

Kostěnice 111  
530 02 Kostěnice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

**Průzkum konstrukce a podloží vozovky**  
**Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků**  
**Silnice II/356 Radim – Luže**

**Prosinec 2020 / Leden 2021**



**Č. KOPIE**





## **OBSAH SOUHRNNÉ ZPRÁVY:**

### **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

- 1.1. Průzkum**
- 1.2. Investor**
- 1.3. Zpracovatel**

### **2. PODKLADY**

### **3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU**

### **4. PROVEDENÝ PRŮZKUM**

- 4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu**
- 4.2. Popis stávajícího stavu**
- 4.3. Popis provedeného průzkumu**

### **5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU**

### **6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR**

**PŘÍLOHA I: Situování diagnostických vývrtů a kopaných sond konstrukce a podloží vozovky Silnice II/356 Radim – Luže**

**PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky Silnice II/356 Radim – Luže (stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)**

**PŘÍLOHA III: Protokoly o zkoušce podloží vozovky Silnice II/356 Radim – Luže**

**1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE****1.1. Průzkum**

Název průzkumu:	Průzkum konstrukce a podloží vozovky Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků Silnice II/356 Radim – Luže
Místo průzkumu:	Silnice II/356 Radim – Luže Okres Chrudim Pardubický kraj
Datum provedení průzkumu:	Prosinec 2020 / Leden 2021
Druh průzkumu:	Stanovení skladby konstrukce a podloží vozovky Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků

**1.2. Investor****Správa a údržba silnic Pardubického kraje**

Doubravice 98  
533 53 Pardubice

IČ: 000 85 301  
DIČ: CZ 000 85 301

**1.3. Zpracovatel****DSP a.s.**

Kostěnice 111  
530 02 Kostěnice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

Odpovědný zpracovatel:

Ing. František Haburaj, Ph.D.  
ČKAIT 0701216

## 2. PODKLADY

1. Objednávka investora s uvedeným počtem a místem požadovaných vývrtů konstrukce a podloží vozovky.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

## 3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě vozovky Silnice II/356 Radim – Luže, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu konstrukce a podloží vozovky formou jádrových vývrtů, kopané sondy a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků v asfaltových směsích konstrukčních vrstev vozovky. Ke stávající vozovce není k dispozici žádná projektová dokumentace, jež by spolehlivě popisovala skladbu konstrukce vozovky. Nepodařilo se dohledat ani záznamy o provedené výstavbě této vozovky nebo případných rekonstrukcích.

## 4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

### 4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu

Zájmová oblast se nachází na Silnici II/356 Radim – Luže, okres Chrudim, Pardubický kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení tloušťky konstrukčních vrstev vozovky a podloží a rozbor asfaltových vrstev pro zařazení do kvalitativní třídy znovuzískané asfaltové směsi vozovky (stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků) pozemní komunikace v zájmovém úseku formou jádrových vývrtů.

Celkem byly provedeny 3 jádrové vývrty Ø 100 mm a 1 kopaná sonda na Silnici II/356 Radim – Luže. Místa vývrtů ve vozovce byla po dohodě s investorem stanovena tak, aby byla reprezentativním vzorkem stavu vozovky. Průzkumné vývrty byly provedeny na celkovou tloušťku konstrukčních vrstev vozovky. Vývrty byly prováděny ve vozovkách s krytem z hutněných asfaltových vrstev. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 5.000 m<sup>2</sup>.

### 4.2. Popis stávajícího stavu

Zájmový úsek se nachází na Silnici II/356 Radim – Luže v provozním staničení km 4,797 – 5,223 (úsekové staničení 0,000 – 0,426). Začátek řešeného úseku je situován na konci obce Radim v provozním staničení Silnice II/356 km 4,797, konec řešeného úseku je situován v místě okružní křižovatky se Silnicí II/305 ve městě Luže. Celková délka zájmového úseku je 426 m. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 5.000 m<sup>2</sup>.

Stávající vozovka s krytem z hutněných asfaltových vrstev vykazuje známky poruch a nerovností, které zhoršují sjízdnost komunikace, bezpečné užívání a jízdní komfort na komunikaci.

Odvedení srážkových vod z komunikace je zabezpečeno systémem podélných a příčných sklonů do silničních příkopů, případně k silničním obrubám, odkud jsou

dešťové vody svedeny podélnými sklony do uličních vpustí, případně do přilehlé zeleně.

#### **4.3. Popis provedeného průzkumu**

Na zájmovém úseku komunikace byly provedeny celkem 3 jádrové vývrtky Ø 100 mm a 1 kopaná sonda. Počet diagnostických vývrtů a kopaných sond byl stanoven po dohodě s investorem akce vzhledem k charakteru, délce a ploše zájmového úseku komunikace. Situování provedených vývrtů a kopané sondy je patrné z Přílohy I.

Vývrtky a kopaná sonda byly prováděny na celkovou tloušťku konstrukčních vrstev vozovky tak, aby bylo možno spolehlivě stanovit tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky, kopaná sonda byla dále provedena do aktivní zóny vozovky (do hloubky 0,80 m pod stávající niveletu komunikace). Místa a počet provedených vývrtů a kopaných sond byl stanoven po dohodě s investorem a po prohlídce komunikace tak, aby měla maximální vypovídací hodnotu o zájmovém úseku komunikace.

Při provádění vývrtů a kopané sondy nedošlo k žádným negativním skutečnostem, které by ovlivnily kvalitu provedených diagnostických prací.

Provedené vývrtky byly označeny symbolem Vzorek – V1 až V3 a kopaná sonda byla označena symbolem Vzorek – KS1. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Chrást – Luže, tj. ve směru provozního staničení komunikace.

Protokoly z provedených laboratorních zkoušek asfaltových vrstev vozovky (stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků – PAU) jsou uvedeny v Příloze II.

Protokoly z provedených laboratorních zkoušek podloží vozovky (stanovení zrnitosti, stanovení meze plasticity a tekutosti, Proctorova zkouška a poměr únosnosti CBR) jsou uvedeny v Příloze III.

