

G.1 PRŮZKUM KONSTRUKCE VOZOVKY

Generální projektant:



PRODIN A.S.
K VÁPENČE 2745
530 02 PARDUBICE

WWW.PRODIN.CZ
DIČ: CZ25292161
IČO: 25292161

Zpracovatel dílčí části dokumentace:

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. Ondřej Ťupa	Zodp. projektant: Ing. Michal Hornýš	Kontroloval: Ing. Michal Hornýš	
Kraj: Pardubický	Traťový úsek/Obec: Chrudim		
Investor Správa a údržba silnic Pardubického kraje			
Akce: Silnice III/32249 Bořice, úsek křiž.III/32246 – křiž.III/32256			
Obsah výkresu: PRŮZKUM KONSTRUKCE VOZOVKY			Formát: A4
			Datum 11/2020
			Stupeň PD: PDPS
			Č. zakázky 3110-19-148
			Změna
			Č. kopie
			Měřítko
			Část dokumentace
			Č. výkresu
			G
			1

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/32249 Bořice

Červen / Červenec 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 vývrtů a kopaných sond konstrukce a podloží vozovky Silnice III/32249 Bořice

PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky Silnice III/32249 Bořice
(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)

PŘÍLOHA III: Protokoly o zkoušce podloží vozovky Silnice III/32249 Bořice

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**1.1. Průzkum**

Název průzkumu:	Průzkum konstrukce a podloží vozovky Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků Silnice III/32249 Bořice
Místo průzkumu:	Silnice III/32249 Bořice Okres Chrudim Pardubický kraj
Datum provedení průzkumu:	Červen /Červenec 2020
Druh průzkumu:	Stanovení skladby konstrukce a podloží vozovky Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků

1.2. Investor**PRODIN, a.s.**

Jiráskova 169
530 02 Pardubice

IČ: 252 92 161
DIČ: CZ 252 92 161

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

Kostěnice 111
530 02 Kostěnice

IČ: 275 55 917
DIČ: CZ 275 55 917

Odpovědný zpracovatel:

Ing. František Haburaj, Ph.D.
ČKAIT 0701216

2. PODKLADY

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

3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě vozovky Silnice III/32249 Bořice, 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/32249 Bořice, okres Chrudim, Pardubický kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení tloušťky konstrukčních vrstev vozovky a skladba 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.

Celkem bylo provedeno 10 jádrových vývrtů Ø 150 mm a 2 kopané sondy na Silnici III/32249 Bořice. 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 Silnice III/32249 Bořice se nachází v provozním staničení km 0,000 – 2,440. Začátek řešeného úseku je v místě křižovatky se silnicí III/32246 v obci Podbor, konec úseku je situován v místě křižovatky se silnicí III/32256. Celková délka zájmového úseku je 2.440 m. Celková plocha zájmové oblasti komunikace nepřesahuje 15.000 m².

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

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

4.3. Popis provedeného průzkumu

Na zájmovém úseku komunikace bylo provedeno celkem 10 jádrových vývrtů Ø 150 mm a 2 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 je patrné z Přílohy I.

Vývrty 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 0,30 až 0,60 m 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 a kopaných sond nedošlo k žádným negativním skutečnostem, které by ovlivnily kvalitu provedených diagnostických prací.

Provedené vývrty byly označeny symbolem Vzorek – V1 až V10 a kopané sondy byly označeny symbolem Vzorek – KS1 až KS2. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Podbor – Moravany, 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/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 0,111 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	10 mm	PR	Postřík regenerační
	150 mm	PM	Penetrační makadam
	310 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 470 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/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 0,330 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	25 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	65 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	280 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 370 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/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 0,676 00
1,90 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	10 mm	PR	Postřík regenerační
	60 mm	PM	Penetrační makadam
	250 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 320 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/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 0,806 00
1,30 m od hrany obruby vlevo

Konstrukce vozovky:	5 mm	PR	Postřík regenerační
	60 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	285 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 350 mm

Fotodokumentace Vzorku – V4:

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



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



Vzorek – V5

Popis polohy vývrtu: Silnice III/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 1,126 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

