

Kostěnice 111
530 02 Kostěnice

IČ: 275 55 917
DIČ: CZ 275 55 917

Průzkum konstrukce a podloží vozovky
Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků
Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

Březen / Duben 2022



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 kopané sondy konstrukce vozovky Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah (stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)

PŘÍLOHA III: Protokoly o zkoušce podloží vozovky Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Průzkum

Název průzkumu: Průzkum konstrukce a podloží vozovky
Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků
Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

Místo průzkumu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
Okres Chrudim
Pardubický kraj

Datum provedení průzkumu: Březen / Duben 2022

Druh průzkumu: Stanovení skladby konstrukce 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 a kopaných sond konstrukce a podloží vozovky.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu konstrukce vozovky formou jádrových vývrtů, kopaných sond 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 III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah, okres Chrudim, Pardubický kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení tloušťky konstrukčních vrstev vozovky a podloží, rozbor asfaltových vrstev pro zařazení do kvalitativní třídy znovuzískané asfaltové směsi vozovky (stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků) pozemní komunikace v zájmovém úseku formou jádrových vývrtů a kopaných sond.

Celkem bylo provedeno 6 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 1 kopaná sonda na Silnici III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah. Místa vývrtů a kopané sondy 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, kopaná sonda byla provedena na celkovou tloušťku konstrukce vozovky a aktivní zónu konstrukce vozovky. Vývrty byly prováděny ve vozovkách s krytem z hutněných asfaltových vrstev. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 10.000 m².

4.2. Popis stávajícího stavu

Zájmový úsek Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah se nachází v provozním staničení km 2,222 – 3,367 (v úsekovém staničení km 0,000 – 1,145). Začátek řešeného úseku je v místě svislého dopravního značení „Začátek obce“ v obci Kostelec u Heřmanova Městce, konec úseku je v místě svislého dopravního značení „Konec obce“ v obci Kostelec u Heřmanova Městce. Celková délka zájmového úseku je 1.145 m. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 10.000 m².

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 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 bylo provedeno celkem 6 jádrových vývrtů 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 kopaných sond je patrné z Přílohy I.

Vývrty a kopaná sonda byly prováděny na celkovou tloušťku konstrukčních vrstev vozovky tak, aby bylo možno spolehlivě stanovit tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky, kopané sondy byly dále provedeny do aktivní zóny vozovky (do hloubky 1,60 pod stávající niveletu komunikace). Místa a počet provedených vývrtů a kopaných sond byla stanovena po dohodě s investorem a po prohlídce komunikace tak, aby měla maximální vypovídací hodnotu o zájmovém úseku komunikace.

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

Provedené vývrty byly označeny symbolem Vzorek – V9 až V14, kopaná sonda byla označena symbolem Vzorek – KS2. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Kostelec u Heřmanova Městce – Prachovice, tj. po 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 – V9

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
pravý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
0,100 00 km
0,80 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	15 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy
	Separace vrstev		
	20 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy
	40 mm	ACL 16	Asfaltový beton pro ložní vrstvy
	120 mm	PM	Penetrační makadam
	70 mm	ŠT	Štět
	290 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, zahliněno)
	150 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 710 mm

Fotodokumentace Vzorku – V9:

Obr. 1 - Jádro vývrtu Vzorek – V9 (in situ).



Obr. 2 - Jádru vývrtu Vzorek – V9 (laboratoř).



Vzorek – V10

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
levý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
0,309 00 km
1,50 m od hrany obruby vlevo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	35 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy
	Separace vrstev		
	70 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	Separace vrstev		
	5 mm	PR	Postřík regenerační
	105 mm	PM	Penetrační makadam
	120 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, velmi zahliněno)
	120 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 460 mm

Fotodokumentace Vzorku – V10:

Obr. 3 - Jádru vývrtu Vzorek – V10 (in situ).



Obr. 4 - Jádro vývrtu Vzorek – V10 (laboratoř).



Vzorek – V11

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
pravý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
0,488 00 km
0,90 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	55 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	55 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	25 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	60 mm	PM	Penetrační makadam
	260 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32, velmi zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 460 mm

Fotodokumentace Vzorku – V11:

Obr. 5 - Jádru vývrtu Vzorek – V11 (in situ).



Obr. 6 - Jádru vývrtu Vzorek – V11 (laboratoř).



Vzorek – V12

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
levý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
0,706 00 km
1,50 m od hrany obruby vlevo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	50 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy
	Separace vrstev		
	85 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	40 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy (částečně rozpadlý)
	100 mm	PM	Penetrační makadam
	260 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 540 mm

Fotodokumentace Vzorku – V12:

Obr. 7 - Jádro vývrtu Vzorek – V12 (in situ).



Obr. 8 - Jádru vývrtu Vzorek – V12 (laboratoř).



Vzorek – V13

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
pravý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
0,926 00 km
2,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	45 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy
	45 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	75 mm	PM	Penetrační makadam
	90 mm	PM	Penetrační makadam
	240 mm	Š	Štěrka (frakce 0/32, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 500 mm

Fotodokumentace Vzorku – V13:

Obr. 9 - Jádro vývrtu Vzorek – V13 (in situ).



Obr. 10 - Jádru vývrtu Vzorek – V13 (laboratoř).