## Vzorek – V1

Popis polohy vývrtu: Silnice II/356 Radim – Luže  
pravý jízdní pruh vozovky (směr Luže)  
km 0,046 00  
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	90 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	50 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	95 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, velmi zahliněno)
	180 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 480 mm

## Fotodokumentace Vzorku – V1:

*Obr. 1 - Jádro vývrtu Vzorek – V1 (in situ).*





*Obr. 2 - Jádro vývrtu Vzorek – V1 (laboratoř).*





## Vzorek – V2

Popis polohy vývrtu: Silnice II/356 Radim – Luže  
levý jízdní pruh vozovky (směr Luže)  
km 0,173 00  
1,0 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	50 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	80 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	540 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 670 mm

## Fotodokumentace Vzorku – V2:

*Obr. 3 - Jádro vývrtu Vzorek – V2 (in situ).*



Obr. 4 - Jádru vývrtu Vzorek – V2 (laboratoř).



## Vzorek – V3

Popis polohy vývrtu: Silnice II/356 Radim – Luže  
pravý jízdní pruh vozovky (směr Luže)  
km 0,370 00  
1,20 m od hrany obruby vpravo

Konstrukce vozovky:	60 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	140 mm	PM	Penetrační makadam
	255 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)
	80 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 600 mm

## Fotodokumentace Vzorku – V3:

*Obr. 5 - Jádru vývrtu Vzorek – V3 (in situ).*





Obr. 6 - Jádru vývrtu Vzorek – V3 (laboratoř).



**Vzorek – KS1**Popis polohy  
kopané sondy:Silnice II/356 Radim – Luže  
levý jízdní pruh vozovky (směr Luže)  
km 0,023 00  
0,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	90 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	50 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	315 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, velmi zahliněno)

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 520 mm

Podloží vozovky: Písčitý jíl (F4 CS)

**Fotodokumentace Vzorku – KS1:***Obr. 7 – Kopaná sonda Vzorek – KS1 (in situ).*

## 5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem byly provedeny 3 jádrové vývrtky Ø 100 mm a 1 kopaná sonda na vozovce Silnice II/356 Radim – Luže.

Tab. 1 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V1.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V1	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	90 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	50 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	95 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, velmi zahliněno
	180 mm	ŠT	Štět	
<b>Celkem</b>	<b>480 mm</b>			

Tab. 2 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V2.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V2	50 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	80 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	540 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
<b>Celkem</b>	<b>670 mm</b>			

Tab. 3 – Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) Vzorek – V2.

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V2	ACO 8	1,29	≤ 12	ZAS-T1	
	PM	< 0,20	≤ 12	ZAS-T1	

**Tab. 4 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V3.**

<b>Vývrt</b>	<b>Konstrukce vozovky</b>			<b>Poznámka</b>
<b>V3</b>	60 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	140 mm	PM	Penetrační makadam	
	255 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63
	80 mm	ŠT	Štět	
<b>Celkem</b>	<b>600 mm</b>			



**Tab. 5 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS1.**

Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
<b>KS1</b>	65 mm	ACO 8	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	90 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	50 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	315 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, velmi zahliněno
<b>Celkem</b>	<b>520 mm</b>			

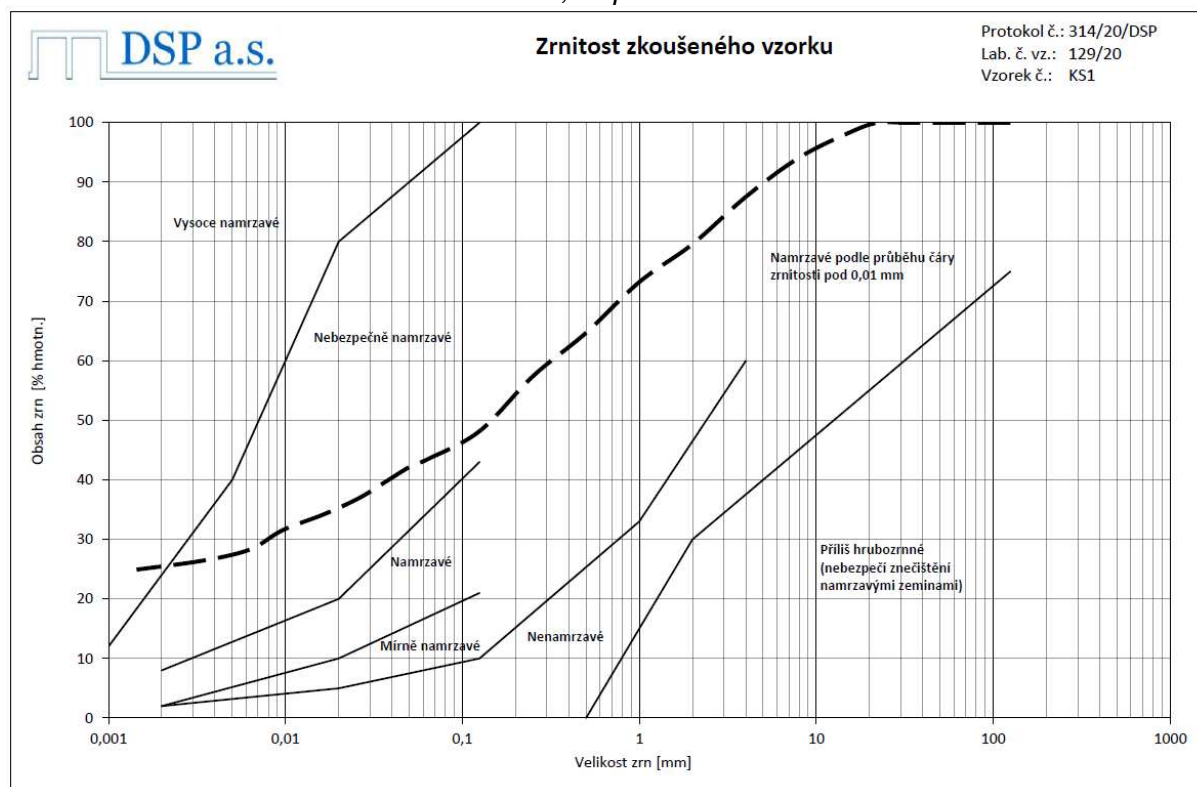
Pozn.: Podloží vozovky – Písčitý jíl (F4 CS).

