

Kostěnice 111
530 02 Kostěnice

IČ: 275 55 917
DIČ: CZ 275 55 917

Průzkum podloží nezpevněné plochy
Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská

Únor / Duben 2020



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 kopaných sond nezpevněné plochy
Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská**

**PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce podloží nezpevněné plochy
Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská**

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**1.1. Průzkum**

Název průzkumu: Průzkum podloží nezpevněné plochy
Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská

Místo průzkumu: Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Okres Pardubice
Pardubický kraj

Datum provedení průzkumu: Únor / Duben 2020

Druh průzkumu: Stanovení skladby podloží nezpevněné plochy

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

Doubravice 98
533 53 Pardubice

IČO: 000 85 031
DIČ: CZ 000 85 031

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 kopaných sond podloží nezpevněné plochy.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě silnice II/322 Černá za Bory v ulici Staročernská, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu podloží nezpevněné plochy formou kopaných sond.

4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu

Zájmová oblast se nachází na Silnici II/322 Černá za Bory, ulice Staročernská, okres Pardubice, Pardubický kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení skladby podloží nezpevněné plochy v zájmovém úseku formou kopaných sond.

Celkem byly provedeny 3 kopané sondy na Silnici II/322 Černá za Bory, ulice Staročernská. Místa kopaných sond v zájmové oblasti byla po dohodě s investorem stanovena tak, aby byla reprezentativním vzorkem stavu nezpevněné plochy. Průzkumné kopané sondy byly provedeny na celkovou hloubku 1,20 m.

4.2. Popis stávajícího stavu

Zájmová oblast nezpevněné plochy v ulici Staročernská v Černé za Bory se nachází v provozním staničení km 27,728 – 28,534 (úsekové staničení 0,000 – 0,806). Začátek řešeného úseku je místě provozního staničení km 28,534, konec úseku je situován v místě pracovní spáry u okružní křižovatky se Silnicí III/2983 v Černé za Bory. Celková délka zájmového úseku je 806 m.

Odvedení srážkových vod z komunikace je zabezpečeno systémem podélných a příčných sklonů do přilehlé zeleně.

4.3. Popis provedeného průzkumu

Na zájmovém úseku komunikace byly provedeny celkem 3 kopané sondy. Počet kopaných sond byl stanoven po dohodě s investorem akce vzhledem k charakteru a velikosti zájmové oblasti nezpevněné plochy. Situování provedených kopaných sond je patrné z Přílohy I.

Kopané sondy byly prováděny na celkovou hloubku 1,00 až 1,20 m, aby bylo možno spolehlivě stanovit skladbu a tloušťky vrstev podloží. Místa a počet provedených kopaných sond byla stanovena po dohodě s investorem a po prohlídce zájmové oblasti tak, aby měla maximální vypovídací hodnotu o skladbě vrstev nezpevněné plochy.

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

Provedené kopané sondy byly označeny symbolem Vzorek – KS51 až KS53. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Dašice – Pardubice, tj. proti směru provozního staničení komunikace.

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

Vzorek – KS51

Popis polohy
kopané sondy:

Nezpevněná plocha Silnice II/322 Černá za Bory,
ul. Staročernská
poloha viz – Příloha I
km 0,136 00
2,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Skladba vrstev
kopané sondy:

250 mm	H	Humusová vrstva (travní drn + ornice)
1000 mm	Z	Písčitá zemina (Písek s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 S-F)

Celková hloubka
kopané sondy:

1250 mm

Fotodokumentace Vzorku – KS51:

Obr. 1 – Kopaná sonda – KS51 (in situ).



Vzorek – KS52

Popis polohy
kopané sondy:

Nezpevněná plocha Silnice II/322 Černá za Bory,
ul. Staročernská
poloha viz – Příloha I
km 0,428 00
1,70 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Skladba vrstev
kopané sondy:

250 mm	H	Humusová vrstva (travní drn + ornice)
400 mm	ZsO	Písčitohlinitá zemina s odpadem
350 mm	Z	Písčitá zemina (Písek s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 S-F)

Celková hloubka
kopané sondy:

1000 mm

Fotodokumentace Vzorku – KS52:

Obr. 2 – Kopaná sonda – KS52 (in situ).



Vzorek – KS53

Popis polohy
kopané sondy:

Nezpevněná plocha Silnice II/322 Černá za Bory,
ul. Staročernská
poloha viz – Příloha I
km 0,760 00
1,20 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Skladba vrstev

kopané sondy:

250 mm H
850 mm Z

Humusová vrstva (travní drn + ornice)
Písčitá zemina (Písek hlinitý – S4 SM)

Celková hloubka

kopané sondy:

1100 mm

Fotodokumentace Vzorku – KS53:

Obr. 3 – Kopaná sonda – KS53 (in situ).



5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem byly provedeny 3 kopané sondy v nezpevněné ploše Silnice II/322 Černá za Bory, ulice Staročernská.

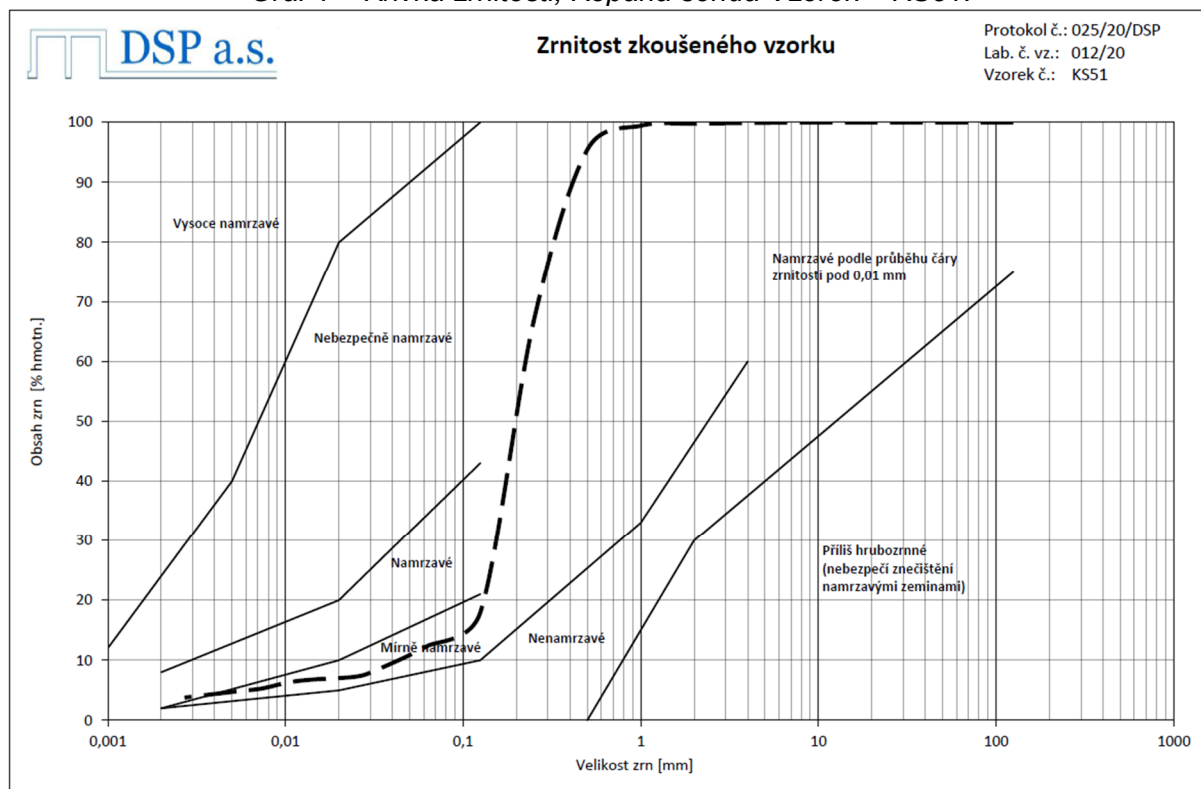
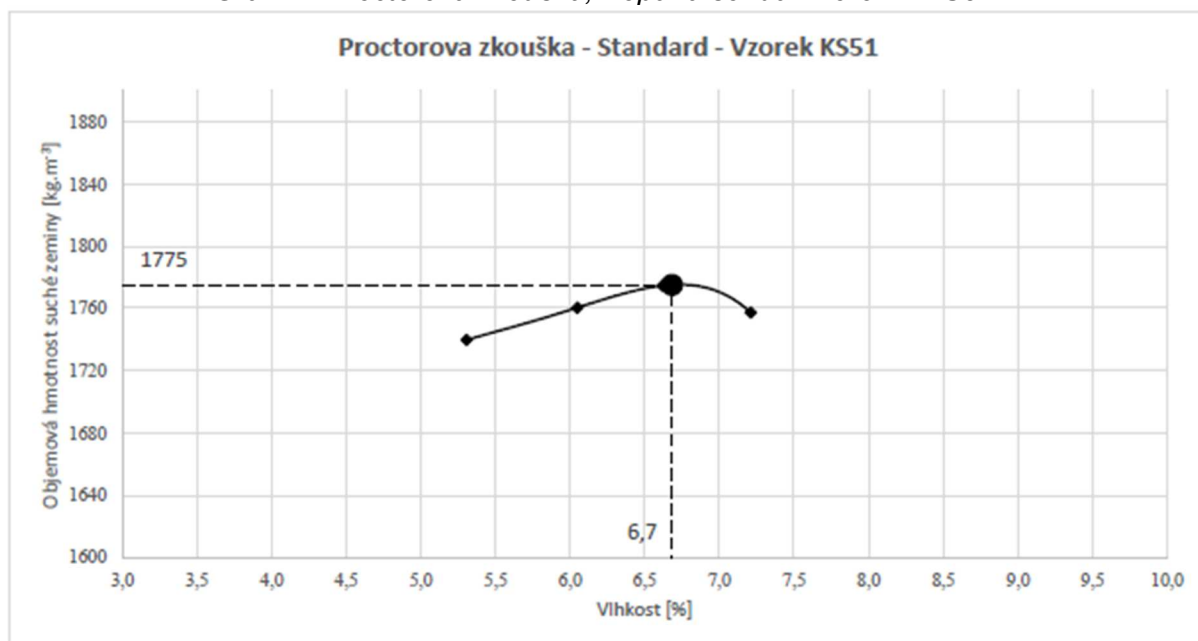
Tab. 1 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS51.