Vzorek – V14

Popis polohy vývrtu: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
levý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
km 1,100 00 km
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	35 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	30 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	60 mm	PM	Penetrační makadam
	90 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)
	140 mm	PM	Penetrační makadam
	200 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)
	140 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 700 mm

Fotodokumentace Vzorku – V14:

Obr. 11 - Jádro vývrtu Vzorek – V14 (in situ).



Obr. 6 - Jádru vývrtu Vzorek – V14 (laboratoř).



Vzorek – KS2

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
pravý jízdní pruh vozovky (směr Prachovice)
km 0,910 00
0,20 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	40 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	40 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
	160 mm	PM	Penetrační makadam
	240 mm	Š	Štěrka (frakce 0/32, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 485 mm

Podloží vozovky: Písčitý jíl (F4 CS)

Fotodokumentace Vzorku – KS1:

Obr. 21 – Kopaná sonda Vzorek – KS1 (in situ).



5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem bylo provedeno 6 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 1 kopaná sonda na vozovce Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah.

Tab. 1 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V9.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V9	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	15 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	Separace vrstev			
	20 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	40 mm	ACL 16	Asfaltový beton pro ložní beton	
	120 mm	PM	Penetrační makadam	
	70 mm	ŠT	Štět	
	290 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
	150 mm	ŠT	Štět	
Celkem	710 mm			

Tab. 2 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V10.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V10	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	35 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	Separace vrstev			
	70 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	Separace vrstev			
	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	105 mm	PM	Penetrační makadam	
	120 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, velmi zahliněno
	120 mm	ŠT	Štět	
Celkem	460 mm			

Tab. 3 – Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) Vzorek – V10.

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V10	PR + ACO 16	< 0,20	≤ 12	ZAS-T1	
	ACP 22	7,67	≤ 12	ZAS-T1	
	PR + PM	334	> 300	ZAS-T4	

Tab. 4 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V11.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V11	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	55 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	55 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	25 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	60 mm	PM	Penetrační makadam	
	260 mm	ŠT	Štět	frakce 0/32, velmi zahliněno
Celkem	460 mm			

Tab. 5 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V12.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V12	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	50 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	Separace vrstev			
	85 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	40 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	částečně rozpadlý
	100 mm	PM	Penetrační makadam	
	260 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	540 mm			

Tab. 6 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V13.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V13	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	45 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	45 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	75 mm	PM	Penetrační makadam	
	90 mm	PM	Penetrační makadam	
	240 mm	Š	Štěrk	frakce 0/32, zahliněno
Celkem	500 mm			

Tab. 7 – Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) Vzorek – V13.

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V13	PR + ACO 16	0,25	≤ 12	ZAS-T1	
	ACP 22	0,38	≤ 12	ZAS-T1	
	PM	72,0	25 < x ≤ 300	ZAS-T3	

Tab. 8 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V14.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V14	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	35 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	30 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	60 mm	PM	Penetrační makadam	
	90 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63
	140 mm	PM	Penetrační makadam	
	200 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63, zahliněno
	140 mm	ŠT	Štět	
Celkem	700 mm			

Tab. 9 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS2	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	40 mm	ACO 16	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	40 mm	ACP 22	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	
	160 mm	PM	Penetrační makadam	
	240 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32, zahliněno
Celkem	485 mm			

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

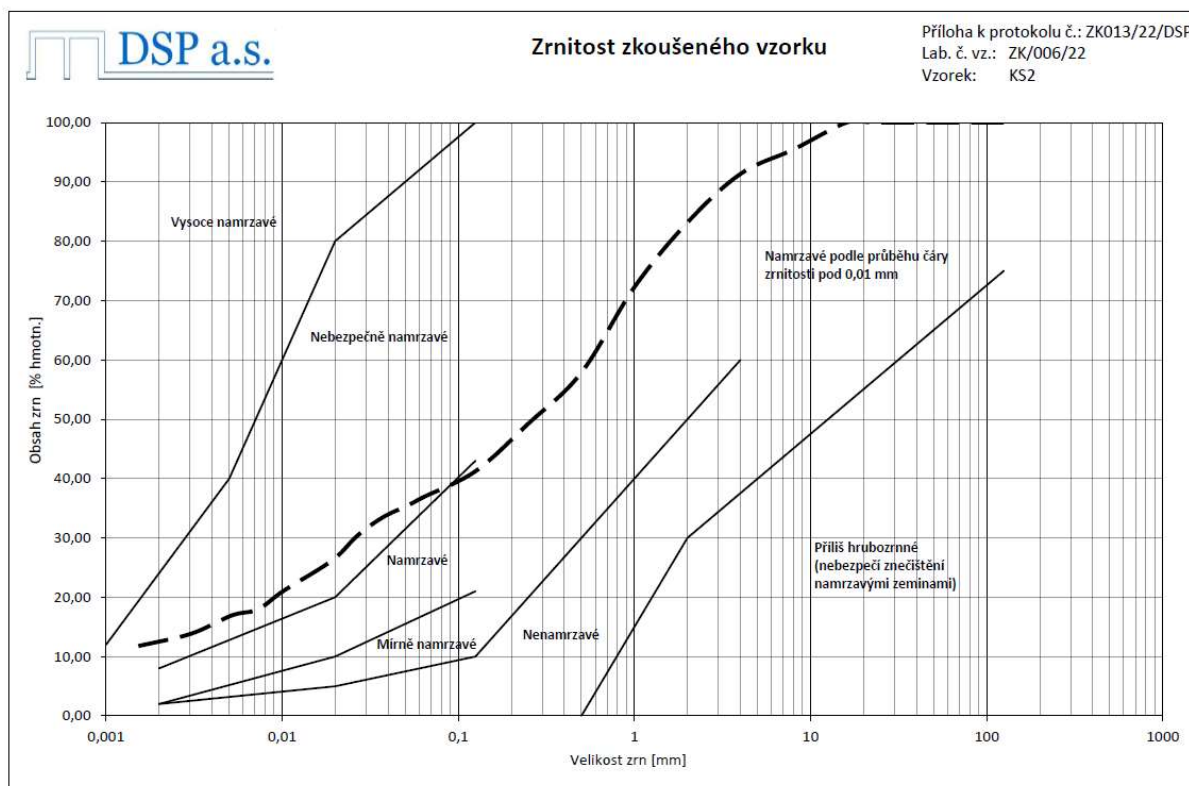
Tab. 10 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku ZK/006/22		Poznámka
KS2	g	16,8 %	
	s	46,3 %	
	f	36,8 %	
	m	24,1 %	
	c	12,7 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	Třída a symbol	F4 CS	
	Název zeminy	Písčité jíl	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 39,9 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 22,5 %	
	Index plasticity	I _P = 17,4 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 13,8 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1876 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 13,3 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 15,1 % hm.	

