLYCYKlickÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ (PAU)**



## PROTOKOL

č.: 012/22-F

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:** PUDIS a.s.,  
Podbabská 1014/20, 160 00 Praha

**ZÁZNAM ČÍSLO:** F021/22, F022/22

**ČÍSLO SMLOUVY:** SML/10604/2022

**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:** silnice II/303

**UPŘESNĚNÍ MÍSTA ODBĚRU VZORKŮ:** Hronov

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

**ODBĚR PROVEDL VZORKAŘ:** Václav Kolář, Radek Bednář

**OSOBY PŘÍTOMNÉ PŘI ODBĚRU:** Richard Schneeweiss

**DATUM ODBĚRU VZORKŮ:** 15.11.2022

**PODMÍNKY PROSTŘEDÍ:** zataženo, 6 °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:** 4 ks

**POČET VÝVRTŮ A ASFALTOVÝCH VRSTEV PRO ANALÝZU PAU:** 1 jádrový vývrt  
4 ks asfaltových vrstev, 4 vzorky na analýzu PAU

**ODCHYLKY OD PLÁNU VZORKOVÁNÍ:** Žádné

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

**DATUM PROVEDNÍ PŘÍPRAVY VZORKŮ:** 16. - 21.11.2022

**PŘÍPRAVU VZORKŮ PROVEDL:** Václav Kolář

**PODMÍNKY PROSTŘEDÍ PŘI PŘÍPRAVĚ VZORKŮ:** 21 °C, 44 % rel. vlhkost

Tabulka č.1: SEZNAM ODEBRANÝCH VÝVRTŮ:

Označení vývrtu	GPS souřadnice	Umístění vývrtu	Typ	Průměr vývrtu	Analýza PAU
F11/22/JV1	50,4781225N; 16,1807028E	2,50 m od pravého obrubníku	jádrový vývrt	150 mm	ano
F11/22/JV2	50,4782764N; 16,1812319E	1,10 m od levého obrubníku	jádrový vývrt	150 mm	ne
F11/22/JV3 - S1	50,4783333N; 16,1816397E	2,00 m od pravého obrubníku	vrtaná sonda	150 mm	ne
F11/22/JV4 - S2	50,4792500N; 16,1815267E	1,15 m od zapuštěného obrubníku	vrtaná sonda	150 mm	ne

----- konec stránky -----

## PROTOKOL

č.: 012/22-F

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

Tabulka č.2: TLOUŠTKY 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
F11/22/JV1	0	40	090/22/F	O 2867/22	-
F11/22/JV1	40	90	091/22/F	O 2868/22	-
F11/22/JV1	90	220	092/22/F	O 2869/22	-
F11/22/JV1	220	350	093/22/F	O 2870/22	-

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 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.

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

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.  
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)  
Lišeňská 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:** PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha

**Místo odběru:** II/303 Hronov

**Odběr provedl:** Václav Kolář, Radek Bednář

**Průměr vývrtu:** 150 mm

### Diagnostický průzkum silnice II/303 Předávací protokol vzorků podrcených (předrcených) AV na určení obsahu PAU.

laboratorní číslo vzorku (LZP)	laboratorní číslo vzorku (LDI)	název (identifikace úseku)	třída/číslo silnice	počet předaných vzorků
O 2867/22	090/22/F	Hronov	II/303	1
O 2868/22	091/22/F	Hronov	II/303	1
O 2869/22	092/22/F	Hronov	II/303	1
O 2870/22	093/22/F	Hronov	II/303	1
			Celkem	4

Celkem předány 4 vzorky dne: 21.11.2022



vzorky převzal  
Ing. Vilma Jandová



vzorky předal  
Václav Kolář

# PROTOKOL

## č.: CH – 092/22

**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 FINNPIPETE 10-100 µl, e.č. 5940</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>PUDIS a.s.</p> <p>Podbabská 1014/20, 160 00 Praha</p>
Č. objednávky:	SML/10604/2022
Specifikace matrice <sup>1</sup> :	Asfaltová směs
Lokalizace měření <sup>1</sup> :	Diagnostický průzkum vozovky II/303 Hronov
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