**Tab. 6 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS1.**

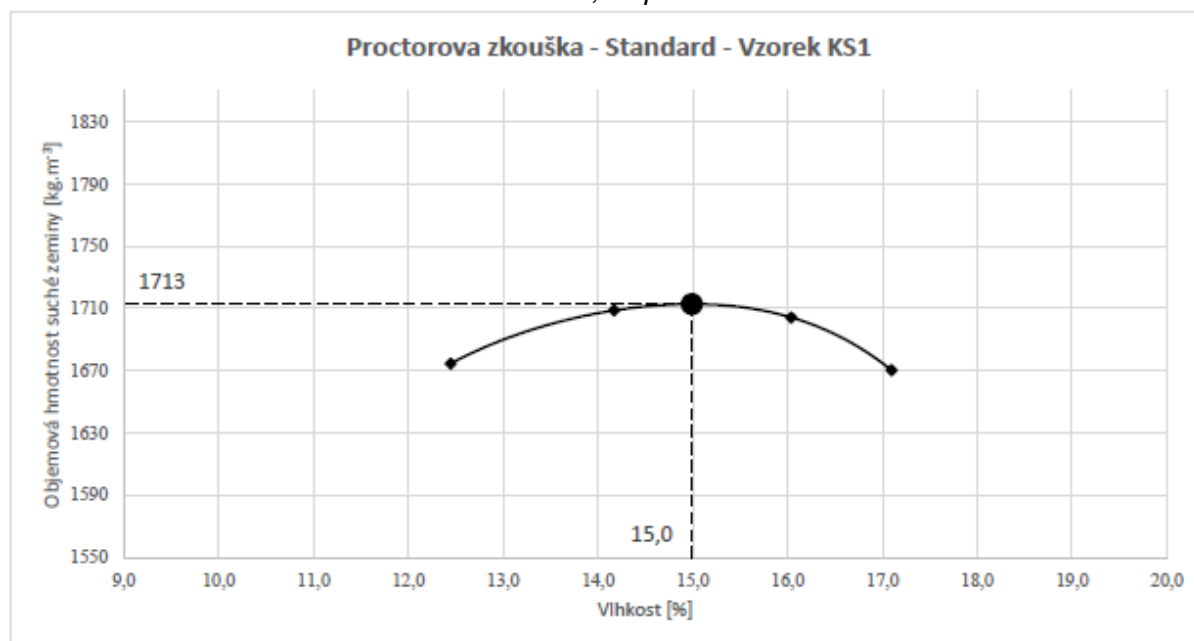
Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 129/20		Poznámka
<b>KS1</b>	g	20,4 %	
	s	36,2 %	
	f	43,4 %	
	m	18,2 %	
	c	25,2 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	<b>Třída a symbol</b>	<b>F4 CS</b>	
	<b>Název zeminy</b>	<b>Písčitý jíl</b>	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně až vysoce namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w <sub>L</sub> = 29,6 %	
	Stanovení meze plasticity	w <sub>P</sub> = 17,8 %	
	Index plasticity	I <sub>P</sub> = 11,8 %	
	Optimální vlhkost	w <sub>opt</sub> = 15,0 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ <sub>dmax</sub> = 1713 kg.m <sup>-3</sup>	
	Vlhkost před CBR	w = 14,9 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 16,6 % hm.	
	<b>Stanovení poměru únosnosti (CBR)</b>	<b>CBR<sub>sat,96</sub> = 2,7 %</b>	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 550 – 800 mm (pod úroveň stávající nivelety).

Graf 1 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS1.

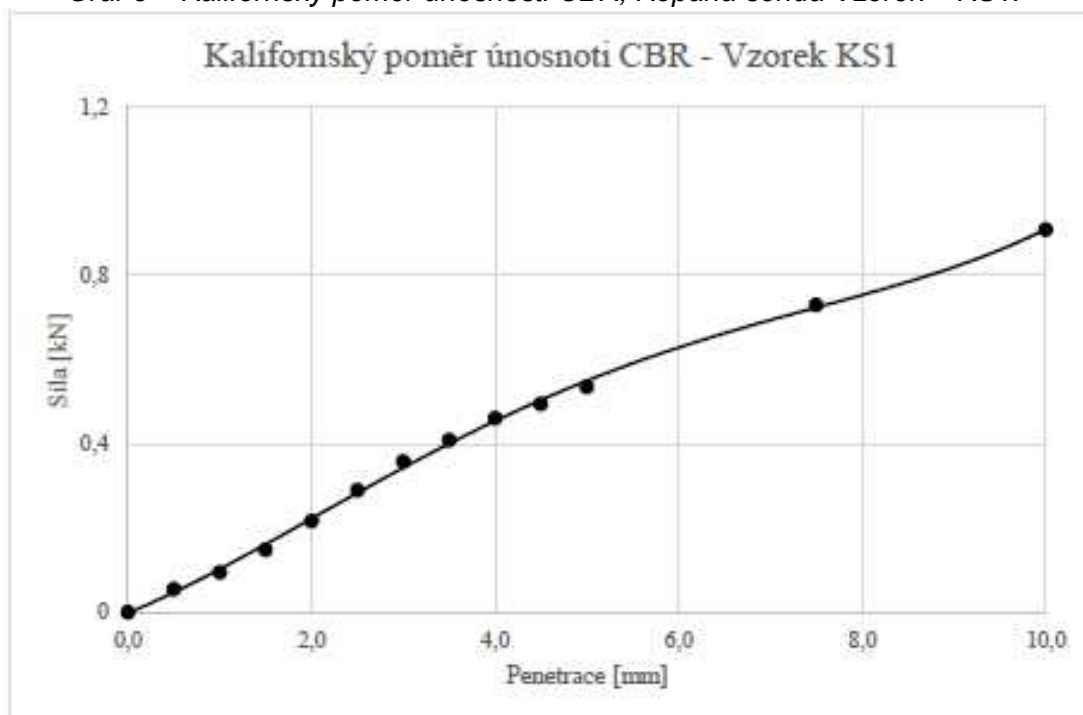


Graf 2 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS1.