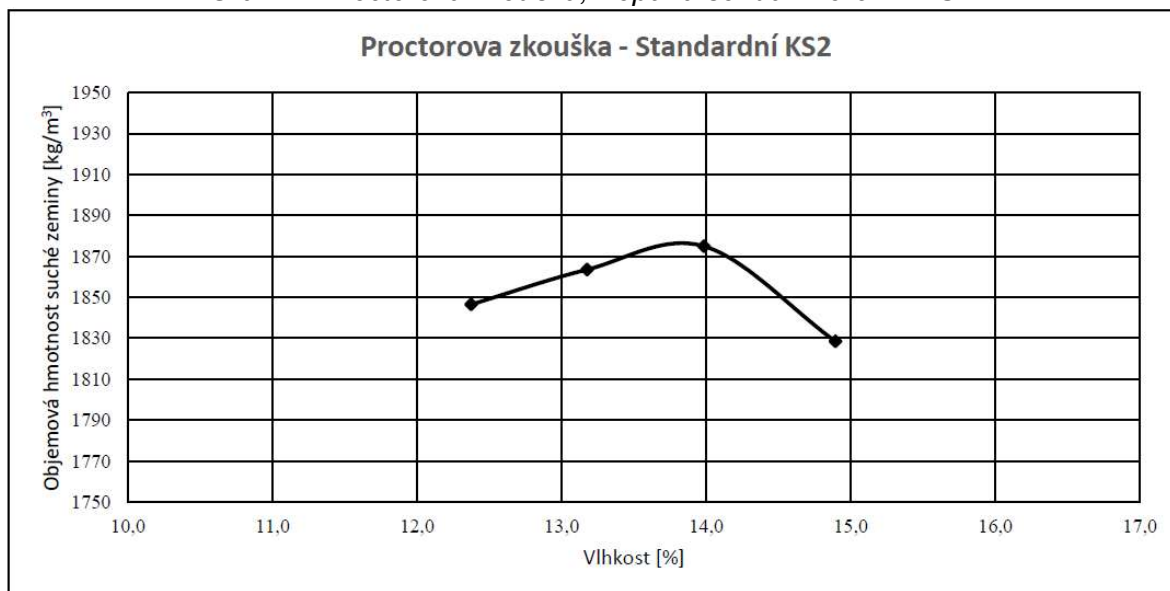
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 5,6 %	
--	---	-------------------------------------	--

Pozn.: Hloubka odběru podloží 1000 – 1600 mm (pod úrovní stávající nivelety).

Graf 1 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS2.



Graf 2 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS2.



Optimální vlhkost	W _{opt}	13,8	%
Max. objemová hmotnost	ρ _{d,max}	1876	kg/m ³

6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V březnu až dubnu 2022 bylo provedeno 6 jádrových vývrtů 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 III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah. 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.