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

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Fotodokumentace Vzorku – V5:

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



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



Vzorek – V6

Popis polohy vývrtu: Silnice III/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 1,328 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	70 mm	PM	Penetrační makadam
	310 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Fotodokumentace Vzorku – V6:

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



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



Vzorek – V7

Popis polohy vývrtu: Silnice III/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 1,586 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	120 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	260 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Fotodokumentace Vzorku – V7:

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



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



Vzorek – V8

Popis polohy vývrtu: Silnice III/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 1,835 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	130 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	135 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)
	115 mm	ŠT	Štět

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 380 mm

Fotodokumentace Vzorku – V8:

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



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



Vzorek – V9

Popis polohy vývrtu: Silnice III/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 2,104 00
1,00 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	60 mm	PM	Penetrační makadam (rozpadlý)
	280 mm	Š	Štěrka (frakce 0/63)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 340 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/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 2,296 00
1,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

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

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 430 mm

Fotodokumentace Vzorku – V10:

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



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



Vzorek – KS1

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/32249 Bořice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Bořice)
km 0,310 00
0,10 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	30 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
	60 mm	PM	Penetrační makadam
	210 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 300 mm

Podloží vozovky: Písčítý jíl (F4 CS)

Fotodokumentace Vzorku – KS1:

Obr. 29 - Jádro vývrtu Vzorek – KS1 (in situ).



Vzorek – KS2

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/32249 Bořice
levý jízdní pruh vozovky (směr Moravany)
km 1,812 00
0,10 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	130 mm	PM	Penetrační makadam
	220 mm	Š	Štěrk (frakce 0/32)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 350 mm

Podloží vozovky: Písčitý jíl (F4 CS)

Fotodokumentace Vzorku – KS2:

Obr. 30 - Jádru vývrtu Vzorek – KS2 (in situ).



5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem bylo provedeno 10 jádrových vývrtů Ø 150 mm a 2 kopané sondy na vozovce Silnice III/32249 Bořice.

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V1	10 mm	PR	Postřík regenerační	
	150 mm	PM	Penetrační makadam	
	310 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	470 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V2	25 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	
	65 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	280 mm	Š	Štěrk	frakce 0/32
Celkem	370 mm			

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

Vývrt	Ukazatel PAU [mg/kg]				Poznámka
	Vrstvy konstrukce	Naměřená hodnota	Kvalitativní třída		
V2	ACO 11	0,24	≤ 12	ZAS-T1	

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V3	10 mm	PR	Postřík regenerační	
	60 mm	PM	Penetrační makadam	
	250 mm	Š	Štěrk	frakce 0/32
Celkem	320 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V4	5 mm	PR	Postřik regenerační	
	60 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	285 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	350 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V5	5 mm	PR	Postřik regenerační	
	55 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	320 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	380 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V6	70 mm	PM	Penetrační makadam	
	310 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	380 mm			

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

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V7	120 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	260 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32
Celkem	380 mm			

Tab. 9 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V8.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V8	130 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	135 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32
	115 mm	ŠT	Štět	
Celkem	380 mm			

Tab. 10 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V9.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V9	60 mm	PM	Penetrační makadam	rozpadlý
	280 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	340 mm			

Tab. 11 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V10.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V10	90 mm	PM	Penetrační makadam	
	340 mm	Š	Štěrka	frakce 0/63
Celkem	430 mm			

Tab. 12 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS1.