Kopaná sonda	Konstrukce nezpevněné plochy			Poznámka
KS51	250 mm	H	Humusová vrstva	travní drn + ornice
	1000 mm	Z	Písčitá zemina	písek s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 S-F
Celkem	1250 mm			

Tab. 2 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS51.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 012/20		Poznámka
KS51	g	0,2 %	
	s	87,4 %	
	f	12,4 %	
	m	8,9 %	
	c	3,5 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 5 % až 15 %	
	Třída a symbol	S3 S-F	
	Název zeminy	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	
	Posouzení namrzavosti	Mírně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	Nelze stanovit mez tekutosti	
	Stanovení meze plasticity	Nelze stanovit mez plasticity	vzorek neplastický
	Index plasticity	Nelze stanovit index plasticity	
	Optimální vlhkost	$w_{opt} = 6,7 \%$	
	Maximální objemová hmotnost	$\rho_{dmax} = 1775 \text{ kg.m}^{-3}$	
	Koeficient filtrace při referenční teplotě	$k_{10} = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 800 – 1250 mm (pod úrovní stávající nivelety).

Graf 1 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS51.

Graf 2 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS51.


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1775	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	6,7	%

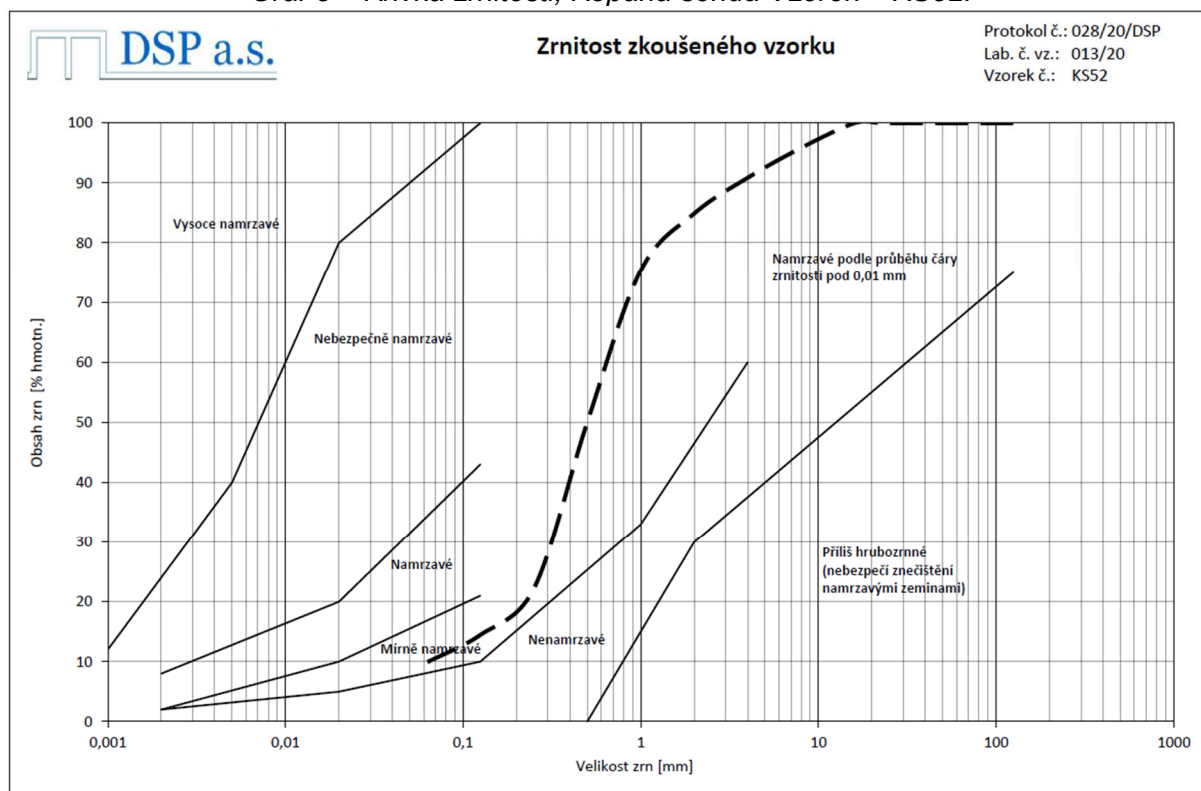
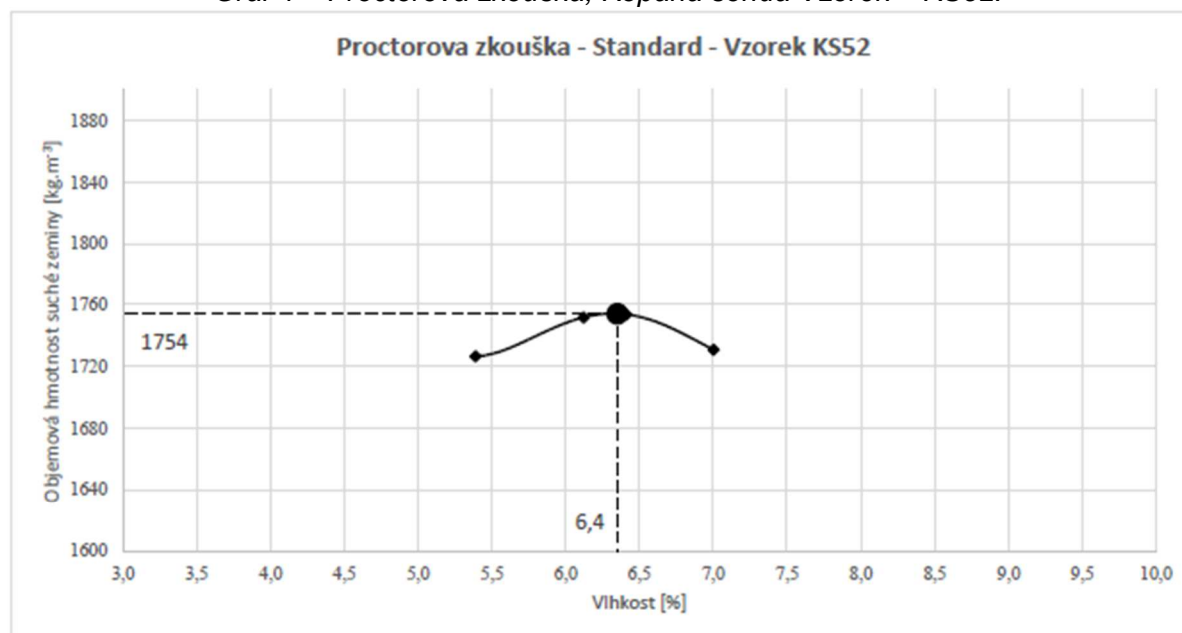
Tab. 3 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS52.

Kopaná sonda	Konstrukce nezpevněné plochy			Poznámka
KS52	250 mm	H	Humusová vrstva	travní drn + ornice
	400 mm	ZsO	Písčitohlinitá zemina s odpadem	
	350 mm	Z	Písčitá zemina	písek s příměsí jemnozrné zeminy – S3 S-F
Celkem	1000 mm			

Tab. 4 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS52.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 013/20		Poznámka
KS52	g	15,1 %	
	s	75,0 %	
	f	9,9 %	
	m	-	
	c	-	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 5 % až 15 %	
	Třída a symbol	S3 S-F	
	Název zeminy	Písek s příměsí jemnozrné zeminy	
	Posouzení namrzavosti	Mírně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	Nelze stanovit mez tekutosti	
	Stanovení meze plasticity	Nelze stanovit mez plasticity	vzorek neplastický
	Index plasticity	Nelze stanovit index plasticity	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 6,4 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1754 kg.m ⁻³	
	Koeficient filtrace při referenční teplotě	k₁₀ = 3,65.10⁻⁴ m.s⁻¹	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 700 – 1000 mm (pod úrovní stávající nivelety).

Graf 3 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS52.

Graf 4 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS52.