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

Konstrukce a podloží vozovky

- Z provedených laboratorních zkoušek a rozborů vyplývá, že v **podloží vozovky (aktivní zóně vozovky)** se nacházejí zeminy, které lze zařadit jako: **písčité jíly (F4 CS)**.
- Ze stanovení zrnitosti odebraných vzorků zemin podloží lze konstatovat, že se jedná o **nebezpečně namrzavé zeminy**. **Tyto zeminy jsou podmíněčně vhodné do podloží a aktivní zóny vozovky.**
- **Stanovení meze tekutosti a meze plasticity bylo možné stanovit na odebraném Vzorku – KS2.**
 - Mez tekutosti Vzorku – KS2 byla naměřena 39,9 %. **Naměřená hodnota byla v rozmezí 35 % až 50 %, a proto byl tento vzorek specifikován jako zemina se střední plasticitou**. Jedná se o zeminu se zastoupením jemných částic 35 % až 65 %.
- Stanovení **optimální vlhkosti při maximální míře zhutnění** bylo provedeno na Vzorku – KS2.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS2** byla stanovena **13,8 % při maximální objemové hmotnosti 1876 kg.m⁻³**.
- Stanovení **kalifornského poměru únosnosti zemin CBR** bylo provedeno na **Vzorku – KS2**.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti zemin CBR **Vzorku – KS2** byla **5,6 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti zemin CBR Vzorku – KS2 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti CBR_{min} = 15 %, požadovanou TP 170 Navrhování konstrukcí vozovek, jako minimální hodnotu tohoto poměru únosnosti CBR pro případ podloží vozovky typu PIII.**

Dle naměřených hodnot kalifornského poměru únosnosti zemin CBR byl Vzorek – KS2 specifikován jako podloží typu PIII. Vzorek – KS2 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti CBR_{min} = 15 %, z tohoto důvodu jsou tyto zeminy podmíněčně 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 odebrané vzorky:**

<u>Vzorek – V10</u>	vrstvu V10-1 (PR + ACO 16)	zařadit do třídy <u>ZAS-T1</u>
	vrstvu V10-2 (ACP 22)	zařadit do třídy <u>ZAS-T1</u>
	vrstvu V10-3 (PR + PM)	zařadit do třídy <u>ZAS-T4</u>
<u>Vzorek – V13</u>	vrstvu V13-1 (PR + ACO 16)	zařadit do třídy <u>ZAS-T1</u>
	vrstvu V13-2 (ACP 22)	zařadit do třídy <u>ZAS-T1</u>
	vrstvu V13-3 (PM)	zařadit do třídy <u>ZAS-T3</u>

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy konstrukce vozovky Silnice III/33748 v zájmovém úseku komunikace v obci Kostelec u Heřmanova Městce – průtah.

Kostěnice, březen / duben 2022

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

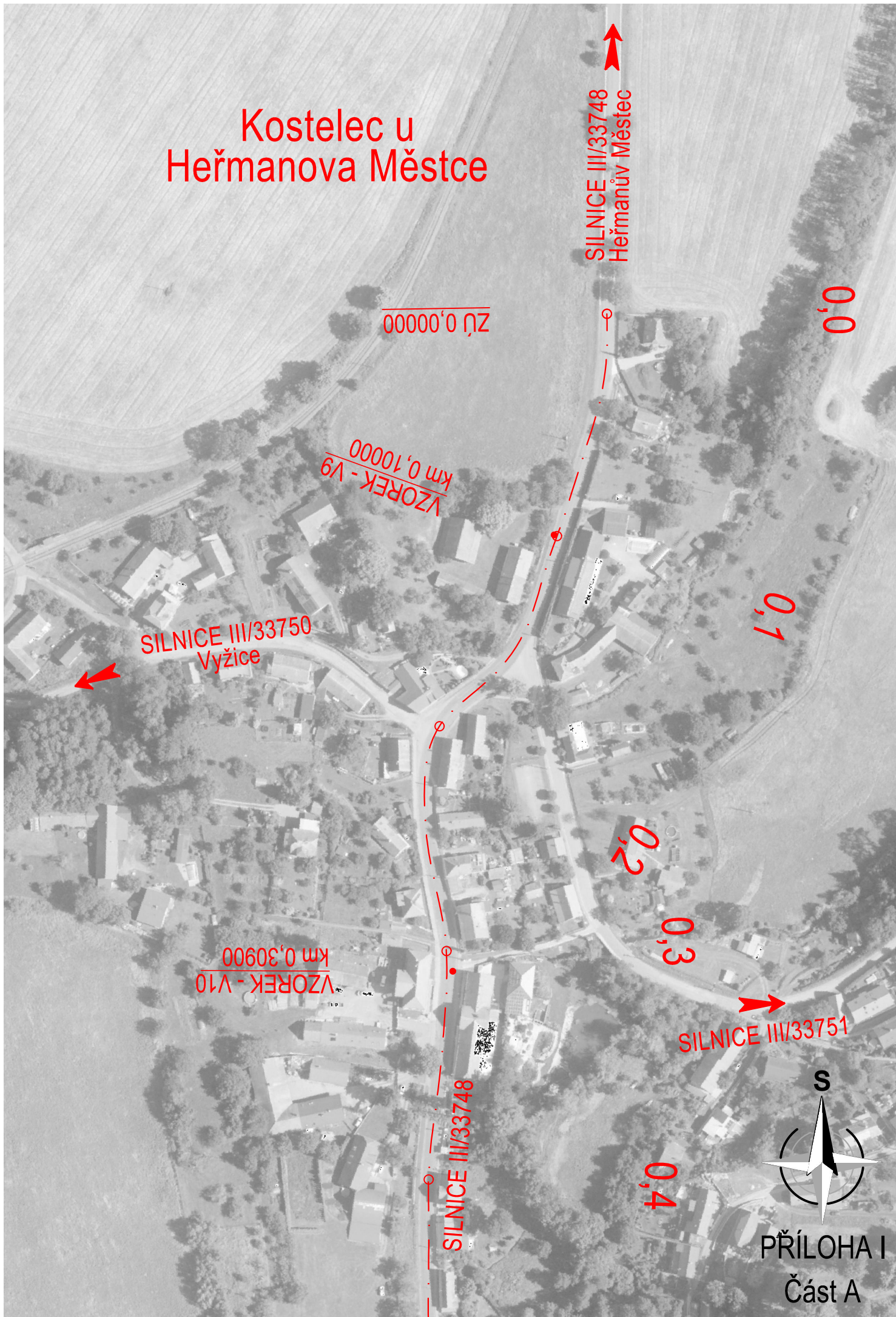
Příloha I:

**Situování diagnostických vývrtů a kopané sondy konstrukce a
podloží vozovky**

Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

Březen / Duben 2022

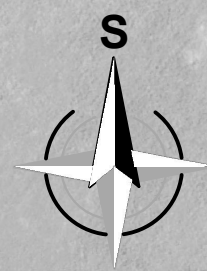
Kostelec u Heřmanova Městce



PŘÍLOHA I
Část A



PŘÍLOHA I
Část B



PŘÍLOHA I
Část C

Příloha II:

Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky
Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah
(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)

Březen / Duben 2022



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: 01.04.22

Věc: Výrok o shodě k protokolu o zkoušce č. 1368/22

Číslo vzorku	Označení vzorku	Ukazatel (mg/kg)	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída			
				ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
2044	V 10-1	PAU	< 0.20	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300
2045	V 10-2	PAU	7.67	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300
2046	V 10-3	PAU	334	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300
2047	V 13-1	PAU	0.25	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300
2048	V 13-2	PAU	0.38	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300
2049	V 13-3	PAU	72.0	≤ 12	12 < x ≤ 25	25 < x ≤ 300	> 300

Na základě Sbírky zákonů č.130/2019 Přílohy č.1 Celkové množství polyaromatických uhlovodíků (PAU) jsou vzorky č.2044, 2045, 2047, 2048 zařazeny jako ZAS-T1, vzorek č. 2046 jako ZAS-T4, vzorek č. 2049 jako ZAS-T3.

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 o zkoušce č. 1368/22





L 1332

strana 1 ze 7 stran protokolu č. 1368/22

Protokol o zkoušce č. 1368/22

Místo provedení analýz	:	Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab. číslo vzorku	:	2044 - 2049
Zadavatel	:	DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Pardubice
Lokalita	:	Kostelec u Heřmanova Městce - průtah Silnice III/ 33748
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat
Datum přijetí vzorku	:	28.03.22
Datum provedení analýz	:	28.03.22 – 01.04.22
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 14 dnů
Počet stran protokolu	:	7

Výsledky označené " S " byly získány subdodávkou.
Metody s kódem ukončeným " N " jsou mimo rozsah akreditace.
Pokud provádí odběr vzorku pracovník laboratoře, jedná se o odběr v rozsahu akreditace.

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 : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 10-1
 Lab.číslo : 2044
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	< 0.010		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	%	99.47	±7%	S-1

Označení : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 10-2
 Lab.číslo : 2045
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.11	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	0.91	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg	0.84	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	1.83	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg	0.50	±30%	PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	1.88	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	1.08	±30%	PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.20	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	0.13	±30%	PAU-2
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg	0.088	±30%	PAU-2
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg	0.032	±30%	PAU-2
Benzo(a)pyren	mg/kg	0.045	±30%	PAU-2
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.017	±30%	PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.012	±30%	PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0.015	±30%	PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg	7.67	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.48	±7%	S-1

Označení : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 10-3
 Lab.číslo : 2046
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	12.2	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	27.6	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg	1.15	±30%	CH-43
Fluoren	mg/kg	20.6	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	73.8	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg	20.9	±30%	PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	80.9	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	56.6	±30%	PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	13.9	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	8.12	±30%	PAU-2
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg	5.68	±30%	PAU-2
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg	2.71	±30%	PAU-2
Benzo(a)pyren	mg/kg	4.88	±30%	PAU-2
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	1.31	±30%	PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	1.88	±30%	PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1.44	±30%	PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg	334	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.75	±7%	S-1

Označení : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 13-1
 Lab.číslo : 2047
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.031	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	0.014	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fenantren	mg/kg	0.051	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	0.057	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	0.025	±30%	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	±30%	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	0.25	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.68	±7%	S-1

Označení : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 13-2
 Lab.číslo : 2048
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.097	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	0.012	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg	0.024	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	0.037	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	0.11	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.022	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	0.059	±30%	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	0.38	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.52	±7%	S-1

Označení : Kostelec u Heřmanova Městce - průtah, silnice III/ 33748, asfaltová směs V 13-3
 Lab.číslo : 2049
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	4.42	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	6.78	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.29	±30%	CH-43
Fluoren	mg/kg	5.86	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	16.2	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg	4.07	±30%	PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	16.8	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	10.5	±30%	PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	2.34	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	1.22	±30%	PAU-2
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg	1.33	±30%	PAU-2
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg	0.48	±30%	PAU-2
Benzo(a)pyren	mg/kg	0.77	±30%	PAU-2
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0.27	±30%	PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.31	±30%	PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0.32	±30%	PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg	72.0	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.40	±7%	S-1

2. Metody:

Metodiky uloženy v laboratoři k nahlédnutí.

Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků metodou kapalinové chromatografie po extrakci tuhou 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: 01.04.22

Protokol schválil: Ing. Zuzana Vopršalová
vedoucí laboratoře

Toto je konec protokolu



Příloha III:

Protokoly o zkoušce podloží vozovky

Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce – průtah

Březen / Duben 2022

PROTOKOL číslo ZK013/22/DSP

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

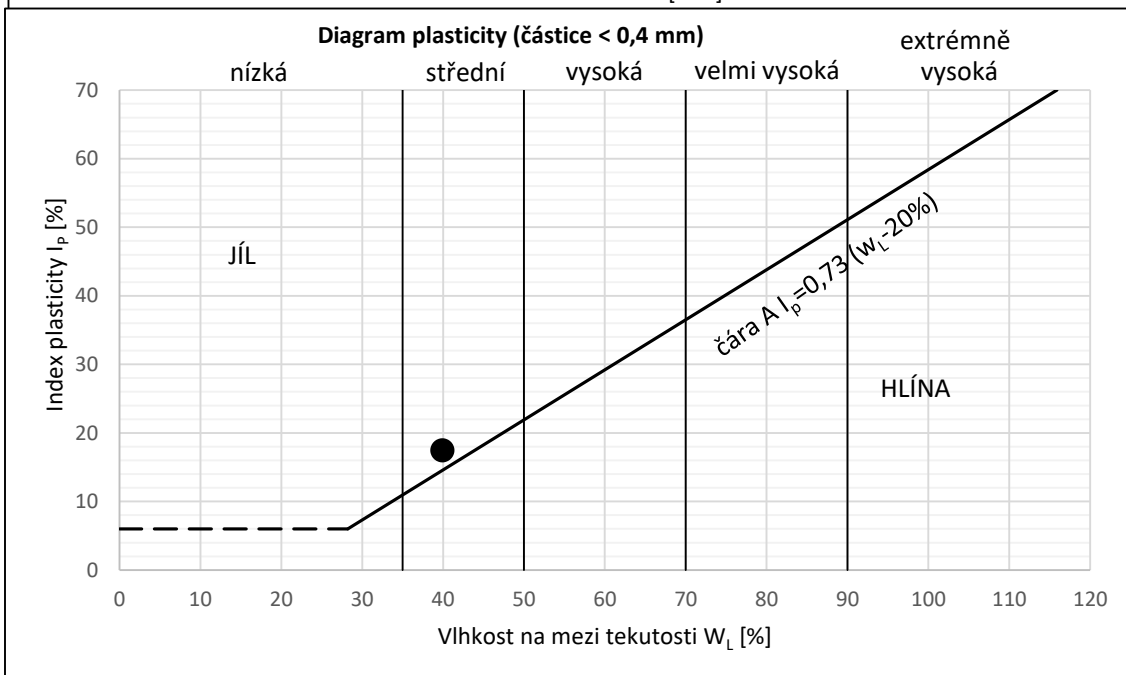
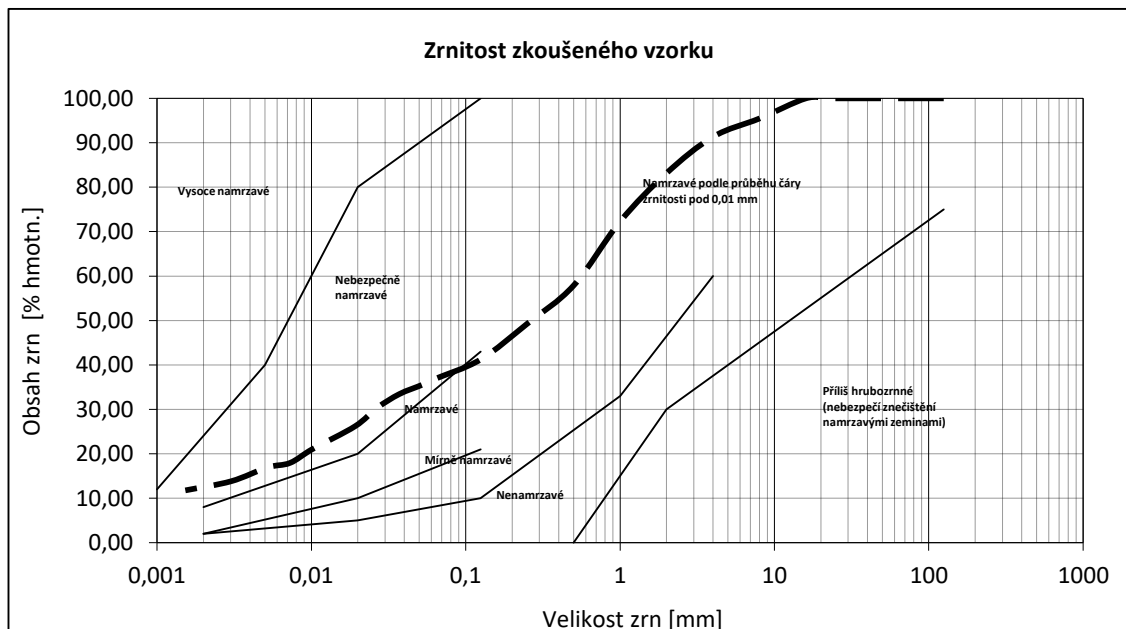
Stanovení konzistenčních mezí dle ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Objednatel:	DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Kostěnice	Lab. číslo vzorku:	ZK/006/22 Vzorek - KS2
Zakázka/Stavba:	Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Měst	Měřil:	Fořt, Synek, Fořtová
Stavební objekt:	/	Datum zkoušky:	25.3.-5.4.2022
Konstrukční celek:	/	Odebral, datum odběru:	Fořt, 25.3.2022
Specifikace materiálu:	/	Záznam lab.číslo:	ZK006/22/Z1, Z2
		Protokol vystavil:	Ing. Fořt