Tabulka č. 1: Suma 16 polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve vzorcích  
Záznam číslo Og-15/22

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	$\Sigma$ PAU [mg.kg <sup>-1</sup> sušiny]	U PAU [mg.kg <sup>-1</sup> sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O2867/22	21.11.2022	25.11.2022	1,68	0,34	090/22/F
O2868/22	21.11.2022	25.11.2022	1,48	0,30	091/22/F
O2869/22	21.11.2022	25.11.2022	1,90	0,38	092/22/F
O2870/22	21.11.2022	25.11.2022	2,01	0,40	093/22/F

Tabulka č. 2: Koncentrace benzo[a]pyrenu (BaP) ve vzorcích  
Záznam číslo Og-15/22

Číslo vzorku	Začátek měření	Konec měření	BaP [mg.kg <sup>-1</sup> sušiny]	U BaP [mg.kg <sup>-1</sup> sušiny]	Číslo vzorku zadavatele
O2867/22	21.11.2022	25.11.2022	0,116	0,023	090/22/F
O2868/22	21.11.2022	25.11.2022	0,0740	0,0148	091/22/F
O2869/22	21.11.2022	25.11.2022	0,107	0,021	092/22/F
O2870/22	21.11.2022	25.11.2022	0,137	0,027	093/22/F

Rozšířené nejistoty měření U jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %, nezohledňují vliv odběru vzorků.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s EA-4/16.

Měřil:

Mgr. Martina Bucková

Karel Effenberger

Protokol zpracoval:

Mgr. Martina Bucková

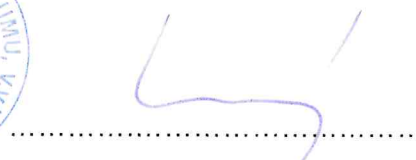
Protokol kontroloval:



Ing. Vilma Jandová  
Technický vedoucí LZP

Protokol schválil:





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

Dne:

25. 11. 2022

**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.

<sup>1</sup> 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. Ilja Březina**, 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:

**II/303, Hronov**; km 7,983 – 8,241

- 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. Ilja Březina**

- 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 a kopie protokolu o laboratorních zkouškách **č. CH – 092/22** (Centrum dopravního výzkumu v. v. i.).

Tabulka 1: Údaje o znovuzískané asfaltové směsi

č. JV	Staničení [km] jízdni pás	Hloubka zkoušených vrstev [mm]	$\sum$ PAU [mg·kg <sup>-1</sup> ]	Kvalitativní třída	VP nebo ZAS přestala být odpadem ANO/NE	Maximální plocha [m <sup>2</sup> ]	Maximální množství <sup>2</sup> [t]	Protokol č.
1	8,020 L	0 – 40	1,68	ZAS-T1	ANO <sup>1</sup>	2300	185,2	CH – 092/22
		40 – 90	1,48	ZAS-T1	ANO <sup>1</sup>		211,6	
		90 – 220	1,90	ZAS-T1	ANO <sup>1</sup>		767,1	
		220 – 350	2,01	ZAS-T1	ANO <sup>1</sup>		687,7	
Pozn.: <sup>1</sup> vedlejší produkt (VP) nebo znovuzískaná asfaltová směs (ZAS), která přestala být odpadem, <sup>2</sup> maximální množství při celoplošném frézování do maximální hloubky zkoušených vrstev. Objemová hmotnost asfaltové směsi 2300 kg/m <sup>3</sup> .								