Maximální objemová hmotnost $\rho_{dmax}$ :	1713	[kg.m <sup>-3</sup> ]
Optimální vlhkost $w_{opt}$ :	15,0	%

Graf 3 – Kalifornský poměr únosnosti CBR, Kopaná sonda Vzorek – KS1.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,290	13,2	2,2
5,0	0,535	20,0	2,7
Hodnota poměru únosnosti CBR <sub>sat,96</sub> =			2,7 [%]

## 6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V prosinci 2020 až lednu 2021 byly provedeny 3 jádrové vývrty Ø 100 mm a 1 kopaná sonda pro určení skladby konstrukce a podloží vozovky a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků v asfaltových směsích konstrukčních vrstev vozovky Silnice II/356 Radim – Luže. Diagnostické vývrty a kopaná sonda byly provedeny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky a aktivní zóny vozovky, a to v reprezentativních místech zájmového úseku komunikace. Z diagnostického průzkumu byla učiněna fotodokumentace a sepsána souhrnná zpráva.

### Konstrukce a podloží vozovky

Z provedeného průzkumu, naměřených hodnot provedených zkoušek a zjištěných charakteristik z odebraných vzorků konstrukce a podloží vozovky lze učinit následující závěry:

- Z provedených laboratorních zkoušek a rozborů vyplývá, že v **podloží vozovky (aktivní zóně vozovky)** se nacházejí zeminy, které lze zařadit jako: **písčitý jíł (F4 CS).**

- Ze stanovení zrnitosti odebraných vzorků zemin podloží lze konstatovat, že se jedná o **nebezpečně až vysoce namrzavé zeminy**. Tyto zeminy jsou **podmínečně vhodné do podloží a aktivní zóny vozovky**.
- Stanovení meze tekutosti a meze plasticity bylo možné stanovit na odebraném Vzorku – KS1. Mez tekutosti byla naměřena hodnotou 29,6 %. **Naměřená hodnota nepřesahovala 35 %, a proto byl tento vzorek specifikován jako zeminy s nízkou plasticitou**. Jedná se o zeminy se zastoupením jemných částic 35 % až 65 %.
- Stanovení **optimální vlhkosti při maximální míře zhutnění** bylo provedeno na Vzorku – KS1.
  - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS1** byla stanovena **15,0 % při maximální objemové hmotnosti 1713 kg.m<sup>-3</sup>**.
- Stanovení **kalifornského poměru únosnosti CBR** bylo provedeno na Vzorku – KS1.
  - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS1** byla **2,7 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR Vzorku – KS1 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti CBR<sub>min</sub> = 15 %, požadovanou TP 170** Navrhování konstrukcí vozovek, jako minimální hodnotu tohoto poměru únosnosti CBR pro nejméně příznivý případ podloží vozovky typu PIII.

**Dle naměřených hodnot kalifornského poměru únosnosti CBR byl Vzorek – KS1 specifikován jako podloží typu PIII. Vzorek – KS1 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti CBR<sub>min</sub> = 15 %, z tohoto důvodu jsou tyto zeminy podmínečně nevhodné při použití do aktivní zóny vozovky a je nutné provést jejich úpravu nebo výměnu.**

#### **Polycyklické aromatické uhlovodíky (dle Vyhlášky č. 130/2019 Sb.)**

**Na základě Vyhlášky č. 130/2019 Sb., Přílohy č. 1 Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), lze všechny odebrané vzorky asfaltových směsí vozovky zařadit do třídy ZAS-T1.**

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy konstrukce vozovky Silnice II/356 v zájmovém úseku komunikace Radim – Luže.

Kostěnice, prosinec 2020 / leden 2021

Ing. Jakub Fořt  
Ing. František Haburaj, Ph.D.