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

Síto [mm]	Propady na sítích [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	100,0
8	95,5
4	91,3
2	83,2
1	72,3
0,5	57,9
0,25	49,3
0,125	41,2
0,063	36,8
0,052	35,5
0,0371	33,4
0,0267	30,3
0,0192	26,2
0,0102	21,1
0,0073	18,0
0,0052	16,9
0,003	13,8
0,0015	11,8

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



Složení zeminy	[%]
g	16,8
s	46,3
f	36,8
m	24,1
c	12,7

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

w_L [%]	39,9
w_P [%]	22,5
I_P [%]	17,4

* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželi 80 g / 30°



Protokol kontroloval a schválil
Ing. František Haburaj, Ph.D., vedoucí LDSP

PROTOKOL číslo ZK013/22/DSP**Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3****Stanovení konzistenčních mezí dle ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3**

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

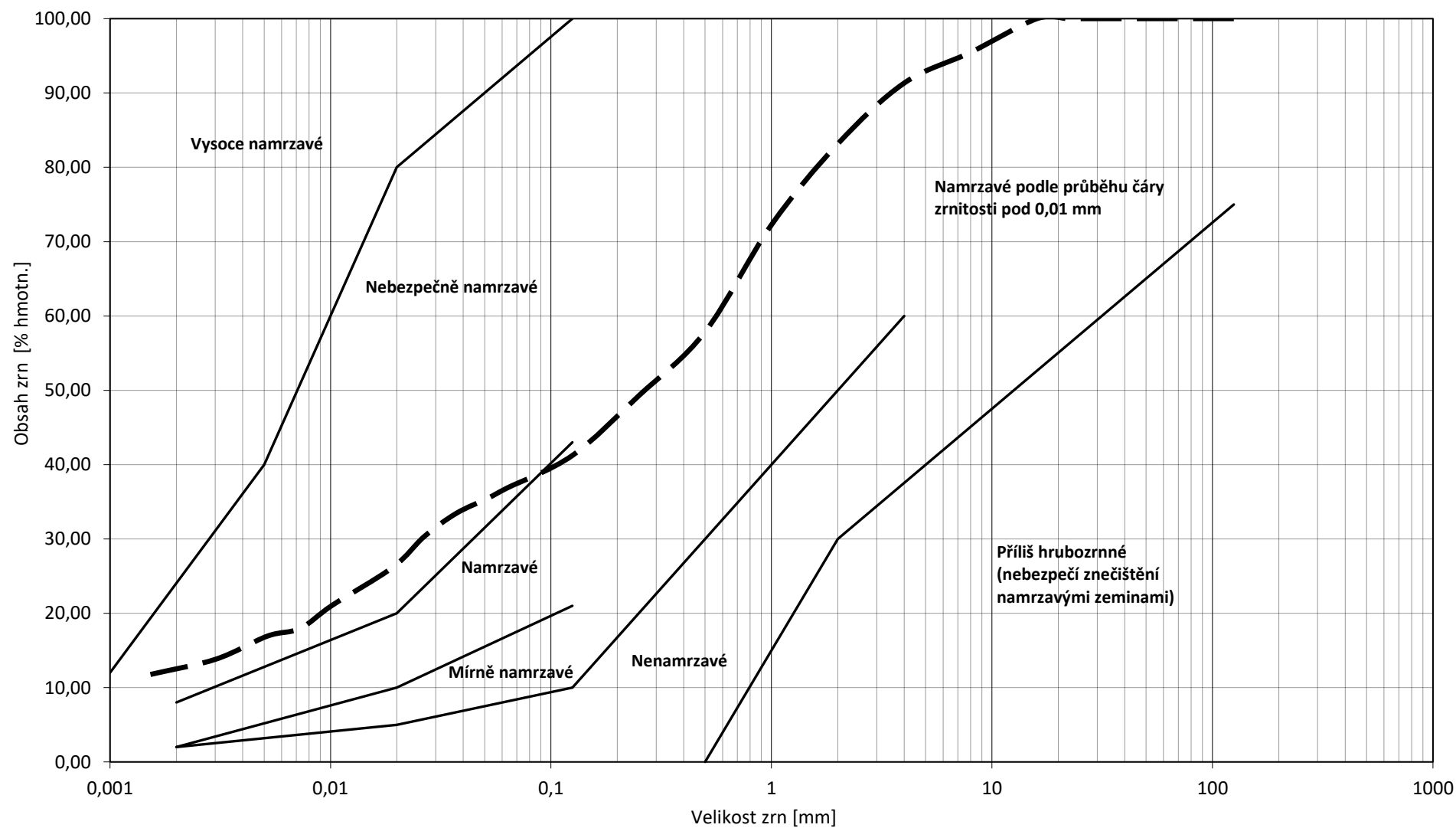
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu DSP a.s. reprodukován jinak než celý.