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1754	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	6,4	%

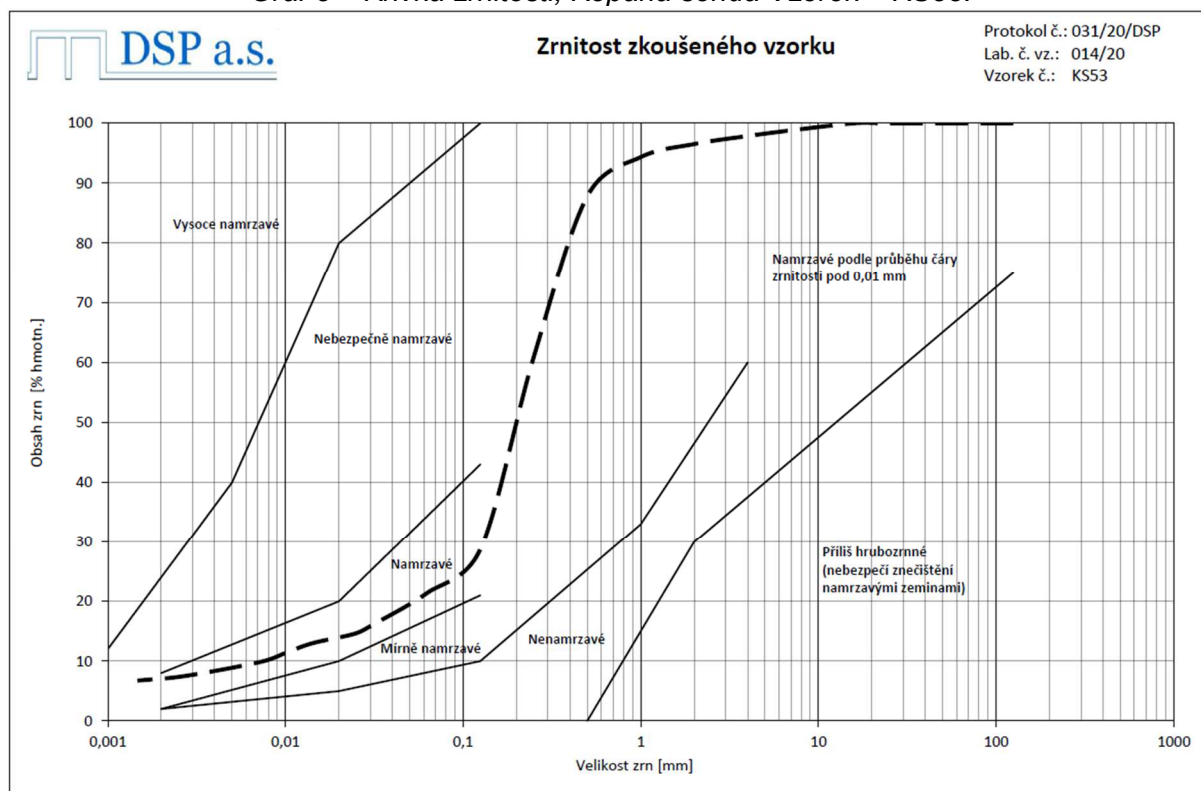
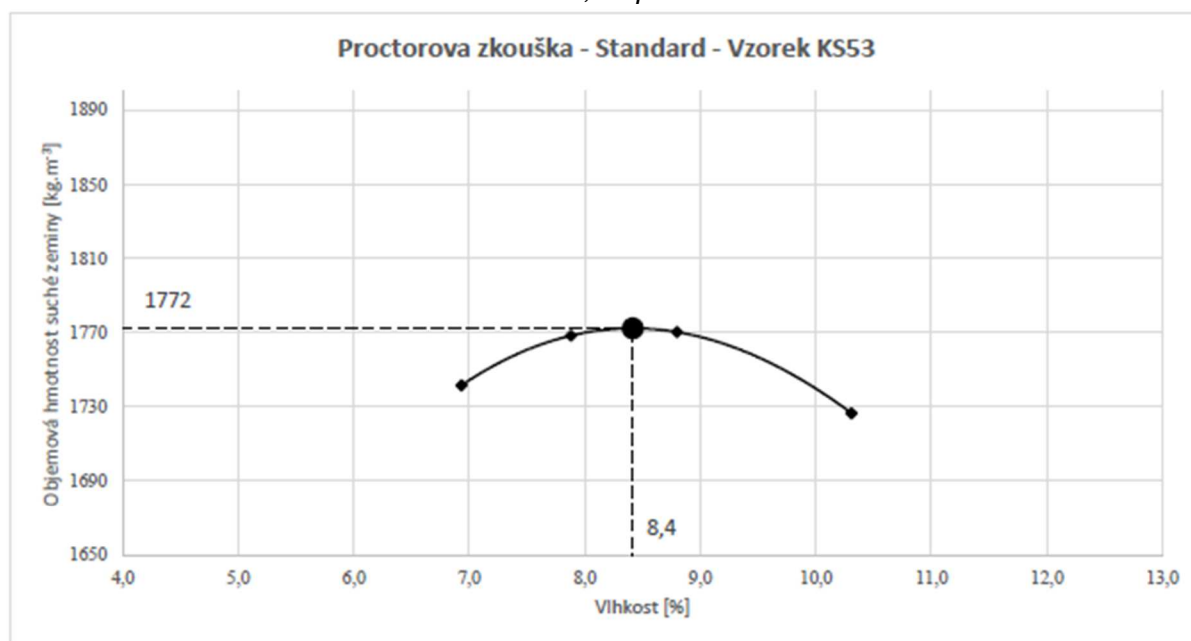
Tab. 5 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS53.

Kopaná sonda	Konstrukce nezpevněné plochy			Poznámka
KS53	250 mm	H	Humusová vrstva	travní drn + ornice
	850 mm	Z	Písčítá zemina	písek hlinitý – S4 SM
Celkem	1100 mm			

Tab. 6 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS53.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 014/19		Poznámka
KS53	g	3,5 %	
	s	75,1 %	
	f	21,4 %	
	m	14,4 %	
	c	7,0 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 15 % až 35 %	pod čarou A
	Třída a symbol	S4 SM	
	Název zeminy	Písek hlinitý	
	Posouzení namrzavosti	Namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 24,5 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 19,2 %	
	Index plasticity	I _P = 5,3 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 8,4 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1772 kg.m ⁻³	
	Koeficient filtrace při referenční teplotě	k₁₀ = 1,55.10⁻⁶ m.s⁻¹	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 800 – 1100 mm (pod úrovní stávající nivelety).

Graf 5 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS53.

Graf 6 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS53.


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1772	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	8,4	%

6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V únoru 2020 byly provedeny 3 kopané sondy pro určení skladby podloží nezpevněné plochy na silnici II/322 v ulici Staročernská v Černé za Bory. Diagnostické kopané sondy byly provedeny na celkovou hloubku 1,00 až 1,20 m a to v reprezentativních místech zájmové oblasti. Z diagnostického průzkumu byla učiněna fotodokumentace a sepsána souhrnná zpráva.

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

- Z provedených laboratorních zkoušek a rozborů vyplývá, že v **podloží nezpevněné plochy (aktivní zóně budoucí vozovky)** se nacházejí zeminy, které lze zařadit jako: **písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F) a písek hlinitý (S4 SM)**.
- Ze stanovení zrnitosti odebraných vzorků zemin podloží lze konstatovat, že se jedná o **zeminy mírně namrzavé až namrzavé**. **Tyto zeminy jsou podmienečně vhodné do podloží a aktivní zóny vozovky.**
- **Stanovení meze tekutosti a meze plasticity** bylo možné stanovit na odebraném **Vzorku – KS53**. Mez tekutosti byla naměřena 24,5 %. **Naměřená hodnota nepřesahovala 35 %, a proto byl tento vzorek specifikován jako zemina s nízkou plasticitou**. Jedná se o zeminy se zastoupením jemných částic 15 % až 35 %.
U zbylých odebraných Vzorků – KS51 a KS52 nebylo možné stanovit mez tekutosti a plasticity. Jedná se o zeminy se zastoupením jemných částic 5 % až 15 %.
- Stanovení **optimální vlhkosti při maximální míře zhutnění** bylo provedeno na Vzorku – KS51 až KS53.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS51** byla stanovena **6,7 % při maximální objemové hmotnosti 1775 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS52** byla stanovena **6,4 % při maximální objemové hmotnosti 1754 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS53** byla stanovena **8,4 % při maximální objemové hmotnosti 1772 kg.m⁻³**.
- **Stanovení koeficientu filtrace** bylo provedeno na odebraném Vzorku – KS51 až KS53 při porušeném stavu zeminy, které byly zkoušeny při optimální vlhkosti metodou stanovení propustnosti při konstantním spádu.
 - Naměřená **hodnota koeficientu filtrace přímou metodou Vzorku – KS51 je 1,74.10⁻⁴ m.s⁻¹**. Dle naměřeného koeficientu filtrace je zkoumaná **zemina propustná, a je vhodná pro vsakování srážkových vod.**
 - Naměřená **hodnota koeficientu filtrace přímou metodou Vzorku – KS52 je 3,65.10⁻⁴ m.s⁻¹**. Dle naměřeného koeficientu filtrace je zkoumaná **zemina propustná, a je vhodná pro vsakování srážkových vod.**

- Naměřená hodnota koeficientu filtrace přímou metodou Vzorku – KS53 je $1,55 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Dle naměřeného koeficientu filtrace je zkoumaná **zemina málo propustná, a je nevhodná pro vsakování srážkových vod.**

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh vsakovacího zařízení na silnici II/322 v ulici Staročernská v zájmové oblasti v Černé za Bory.