## **Příloha I:**

**Situování diagnostických vývrtů a kopaných sond konstrukce  
vozovky Silnice II/356 Radim – Luže**

**Prosinec 2020 / Leden 2021**



Radim

0,0

0,1

0,2

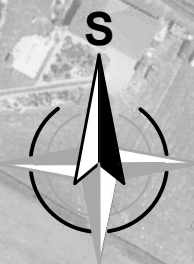
SILNICE II/356  
Radim

VZOREK - V1  
km 0,04600  
VZOREK - KS1  
ZÚ 0,000000

SILNICE II/356

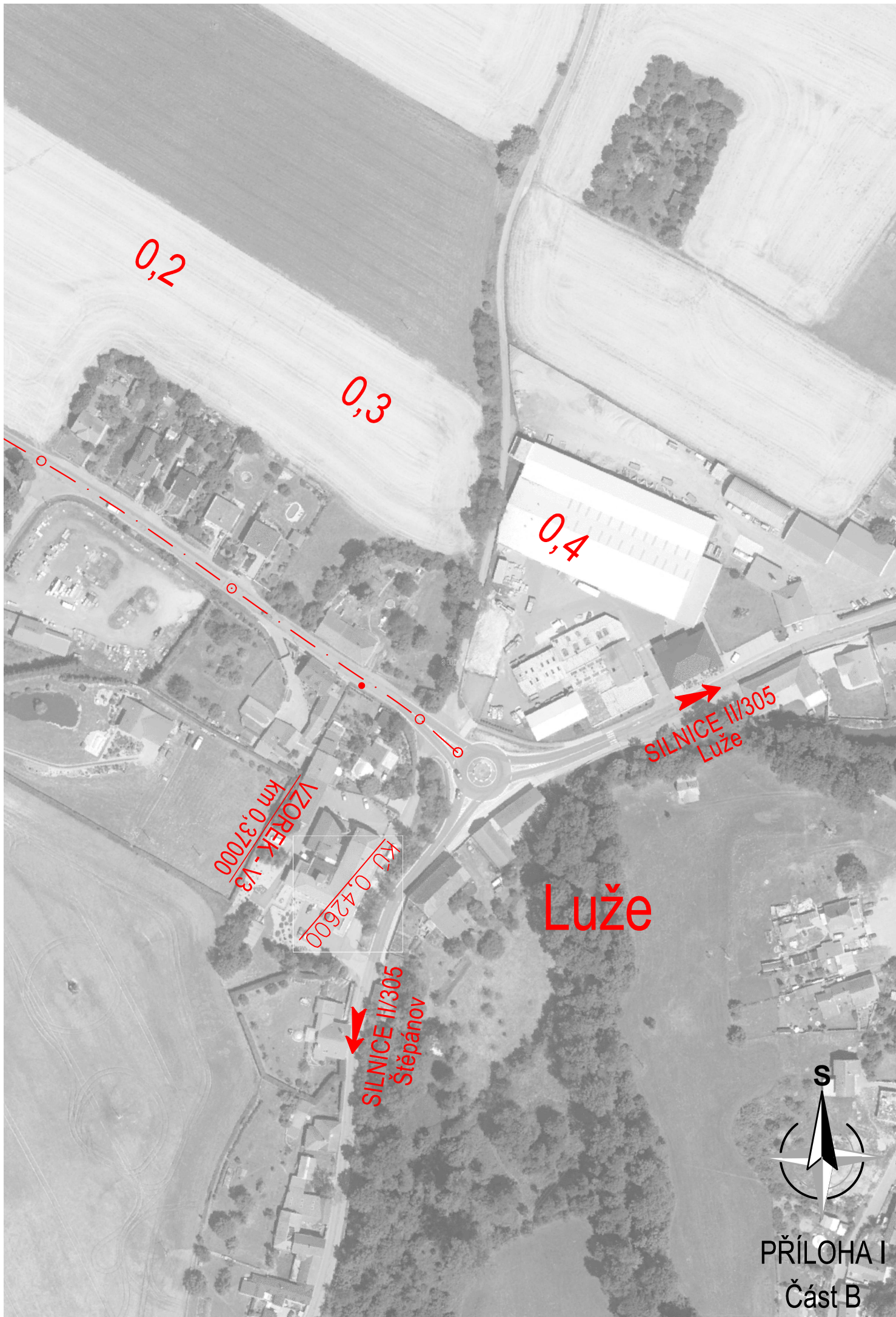
VZOREK - V2  
km 0,17300

SILNICE III/35828  
Bělá



PŘÍLOHA I  
Část A







## **Příloha II:**

**Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky**

**Silnice II/356 Radim – Luže**

**(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)**

**Prosinec 2020 / Leden 2021**



POSKYTOVÁNÍ  
LABORATORNÍCH SLUŽEB

ENVIREX spol. s r. o. Chotěboř  
Průmyslová 1756  
583 01 Chotěboř

Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř

Tel.: 569 623 175 envirexchotebor@seznam.cz

Zkušební laboratoř č. 1332 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



L 1332

DSP a.s.  
Kostěnice 111  
530 02 Pardubice

Datum: 12.01.21

Věc: Výrok o shodě k protokolu o zkoušce

Číslo vzorku	Označení vzorku	Ukazatel (mg/kg)	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída			
				ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
617	V 2 – 1	PAU	1.29	$\leq 12$	$12 < x \leq 25$	$25 < x \leq 300$	$> 300$
618	V 2 – 2	PAU	$< 0.20$	$\leq 12$	$12 < x \leq 25$	$25 < x \leq 300$	$> 300$

Na základě Sbírky zákonů č.130/2019 Přílohy č.1 Celkové množství polyaromatických uhlovodíků (PAU) jsou vzorky č.617, 618 zařazeny jako ZAS-T1.

Nejistota měření při výroku o shodě není zohledňována. Hodnocení je provedeno jako porovnání laboratorního výsledku s limitem uvedeným v příslušné legislativě.

Schválil: Ing. Zuzana Vopršalová  
vedoucí laboratoře

Příloha: Protokol č. 292/21





L 1332

strana 1 ze 3 stran protokolu č.292/21

## Protokol o zkoušce č.292/21

Místo provedení analýz	:	Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab.čísla vzorků	:	617, 618
Zadavatel	:	DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Pardubice
Lokalita	:	Radim - Luže silnice II/ 356
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat
Datum přijetí vzorku	:	18.12.20
Datum provedení analýz	:	18.12.20 – 12.01.21
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 21 dnů
Počet stran protokolu	:	3

Výsledky označené " S " byly získány subdodávkou.

Metody s kódem ukončeným " N " nejsou akreditovány.

Pokud provádí odběr vzorku pracovník laboratoře, jedná se o akreditovaný odběr.

Poznámka:

Rozšířená nejistota charakterizuje interval hodnot, ve kterém lze s pravděpodobností 95 % očekávat

skutečnou hodnotu naměřené resp. vypočtené veličiny. Je vyjádřen jako dvojnásobek odhadu relativní směrodatné odchylky měřené veličiny. Nezahrnuje nejistotu vzorkování.

## 1. Analýzy:

Označení : Radim - Luže, silnice II/ 356, asfaltová směs V 2 - 1  
 Lab.číslo : 617  
 Materiál : pevný  
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.55	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	0.22	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg	0.057	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	0.14	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg	0.050	±30%	PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	0.11	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	0.061	±30%	PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.026	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	0.020	±30%	PAU-2
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg	0.015	±30%	PAU-2
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(a)pyren	mg/kg	0.013	±30%	PAU-2
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <	0.010		PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg	1.29	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.73	±7%	S-1



Označení : Radim - Luže, silnice II/ 356, asfaltová směs V 2 - 2  
 Lab.číslo : 618  
 Materiál : pevný  
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.011	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg <	0.010		PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fenantren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fluoranthén	mg/kg <	0.010		PAU-2
Pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Chrysen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(a)pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <	0.010		PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg <	0.20		PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.56	±7%	S-1

## 2. Metody:

### Metodiky uloženy v laboratoři k nahlédnutí.

Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků metodou kapalinové chromatografie po extrakci tuhrou fází (s fluorescenčním detektorem) dle PAU-2 část 2 (ČSN 757554, ČSN EN ISO 17993)

Stanovení BTEX a chlorovaných alifatických uhlovodíků metodou plynové chromatografie po separaci SPME (s FID detektorem) dle CH-43 část 2 (ČSN EN ISO 10301, TNV 75 7055)

Stanovení sušiny gravimetricky dle S-1 část 2 (ČSN 58 0120)

### 3. Prohlášení:

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře ENVIREX s.r.o. Chotěboř jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty (např. správního charakteru).