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

Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

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

- - - - - KONEC PROTOKOLU - - - - -



PROTOKOL

číslo ZK007/22/DSP

Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška Standard dle ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3, 7.6

Stanovení poměru únosnosti zemin (CBR, IBI) dle ČSN EN 13286-47

Objednatel: DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Kostěnice	Datum zkoušky: 24.3.-1.4.2022
Zakázka/Stavba: Silnice III/33748 Kostelec u Heřmanova Městce (průtah obcí)	Měřil: Ing. Fořt, Ing. Žďára, Synek
Stavební objekt: /	Odebral, datum odběru: 25.3.2022, Ing. Fořt
Konstrukční celek: /	Záznam lab. číslo: ZK006/22/Z3-Z4
	Protokol vystavil: Ing. Fořt

Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška Standard dle ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3

Číslo vzorku	Místo odběru, poznámka	Max. objemová hmotnost suché směsi $\rho_{d,max PS}$	Optimální vlhkost $w_{opt PS}$
		[kg/m ³]	[%]
1 ZK/006/22	KS2	1876	13,8

Stanovení poměru únosnosti zemin (CBR, IBI) dle ČSN EN 13286-47

Doba syčení:	96 hod.
Podmínky zrání:	20 ± 2 °C

Číslo vzorku	Místo odběru, poznámka	Obj. hm. ρ_d	Vlhkost w před CBR	Vlhkost w po CBR	Výsledná hodnota CBR
		[kg/m ³]	[%]	[%]	[%]
1 ZK/006/22	KS2	1879	13,3	15,1	5,6



.....
Protokol kontroloval a schválil
Ing. František Haburaj, Ph.D., vedoucí LDSP
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu DSP a.s. reprodukován jinak než celý.

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

----- KONEC PROTOKOLU -----

Protokol č.: ZK014/22/DSP
Příloha č.: 1
Číslo vzorku: ZK/006/22/DSP

Proctorova zkouška - standardní

Zk. provedena dne: 25.-28.03.2022

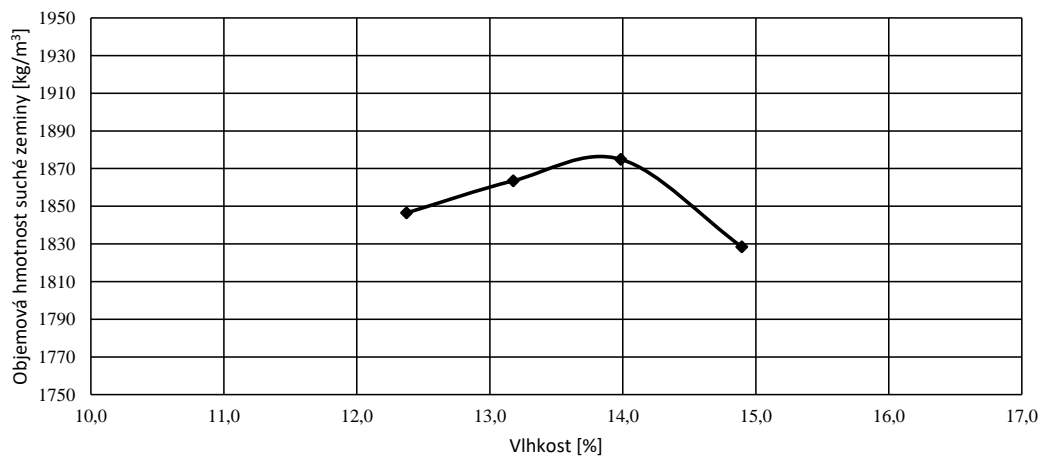
Zkoušku provedl: Fořt, Synek

podíl nadsítného m_0/m_1 m 0
vlhkost nadsítného w_0 0 %
obj. hm. nadsítných zrn kameniva ρ_{SSD} 0 kg/m^3
Objem moždíře: V 927 cm^3

Č. moždíře: A3 Váha moždíře: 5125 g

číslo měření	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 $[\text{kg/m}^3]$	Vlhkost v [%] váhy suché zeminy	Objemová hmotnost zhutněné suché směsi $[\text{kg/m}^3]$
	m_2	g	h	i	$j=h-i$	$k=i-g$	ρ	w	ρ_d
1	7048,5	85,59	254,41	235,82	18,59	150,23	2075	12,4	1846
2	7080,1	74,54	254,15	233,24	20,91	158,70	2109	13,2	1864
3	7106,1	80,43	247,51	227,01	20,50	146,58	2137	14,0	1875
4	7072,4	79,72	310,59	280,66	29,93	200,94	2101	14,9	1828
5									
6									
7									

Proctorova zkouška - Standardní KS2



Optimální vlhkost	w_{opt}	13,8	%
Max. objemová hmotnost	$\rho_{d,\text{max}}$	1876	kg/m^3