Kostěnice, únor / duben 2020

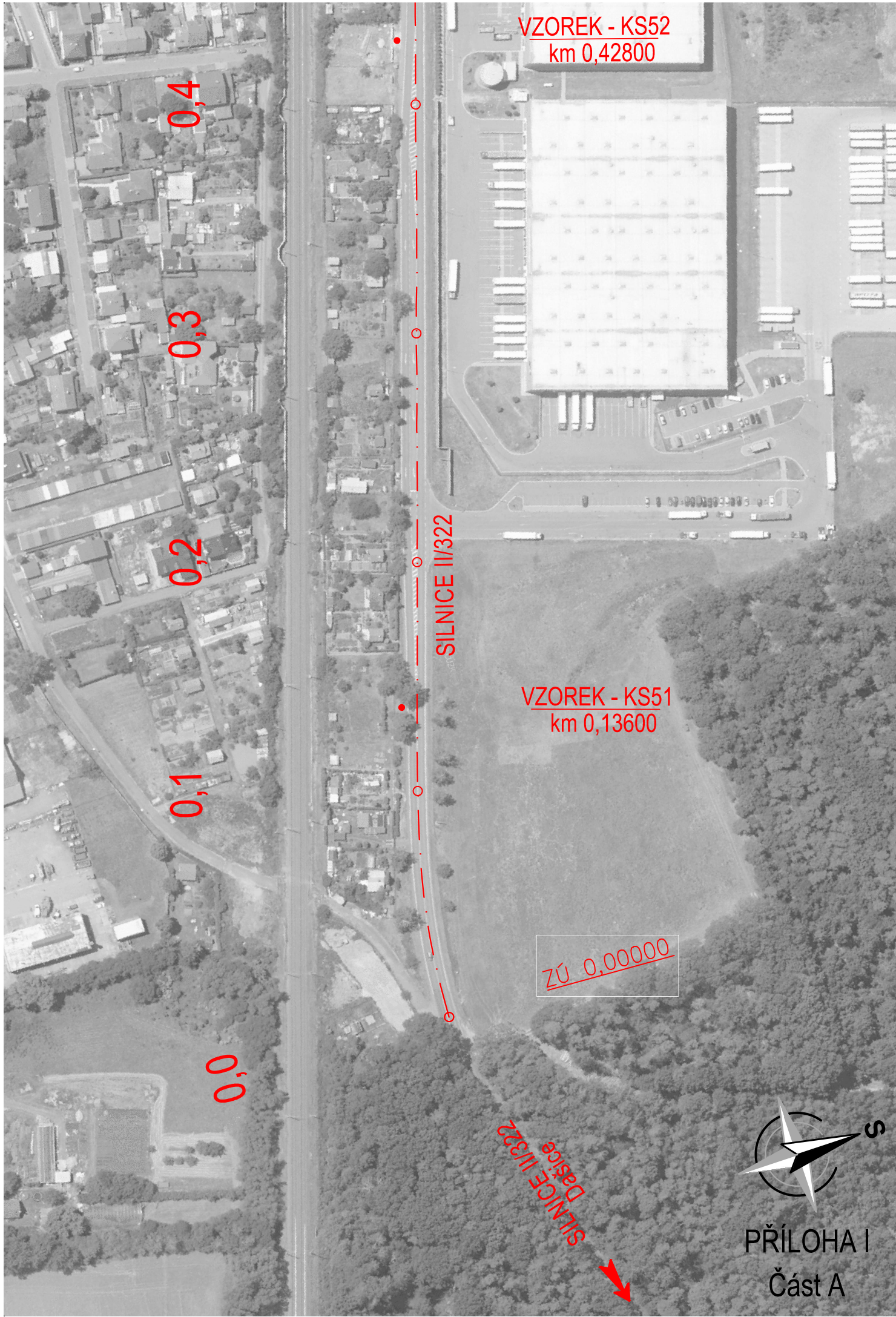
Ing. Jakub Fořt
Ing. František Haburaj, Ph.D.

Příloha I:

Situování diagnostických kopaných sond nezpevněné plochy

Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská

Únor / Duben 2020



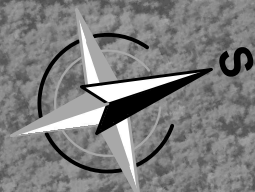
VZOREK - KS52
km 0,42800

SILNICE II/322

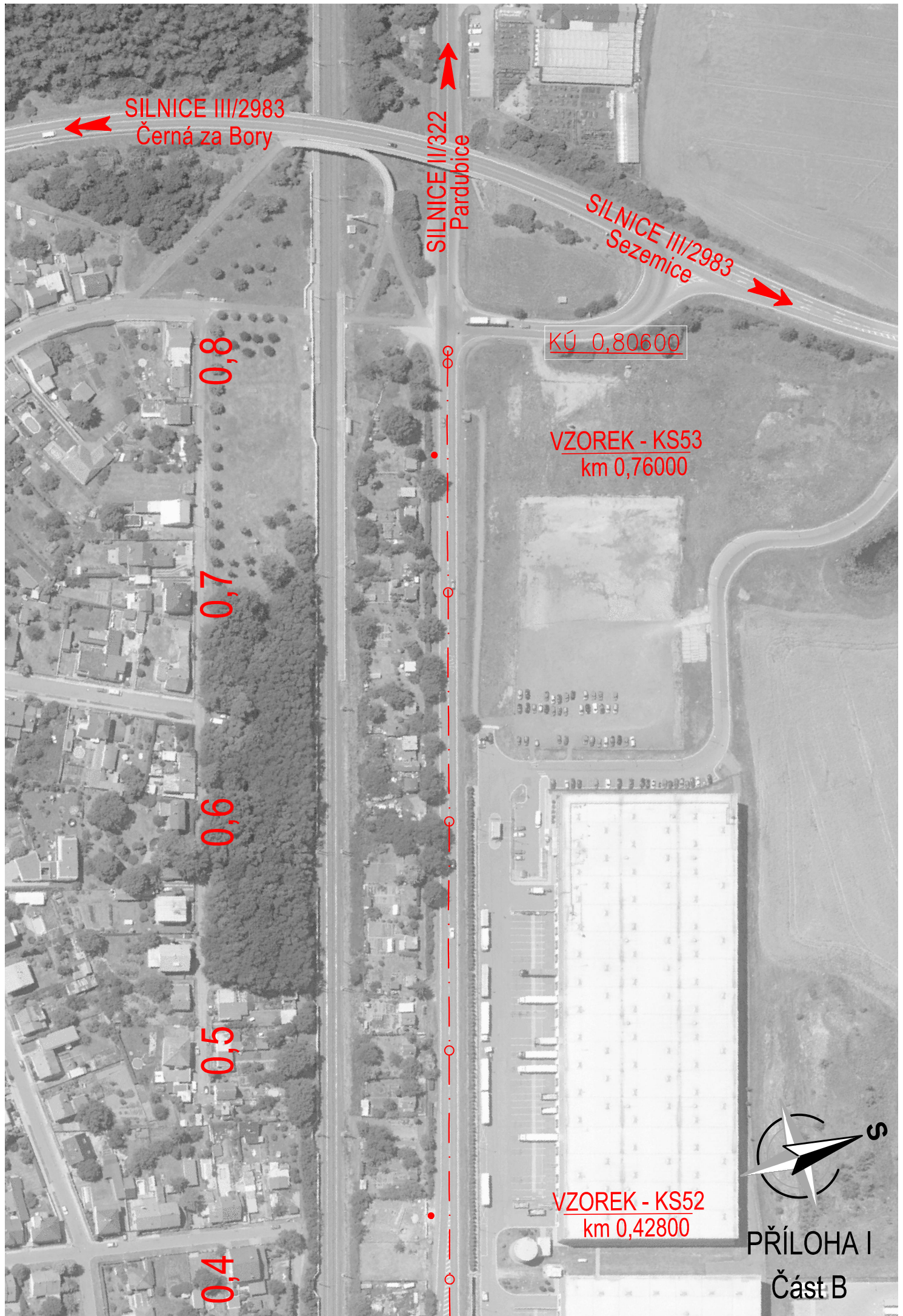
VZOREK - KS51
km 0,13600

ZÚ 0,00000

SILNICE II/322
Dlešice



PŘÍLOHA I
Část A



Příloha II:

Protokoly o zkoušce podloží nezpevněné plochy

Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská

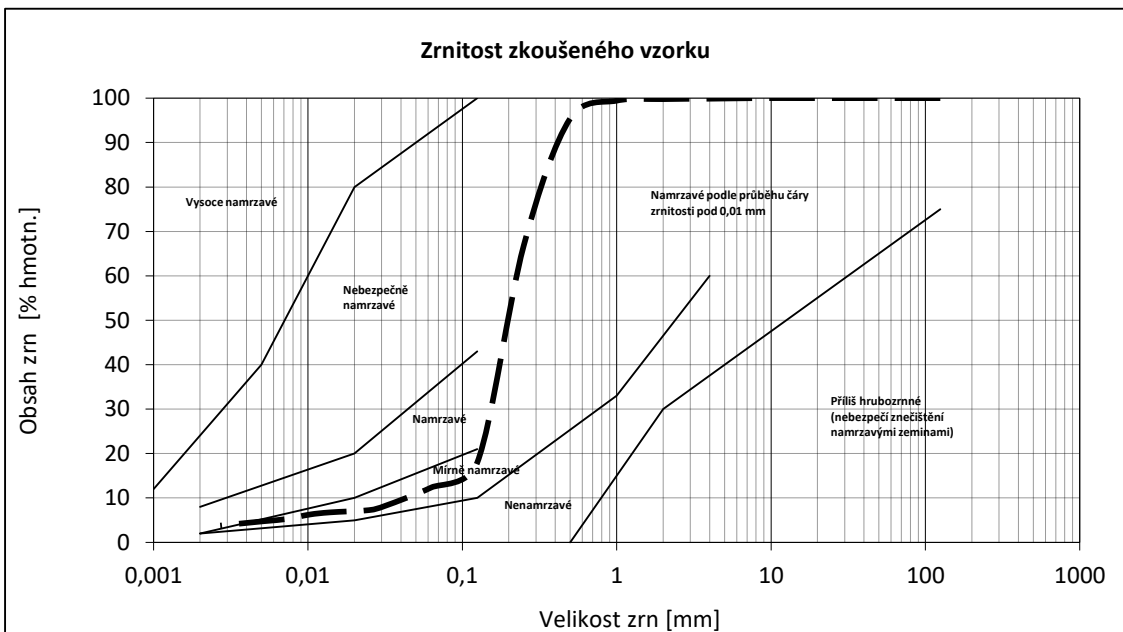
Únor / Duben 2020

	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: 012/20 Vzorek KS51
	Protokol o zkoušce č.: 025/20/DSP	