Datum vydání protokolu: 12.01.21

Protokol schválil: Ing. Zuzana Vopršalová  
 vedoucí laboratoře

Toto je konec protokolu



## **Příloha III:**

**Protokoly o zkoušce podloží vozovky**

**Silnice II/356 Radim – Luže**

**Prosinec 2020 / Leden 2021**

**Stanovení zrnitosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4:2017,  
mez tekutosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2018,  
mez plasticity dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2018**

Lab. č. vzorku:  
129/20

Protokol o zkoušce č.: 314/20/DSP

Vzorek KS1

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice  
Název akce: Silnice II/356 Radim - Luže  
Datum odběru: 09.12.2020  
Zkoušeno dne: 11.1. - 18.1.2021

Stanovení zrnitosti - prosévání a sedimentace dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4:2017

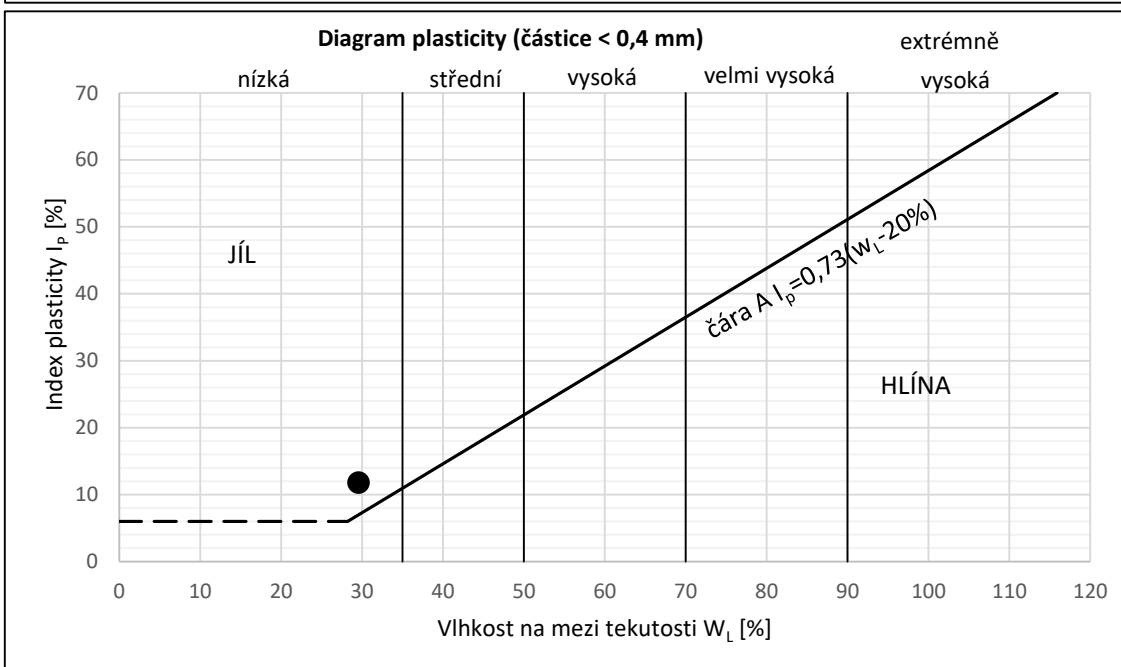
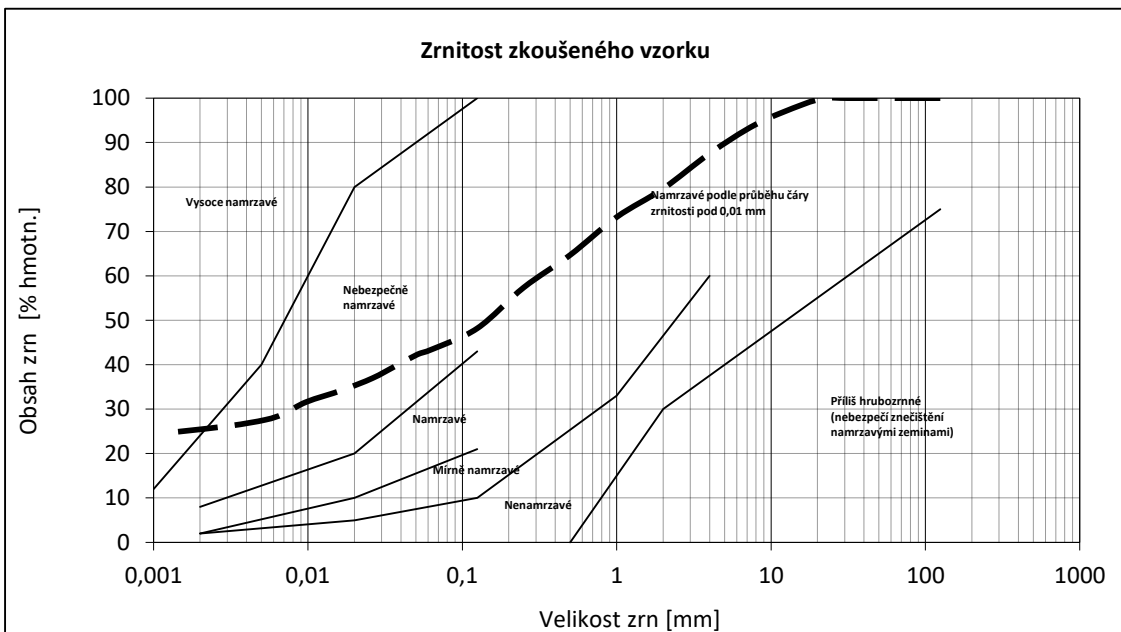
Síto [mm]	Propady na sítích [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	98,6
8	94,1
4	87,5
2	79,6
1	73,2
0,5	64,7
0,25	57,4
0,125	48,2
0,063	43,4
0,0513	42,3
0,0367	39,6
0,0262	37,0
0,0167	34,3
0,0097	31,6
0,0070	28,9
0,0053	27,6
0,0031	26,3
0,0014	24,9

\* pozn.: zdánlivá hustota jemn. částic  
stanovena odhadem  $\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$ 