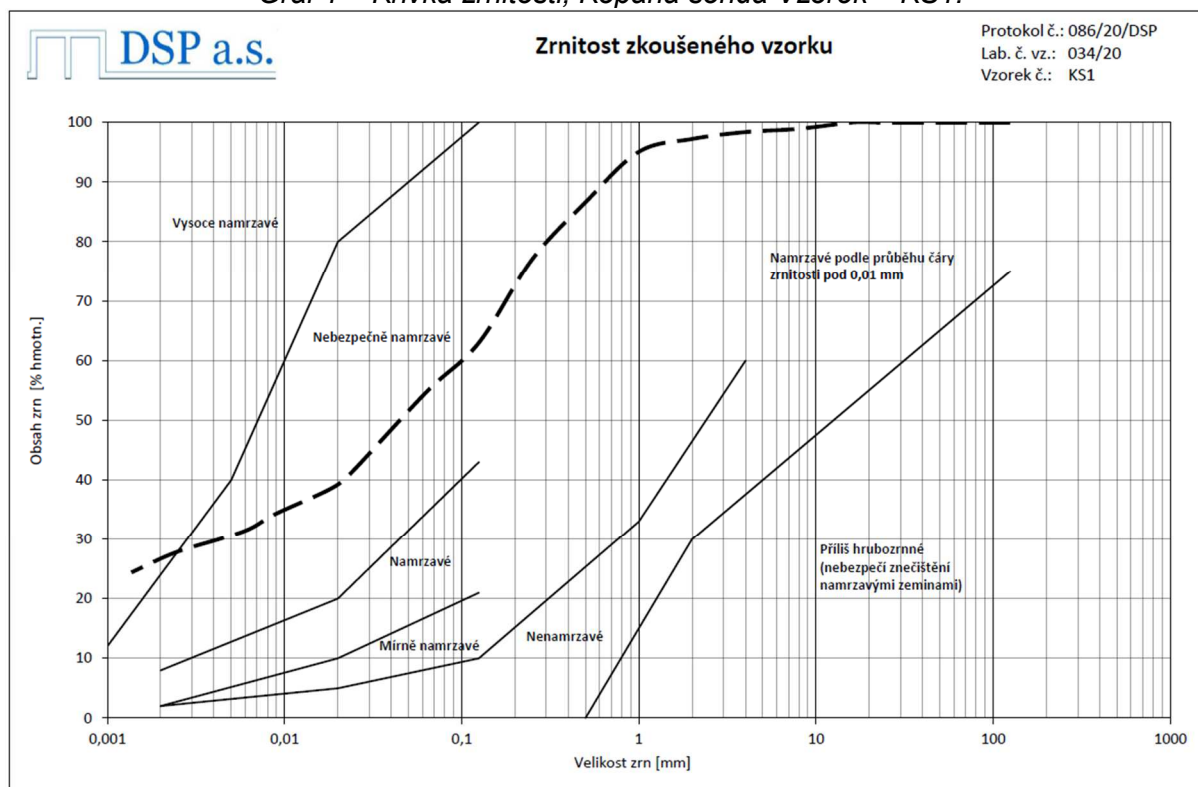
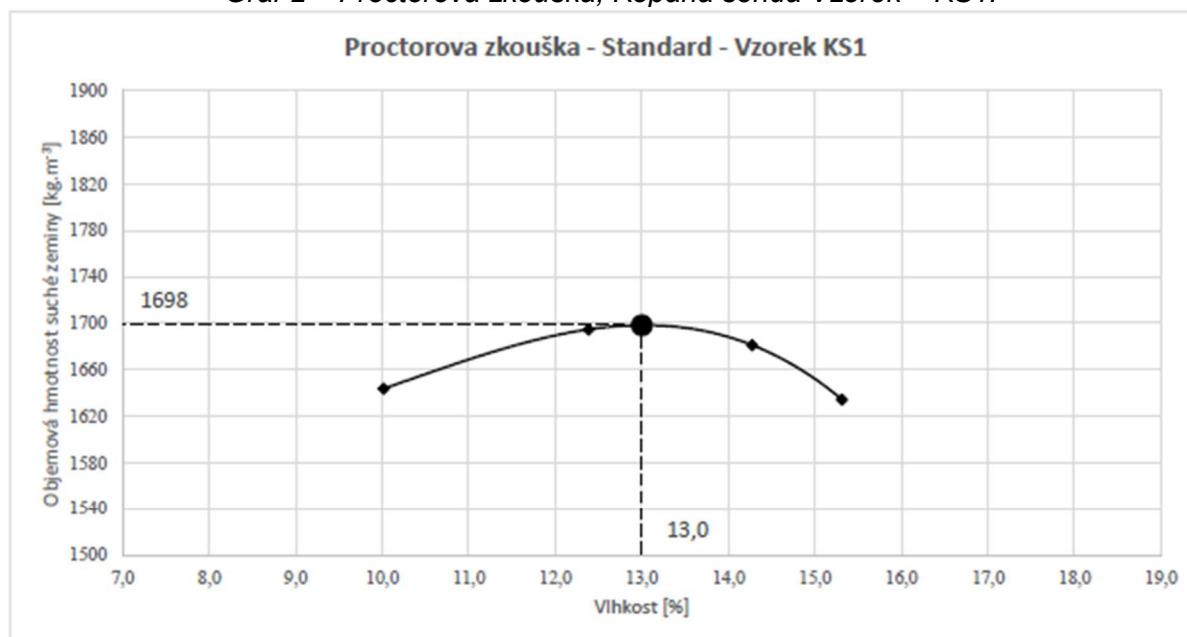
Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS1	30 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	60 mm	PM	Penetrační makadam	
	210 mm	Š	Štěrka	frakce 0/32
Celkem	300 mm			