Příloha 5:

**LABORATORNÍ ZKOUŠKY ZEMIN Z PODLOŽÍ VOZOVKY**

# PROTOKOL

č. 052/22-Z

Stanovení vlhkosti dle: ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení konzistenčních mezí dle: ČSN EN ISO 17892-12

Stanovení zrnitosti dle: ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3

**Objednatel:** PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha  
**Stavba:** Diagnostický průzkum vozovky II/303, Hronov  
**Staničení:** ulice T.G.Masaryka, 50,4783333 N; 16,1816397 E  
**Místo odběru:** JV3 - S1, 5. vrstva hloubka 0,75 - 1,45 m  
**Konstrukční celek:** podloží

**Datum odběru:** 15.11.2022

**Vzorek odebral:** R.Bednář, V.Kolář  
pracovníci LCDV

**Číslo vzorku:** 161/22-Z **Datum zkoušky:** 23. - 30.11.2022 **Zkoušku provedl:** V.Kolář **Protokol vystavil:** V.Kolář pracovník LCDV

## Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním: **2 318,3** g  
suchá zkušební navážka po promytí na síti 0,063 mm: **1 598,0** g  
hmotnost částic < 0,063 mm: **755,4** g

## Obsah složek v zemině:

Štěrkovitá složka (zrna 2 až 63 mm) **g = 17,6** %  
Písčítá složka (zrna 0,063 až 2 mm) **s = 49,8** %  
Jemné částice (zrna < 0,063 mm) **f = 32,6** %

## Zrnitost stanovena proséváním

### Stanovení vlhkosti:

přirozená vlhkost **w = 13,3** %

### Stanovení konzistenčních mezí:

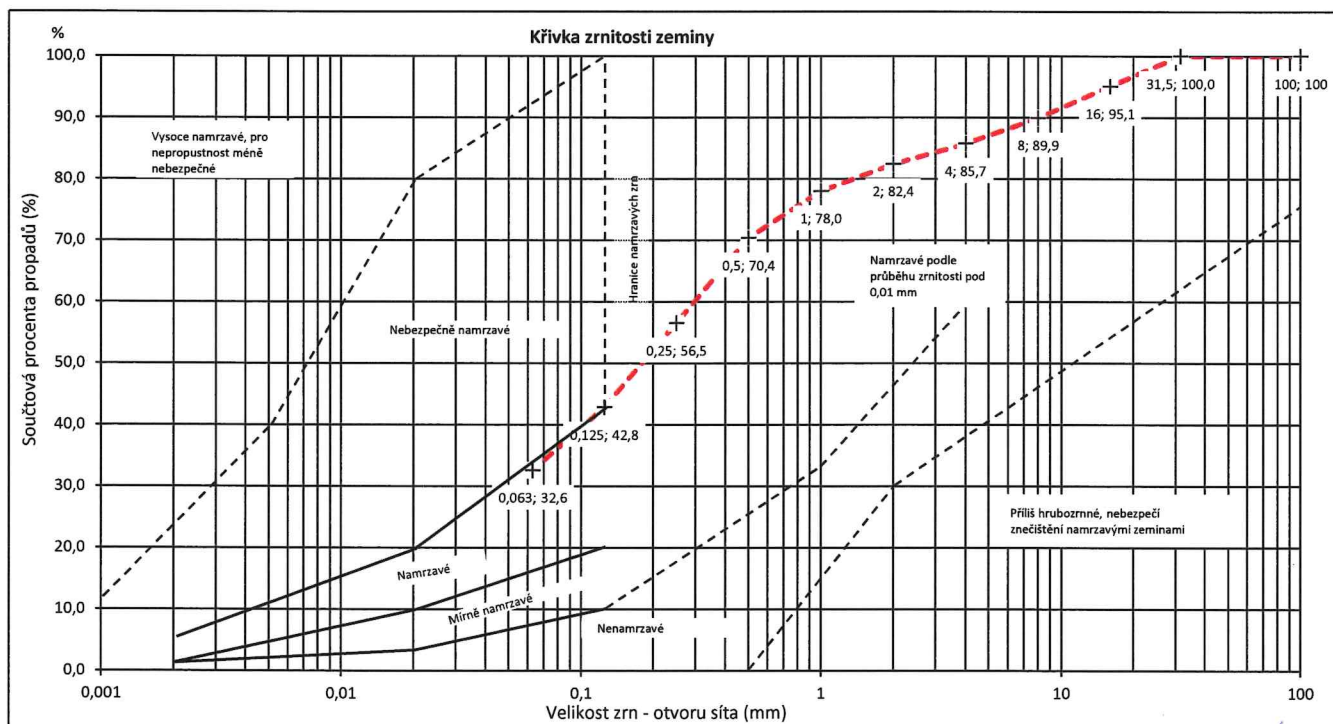
mez tekutosti **w<sub>L</sub> = 26** % kuželová metoda  
mez plasticity **w<sub>p</sub> = 16** % kužel: 30°  
index plasticity **I<sub>p</sub> = 10** %  
stupeň konzistence **I<sub>c</sub> = 1,3**