Složení zeminy	[%]
g	20,4
s	36,2
f	43,4
m	18,2
c	25,2

Stanovení meze tekutosti a  
plasticity ČSN CEN ISO/TS  
17892-12:2018

$w_L$ [%]	29,6
$w_P$ [%]	17,8
$I_P$ [%]	11,8

\* pozn.:  $w_L$  [%] stanoveno na kuželu  
80 g / 30°


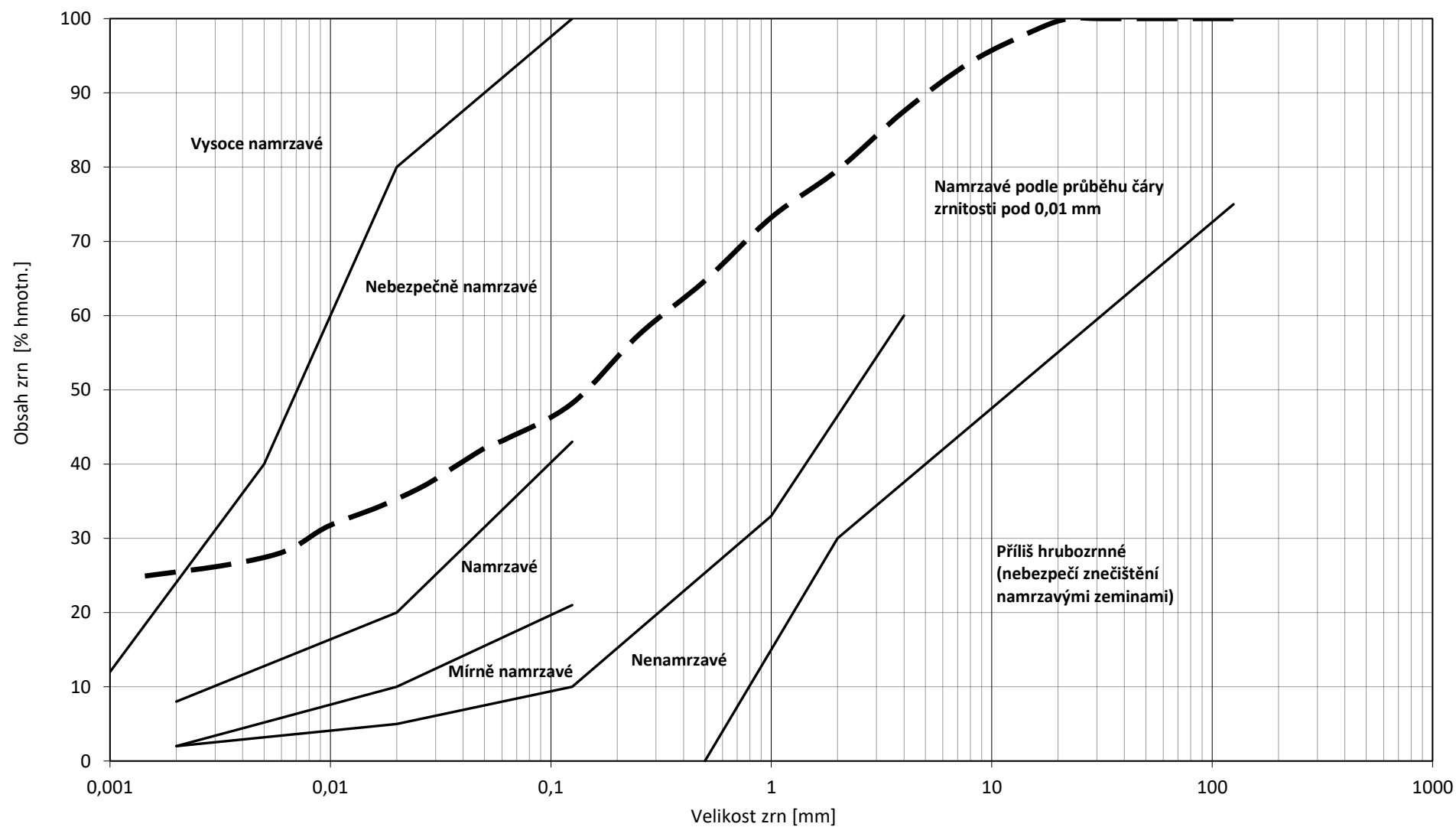
Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Písčité jíl	F4 CS	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	podmínečně vhodné
		posouzení na namrzavost	nebezpečně až vysoce namrzavé
		specifické vlastnosti	f = 35% až 65% (g+s+f) nad čarou A