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 09.03. - 13.03.2020

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	100,0
8	100,0
4	99,9
2	99,8
1	99,4
0,5	95,4
0,25	66,8
0,125	18,0
0,063	12,4
0,0318	8,3
0,0249	7,3
0,0140	6,8
0,0102	6,3
0,0073	5,3
0,0052	4,8
0,0027	3,8
0,0015	3,3



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

Složení zeminy	[%]
g	0,2
s	87,4
f	12,4
m	8,9
c	3,5

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

w_L [%]	-
w_P [%]	-
I_P [%]	-

Na vzorku nelze stanovit mez tekutosti
Vzorek neplastický - nelze stanovit mez plasticity

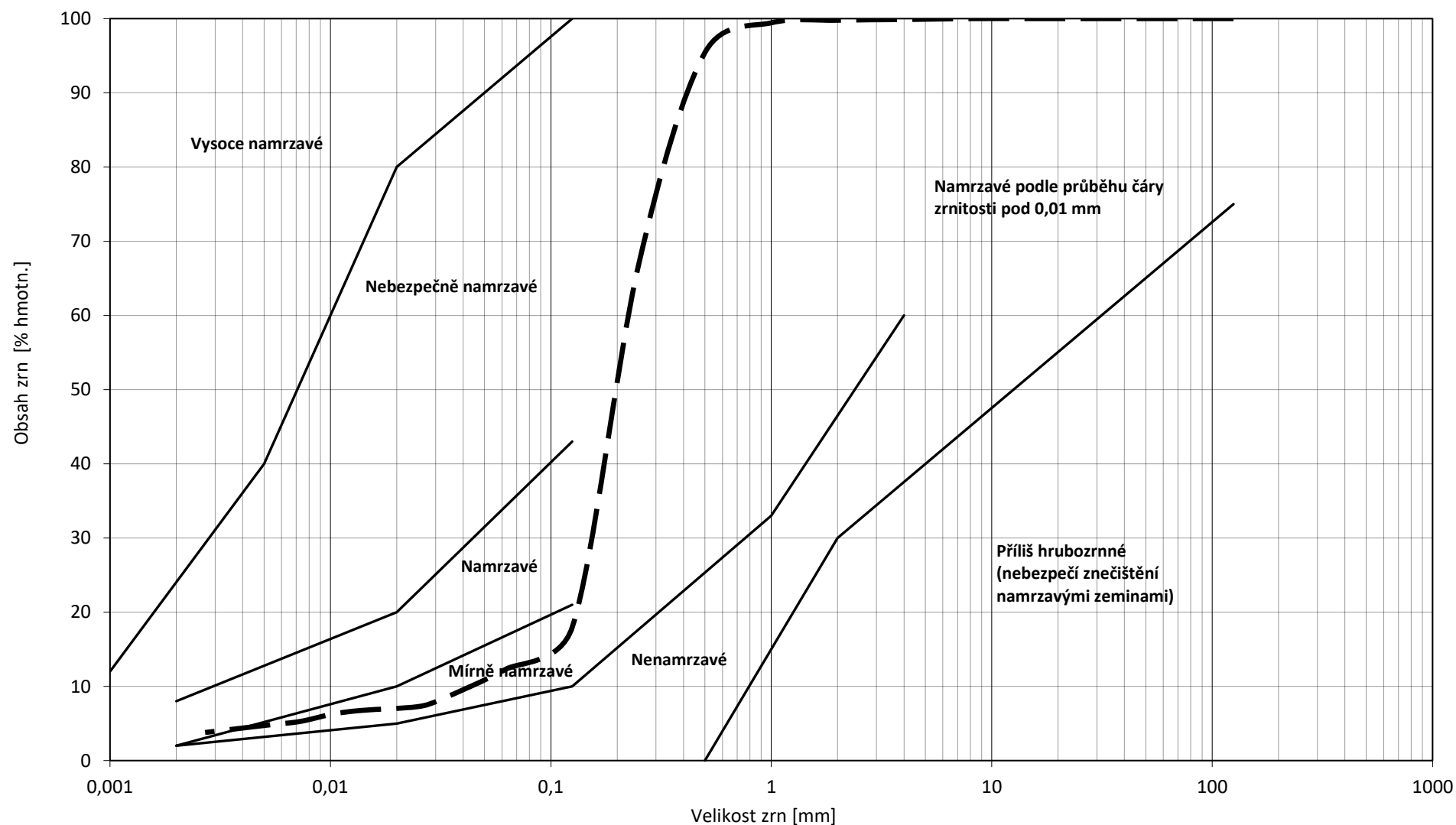
* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželu
80 g / 30°

Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	S3 S-F	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	vhodné
		posouzení na namrzavost	mírně namrzavé
		specifické vlastnosti	$f = 5\% \text{ až } 15\% (g+s+f)$

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt, Iva Fořtová

V Kostěnicích dne: 13.03.2020



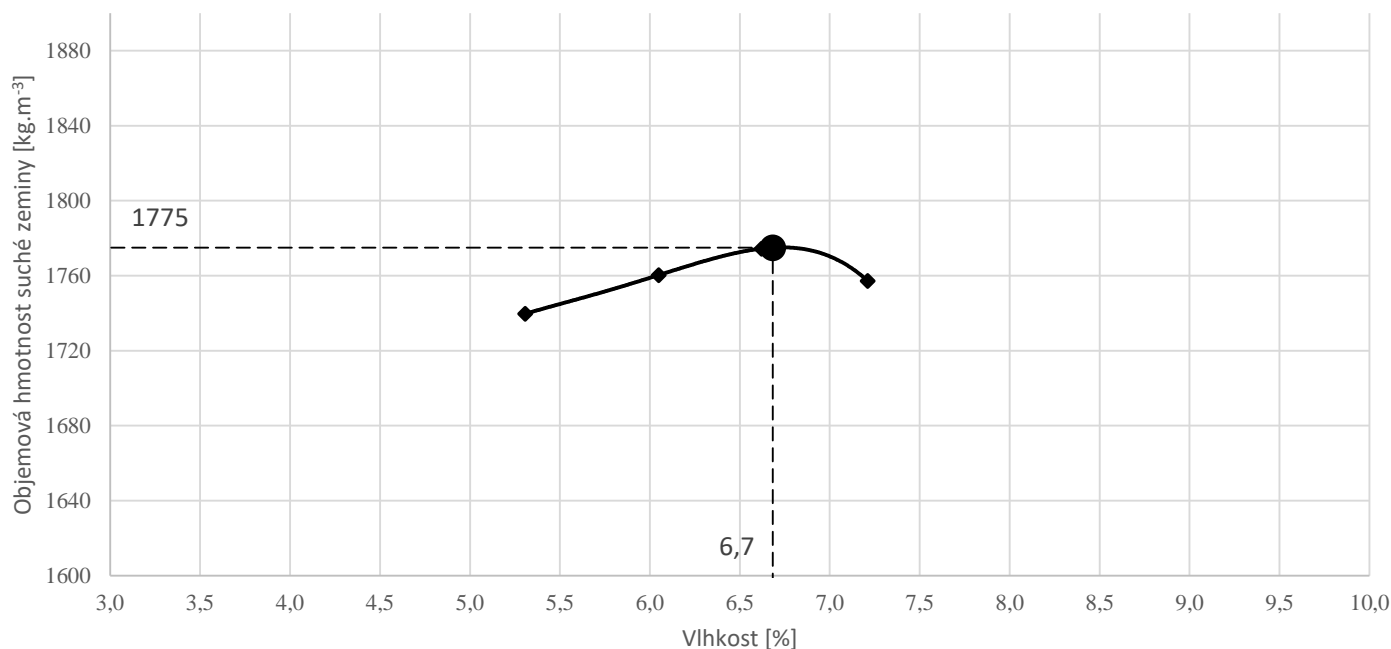
Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 012/20
		Vzorek KS51

Protokol o zkoušce č.: 026/20/DSP

Objednatel: Správa a údržba silnice Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nezpevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 17.03. - 18.03.2020

Objem moždíře č.1:	V	928,2	cm ³
--------------------	---	-------	-----------------

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 ⁻³]	Vlhkost váhy suché zeminy [%]	Objemová hmotnost zhutněné suché směsi [kg.m ⁻³]
	m ₁	m ₂	g	h	i	j=h-i	k=i-g	ρ	w	ρ _d
1	2673,0	4373,5	54,7	178,4	172,1	6,2	117,4	1832,0	5,3	1740
2	2673,0	4405,8	50,9	204,8	196,1	8,8	145,2	1866,8	6,0	1760
3	2673,0	4429,1	59,1	195,9	187,4	8,5	128,2	1891,9	6,6	1774
4	2673,0	4421,7	51,1	209,1	198,5	10,6	147,4	1883,9	7,2	1757

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS51


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax}:	1775	[kg.m⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt}:	6,7	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 19.03.2020

	Stanovení propustnosti ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005 Metoda stanovení propustnosti při konstantním spádu Protokol o zkoušce č.: 027/20/DSP	Lab. č. vzorku: 012/20 Vzorek KS51
--	---	--

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
 Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
 Datum odběru: 27.02.2020
 Zkoušeno dne: 30.03. - 31.03.2020

Přímá metoda

Určení koeficientu propustnosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005		
Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133:2010	S3 S-F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
Rozměry zkušební vzorku	100	[mm]
Druh zkušební vzorku	Porušený	---
Objemová hmotnost před zkouškou	1772	[kg.m ⁻³]
Objemová hmotnost po zkoušce	1779	[kg.m ⁻³]
Vlhkost před	6,6	[%]
Vlhkost po	8,2	[%]
Teplota vody v průběhu zkoušky	17,5	[°C]
Referenční teplota	10,0	[°C]
Koeficient filtrace	2,12 . 10⁻⁴	[m.s⁻¹]

