

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/30535 Zbožnov

Listopad 2020 / Únor 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 III/30535 Zbožnov

**PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky
Silnice III/30535 Zbožnov
(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)**

**PŘÍLOHA III: Protokoly o zkoušce podloží vozovky
Silnice III/30535 Zbožnov**

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**1.1. Průzkum**

Název průzkumu:	Průzkum konstrukce a podloží vozovky Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků Silnice III/30535 Zbožnov
Místo průzkumu:	Silnice III/30535 Zbožnov Okres Chrudim Pardubický kraj
Datum provedení průzkumu:	Listopad 2020 / Únor 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 kopaných sond podloží vozovky.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě vozovky Silnice III/30535 Zbožnov, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu konstrukce a podloží vozovky formou jádrových vývrtů, kopaných sond a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků v asfaltových směsích konstrukčních vrstev vozovek. 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/30535 Zbožnov, 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 14 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 4 kopané sondy na Silnici III/30535 Zbožnov. 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 15.000 m².

4.2. Popis stávajícího stavu

Zájmový úsek se nachází na Silnici III/30535 Zbožnov v provozním staničení km 0,000 – 2,774 (úsekové staničení 0,000 – 2,774). Začátek řešeného úseku je situován v místě křižovatky se silnicí II/305, konec řešeného úseku je situován v místě křižovatky se silnicí III/35829 v obci Zbožnov. Celková délka zájmového úseku je 2,774 m. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 15.000 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 do silničních příkopů.

4.3. Popis provedeného průzkumu

Na zájmovém úseku komunikace bylo provedeno celkem 14 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 4 kopané sondy. 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.

Vývrtý a kopané sondy 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 0,40 až 1,00 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 kopaných sond nedošlo k žádným negativním skutečnostem, které by ovlivnily kvalitu provedených diagnostických prací.

Provedené vývrtý byly označeny symbolem Vzorek – V1 až V14 a kopané sondy byly označeny symbolem Vzorek – KS1 až KS4. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Luže – Zbožnov, 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 III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,085 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	145 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	55 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 205 mm

Fotodokumentace Vzorku – V1:

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



Obr. 2 - Jádru vývrtu Vzorek – V1 (laboratoř).



Vzorek – V2

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,243 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	80 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	335 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 415 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 III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,433 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	10 mm	PR	Postřík regenerační
	90 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	80 mm	ŠT	Štět
	120 mm	ŠT	Štět
	160 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 460 mm

Fotodokumentace Vzorku – V3:

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



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



Vzorek – V4

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,665 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	200 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)
	155 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 455 mm

Fotodokumentace Vzorku – V4:

Obr. 7 - Jádro vývrtu Vzorek – V4 (in situ).



Obr. 8 - Jádru vývrtu Vzorek – V4 (laboratoř).



Vzorek – V5

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,894 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	145 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 245 mm

Fotodokumentace Vzorku – V5:

Obr. 9 - Jádro vývrtu Vzorek – V5 (in situ).



Obr. 10 - Jádro vývrtu Vzorek – V5 (laboratoř).



Vzorek – V6

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,130 00
1,50 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	50 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	250 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)
	150 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 450 mm

Fotodokumentace Vzorku – V6:

Obr. 11 - Jádru vývrtu Vzorek – V6 (in situ).



Obr. 12 - Jádro vývrtu Vzorek – V6 (laboratoř).



Vzorek – V7

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,254 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	80 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	130 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)
	110 mm	ŠT	Štět

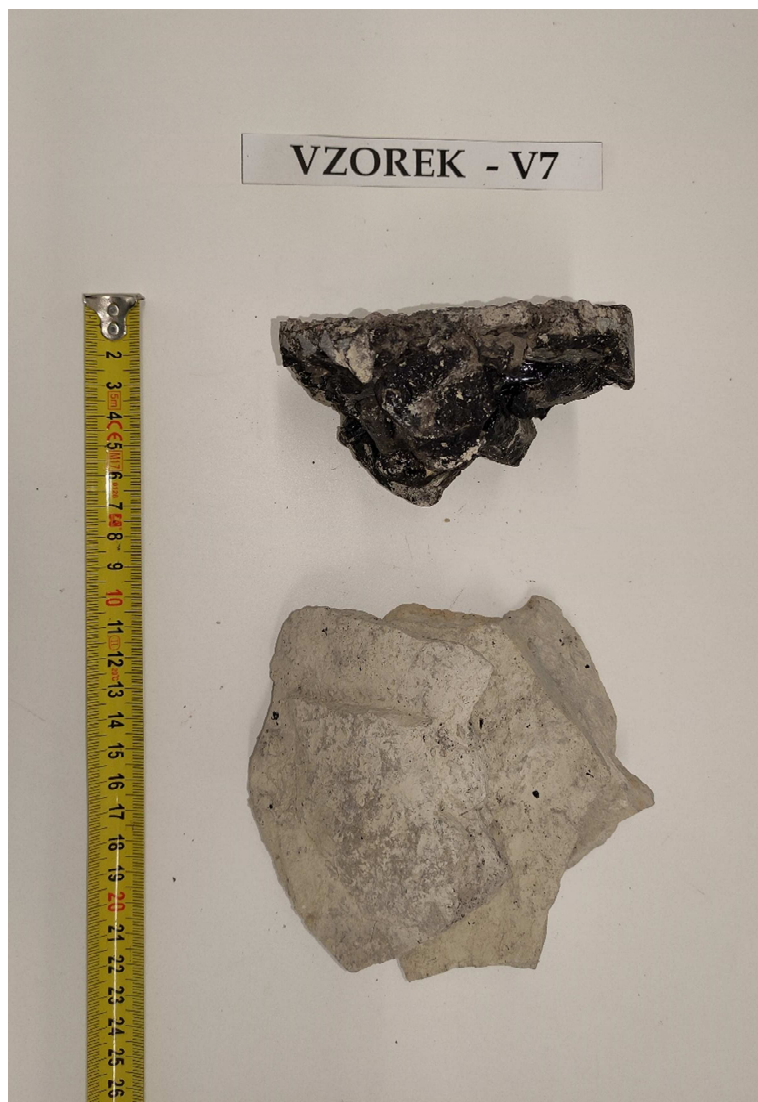
Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 320 mm

Fotodokumentace Vzorku – V7:

Obr. 13 - Jádru vývrtu Vzorek – V7 (in situ).



Obr. 14 - Jádro vývrtu Vzorek – V7 (laboratoř).



Vzorek – V8

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,456 00
1,00 m od zpevněné hrany obrubníku vlevo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpádlý)
	80 mm	Š	Štěrka (frakce 0/32, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 180 mm

Fotodokumentace Vzorku – V8:

Obr. 15 - Jádro vývrtu Vzorek – V8 (in situ).



Obr. 16 - Jádro vývrtu Vzorek – V8 (laboratoř).



Vzorek – V9

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,654 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	90 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 190 mm

Fotodokumentace Vzorku – V9:

Obr. 17 - Jádro vývrtu Vzorek – V9 (in situ).



Obr. 18 - Jádro vývrtu Vzorek – V9 (laboratoř).



Vzorek – V10

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,827 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	160 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)
	120 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Fotodokumentace Vzorku – V10:

Obr. 19 - Jádro vývrtu Vzorek – V10 (in situ).



Obr. 20 - Jádru vývrtu Vzorek – V10 (laboratoř).



Vzorek – V11

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,997 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	150 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 250 mm

Fotodokumentace Vzorku – V11:

Obr. 21 - Jádro vývrtu Vzorek – V11 (in situ).



Obr. 22 - Jádru vývrtu Vzorek – V11 (laboratoř).



Vzorek – V12

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 2,235 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	170 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 270 mm

Fotodokumentace Vzorku – V12:

Obr. 23 - Jádro vývrtu Vzorek – V12 (in situ).



Obr. 24 - Jádru vývrtu Vzorek – V12 (laboratoř).



Vzorek – V13

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 2,423 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	120 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	210 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 330 mm

Fotodokumentace Vzorku – V13:

Obr. 25 - Jádro vývrtu Vzorek – V13 (in situ).



Obr. 26 - Jádru vývrtu Vzorek – V13 (laboratoř).



Vzorek – V14

Popis polohy vývrtu: Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 2,693 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	15 mm	PR	Postřík regenerační
	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	200 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 315 mm

Fotodokumentace Vzorku – V14:

Obr. 27 - Jádro vývrtu Vzorek – V14 (in situ).



Obr. 28 - Jádru vývrtu Vzorek – V14 (laboratoř).



Vzorek – KS1

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 0,428 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	10 mm	PR	Postřík regenerační
	90 mm	PM	Penetrační makadam
	160 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)
	200 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 460 mm

Podloží vozovky: Štěrk jílovitý (G5 GC)

Fotodokumentace Vzorku – KS1:

Obr. 29 – Kopaná sonda Vzorek – KS1 (in situ).



Vzorek – KS2

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,046 00
0,80 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

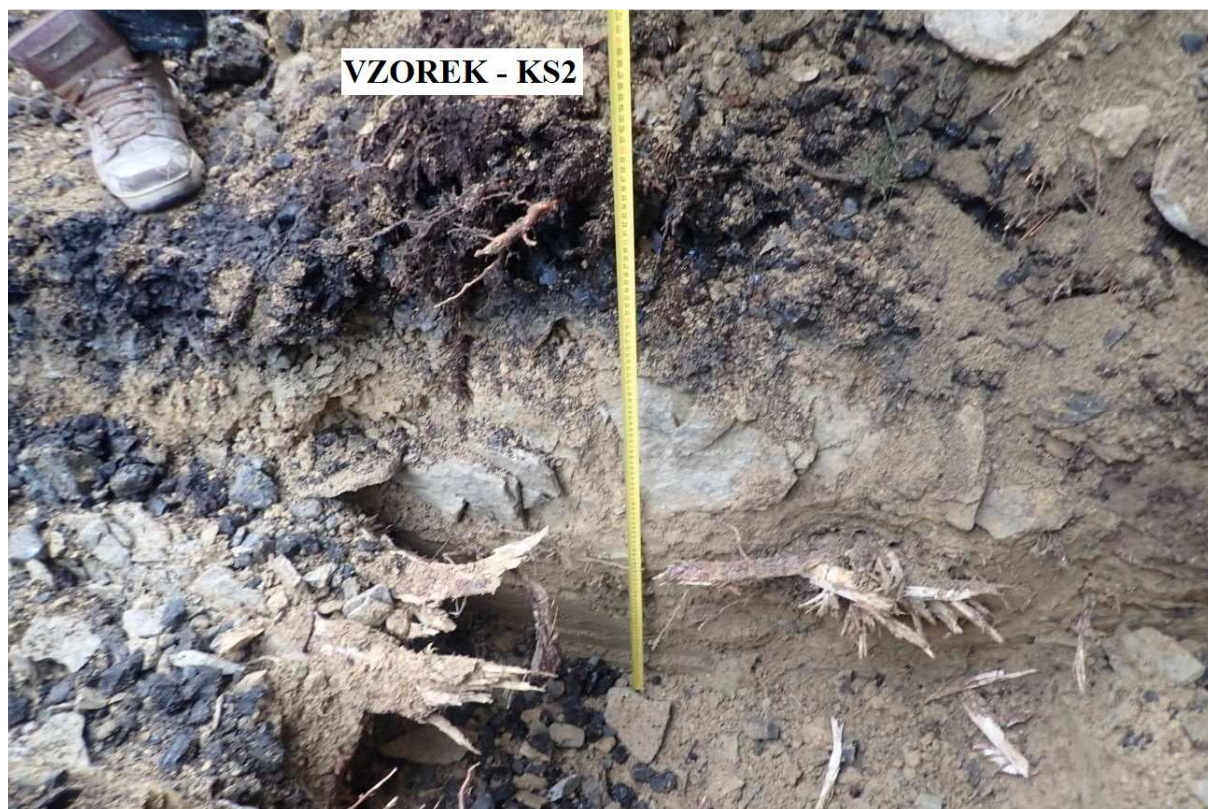
Konstrukce vozovky:	50 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	200 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32, zahliněno)
	150 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, velmi zahliněno)
	150 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 550 mm

Podloží vozovky: Písčité jíl (F4 CS)

Fotodokumentace Vzorku – KS2:

Obr. 30 – Kopaná sonda Vzorek – KS2 (in situ).



Vzorek – KS3

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/30535 Zbožnov
pravý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 1,822 00
0,80 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	100 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	160 mm	Š	Štěrka (frakce 0/125, velmi zahliněno)
	120 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Podloží vozovky: Písčité jíl (F4 CS)

Fotodokumentace Vzorku – KS3:

Obr. 31 – Kopaná sonda Vzorek – KS3 (in situ).



Vzorek – KS4

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/30535 Zbožnov
levý jízdní pruh vozovky (směr Zbožnov)
km 2,415 00
0,90 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

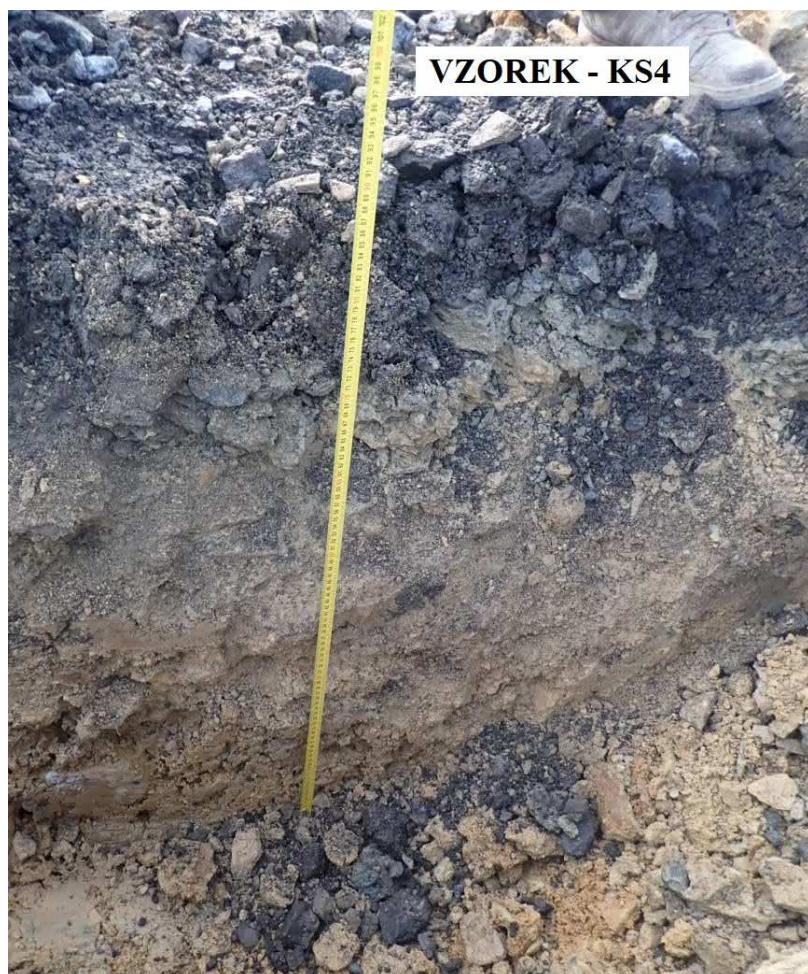
Konstrukce vozovky:	120 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	210 mm	Š	Štěrka (frakce 0/125, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 330 mm

Podloží vozovky: Písek jílovitý (S5 SC)

Fotodokumentace Vzorku – KS4:

Obr. 32 – Kopaná sonda Vzorek – KS4 (in situ).



5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem bylo provedeno 14 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 4 kopané sondy na vozovce Silnice III/30535 Zbožnov.

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V1	5 mm	PR	Postřík regenerační	
	145 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	55 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	205 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V2	80 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	335 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	415 mm			

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

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

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V3	10 mm	PR	Postřík regenerační	
	90 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	80 mm	ŠT	Štět	
	120 mm	ŠT	Štět	
	160 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	460 mm			

Tab. 5 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V4.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V4	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	200 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32
	155 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	455 mm			

Tab. 6 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V5.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V5	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	145 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	245 mm			

Tab. 7 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V6.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V6	50 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	250 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32
	150 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	450 mm			

Tab. 8 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V7.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V7	80 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	130 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
	110 mm	ŠT	Štět	
Celkem	320 mm			

Tab. 9 – Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) Vzorek – V7.

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V7	PM	< 0,20	≤ 12	ZAS-T1	

Tab. 10 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V8.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V8	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	80 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32, zahliněno
Celkem	180 mm			

Tab. 11 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V9.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V9	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	90 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	190 mm			

Tab. 12 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V10.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V10	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	160 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
	120 mm	ŠT	Štět	
Celkem	380 mm			

Tab. 13 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V11.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V11	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	150 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	250 mm			

Tab. 14 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V12.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V12	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	170 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63
Celkem	270 mm			

Tab. 15 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V13.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V13	120 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	210 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63
Celkem	330 mm			

Tab. 16 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V14.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V14	15 mm	PR	Postřík regenerační	
	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	200 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	315 mm			

Tab. 17 – Celkové množství polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) Vzorek – V14.

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V14	PR + PM	< 0,20	≤ 12	ZAS-T1	

Tab. 18 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS1.