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

Symbol **S5 SC**  
Název zeminy **Písek jílovitý**

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

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



Protokol kontroloval

Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI



Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D., vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

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

# PROTOKOL

č. 053/22-Z

Stanovení vlhkosti dle: ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení konzistenčních mezí dle: ČSN EN ISO 17892-12

Stanovení zrnitosti dle: ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3

Objednatel: PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha

Stavba: Diagnostický průzkum vozovky II/303, Hronov

Staničení: ulice T.G.Masaryka, 50,47925 N; 16,1815267 E

Místo odběru: JV4 - S2, 6. vrstva hloubka 1,00 - 1,20 m

Konstrukční celek: podloží

Datum odběru: 15.11.2022

Vzorek odebral: R.Bednář, V.Kolář

pracovníci LCDV

Číslo vzorku: 163/22-Z

Datum zkoušky: 23. - 30.11.2022

Zkoušku provedl: V.Kolář

Protokol vystavil: V.Kolář pracovník LCDV

## Hmotnost vzorku, promývání:

suchá zkušební navážka před promýváním:	1 221,6	g
suchá zkušební navážka po promytí na síti 0,063 mm:	914,2	g
hmotnost částic < 0,063 mm	319,4	g

## Obsah složek v zemině:

Štěrkovitá složka ( zrna 2 až 63 mm )	g = 23,0	%
Písčítá složka ( zrna 0,063 až 2 mm )	s = 50,8	%
Jemné částice ( zrna < 0,063 mm )	f = 26,1	%

## Zrnitost stanovená proséváním

### Stanovení vlhkosti:

přirozená vlhkost  $w = 10,5$  %

### Stanovení konzistenčních mezí:

mez tekutosti	$w_L = 27$	%	kuželová metoda
mez plasticity	$w_P = 17$	%	kužel: 30°
index plasticity	$I_P = 10$	%	
stupeň konzistence	$I_c = 1,6$		