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 25.01.2021



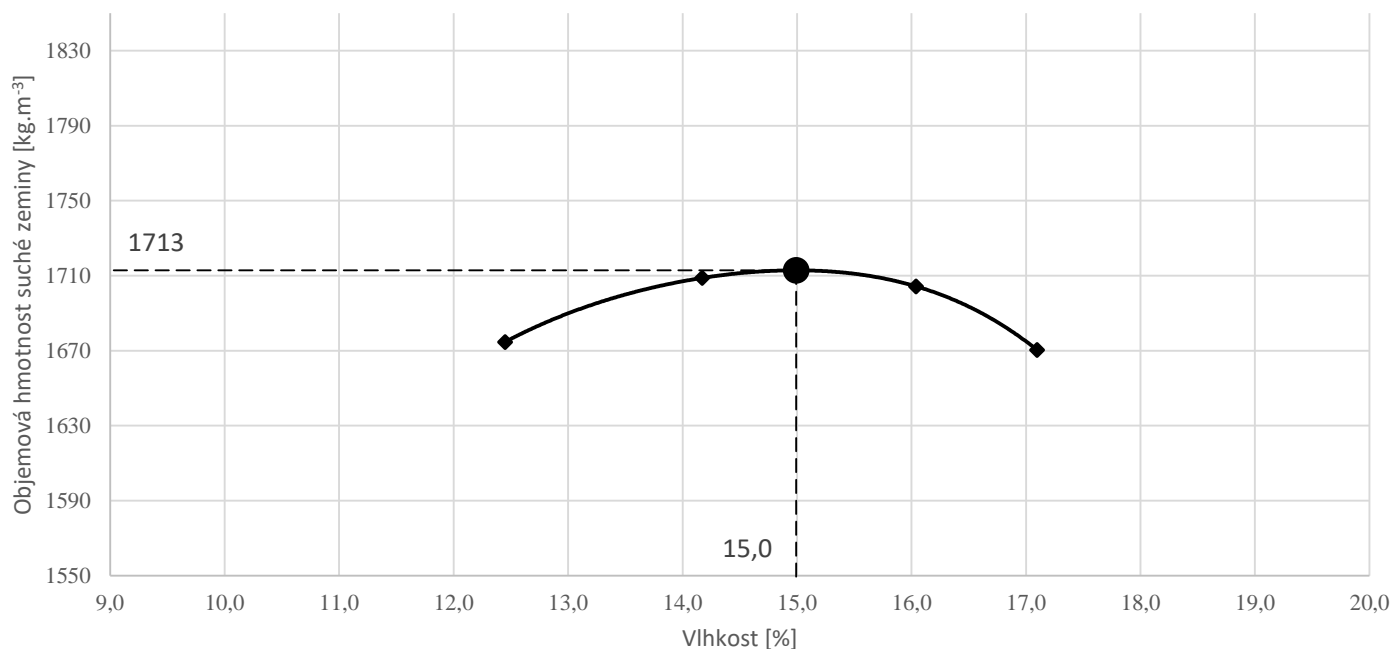


		<b>Stanovení zhutnitelnosti</b> <b>ČSN EN 13286-2:2011,</b> <b>Metoda A - PROCTOR STANDARD</b>	Lab. č. vzorku: 129/20
		Protokol o zkoušce č.: 315/20/DSP	Vzorek KS1

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice  
Název akce: Silnice II/356 Radim - Luže  
Datum odběru: 09.12.2020  
Zkoušeno dne: 14.1. - 15.1.2021

Objem moždíře č.1:	V	928,2	cm <sup>3</sup>
--------------------	---	-------	-----------------

číslo	Hmotnost moždíře [g]	Hmotnost moždíře s vlhkou zeminou [g]	Hmotnost misky [g]	Hmotnost vlhké zeminy s miskou [g]	Hmotnost suché zeminy s miskou [g]	Hmotnost vody v zemině [g]	Hmotnost suché zeminy [g]	Objemová hmotnost vlhké směsi [kg.m <sup>-3</sup> ]	Vlhkost váhy suché zeminy [%]	Objemová hmotnost zhutněné suché směsi [kg.m <sup>-3</sup> ]
	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	g	h	i	j=h-i	k=i-g	ρ	w	ρ <sub>d</sub>
1	5124,5	6872,5	76,2	249,1	230,0	19,1	153,7	1883,2	12,5	1675
2	5124,5	6935,4	80,2	219,5	202,2	17,3	122,0	1950,9	14,2	1709
3	5124,5	6960,2	80,6	225,0	205,0	20,0	124,4	1977,7	16,0	1704
4	5124,5	6940,1	80,0	241,6	218,0	23,6	138,0	1956,0	17,1	1670

**Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS1**


<b>Maximální objemová hmotnost <math>\rho_{dmax}</math>:</b>	<b>1713</b>	<b>[kg.m<sup>-3</sup>]</b>
<b>Optimální vlhkost <math>w_{opt}</math>:</b>	<b>15,0</b>	<b>%</b>

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Bc. Zbyněk Žďára

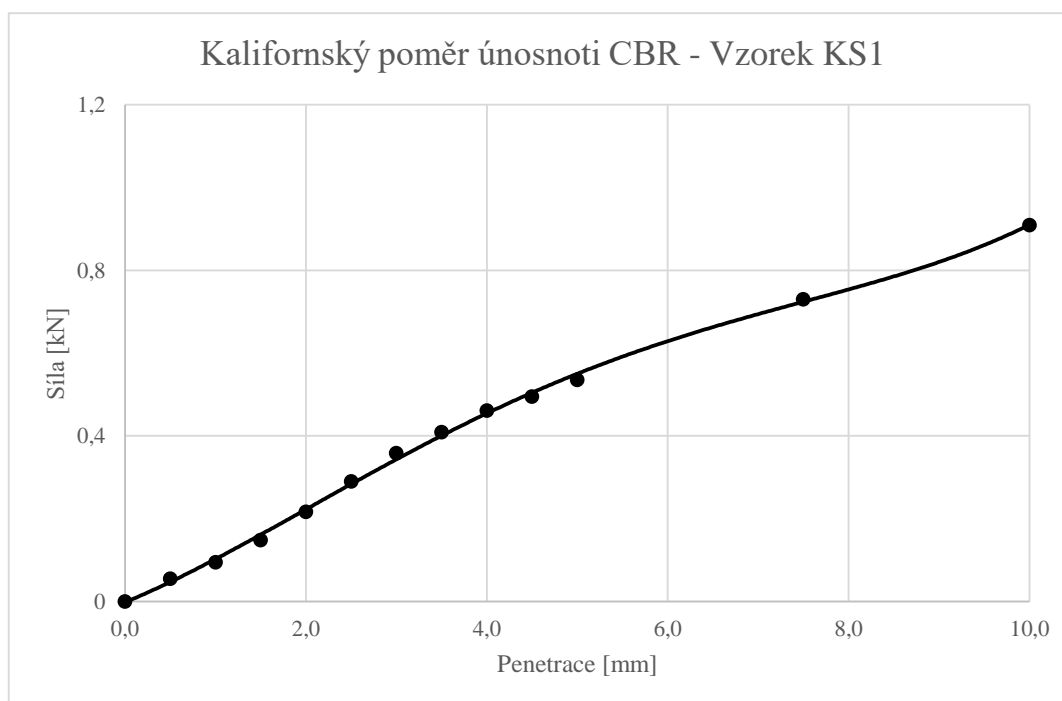
V Kostěnicích dne: 18.01.2021

	<b>Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR</b> <b>ČSN EN 13286-47:2012</b>	Lab. č. vzorku: 129/20
	Protokol o zkoušce č.: 316/20/DSP	Vzorek KS1

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice  
Název akce: Silnice II/356 Radim - Luže  
Datum odběru: 09.12.2020  
Zkoušeno dne: 18.1. - 22.1.2021

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,055
1,0	0,095
1,5	0,148
2,0	0,217
2,5	0,290
3,0	0,358
3,5	0,409
4,0	0,461
4,5	0,495
5,0	0,535
7,5	0,730
10,0	0,909

vlhkost w před CBR	14,9	%
vlhkost w po CBR	16,6	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,290	13,2	2,2
5,0	0,535	20,0	2,7

<b>Hodnota poměru únosnosti CBR<sub>sat,96</sub></b>	<b>=</b>	<b>2,7 [%]</b>
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 25.01.2021