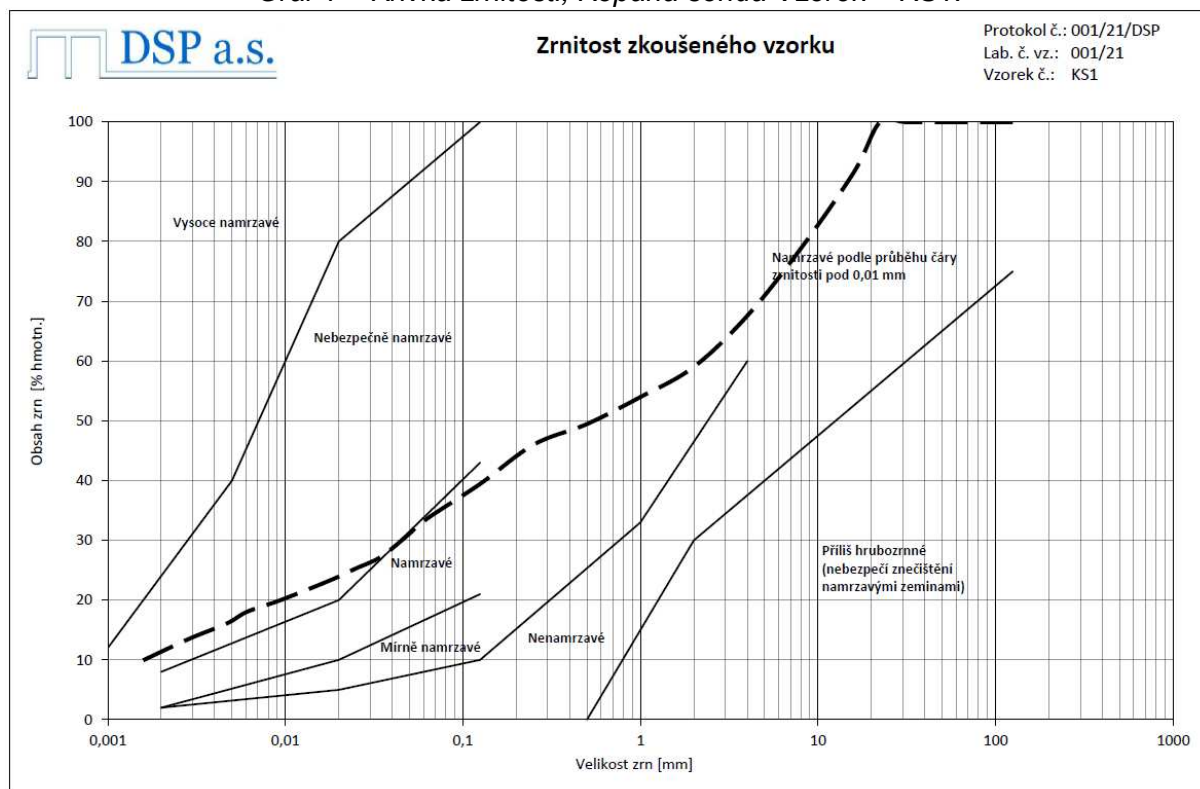
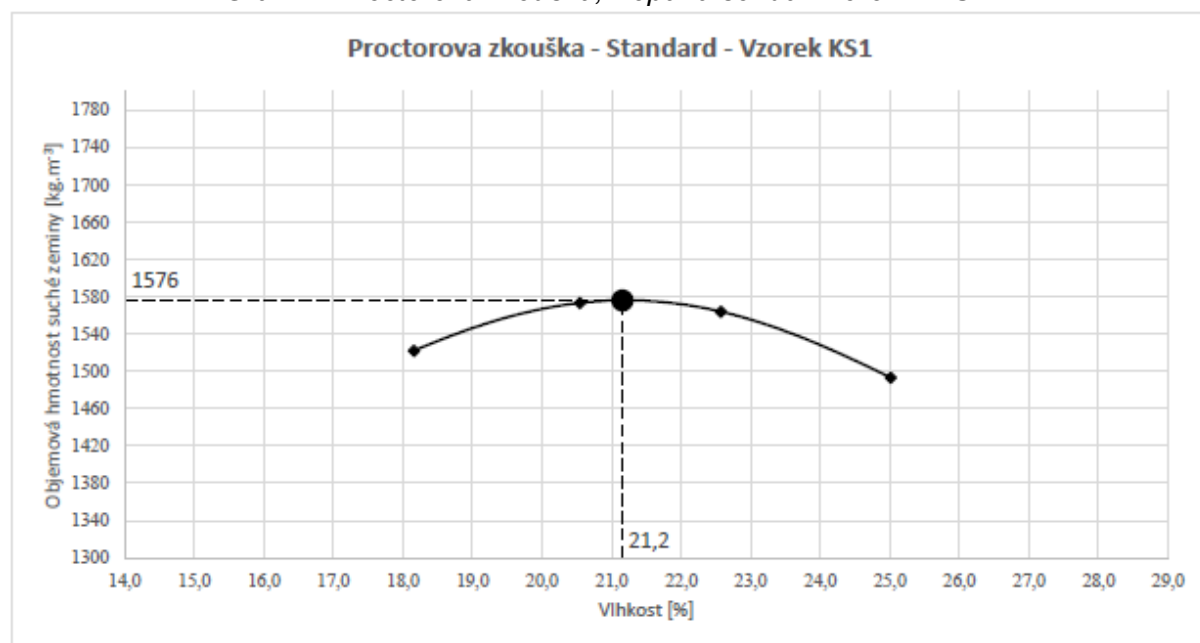
Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS1	10 mm	PR	Postřík regenerační	
	90 mm	PM	Penetrační makadam	
	160 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
	200 mm	ŠT	Štět	
Celkem	460 mm			

Pozn.: Podloží vozovky – Štěrka jílovitá (G5 GC).

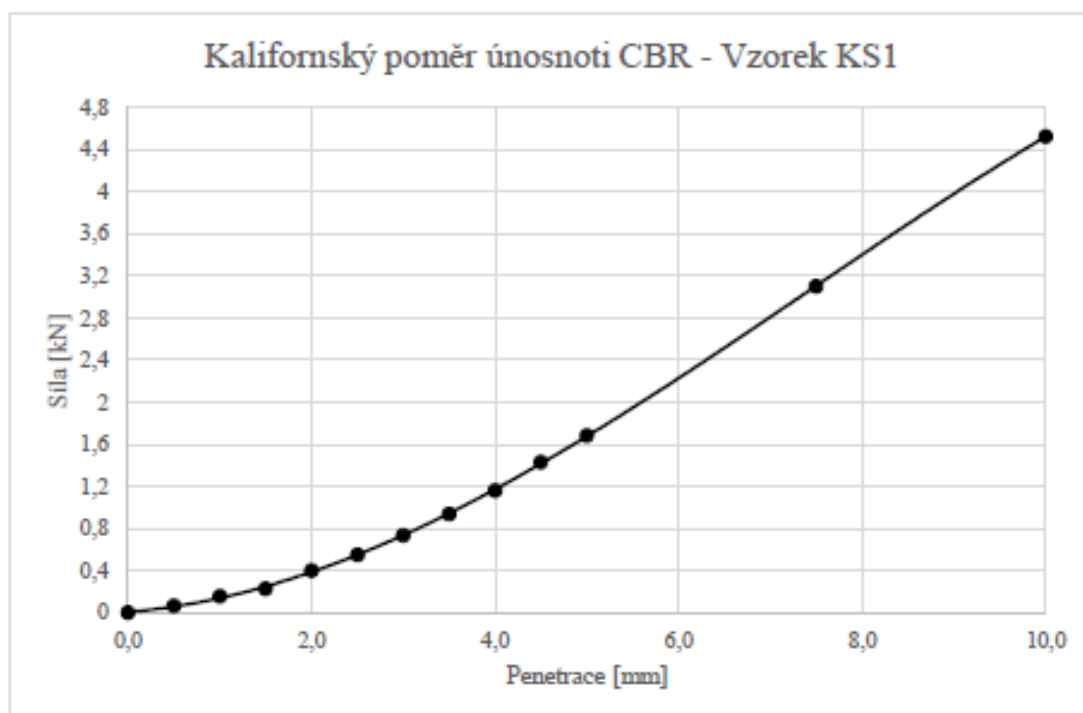
Tab. 19 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS1.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 001/21		Poznámka
KS1	g	41,0 %	
	s	25,4 %	
	f	33,6 %	
	m	22,4 %	
	c	11,2 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 15 % až 35 %	nad čarou A
	Třída a symbol	G5 GC	
	Název zeminy	Štěrka jílovitá	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 28,1 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 20,9 %	
	Index plasticity	I _P = 7,2 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 21,2 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1576 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 21,0 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 22,7 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 8,4 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 460 – 900 mm (pod úrovní stávající nivelety).

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

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


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1576	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	21,2	%

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


Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,548	13,2	4,2
5,0	1,682	20,0	8,4

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	8,4 [%]
--	----------	----------------

Tab. 20 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS2	50 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	200 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32, zahliněno
	150 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, velmi zahliněno
	150 mm	ŠT	Štět	
Celkem	550 mm			

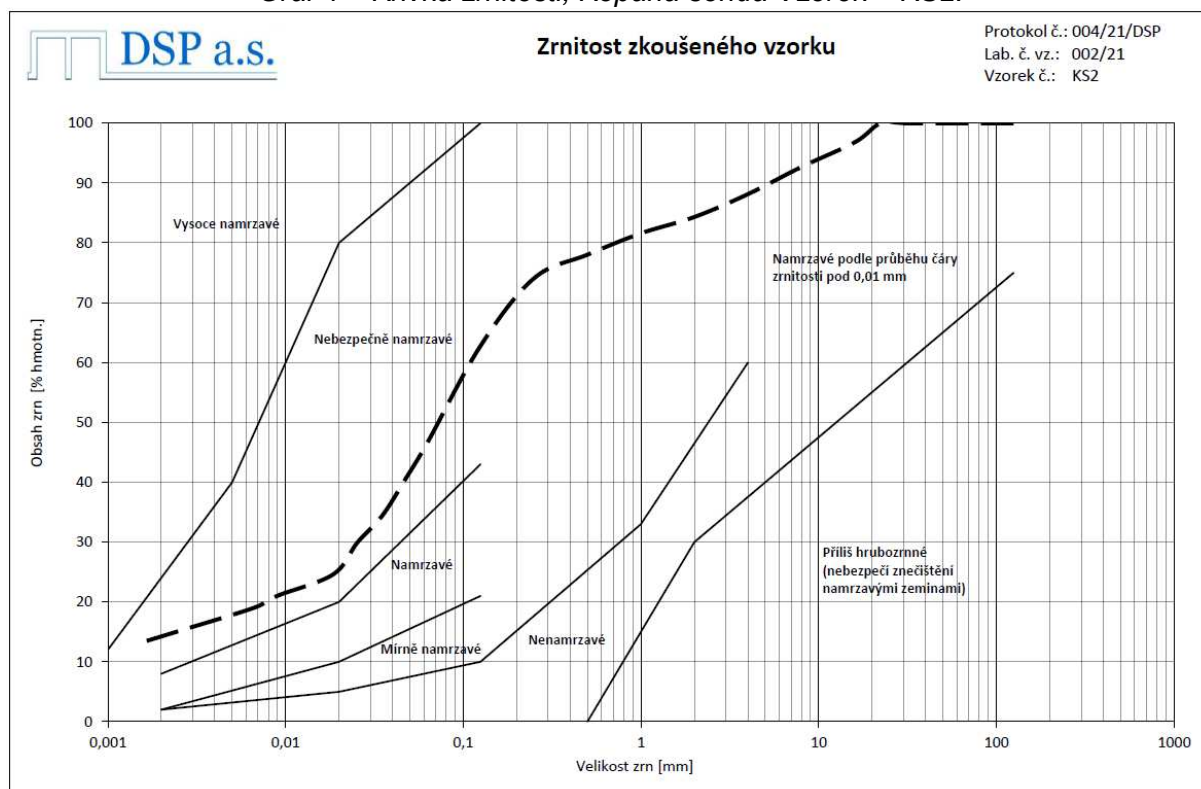
Pozn.: Podloží vozovky – Písečný jíl (F4 CS).

Tab. 21 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

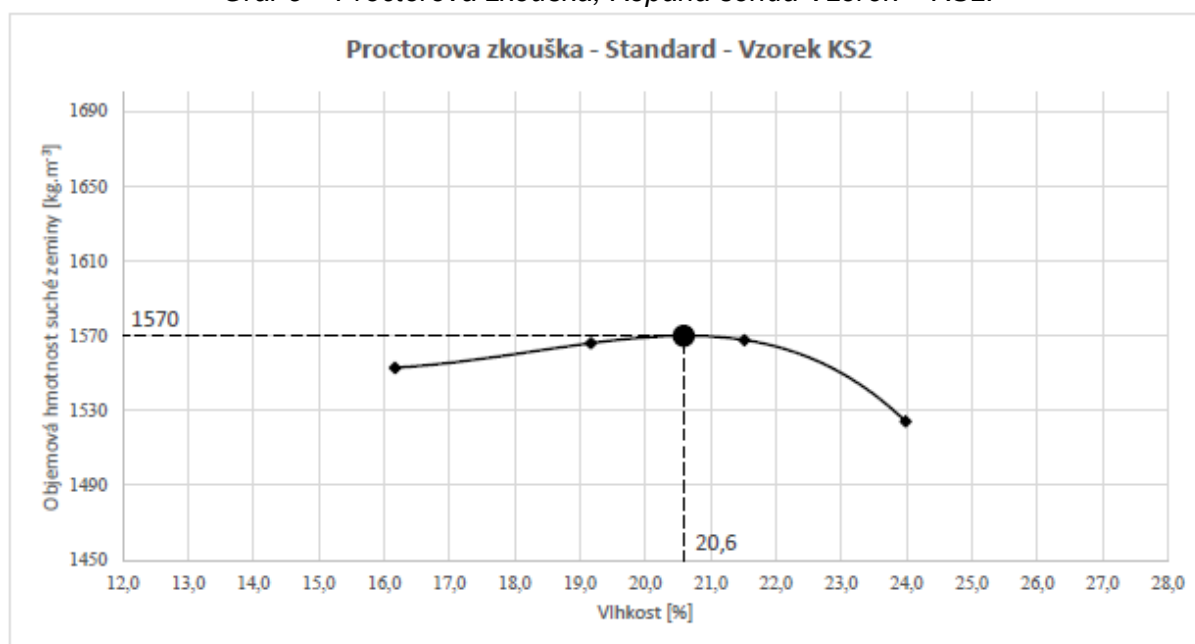
Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 002/21		Poznámka
KS2	g	15,7 %	
	s	37,6 %	
	f	46,7 %	
	m	32,7 %	
	c	14,0 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	Třída a symbol	F4 CS	
	Název zeminy	Písečný jíl	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně až vysoce namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 32,5 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 18,1 %	
	Index plasticity	I _P = 14,4 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 20,6 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1570 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 20,5 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 22,1 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 5,6 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 550 – 850 mm (pod úroveň stávající nivelety).

Graf 4 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS2.

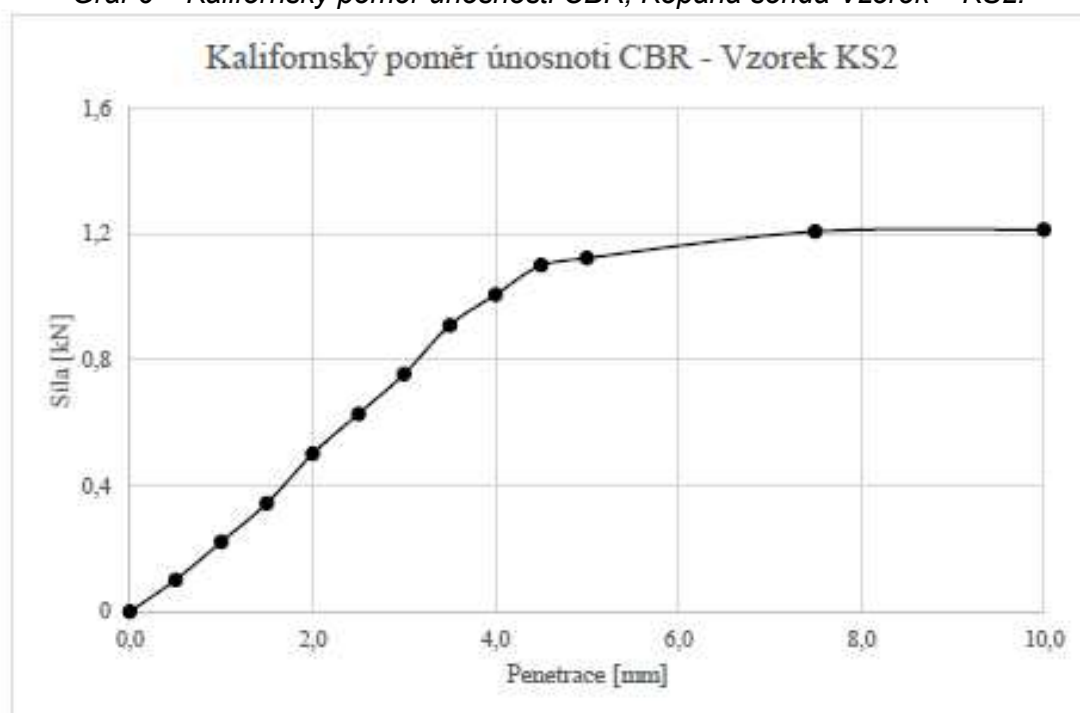


Graf 5 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS2.



Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1570	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	20,6	%

Graf 6 – Kalifornský poměr únosnosti CBR, Kopaná sonda Vzorek – KS2.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,629	13,2	4,8
5,0	1,125	20,0	5,6

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	5,6 [%]
--	----------	----------------

Tab. 22 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS3.

Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS3	100 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	160 mm	Š	Štěrka	frakce 0/125, velmi zahliněno
	120 mm	ŠT	Štět	
Celkem	380 mm			

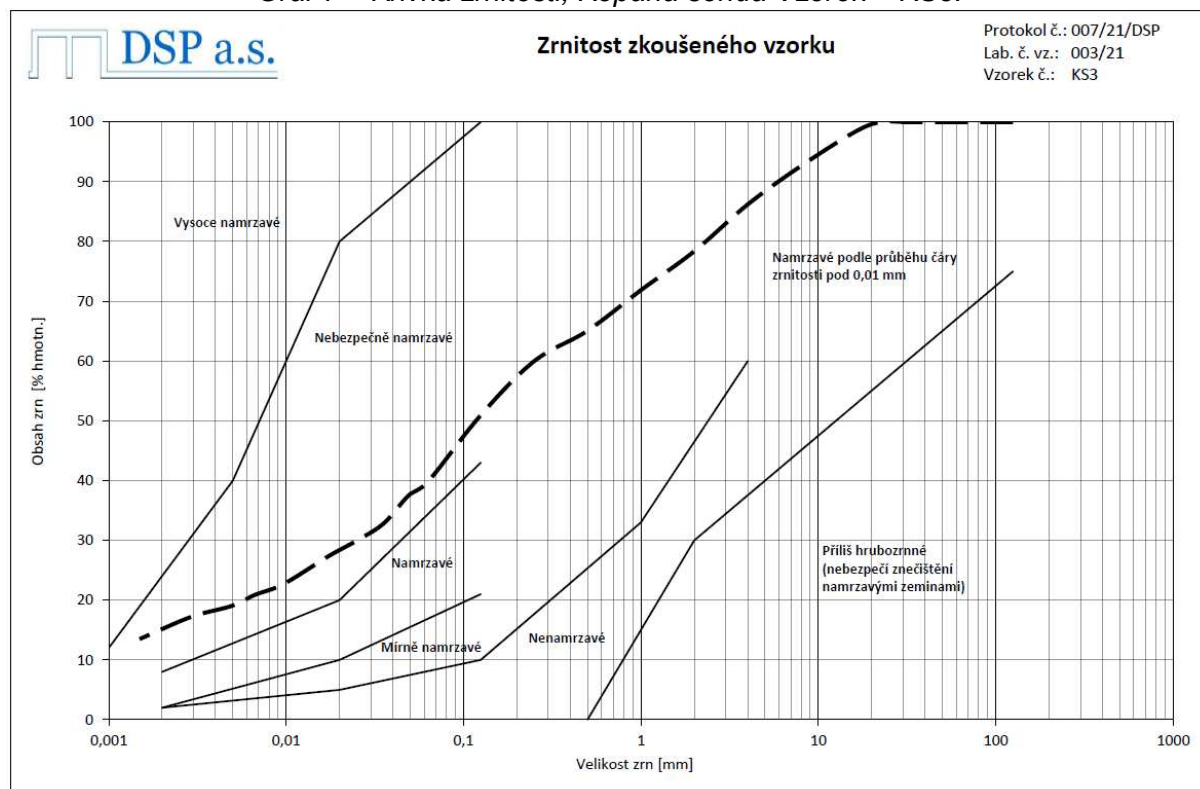
Pozn.: Podloží vozovky – Písčítý jíl (F4 CS).

Tab. 23 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS3.

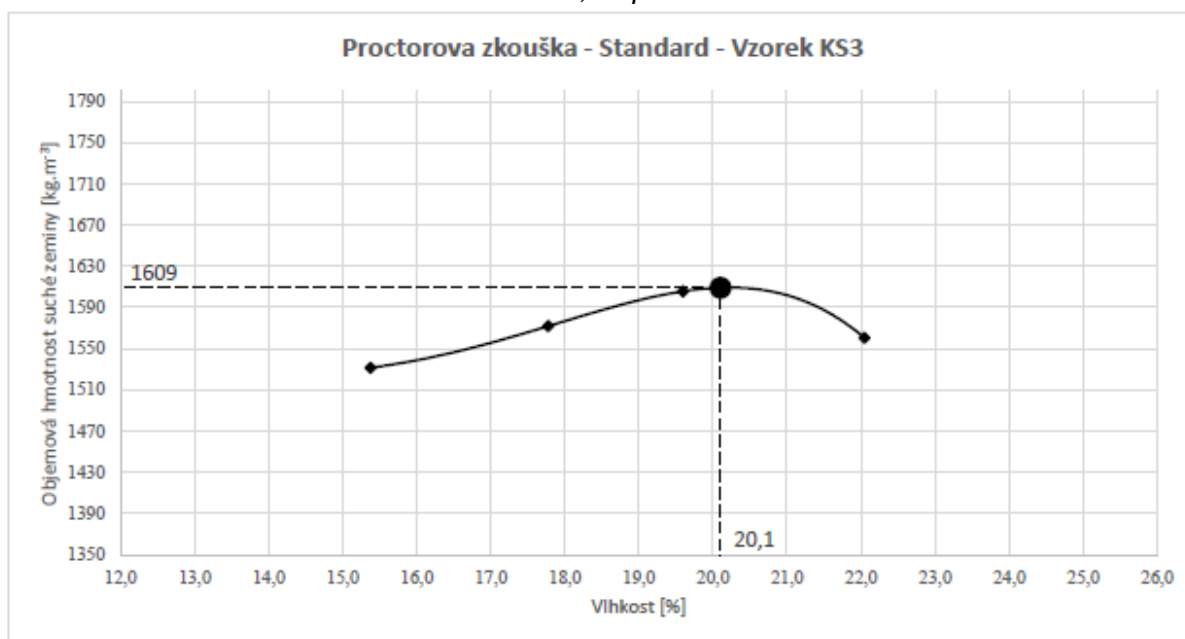
Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 003/21		Poznámka
KS3	g	21,6 %	
	s	38,6 %	
	f	39,8 %	
	m	14,6 %	
	c	25,2 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	Třída a symbol	F4 CS	
	Název zeminy	Písčítý jíl	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 30,6 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 20,4 %	
	Index plasticity	I _P = 10,2 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 20,1 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1609 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 20,0 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 22,4 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 12,6 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 430 – 650 mm (pod úrovní stávající nivelety).

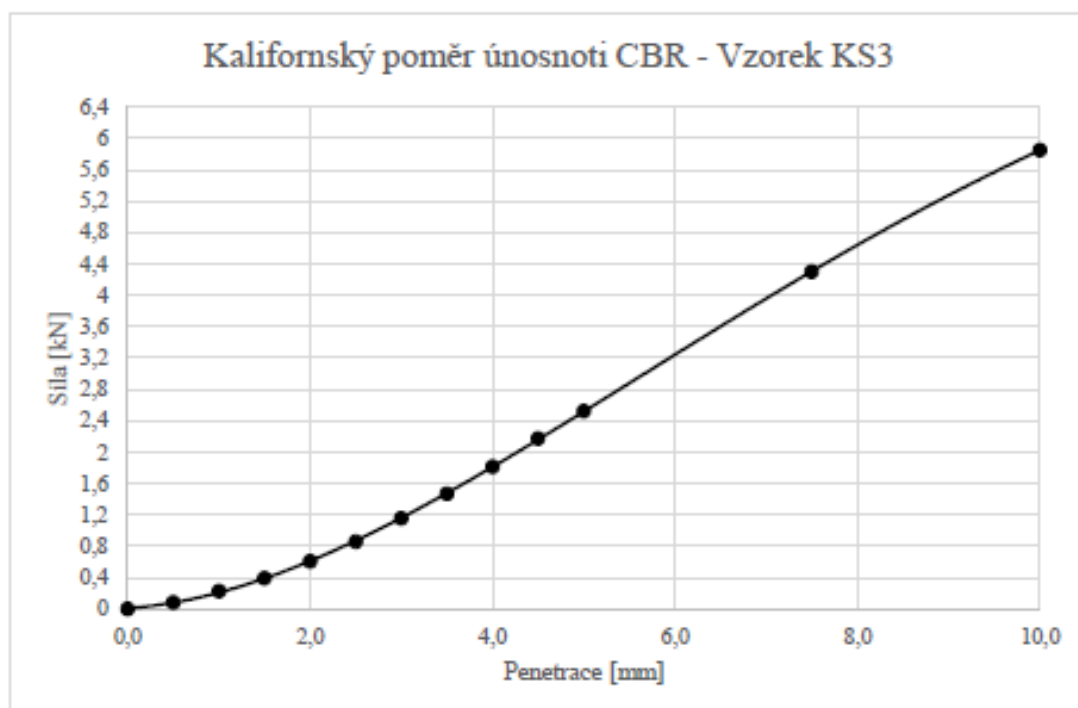
Graf 7 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS3.



Graf 8 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS3.



Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1609	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	20,1	%

Graf 9 – Kalifornský poměr únosnosti CBR, Kopaná sonda Vzorek – KS3.


Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,857	13,2	6,5
5,0	2,522	20,0	12,6

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	12,6 [%]
--	----------	-----------------

Tab. 24 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS4.

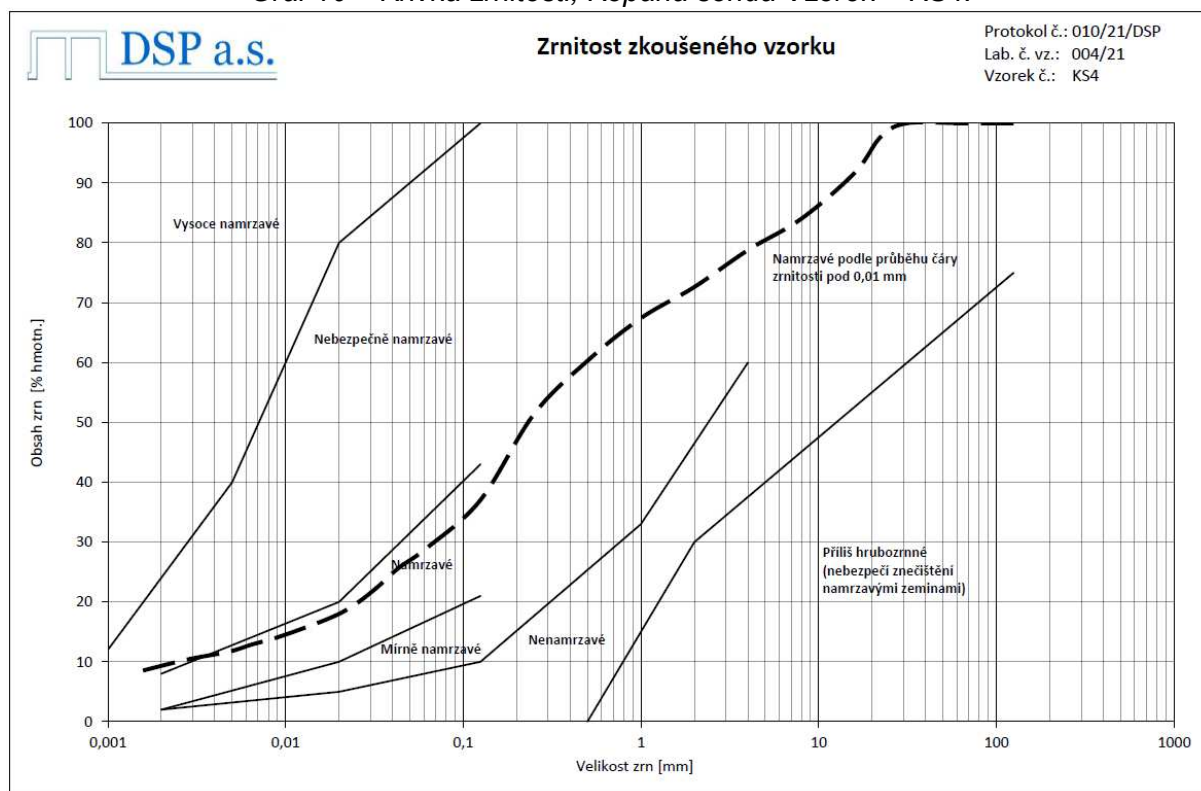
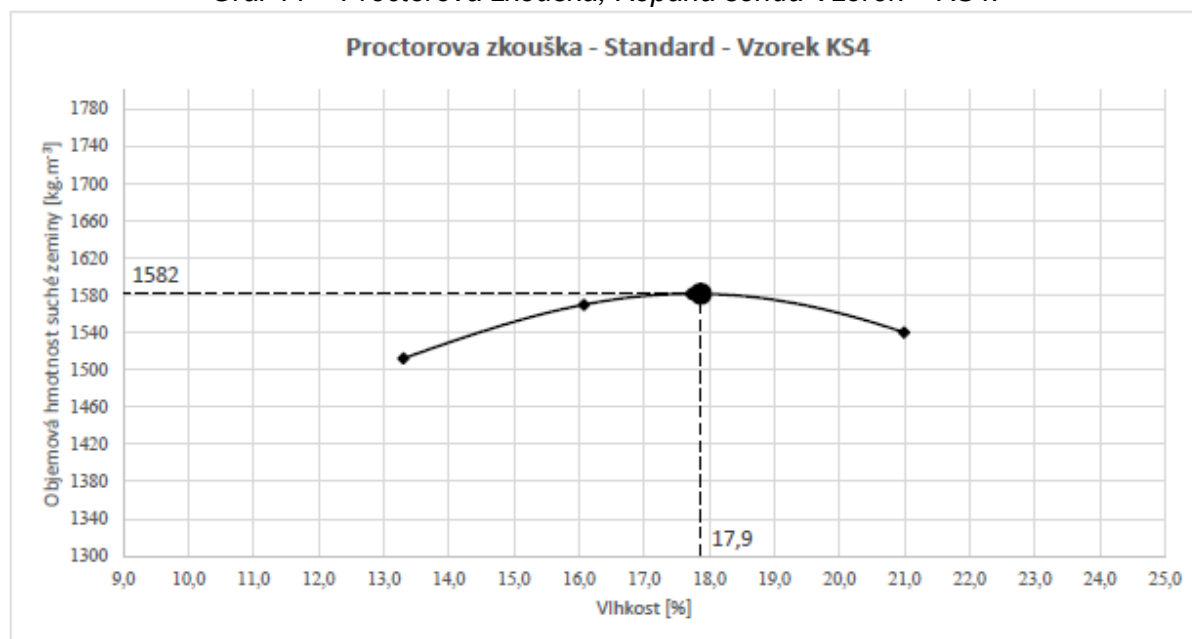
Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS4	120 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	210 mm	Š	Štěrka	frakce 0/125, zahliněno
Celkem	330 mm			

Pozn.: Podloží vozovky – Písek jílovitý (S5 SC).

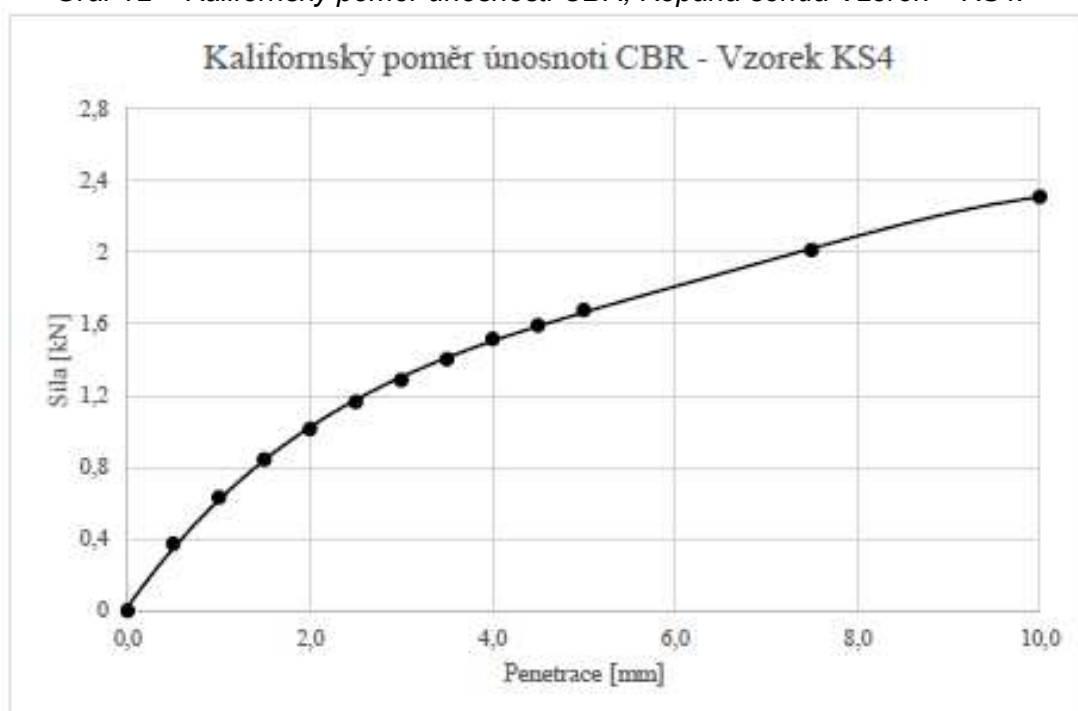
Tab. 25 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS4.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 004/21		Poznámka
KS4	g	27,4 %	
	s	43,5 %	
	f	29,1 %	
	m	19,6 %	
	c	9,5 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 15 % až 35 %	nad čarou A
	Třída a symbol	S5 SC	
	Název zeminy	Písek jílovitý	
	Posouzení namrzavosti	Namrzavé až nebezpečně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 31,3 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 20,1 %	
	Index plasticity	I _P = 11,2 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 17,9 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1582 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 17,7 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 19,1 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 8,8 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 330 – 900 mm (pod úrovní stávající nivelety).