Nepřímé metody

Orientační hodnota propustnosti dle ČSN 72 1020 z 1990-05-14, Tab. 1	k = 10⁻⁴ až 10⁻⁶ [m.s⁻¹]	propustná zemina
---	--	------------------

Určení koeficientu filtrace z křivky zrnitosti dle empirických vzorců	d ₁₀	d ₂₀	metoda podle Hazena	metoda podle Ch. Mallet, J. Pacquant
	[mm]	[mm]	[m.s ⁻¹]	[m.s ⁻¹]
	0,045	0,14	2,349 . 10⁻⁴	3,912 . 10⁻⁵

Výsledek přímé metody dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005

Koeficient filtrace při referenční teplotě k₁₀	=	1,74 . 10⁻⁴ [m.s⁻¹]
--	----------	--

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

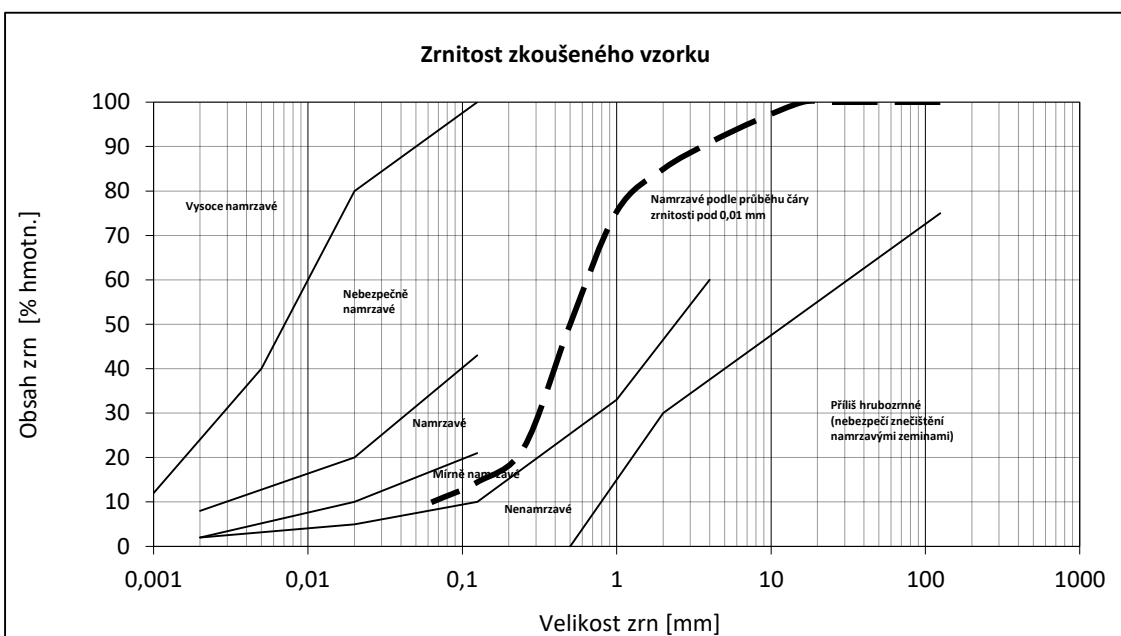
V Kostěnicích dne: 08.04.2020

	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: 013/20 Vzorek KS52
	Protokol o zkoušce č.: 028/20/DSP	

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 09.03. - 13.03.2020

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	100,0
8	95,9
4	90,9
2	84,9
1	75,3
0,5	50,0
0,25	22,2
0,125	14,5
0,063	9,9
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



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

Složení zeminy	[%]
g	15,1
s	75,0
f	9,9
m	-
c	-

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

w_L [%]	-
w_P [%]	-
I_P [%]	-

Na vzorku nelze stanovit mez tekutosti
Vzorek neplastický - nelze stanovit mez plasticity

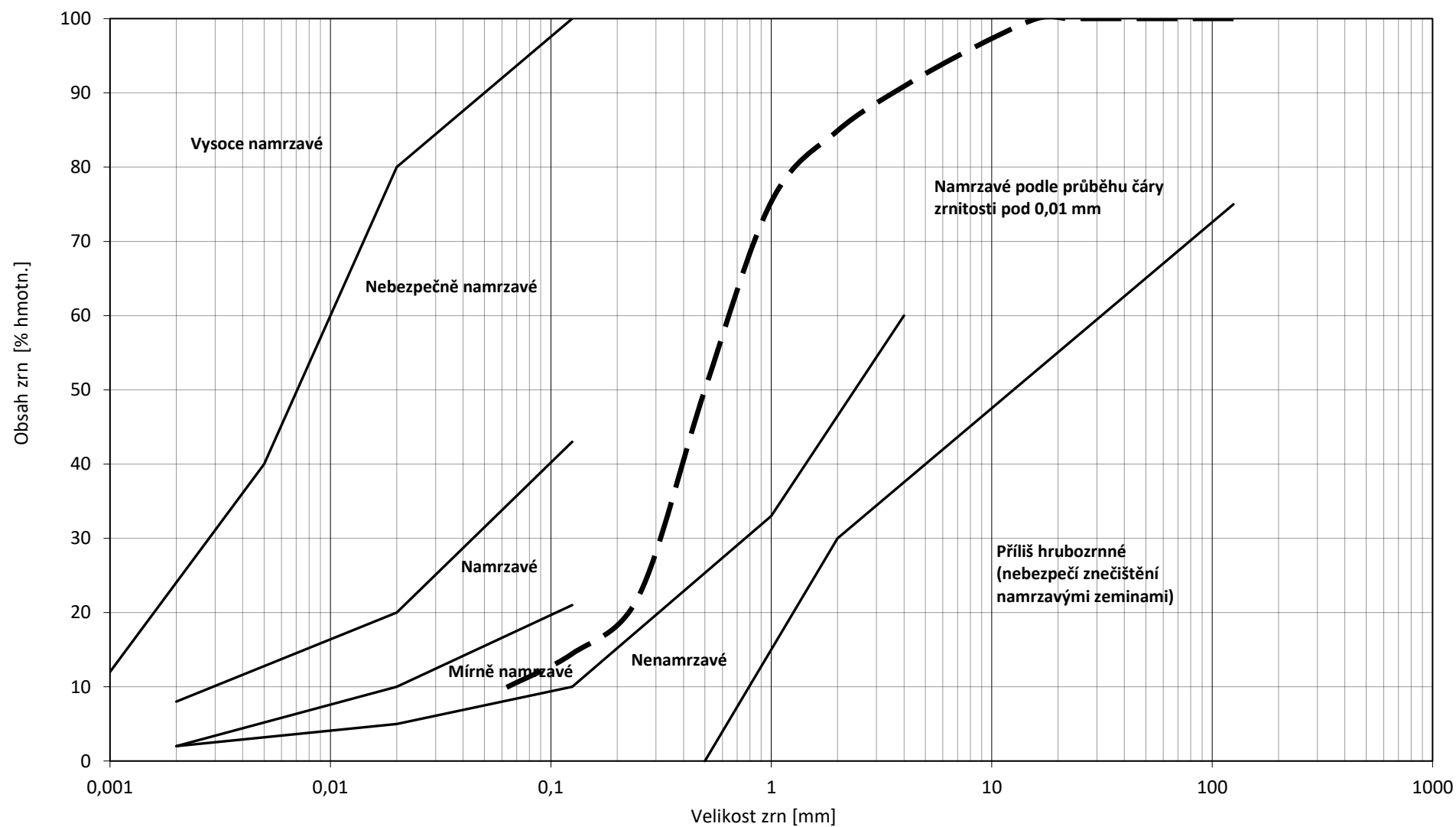
* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželu
80 g / 30°

Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	S3 S-F	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	vhodné
		posouzení na namrzavost	mírně namrzavé
		specifické vlastnosti	$f = 5\% \text{ až } 15\% (g+s+f)$

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt, Iva Fořtová

V Kostěnicích dne: 13.03.2020

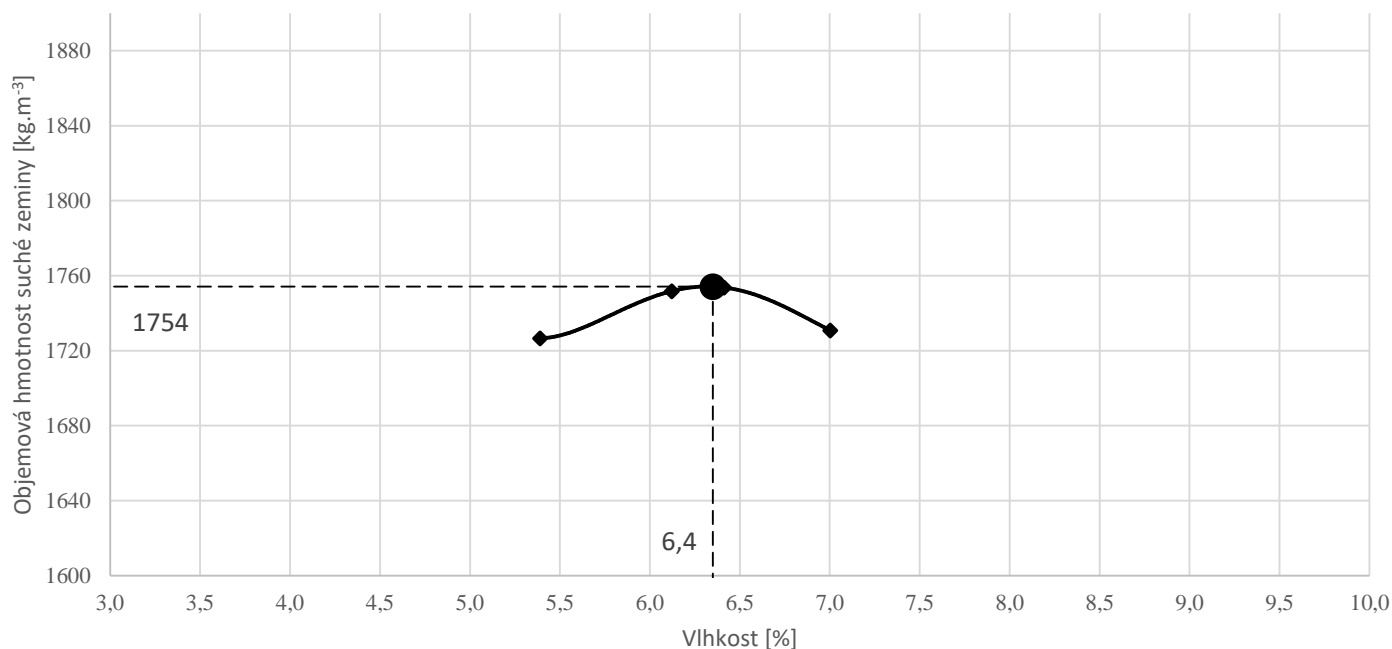


Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 013/20
Protokol o zkoušce č.: 029/20/DSP		Vzorek KS52