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

Symbol

S5 SC

Název zeminy

Písek jílovitý

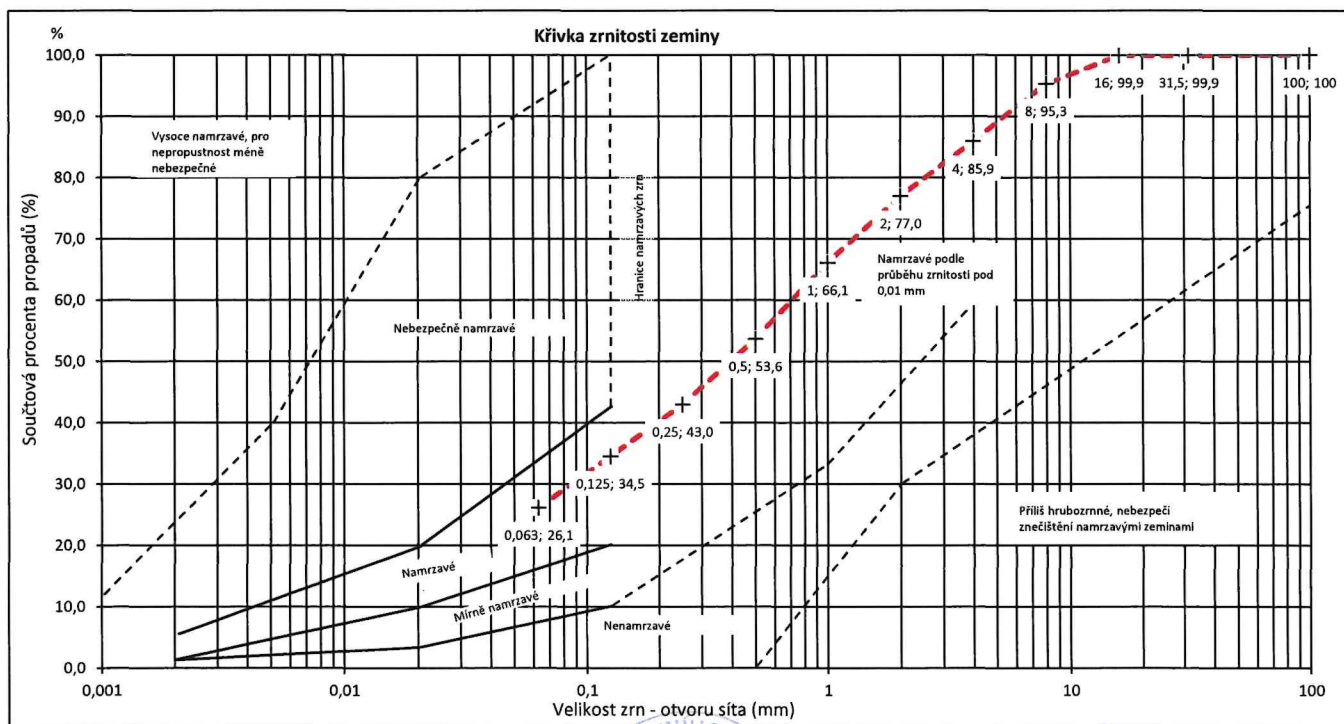
## Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti (ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu

pro podloží vozovky (AZ)

podmínečně vhodná

podmínečně vhodná



Protokol kontroloval

Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI



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 celý.

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.

Celkový počet výtisků: 3

Výtisk číslo: 1

Datum vydání: 30.11.2022

# **PROTOKOL** **číslo 054/22-Z**

## **Stanovení poměru únosnosti (CBR) - dle: ČSN EN 13286-47**

**Objednatel:** PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha  
**Zakázka/stavba:** Diagnostický průzkum vozovky II/303, Hronov  
**Staničení:** ulice T.G.Masaryka, 50,4783333 N; 16,1816397 E **Datum odběru:** 15.11.2022  
**Místo odběru:** JV3 - S1, 5. vrstva **Vzorek odebral:** V. Kolář  
**Konstrukční celek:** podloží hloubka: 0,75 - 1,45 m **pracovník LDI**  
**Materiál:** Písek jílovitý **Zkoušku provedl:** V. Kolář  
**Lab. číslo vzorku:** 161/22-Z **Datum zkoušky:** 29.11.2022 **Protokol vystavil:** V. Kolář  
**pracovník LDI**

### **Příprava zkušební vzorku:**

Vzorek o přirozené vlhkosti byl prosátý na síť 22,4 mm a následně hutněn do formy pomocí standardní Proctorovy zhutňovací práce (ČSN EN 13286-2).

Bylo použito přetížení prstenci o celkové hmotnosti:  $m = 4\,003\text{ g}$ .