Graf 10 – Křivka zrnitosti, Kopaná sonda Vzorek – KS4.

Graf 11 – Proctorova zkouška, Kopaná sonda Vzorek – KS4.


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1582	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	17,9	%

Graf 12 – Kalifornský poměr únosnosti CBR, Kopaná sonda Vzorek – KS4.


Penetrance [mm]	Sila [kN]	Standardní sila [kN]	CBR [%]
2,5	1,165	13,2	8,8
5,0	1,678	20,0	8,4

Hodnota poměru únosnosti $CBR_{sat,96}$	=	8,8 [%]
---	----------	----------------

6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V listopadu 2020 až únoru 2021 bylo provedeno 14 jádrových vývrtů Ø 100 mm a 4 kopané sondy pro určení skladby konstrukce a podloží vozovky a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků v asfaltových směsích konstrukčních vrstev vozovky Silnice III/30535 Zbožnov. Diagnostické vývrty a kopané sondy 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 a podloží vozovky lze učinit následující závěry:

Konstrukce vozovky

- Povrch vozovky je v zájmovém úseku proveden z **prolévaných vrstev z penetračního makadamu tloušťky 50 – 150 mm**, místy povrchově upravených regeneračním postřikem.
- Podkladní vrstvy vozovky jsou z **nestmelených vrstev ze šterkodrti, šterku nebo štetu tloušťky 50 – 400 mm**.

Podloží vozovky

- Z provedených laboratorních zkoušek a rozborů vyplývá, že v **podloží vozovky (aktivní zóně vozovky)** se nacházejí zeminy, které lze zařadit jako: **šterk jílovitý (G5 GC), písčitý jíl (F4 CS) a písek jílovitý (S5 SC)**.
- Ze stanovení zrnitosti odebraných vzorků zemin podloží lze konstatovat, že se jedná o **namrzavé a nebezpečně až vysoce 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 – KS1 až KS4. Mez tekutosti byla naměřena v rozmezí **28,1 % až 32,5 %**. Naměřené hodnoty nepřesahovaly 35 %, a proto byly tyto vzorky specifikovány jako **zeminy s nízkou plasticitou**. Jedná se o zeminy se zastoupením jemných částic 15 % až 35 % a 35 % až 65 %.
- Stanovení **optimální vlhkosti při maximální míře zhutnění** bylo provedeno na Vzorku – KS1 až KS4.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u Vzorku – KS1 byla stanovena **21,2 % při maximální objemové hmotnosti 1576 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u Vzorku – KS2 byla stanovena **20,6 % při maximální objemové hmotnosti 1570 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u Vzorku – KS3 byla stanovena **20,1 % při maximální objemové hmotnosti 1609 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u Vzorku – KS4 byla stanovena **17,9 % při maximální objemové hmotnosti 1582 kg.m⁻³**.

- Stanovení **kalifornského poměru únosnosti CBR** bylo provedeno na Vzorku – KS1 až KS4.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS1** byla **8,4 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR Vzorku – KS1 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti $CBR_{min} = 15 \%$** , požadovanou TP 170 Navrhování konstrukcí vozovek, jako minimální hodnotu tohoto poměru únosnosti CBR pro nejméně příznivý případ podloží vozovky typu PIII.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS2** byla **5,6 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti 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 nejméně příznivý případ podloží vozovky typu PIII.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS3** byla **12,6 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR Vzorku – KS3 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti $CBR_{min} = 15 \%$** , požadovanou TP 170 Navrhování konstrukcí vozovek, jako minimální hodnotu tohoto poměru únosnosti CBR pro nejméně příznivý případ podloží vozovky typu PIII.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS4** byla **8,8 %**. **Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR Vzorku – KS4 nesplňuje požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti $CBR_{min} = 15 \%$** , 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 byly Vzorky – KS1 až KS4 specifikovány jako podloží typu PIII. Vzorek – KS1 až KS4 nesplňují požadavek na minimální hodnotu kalifornského poměru únosnosti $CBR_{min} = 15 \%$, z tohoto důvodu jsou tyto zeminy podmíněčně vhodné 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 III/30535 v zájmovém úseku komunikace Zbožnov.

Kostěnice, listopad 2020 / únor 2021

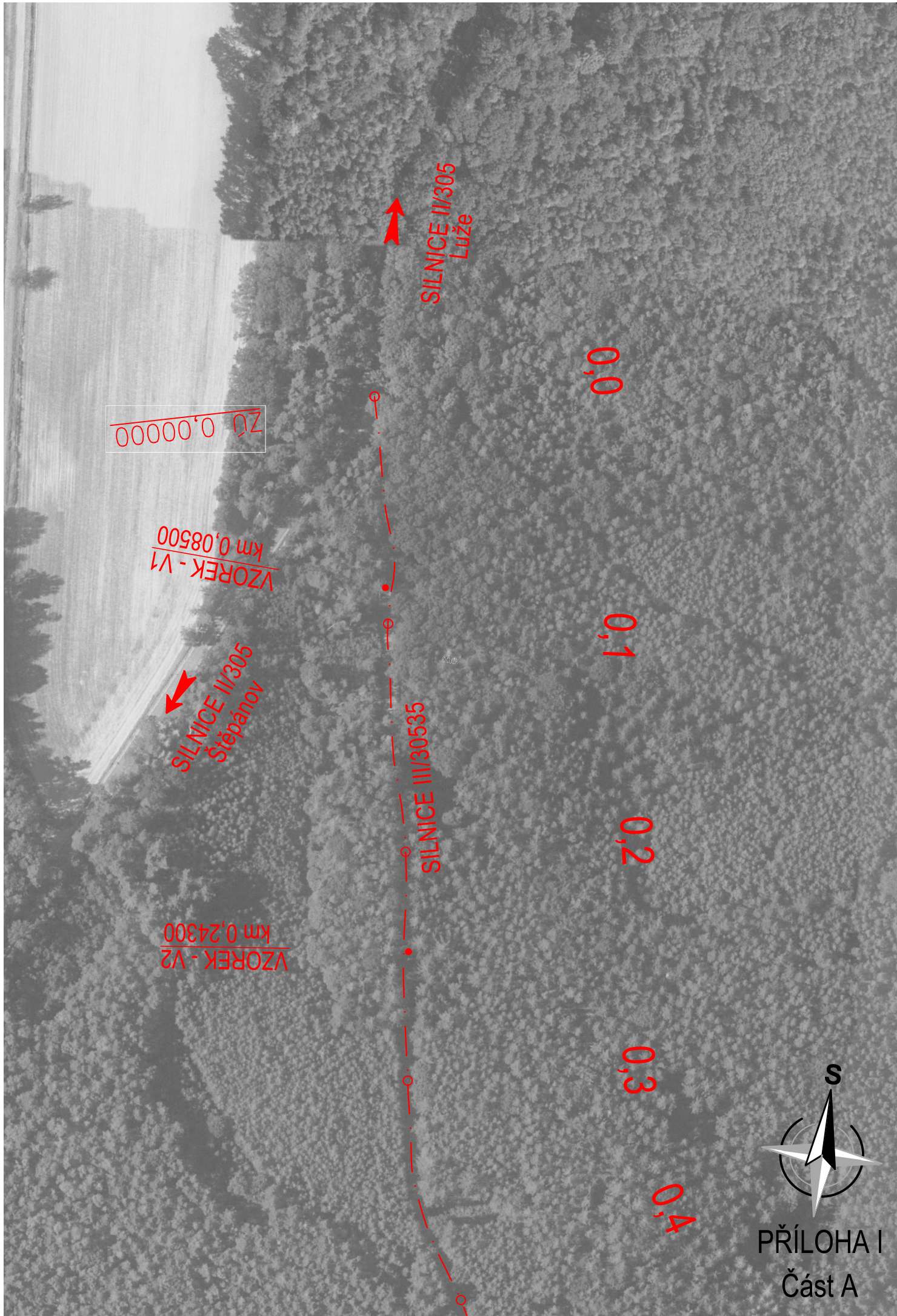
Ing. Jakub Fořt
Ing. František Haburaj, Ph.D.

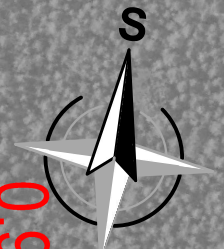
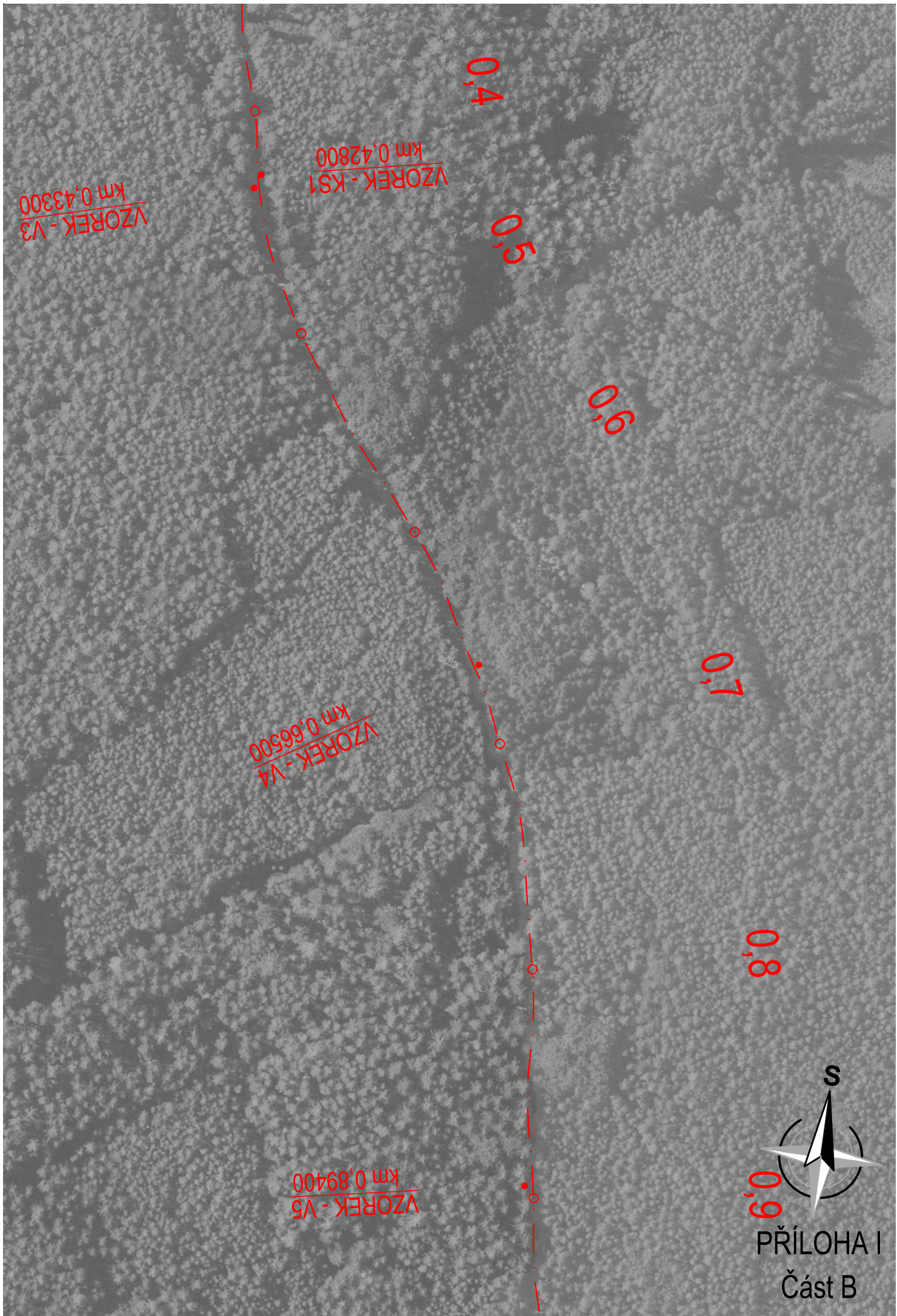
Příloha I:

Situování diagnostických vývrtů a kopaných sond

Silnice III/30535 Zbožnov

Listopad 2020 / Únor 2021





PŘÍLOHA I
Část B

VZOREK - V5
km 0,89400

0,9

1,0

VZOREK - KS2
km 1,04600

1,1

VZOREK - V6
km 1,13000

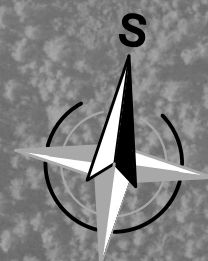
1,2

VZOREK - V7
km 1,25400

1,3

VZOREK - V8
km 1,43600

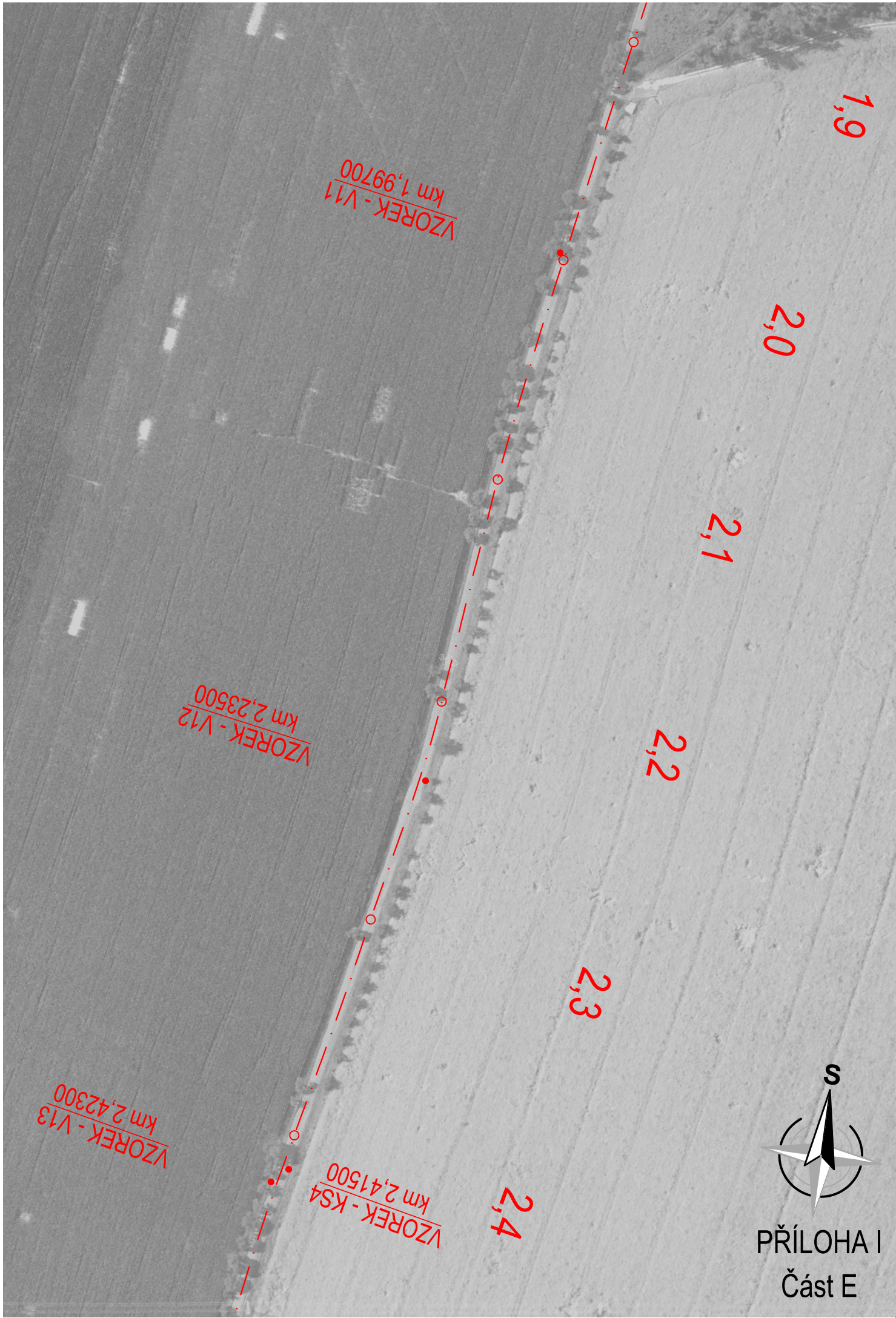
1,4



PŘÍLOHA I
Část C



PŘÍLOHA I
Část D



1,9

2,0

2,1

2,2

2,3

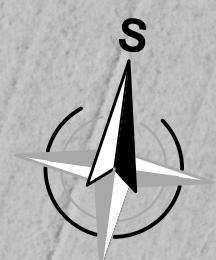
2,4

VZOREK - V11
km 1,99700

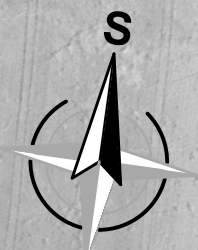
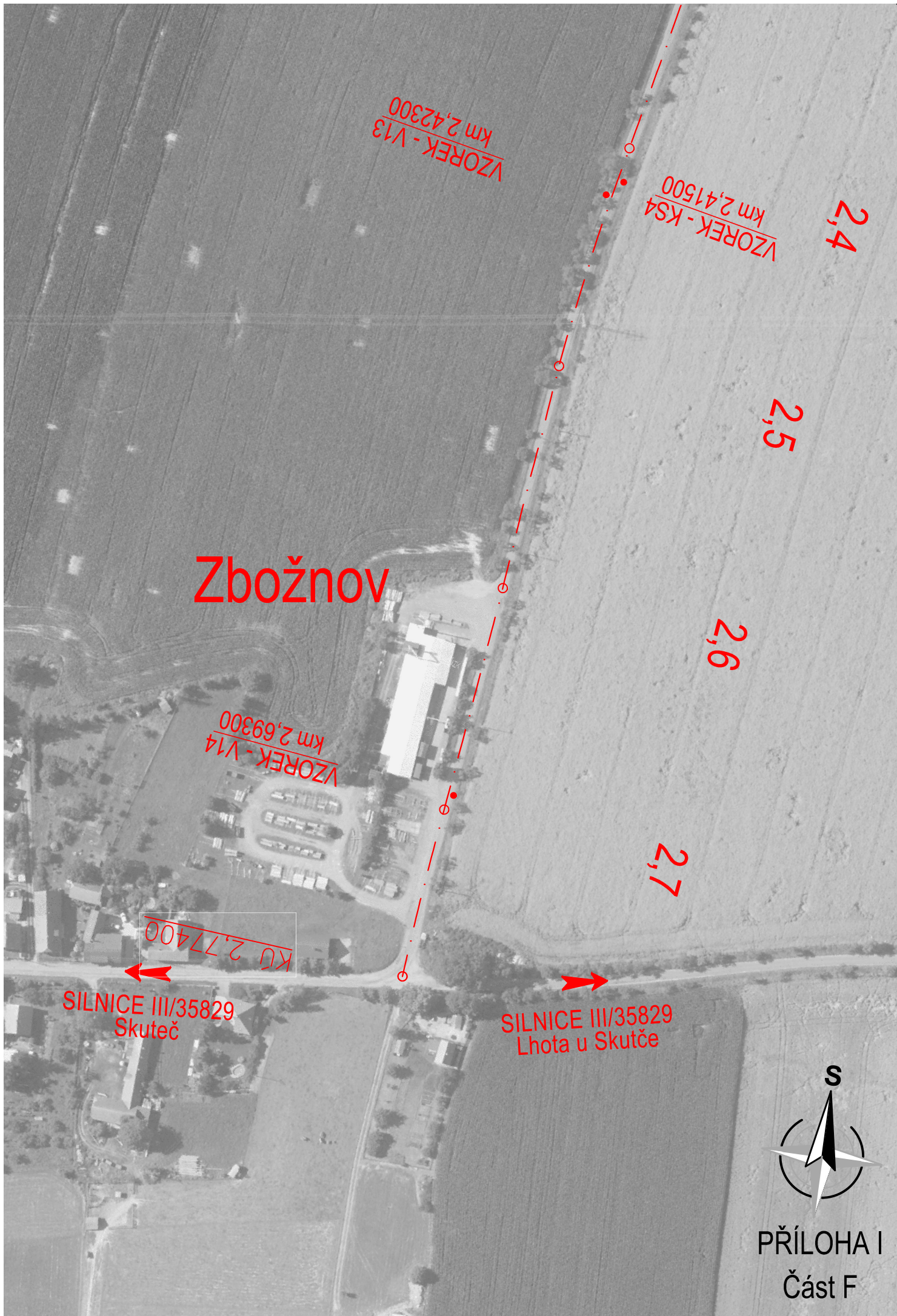
VZOREK - V12
km 2,23500

VZOREK - V13
km 2,42300

VZOREK - KS4
km 2,41500



PŘÍLOHA I
Část E



PŘÍLOHA I
Část F

Příloha II:

Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky

Silnice III/30535 Zbožnov

(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)

Listopad 2020 / Únor 2021



POSKYTOVÁNÍ
LABORATORNÍCH SLUŽEB

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

Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Zkušební laboratoř č. 1332 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Tel.: 569 623 175 envirexchotebor@seznam.cz



L 1332

DSP a.s.
Kostěnice 111
530 02 Pardubice

Datum: 06.01.21

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
220	V 2 - 1	PAU	0.29	≤ 12	$12 < x \leq 25$	$25 < x \leq 300$	> 300
221	V 7 - 1	PAU	< 0.20	≤ 12	$12 < x \leq 25$	$25 < x \leq 300$	> 300
222	V 14 - 1	PAU	< 0.20	≤ 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.220, 221, 222 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. 090/21





L 1332

strana 1 ze 4 stran protokolu č.090/21

Protokol o zkoušce č.090/21

Místo provedení analýz	:	Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab.čísla vzorků	:	220, 221, 222
Zadavatel	:	DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Pardubice
Lokalita	:	Zbožňov silnice III/30535
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat
Datum přijetí vzorku	:	04.12.20
Datum provedení analýz	:	04.12.20 – 06.01.21
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 14 dnů
Počet stran protokolu	:	4

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 : Zbožňov, silnice III/ 30535, asfaltová směs V 2 - 1
 Lab.číslo : 220
 Materiál : pevný
 Odběr : PEL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody
ve 100% sušině				
Polycyklické aromatické uhlovodíky				
Naftalen	mg/kg	0.055	±30%	PAU-2
Acenaften	mg/kg	0.098	±30%	PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg	0.023	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg	0.028	±30%	PAU-2
Antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	0.040	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg	0.018	±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		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	0.29	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.79	±7%	S-1

Označení : Zbožňov, silnice III/ 30535, asfaltová směs V 7 - 1
 Lab.číslo : 221
 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	0.018	±30%	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	%	99.72	±7%	S-1

Označení : Zbožňov, silnice III/ 30535, asfaltová směs V 14 - 1
 Lab.číslo : 222
 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	±30%	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	%	99.57	±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: 06.01.21

Protokol schválil: Ing. Zuzana Vopršalová
vedoucí laboratoře



Toto je konec protokolu

Příloha III:

Protokoly o zkoušce podloží vozovky

Silnice III/30535 Zbožnov

Listopad 2020 / Únor 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: 001/21 Vzorek KS1
	Protokol o zkoušce č.: 001/21/DSP	

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 08.2. - 15.2.2021

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	91,7
8	78,8
4	67,6
2	59,0
1	54,0
0,5	49,5
0,25	46,0
0,125	39,4
0,063	33,6
0,0472	30,5
0,0344	27,2
0,0247	25,2
0,0178	23,3
0,0094	20,0
0,0061	18,0
0,0047	16,1
0,0028	13,5
0,0015	9,5

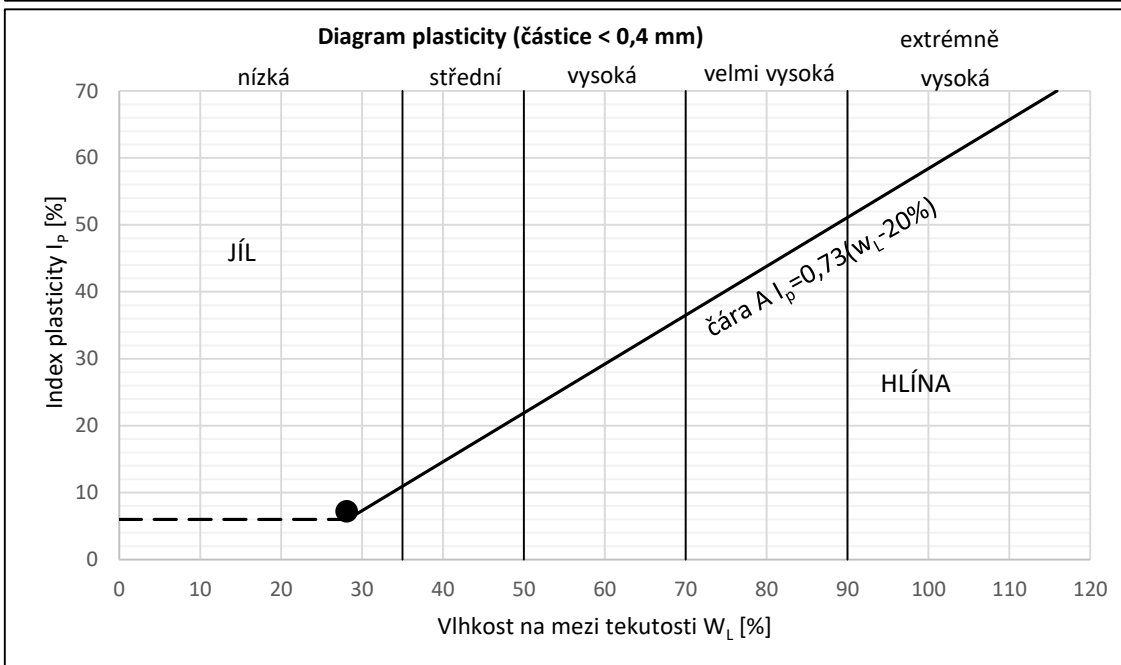
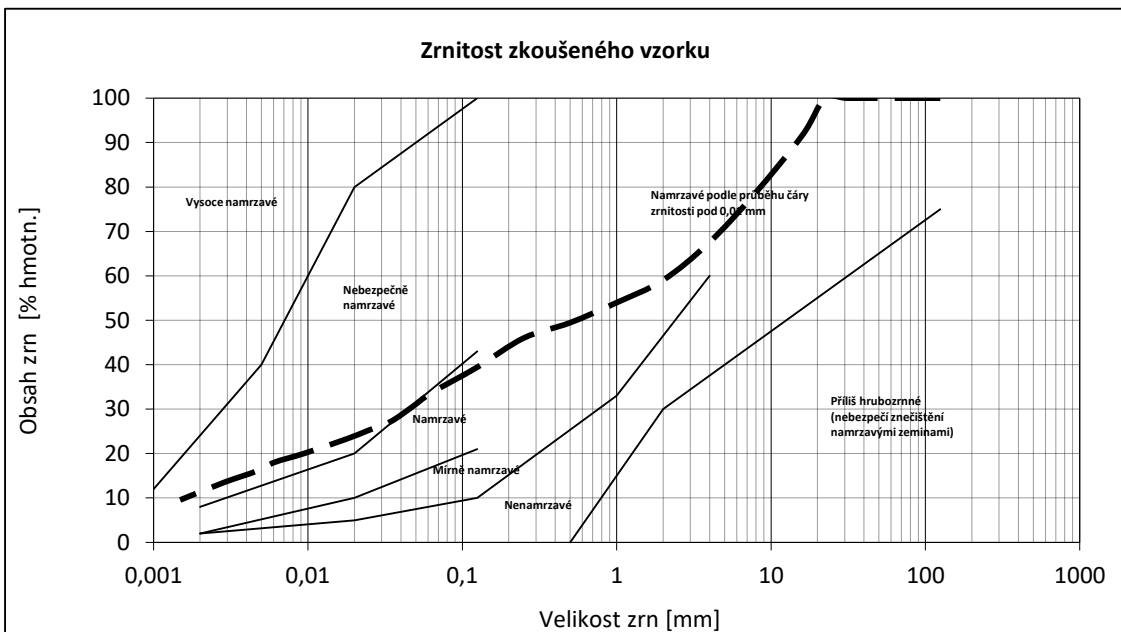
* pozn.: zdánlivá hustota jemn. částic
stanovena odhadem $\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$

Složení zeminy	[%]
g	41,0
s	25,4
f	33,6
m	22,4
c	11,2

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

w_L [%]	28,1
w_P [%]	20,9
I_P [%]	7,2

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

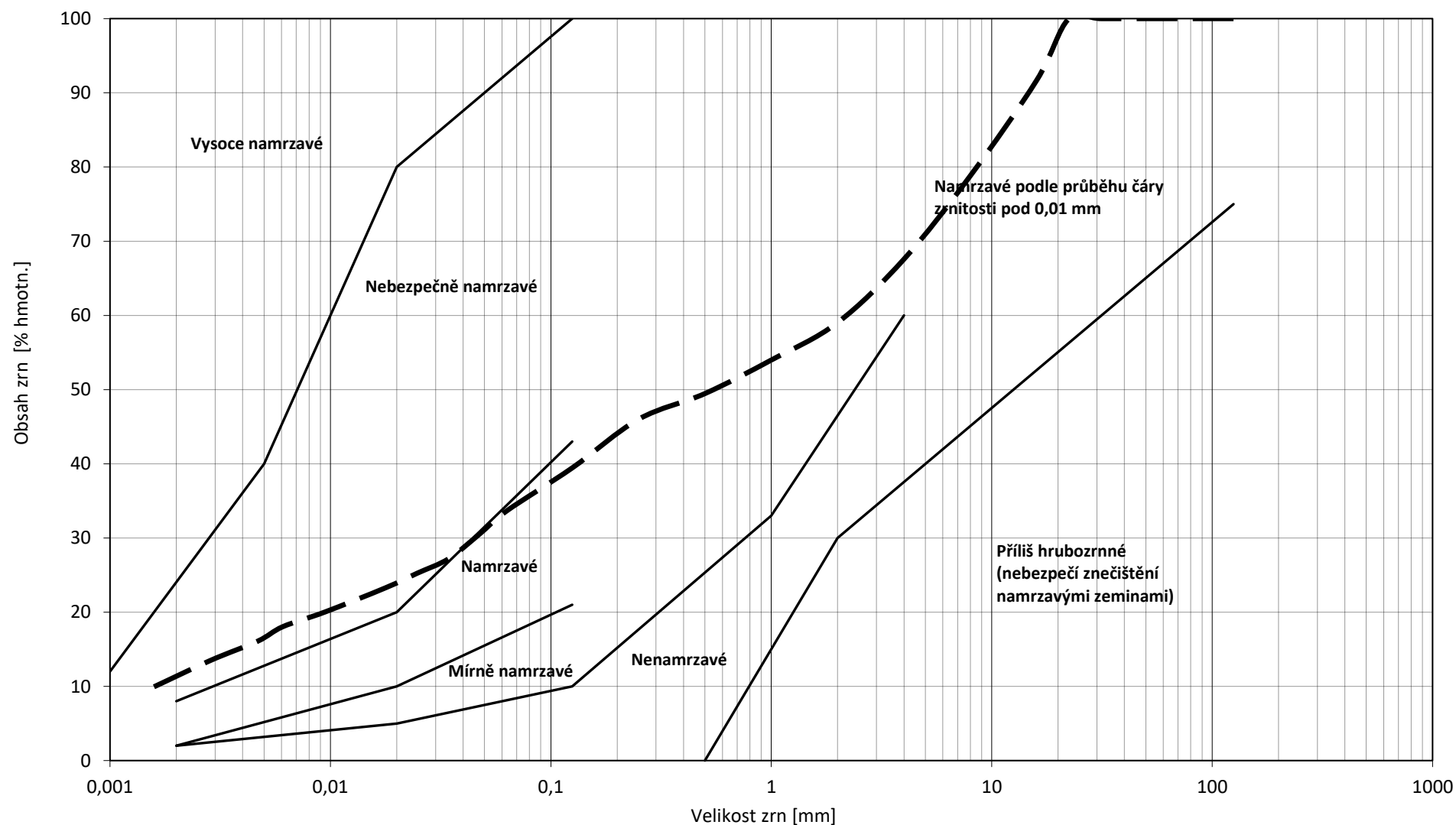


Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Štěrk jílovitý	G5 GC	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	podmínečně vhodné
		posouzení na namrzavost	nebezpečně namrzavé
		specifické vlastnosti	f = 15% až 35% (g+s+f) nad čarou A

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

V Kostěnicích dne: 26.02.2021



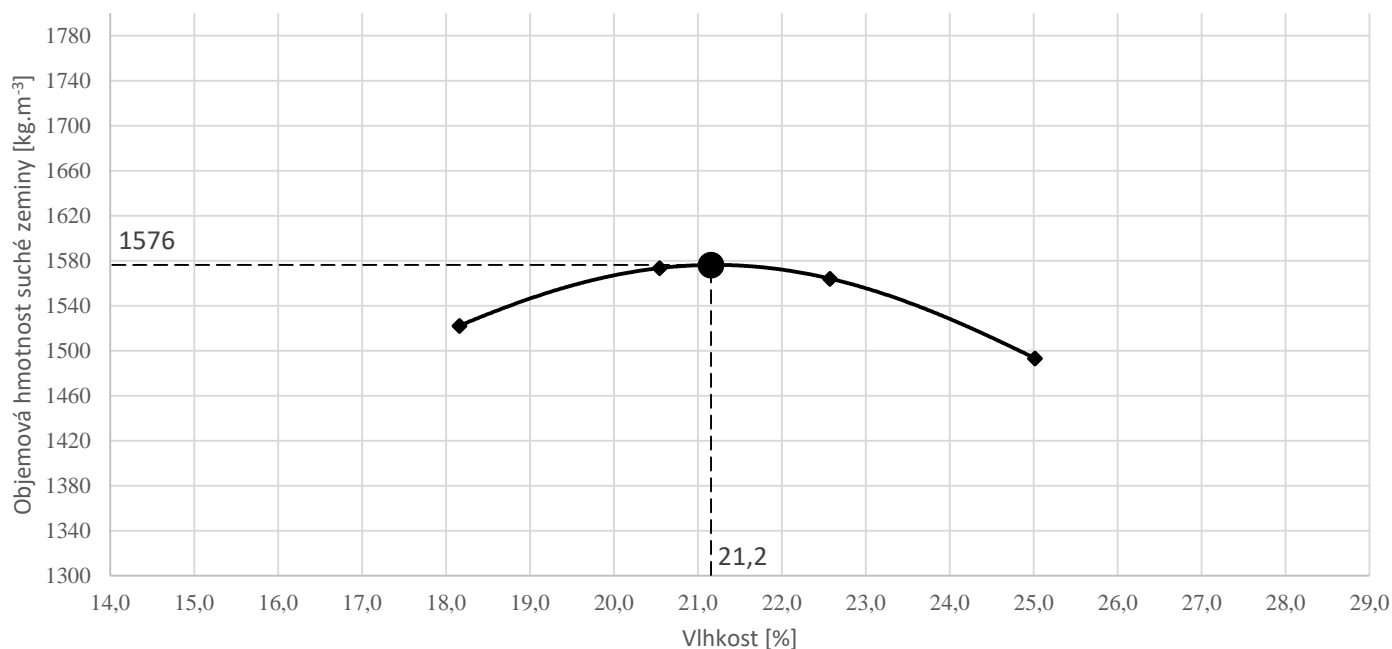
Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 001/21
		Vzorek KS1