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 17.03. - 18.03.2020

Objem moždíře č.1:	V	928,2	cm ³
--------------------	---	-------	-----------------

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 ⁻³]	Vlhkost váhy suché zeminy [%]	Objemová hmotnost zhutněné suché směsi [kg.m ⁻³]
	m ₁	m ₂	g	h	i	j=h-i	k=i-g	ρ	w	ρ _d
1	2673,0	4362,1	53,2	205,9	198,1	7,8	144,9	1819,7	5,4	1727
2	2673,0	4398,6	48,9	194,5	186,1	8,4	137,2	1859,0	6,1	1752
3	2673,0	4405,2	50,8	186,4	178,2	8,2	127,4	1866,2	6,4	1754
4	2673,0	4392,1	51,2	192,1	182,9	9,2	131,7	1852,0	7,0	1731

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS52


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1754	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	6,4	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 19.03.2020

	Stanovení propustnosti ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005 Metoda stanovení propustnosti při konstantním spádu Protokol o zkoušce č.: 030/20/DSP	Lab. č. vzorku: 013/20 Vzorek KS52
--	---	--

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
 Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
 Datum odběru: 27.02.2020
 Zkoušeno dne: 30.03. - 31.03.2020

Přímá metoda

Určení koeficientu propustnosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005		
Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133:2010	S3 S-F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
Rozměry zkušební vzorku	100	[mm]
Druh zkušební vzorku	Porušený	---
Objemová hmotnost před zkouškou	1782	[kg.m ⁻³]
Objemová hmotnost po zkoušce	1778	[kg.m ⁻³]
Vlhkost před	6,4	[%]
Vlhkost po	8,4	[%]
Teplota vody v průběhu zkoušky	17,6	[°C]
Referenční teplota	10,0	[°C]
Koeficient filtrace	4,47 . 10⁻⁴	[m.s⁻¹]

Nepřímé metody

Orientační hodnota propustnosti dle ČSN 72 1020 z 1990-05-14, Tab. 1	k = 10⁻⁴ až 10⁻⁶ [m.s⁻¹]	propustná zemina
---	--	------------------

Určení koeficientu filtrace z křivky zrnitosti dle empirických vzorců	d ₁₀	d ₂₀	metoda podle Hazena	metoda podle Ch. Mallet, J. Pacquant
	[mm]	[mm]	[m.s ⁻¹]	[m.s ⁻¹]
	0,065	0,23	4,901 . 10⁻⁴	1,225 . 10⁻⁴

Výsledek přímé metody dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005

Koeficient filtrace při referenční teplotě k₁₀	=	3,65 . 10⁻⁴ [m.s⁻¹]
--	----------	--

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 08.04.2020

	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: 014/20 Vzorek KS53
	Protokol o zkoušce č.: 031/20/DSP	

Objednatel: Správa a údržba silnice Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 09.03. - 13.03.2020

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

Síto [mm]	Propady na sítěch [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	100,0
8	99,0
4	97,9
2	96,5
1	94,4
0,5	87,8
0,25	60,9
0,125	28,7
0,063	21,4
0,0313	16,1
0,0244	14,6
0,0142	13,0
0,0102	11,4
0,0072	9,9
0,0027	7,5
0,0015	6,7

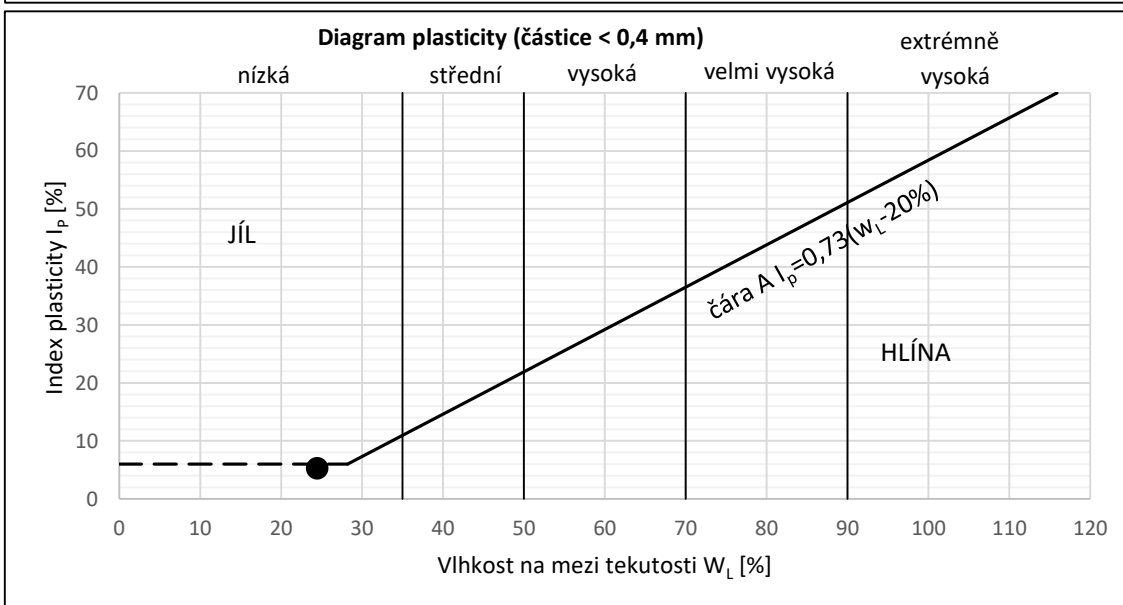
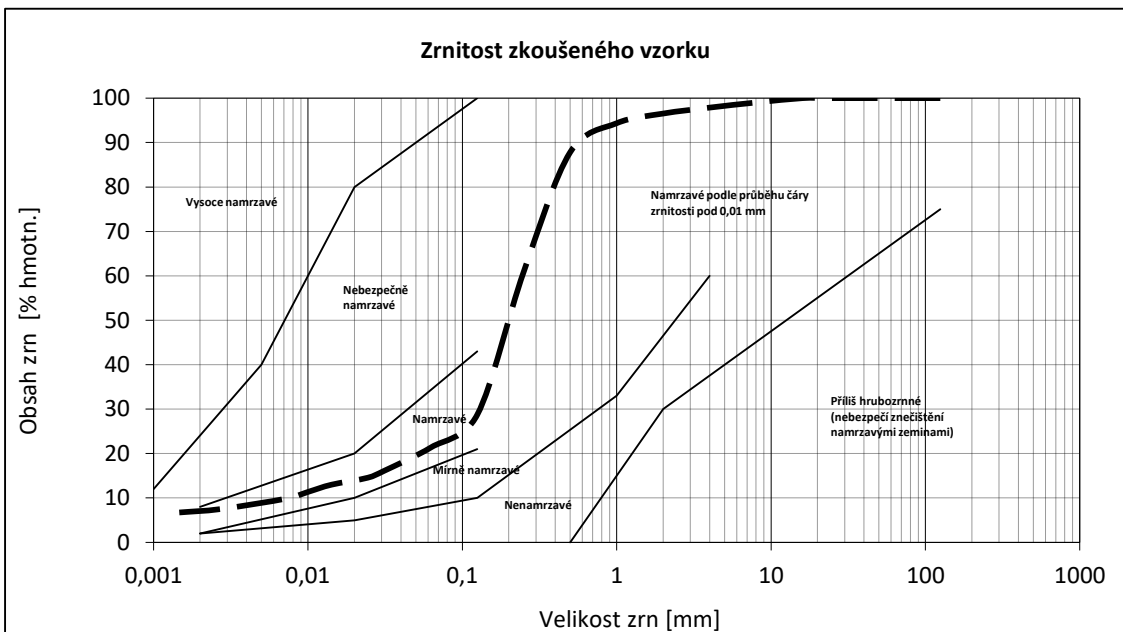
* pozn.: zdánlivá hustota jemn. částic
stanovena odhadem $\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$