**Zkouška byla provedena po 96-ti hodinách sycení zkušební vzorku.**

### **Stanovení $CBR_{sat}$ :**

penetrace (mm)	síla (kN)	standardní síla (kN)
0,0	0,000	
0,5	0,050	
1,0	0,083	
1,5	0,146	
2,0	0,208	
<b>2,5</b>	<b>0,274</b>	<b>13,2</b>
3,0	0,338	
3,5	0,412	
4,0	0,498	
4,5	0,592	
<b>5,0</b>	<b>0,683</b>	<b>20,0</b>
5,5	0,768	
6,0	0,850	
6,5	0,951	
7,0	1,042	
7,5	1,137	
8,0	1,213	
8,5	1,308	
9,0	1,400	
9,5	1,490	
10,0	1,554	

### **Klasifikace zkoušené zeminy:**

**PROTOKOL č. 052/22-Z**

### **Zatřídění zkoušené zeminy**

(dle ČSN 73 6133, tab. A 1)

Symbol

**S5 SC**

Název zeminy

písek jílovitý

### **Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti**

(dle ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu

podmínečně vhodná

pro podloží vozovky (AZ)

podmínečně vhodná

**$CBR_{sat} = 3,4\%$**

**Hodnota  $CBR_{sat}$  po korekci a zaokrouhlení: 4,6 %**

.....  
 Protokol kontroloval

Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI



.....  
 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 celý.

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.

Celkový počet výtisků: **3**

Datum vydání: 5.12.2022

Výtisk číslo: **1**



# **PROTOKOL** **číslo 055/22-Z**

## **Stanovení poměru únosnosti (CBR) - dle: ČSN EN 13286-47**

**Objednatel:** PUDIS a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha  
**Zakázka/stavba:** Diagnostický průzkum vozovky II/303, Hronov  
**Staničení:** ulice T.G.Masaryka, 50,47925 N; 16,1815267 E **Datum odběru:** 25.11.2022  
**Místo odběru:** JV4 - S2, 6. vrstva **Vzorek odebral:** V. Kolář  
**Konstrukční celek:** podloží hloubka: 1,00 - 1,20 m **pracovník LDI**  
**Materiál:** Písek jílovitý **Zkoušku provedl:** V. Kolář  
**Lab. číslo vzorku:** 163/22-Z **Datum zkoušky:** 29.11.2022 **Protokol vystavil:** V. Kolář  
**pracovník LDI**

### **Příprava zkušební vzorku:**

Vzorek o přirozené vlhkosti byl prosátý na síť 22,4 mm a následně hutněn do formy pomocí standardní Proctorovy zhutňovací práce (ČSN EN 13286-2).

Bylo použito přitížení prstenci o celkové hmotnosti:  $m = 4\,003\text{ g}$ .

**Zkouška byla provedena po 96-ti hodinách sycení zkušební vzorku.**

### **Stanovení $CBR_{sat}$ :**

penetrace (mm)	síla (kN)	$CBR_{sat}$ (%)	standardní síla (kN)
0,0	0,000		
0,5	0,109		
1,0	0,197		
1,5	0,271		
2,0	0,365		
<b>2,5</b>	<b>0,442</b>	<b>3,3</b>	<b>13,2</b>
3,0	0,521		
3,5	0,589		
4,0	0,653		
4,5	0,717		
<b>5,0</b>	<b>0,781</b>	<b>3,9</b>	<b>20,0</b>
5,5	0,848		
6,0	0,917		
6,5	0,973		
7,0	1,032		
7,5	1,095		
8,0	1,139		
8,5	1,205		
9,0	1,260		
9,5	1,315		
10,0	1,357		

### **Klasifikace zkoušené zeminy:**

**PROTOKOL č. 052/22-Z**

### **Zatřídění zkoušené zeminy**

(dle ČSN 73 6133, tab. A 1)

Symbol

**S5 SC**

Název zeminy

písek jílovitý

### **Zařazení zkoušené zeminy podle vhodnosti**

(dle ČSN 73 6133, tab. A 1)

do násypu

podmínečně vhodná

pro podloží vozovky (AZ)

podmínečně vhodná

**$CBR_{sat} = 3,9\%$**

**Hodnota CBR stanovená po zaokrouhlení: 3,9 %**

.....  
 Protokol kontroloval

Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI



.....  
 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 celý.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratořmi, 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.

Datum vydání: 5.12.2022

Celkový počet výtisků: **3**

Výtisk číslo: **1**