Protokol o zkoušce č.: 002/21/DSP

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 530 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 09.02. - 10.02.2021

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	5143,4	6812,9	55,0	164,2	147,4	16,8	92,4	1798,6	18,2	1522
2	5143,4	6903,9	51,8	167,1	147,5	19,7	95,7	1896,6	20,5	1573
3	5143,4	6922,9	49,2	159,6	139,3	20,3	90,1	1917,1	22,6	1564
4	5143,4	6876,2	54,9	203,1	173,4	29,6	118,5	1866,8	25,0	1493

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS1


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1576	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	21,2	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

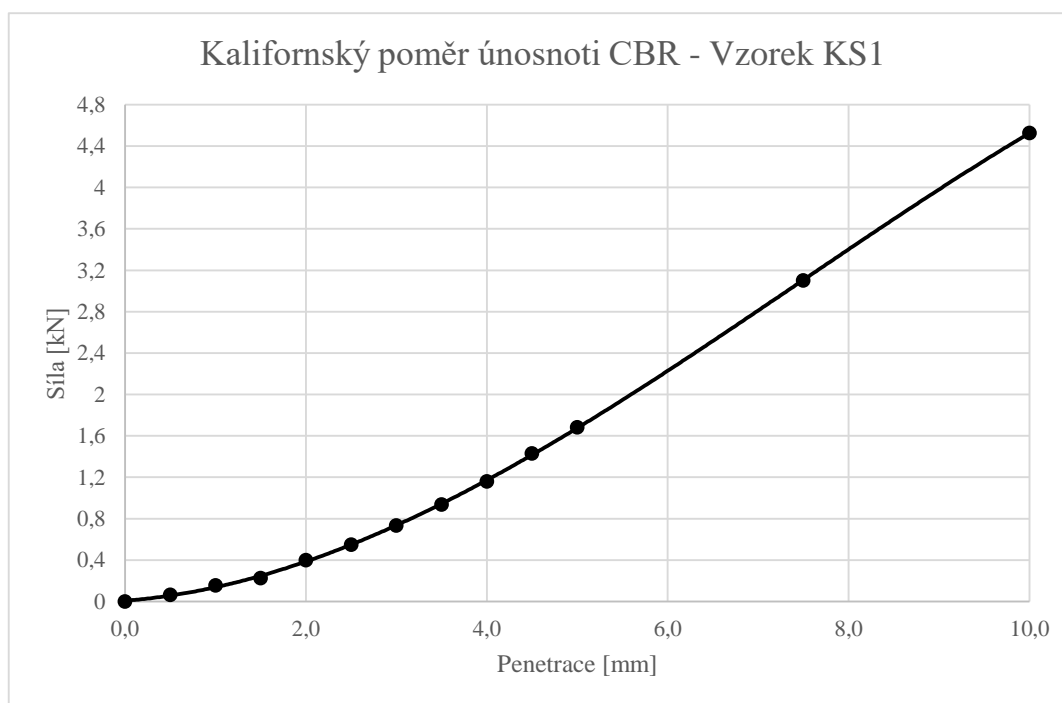
V Kostěnicích dne: 09.02.2021

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012 Protokol o zkoušce č.: 003/21/DSP	Lab. č. vzorku: 001/21 Vzorek KS1
--	---	---

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 11.2. - 15.2.2021

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,064
1,0	0,155
1,5	0,225
2,0	0,399
2,5	0,548
3,0	0,734
3,5	0,936
4,0	1,161
4,5	1,431
5,0	1,682
7,5	3,103
10,0	4,526

vlhkost w před CBR	21,0	%
vlhkost w po CBR	22,7	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,548	13,2	4,2
5,0	1,682	20,0	8,4

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	8,4 [%]
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

V Kostěnicích dne: 09.03.2021

**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:
002/21

Protokol o zkoušce č.: 004/21/DSP

Vzorek KS2

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 08.02. - 15.02.2021

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	96,8
8	92,7
4	88,1
2	84,3
1	81,6
0,5	78,0
0,25	74,1
0,125	62,8
0,063	46,7
0,0475	40,6
0,0350	34,4
0,0254	30,0
0,0185	24,6
0,0090	21,0
0,0070	19,3
0,0046	17,5
0,0029	15,7
0,0015	13,0

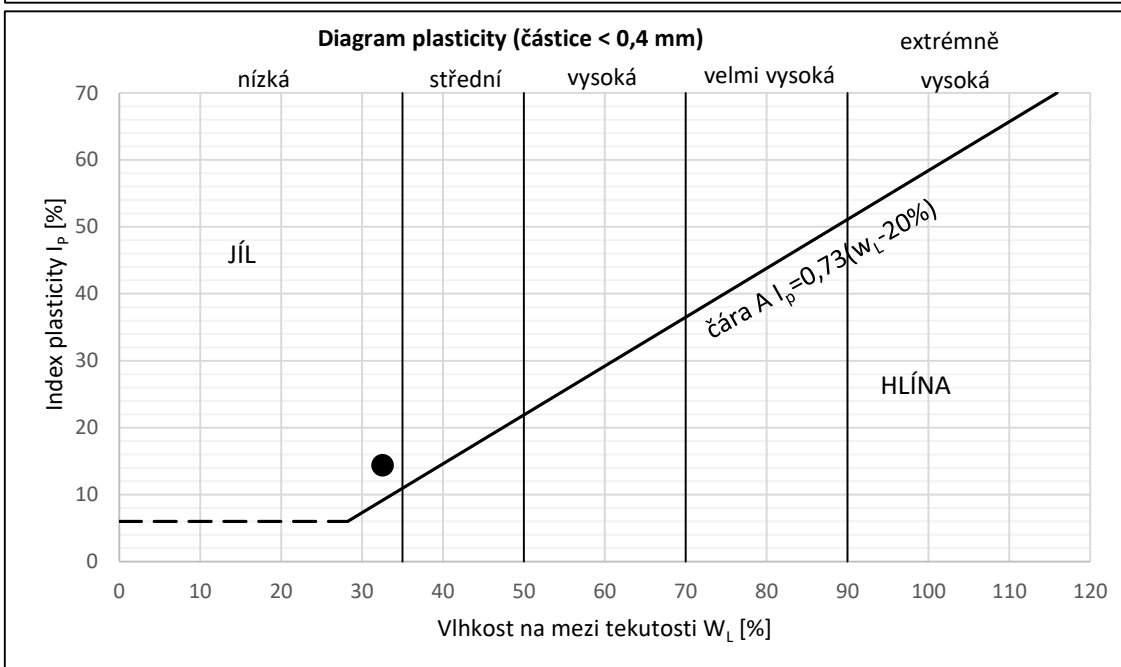
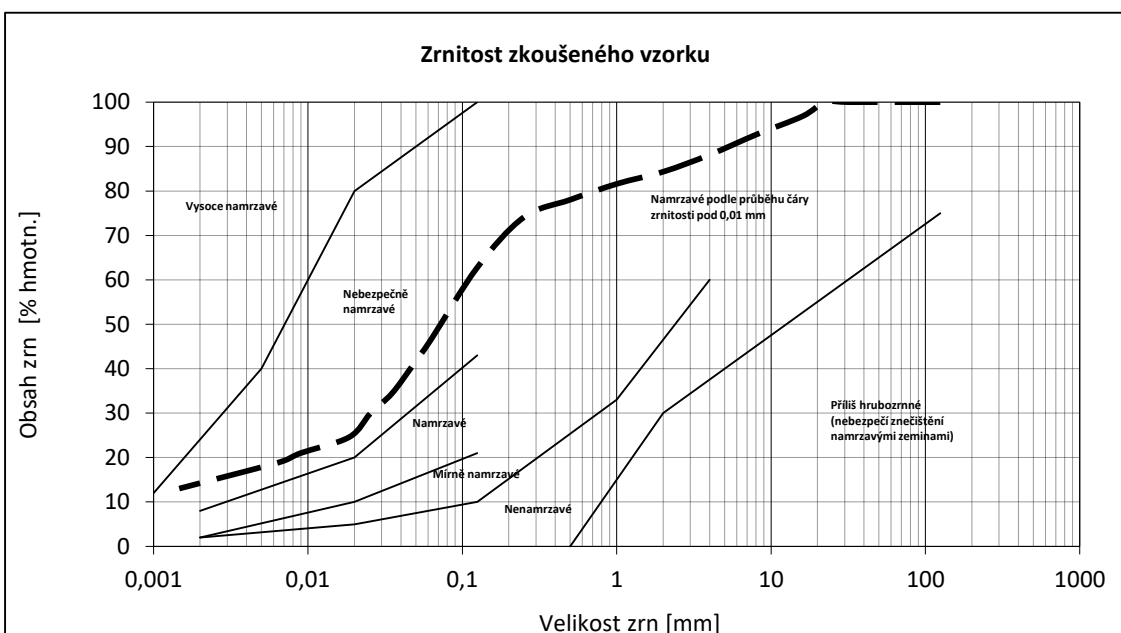
* pozn.: zdánlivá hustota jemn. částic
stanovena odhadem $\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$

Složení zeminy	[%]
g	15,7
s	37,6
f	46,7
m	32,7
c	14,0

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

w_L [%]	32,5
w_P [%]	18,1
I_P [%]	14,4

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

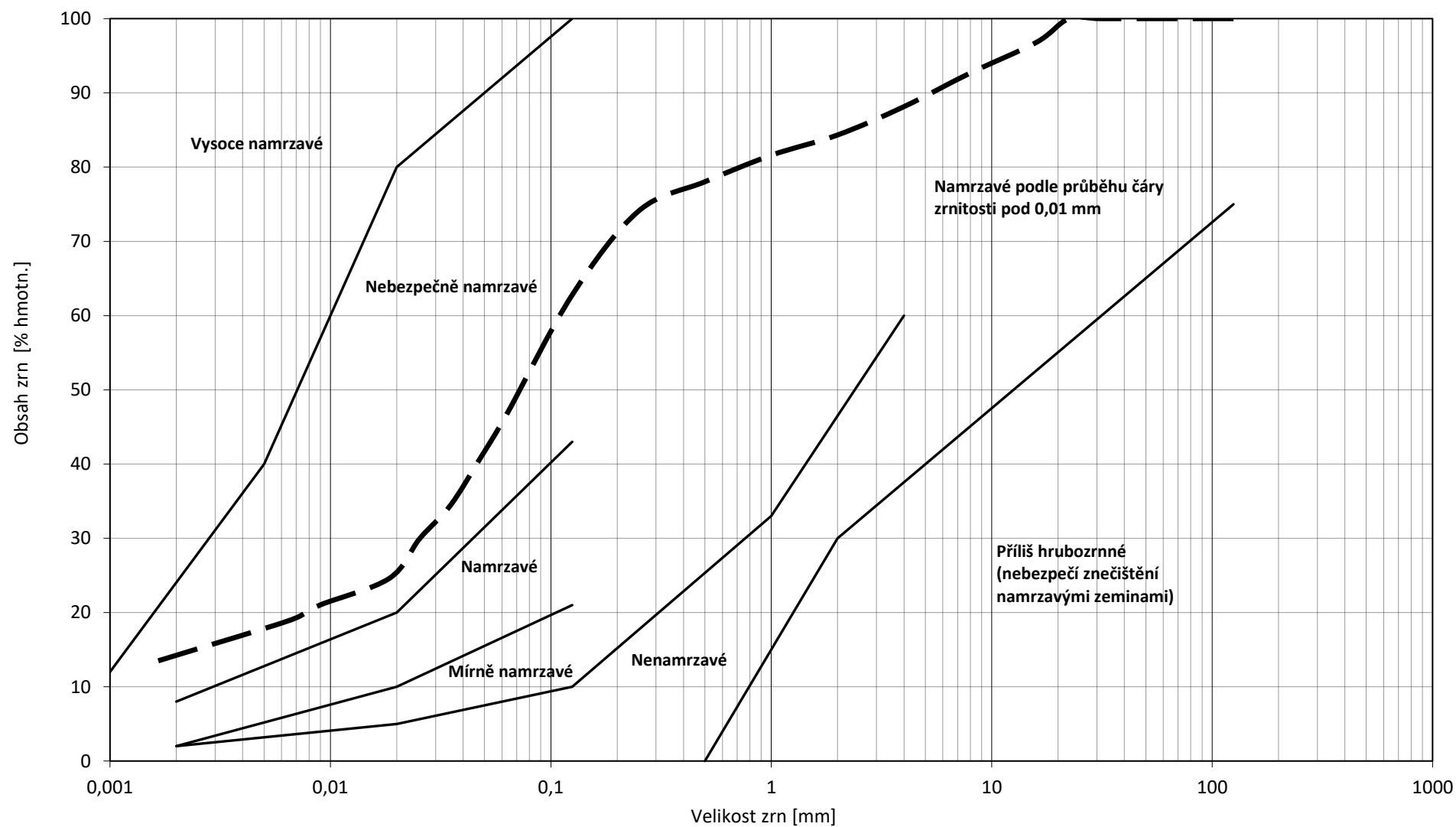


Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

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

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

V Kostěnicích dne: 26.02.2021



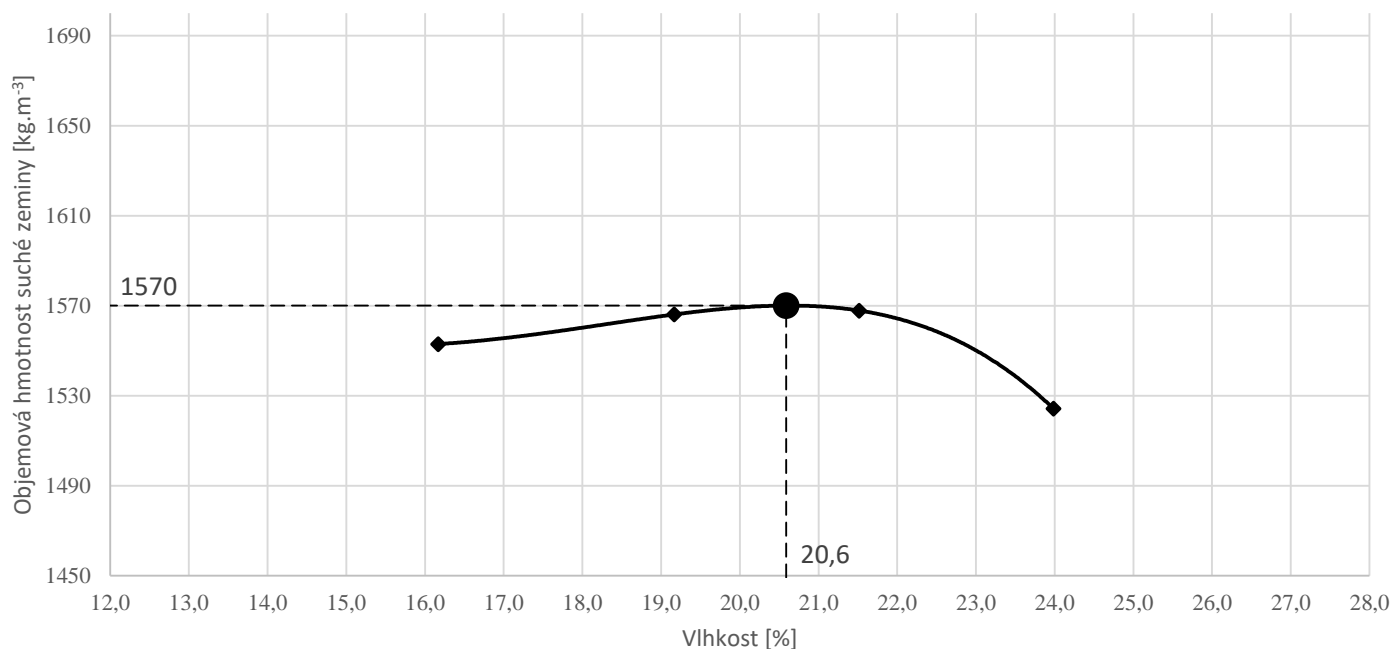
Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 002/21
		Vzorek KS2

Protokol o zkoušce č.: 005/21/DSP

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 530 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 09.02. - 10.02.2021

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

číslo	Hmotnost moždírě [g]	Hmotnost moždírě 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	5143,4	6817,9	79,7	240,0	217,7	22,3	137,9	1804,0	16,2	1553
2	5143,4	6875,7	51,3	151,4	135,3	16,1	84,0	1866,3	19,2	1566
3	5143,4	6911,8	50,0	149,4	131,8	17,6	81,9	1905,2	21,5	1568
4	5143,4	6897,6	53,3	161,4	140,5	20,9	87,2	1889,9	24,0	1524

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS2


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1570	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	20,6	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