Složení zeminy	[%]
g	3,5
s	75,1
f	21,4
m	14,4
c	7,0

Stanovení meze tekutosti a
plasticity ČSN CEN ISO/TS
17892-12:2005

w_L [%]	24,5
w_P [%]	19,2
I_P [%]	5,3

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

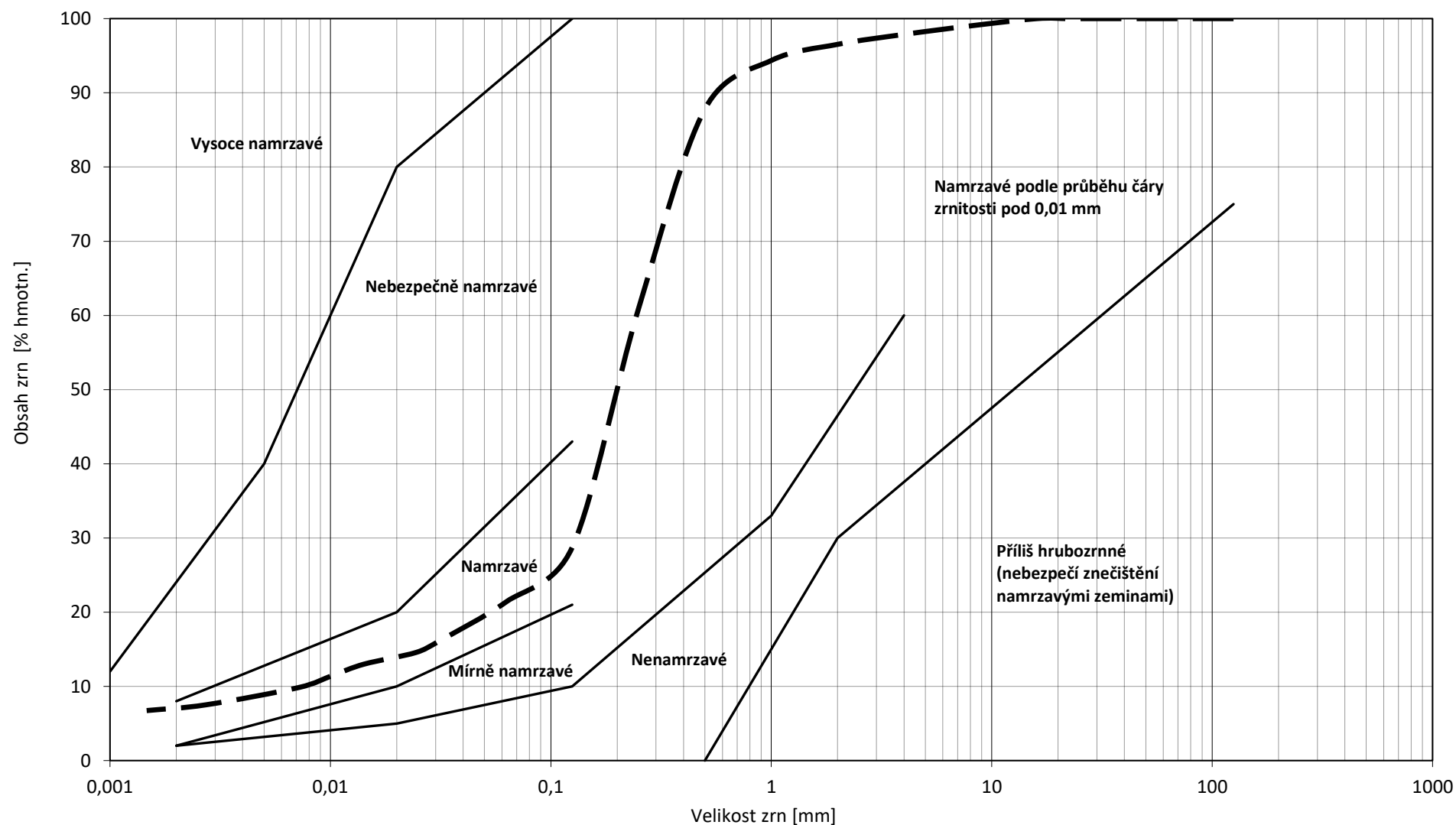


Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Písek hlinitý	S4 SM	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	podmínečně vhodné
		posouzení na namrzavost	namrzavé
		specifické vlastnosti	f = 15% až 35% (g+s+f) pod čarou A

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt, Iva Fořtová

V Kostěnicích dne: 13.03.2020



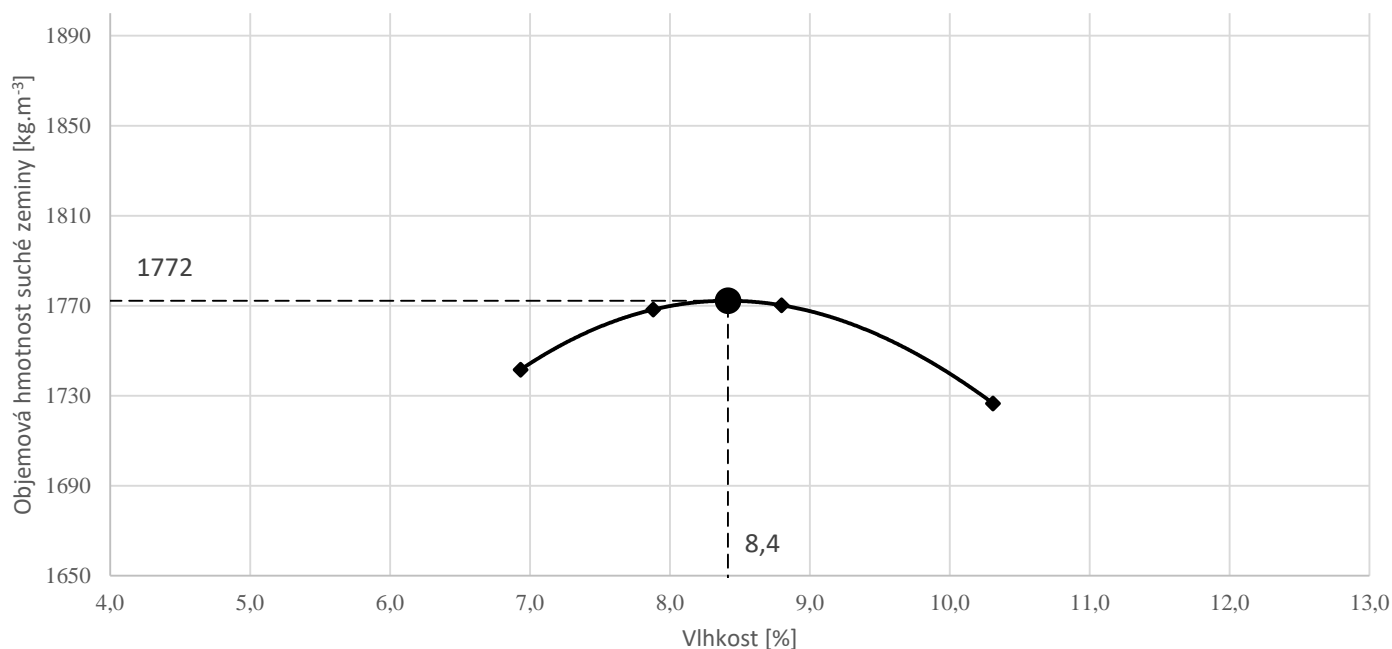
Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 014/20
		Vzorek KS53

Protokol o zkoušce č.: 032/20/DSP

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
Datum odběru: 27.02.2020
Zkoušeno dne: 17.03. - 18.03.2020

Objem moždíře č.1:	V	928,2	cm ³
--------------------	---	-------	-----------------

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 ⁻³]	Vlhkost váhy suché zeminy [%]	Objemová hmotnost zhutněné suché směsi [kg.m ⁻³]
	m ₁	m ₂	g	h	i	j=h-i	k=i-g	ρ	w	ρ _d
1	2673,0	4401,6	72,5	235,4	224,8	10,6	152,3	1862,3	6,9	1742
2	2673,0	4443,7	53,1	156,5	149,0	7,6	95,9	1907,6	7,9	1768
3	2673,0	4460,7	53,4	175,5	165,6	9,9	112,2	1925,9	8,8	1770
4	2673,0	4440,9	70,9	216,0	202,4	13,6	131,5	1904,6	10,3	1727

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS53


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1772	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	8,4	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 19.03.2020

	Stanovení propustnosti ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005 Metoda stanovení propustnosti při konstantním spádu Protokol o zkoušce č.: 033/20/DSP	Lab. č. vzorku: 014/20 Vzorek KS53
--	---	--

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
 Název akce: Průzkum podloží nepevněné plochy Silnice II/322 Černá za Bory, ul. Staročernská
 Datum odběru: 27.02.2020
 Zkoušeno dne: 31.03. - 01.04.2020

Přímá metoda

Určení koeficientu propustnosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005		
Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133:2010	S4 SM	Písek hlinitý
Rozměry zkušební vzorku	100	[mm]
Druh zkušební vzorku	Porušený	---
Objemová hmotnost před zkouškou	1770	[kg.m ⁻³]
Objemová hmotnost po zkoušce	1765	[kg.m ⁻³]
Vlhkost před	8,2	[%]
Vlhkost po	10,1	[%]
Teplota vody v průběhu zkoušky	17,7	[°C]
Referenční teplota	10,0	[°C]
Koeficient filtrace	1,89 . 10⁻⁶	[m.s⁻¹]

Nepřímé metody

Orientační hodnota propustnosti dle ČSN 72 1020 z 1990-05-14, Tab. 1	k = 10⁻⁶ až 10⁻⁸ [m.s⁻¹]	nálo propustná zemina
---	--	-----------------------

Určení koeficientu filtrace z křivky zrnitosti dle empirických vzorců	d ₁₀	d ₂₀	metoda podle Hazena	metoda podle Ch. Mallet, J. Pacquant
	[mm]	[mm]	[m.s ⁻¹]	[m.s ⁻¹]
	0,007	0,052	5,684 . 10⁻⁶	4,010 . 10⁻⁶

Výsledek přímé metody dle ČSN CEN ISO/TS 17892-11:2005

Koeficient filtrace při referenční teplotě k₁₀	=	1,55 . 10⁻⁶ [m.s⁻¹]
--	----------	--

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 08.04.2020