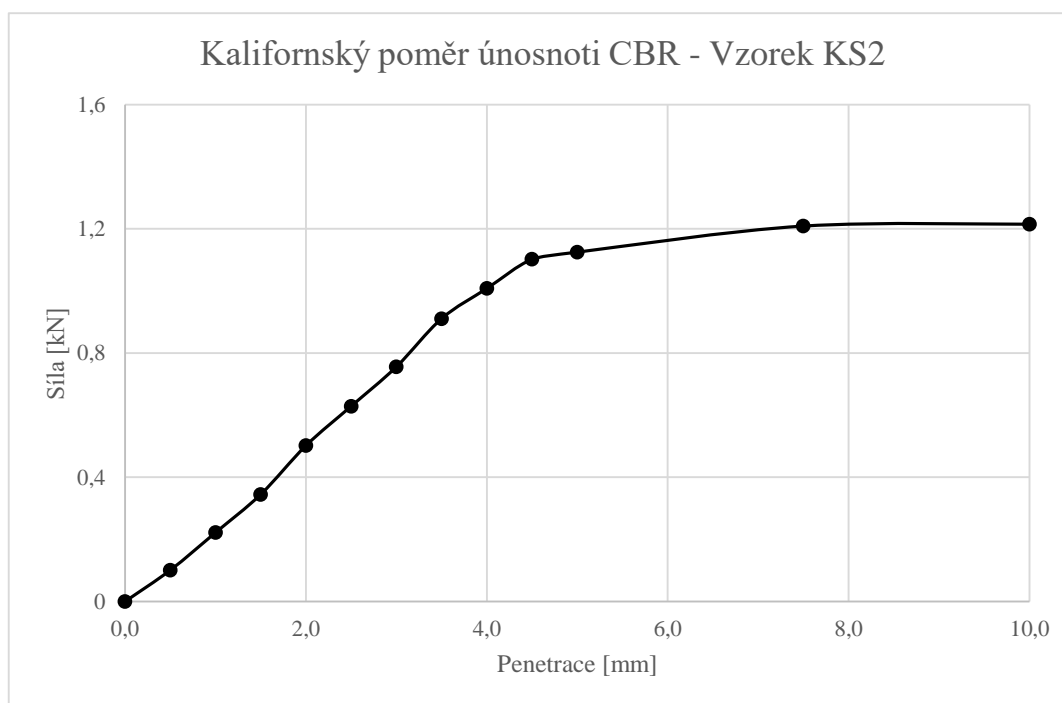
V Kostěnicích dne: 09.02.2021

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012 Protokol o zkoušce č.: 006/21/DSP	Lab. č. vzorku: 002/21 Vzorek KS2
--	---	---

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 11.2. - 15.2.2021

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,101
1,0	0,222
1,5	0,345
2,0	0,502
2,5	0,629
3,0	0,756
3,5	0,911
4,0	1,008
4,5	1,102
5,0	1,125
7,5	1,209
10,0	1,215

vlhkost w před CBR	20,5	%
vlhkost w po CBR	22,1	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,629	13,2	4,8
5,0	1,125	20,0	5,6

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	5,6 [%]
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

V Kostěnicích dne: 09.03.2021

**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:
003/21

Protokol o zkoušce č.: 007/21/DSP

Vzorek KS3

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 08.02. - 15.02.2021

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

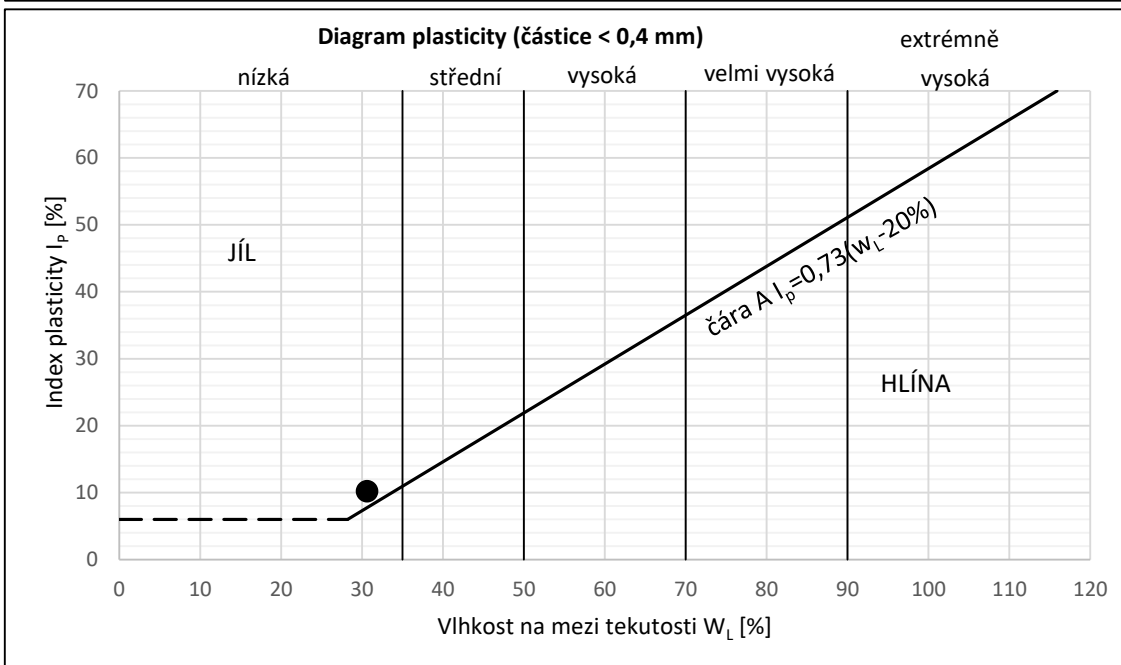
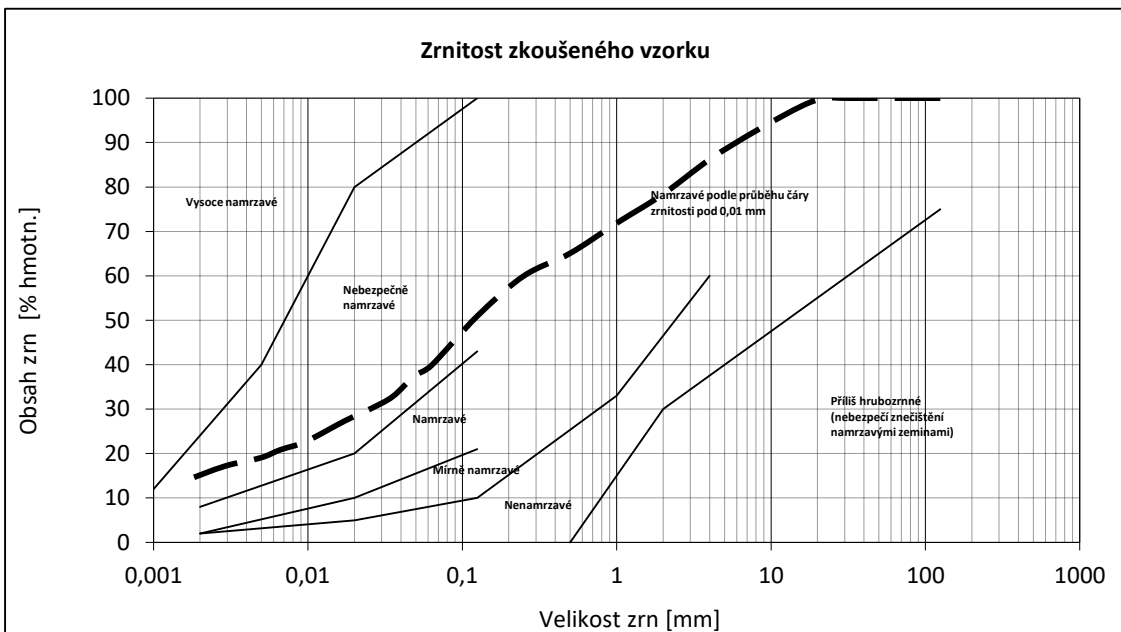
Síto [mm]	Propady na sítích [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	98,3
8	92,7
4	86,2
2	78,4
1	71,9
0,5	65,1
0,25	60,0
0,125	50,9
0,063	39,8
0,0489	37,5
0,0356	32,9
0,0255	30,1
0,0173	27,3
0,0097	22,7
0,0067	20,9
0,0049	19,0
0,0029	17,2
0,0015	13,5

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

Složení zeminy	[%]
g	21,6
s	38,6
f	39,8
m	14,6
c	25,2

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

w_L [%]	30,6
w_P [%]	20,4
I_P [%]	10,2

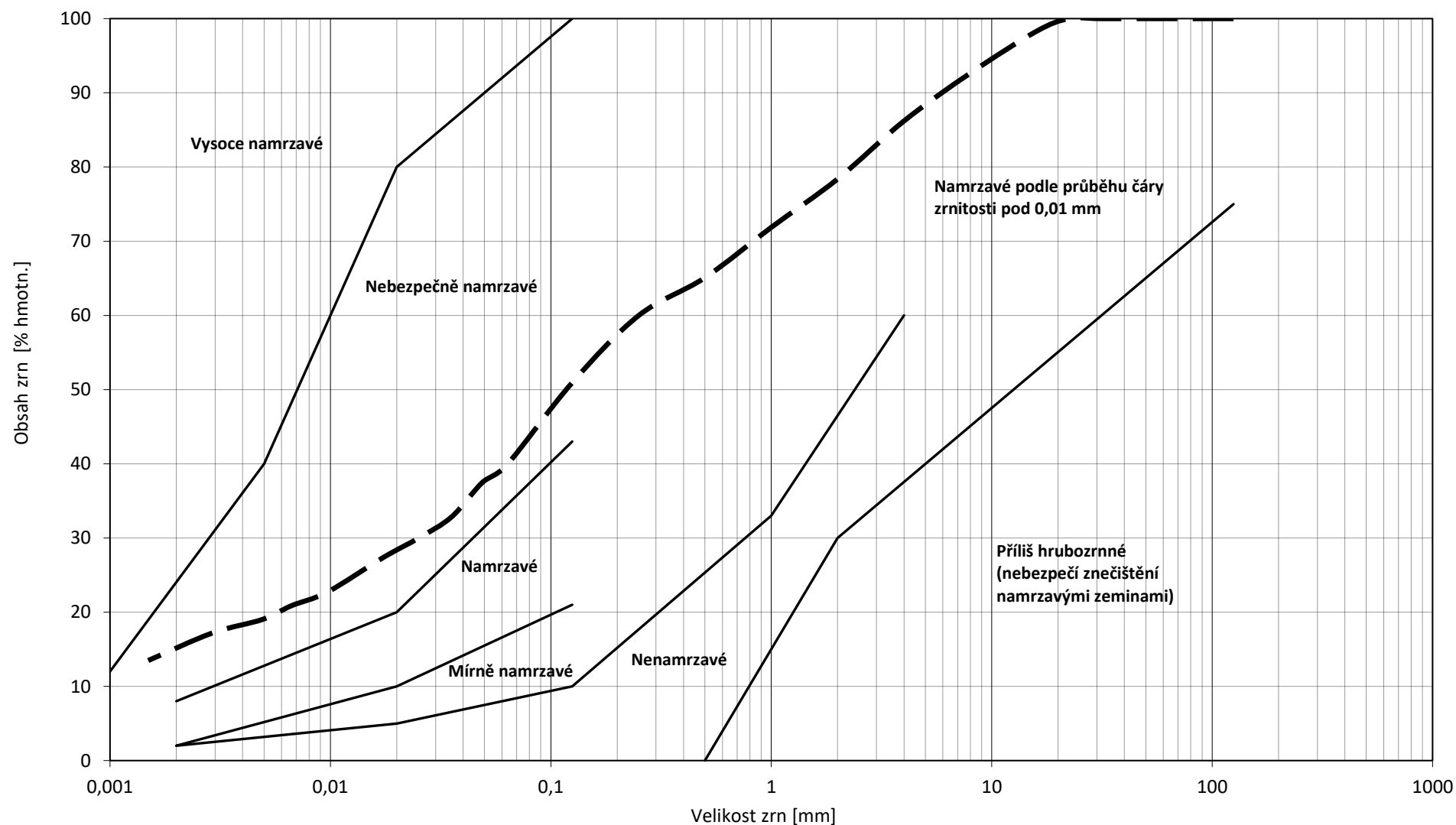
* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželu
80 g / 30°


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 namrzavé
		specifické vlastnosti	$f = 35\% \text{ až } 65\% (g+s+f) \text{ nad čarou A}$

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

V Kostěnicích dne: 26.02.2021

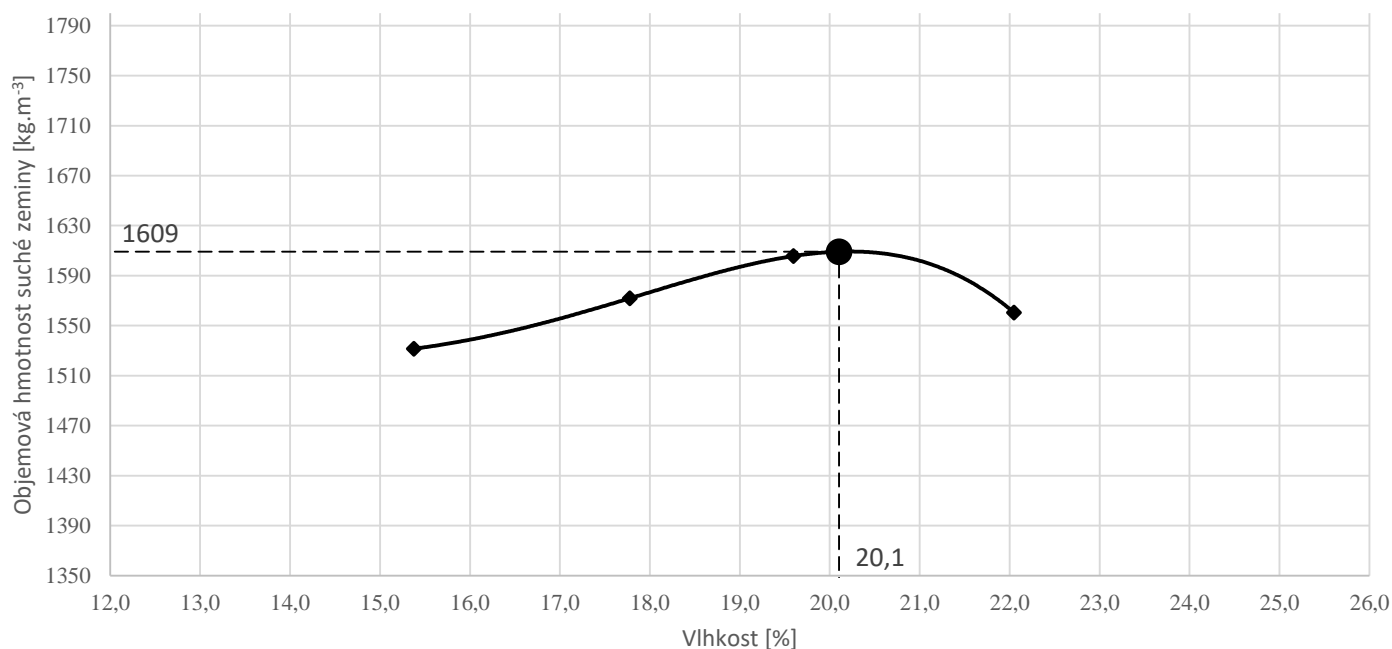


Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 003/21
Protokol o zkoušce č.: 008/21/DSP		Vzorek KS3

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 530 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 09.02. - 10.02.2021

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	5143,4	6783,6	80,4	227,0	207,4	19,5	127,1	1767,0	15,4	1532
2	5143,4	6861,9	81,7	206,0	187,3	18,8	105,6	1851,4	17,8	1572
3	5143,4	6925,9	78,3	202,0	181,7	20,3	103,4	1920,3	19,6	1606
4	5143,4	6911,3	79,9	235,1	207,1	28,0	127,1	1904,6	22,0	1561

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS3


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1609	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	20,1	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

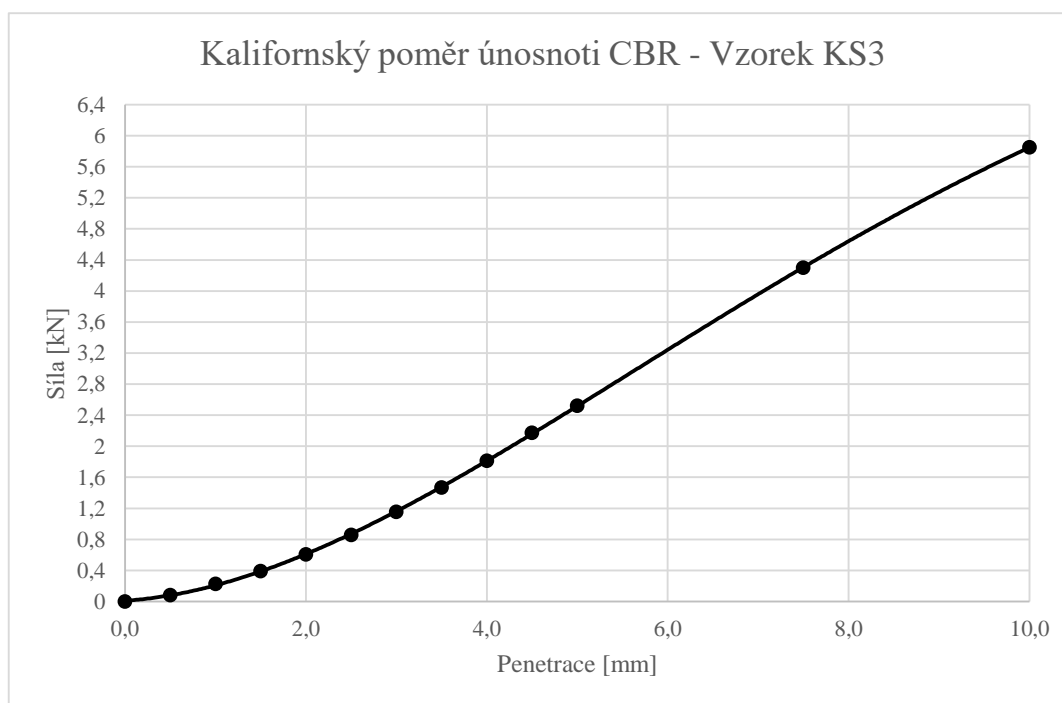
V Kostěnicích dne: 10.02.2021

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012 Protokol o zkoušce č.: 009/21/DSP	Lab. č. vzorku: 003/21 Vzorek KS3
--	---	---

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 11.02. - 15.02.2021

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,084
1,0	0,227
1,5	0,391
2,0	0,608
2,5	0,857
3,0	1,154
3,5	1,470
4,0	1,815
4,5	2,172
5,0	2,522
7,5	4,300
10,0	5,850

vlhkost w před CBR	20,0	%
vlhkost w po CBR	22,4	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,857	13,2	6,5
5,0	2,522	20,0	12,6

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	12,6 [%]
--	----------	-----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

V Kostěnicích dne: 09.03.2021

	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: 004/21 Vzorek KS4
	Protokol o zkoušce č.: 010/21/DSP	

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 08.02. - 15.02.2021

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	97,7
16	91,8
8	84,0
4	78,8
2	72,6
1	67,4
0,5	60,3
0,25	51,4
0,125	37,0
0,063	29,1
0,0431	25,6
0,0322	22,2
0,0238	19,3
0,0173	17,2
0,0093	14,2
0,0066	12,9
0,0048	11,7
0,0028	10,4
0,0015	8,3

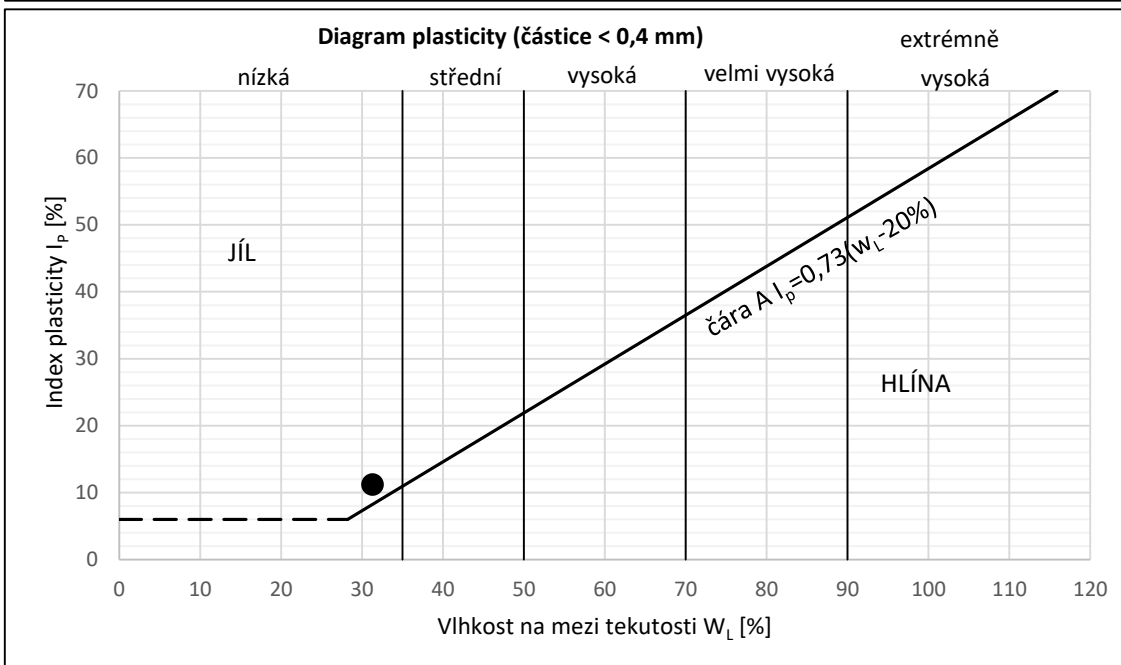
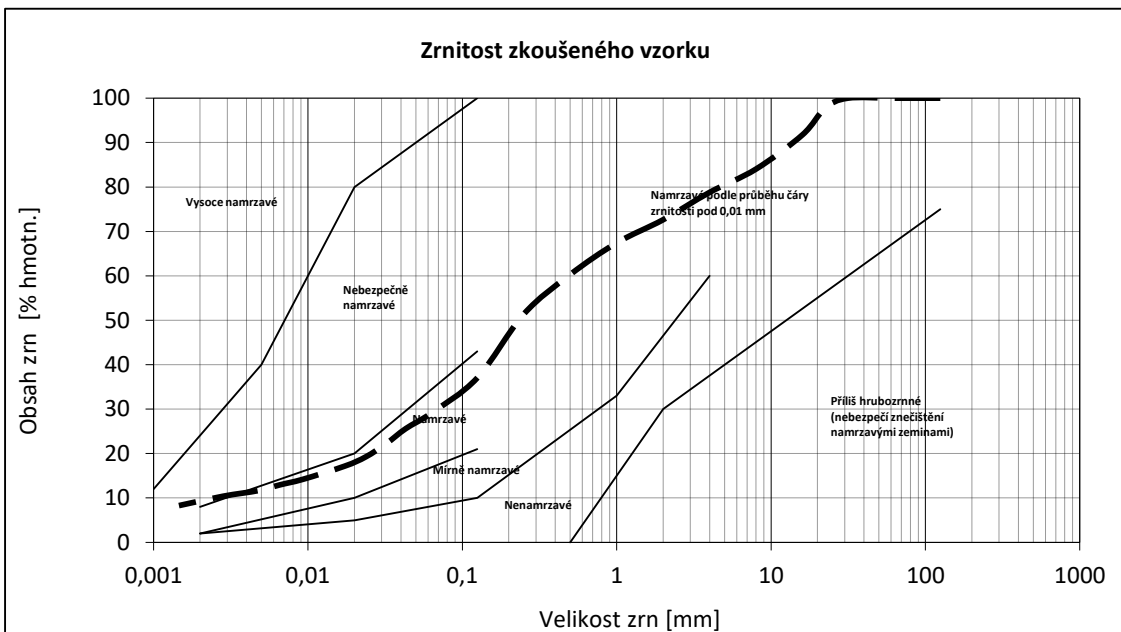
* pozn.: zdánlivá hustota jemn. částic
stanovena odhadem $\rho_s = 2,65 \text{ Mg/m}^3$

Složení zeminy	[%]
g	27,4
s	43,5
f	29,1
m	19,6
c	9,5

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

w_L [%]	31,3
w_P [%]	20,1
I_P [%]	11,2

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

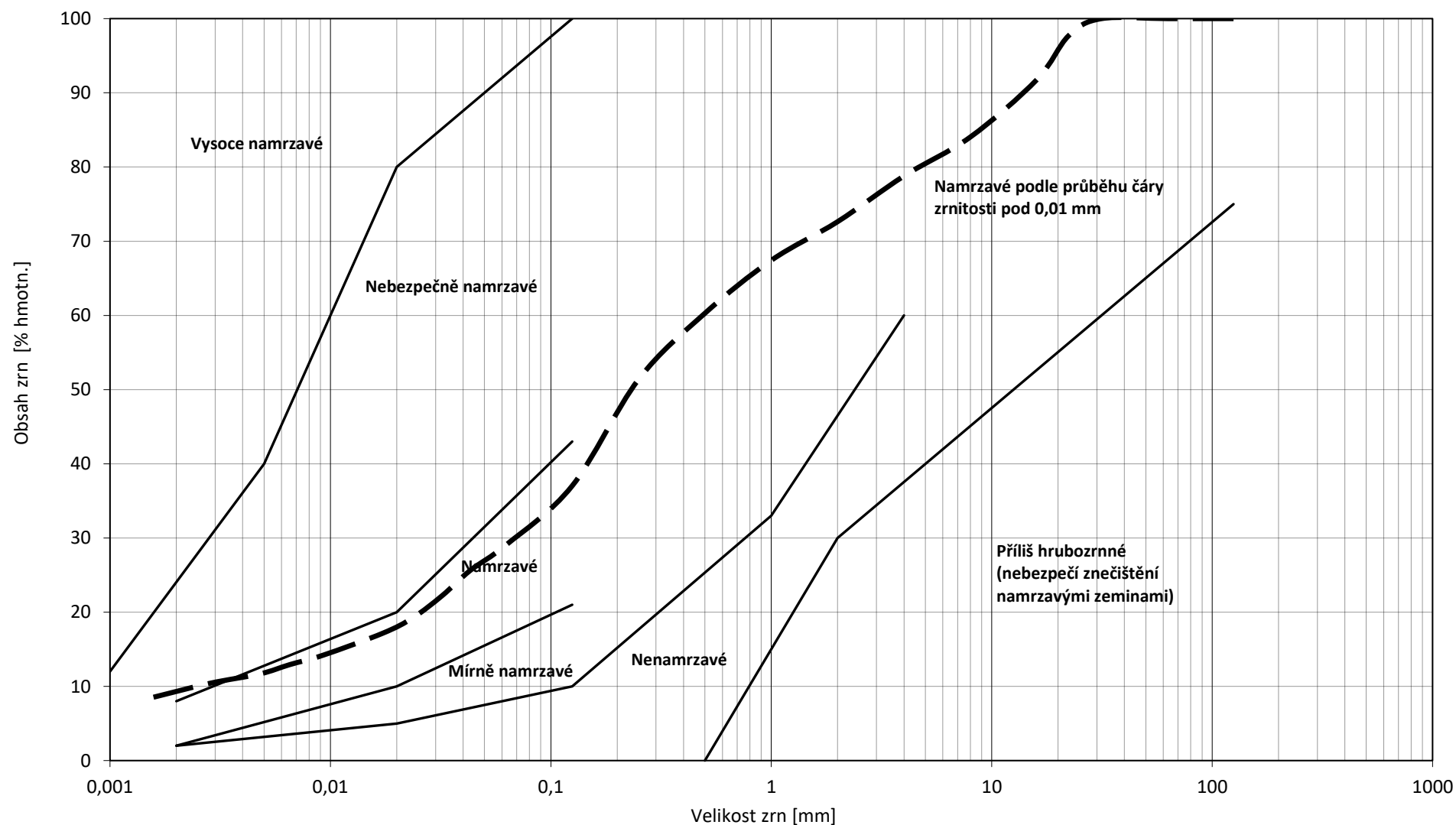


Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

Písek jílovitý	S5 SC	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodné
		vhodnost do násypu	podmínečně vhodné
		posouzení na namrzavost	namrzavé až nebezpečně namrzavé
		specifické vlastnosti	$f = 15\% \text{ až } 35\% (g+s+f)$ nad čarou A

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

V Kostěnicích dne: 26.02.2021

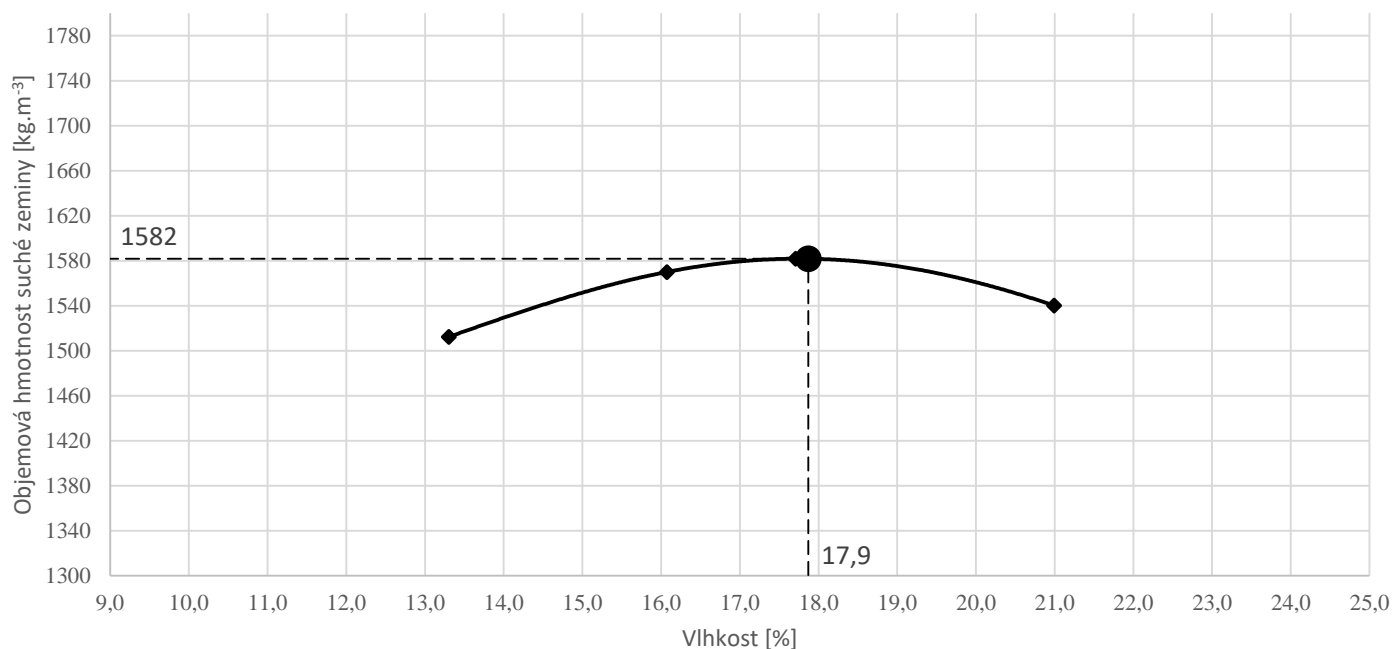


	Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD	Lab. č. vzorku: 004/21
	Protokol o zkoušce č.: 011/21/DSP	Vzorek KS4

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 530 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 09.02. - 10.02.2021

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	5143,4	6733,9	80,4	206,8	191,9	14,8	111,5	1713,5	13,3	1512
2	5143,4	6834,9	80,1	207,5	189,8	17,6	109,7	1822,3	16,1	1570
3	5143,4	6871,6	50,4	164,2	147,0	17,1	96,6	1861,8	17,7	1582
4	5143,4	6873,2	77,9	212,7	189,3	23,4	111,4	1863,6	21,0	1540

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS4


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1582	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	17,9	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

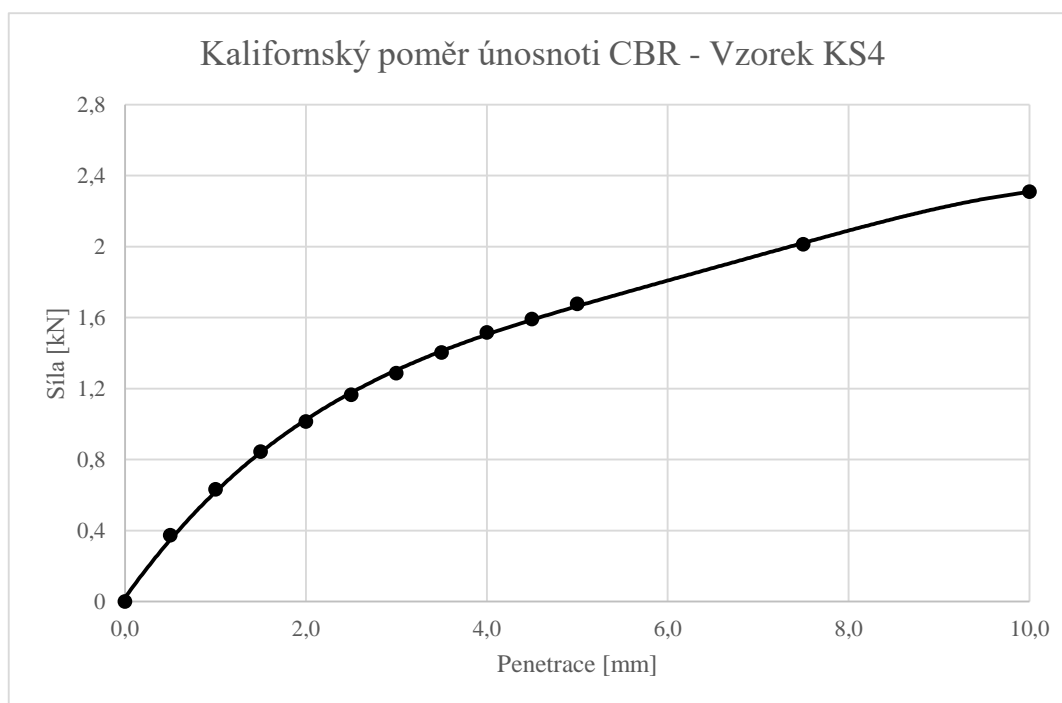
V Kostěnicích dne: 10.02.2021

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012	Lab. č. vzorku: 004/21
	Protokol o zkoušce č.: 012/21/DSP	Vzorek KS4

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/30535 Zbožnov
Datum odběru: 05.02.2021
Zkoušeno dne: 11.02. - 15.02.2021

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,373
1,0	0,632
1,5	0,845
2,0	1,015
2,5	1,165
3,0	1,287
3,5	1,404
4,0	1,517
4,5	1,591
5,0	1,678
7,5	2,013
10,0	2,309

vlhkost w před CBR	17,7	%
vlhkost w po CBR	19,1	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	1,165	13,2	8,8
5,0	1,678	20,0	8,4

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	8,8 [%]
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Zbyněk Žďára

V Kostěnicích dne: 09.03.2021