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

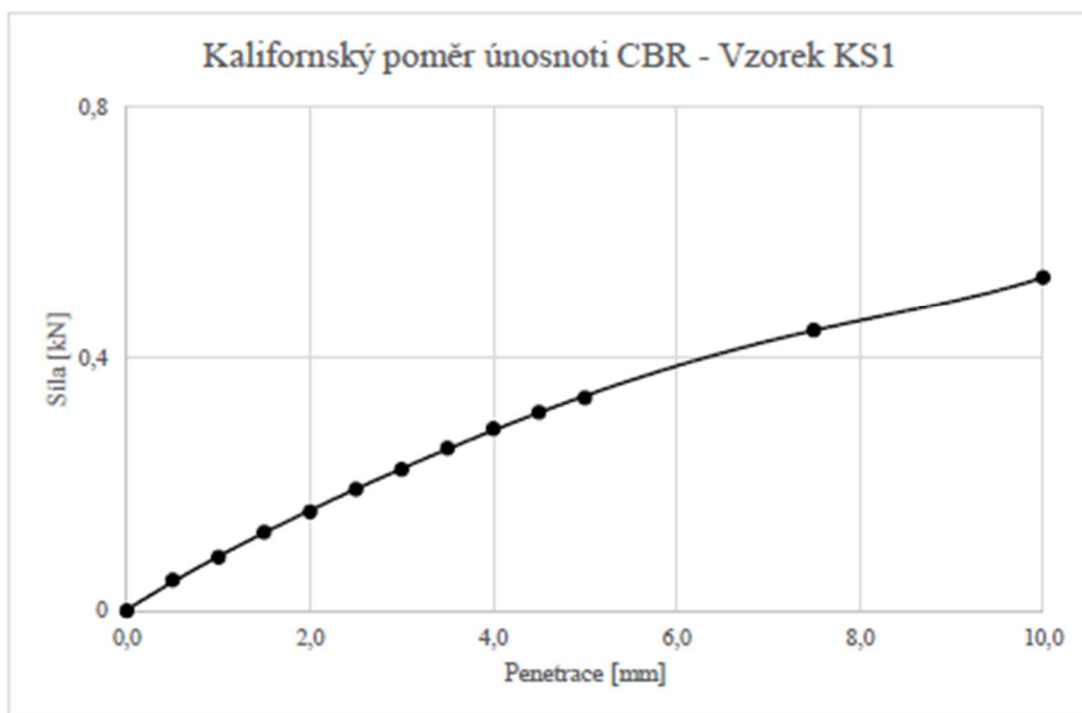
Tab. 13 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS1.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 034/20		Poznámka
KS1	g	2,8 %	
	s	42,5 %	
	f	54,7 %	
	m	28,0 %	
	c	26,7 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	Třída a symbol	F4 CS	
	Název zeminy	Písčitý jíl	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně až vysoce namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 32,9 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 17,7 %	
	Index plasticity	I _P = 15,2 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 13,0 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1698 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 13,3 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 15,5 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 1,7 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 300 – 550 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} :	1698	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	13,0	%

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


Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,193	13,2	1,5
5,0	0,338	20,0	1,7
Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}			= 1,7 [%]

Tab. 14 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

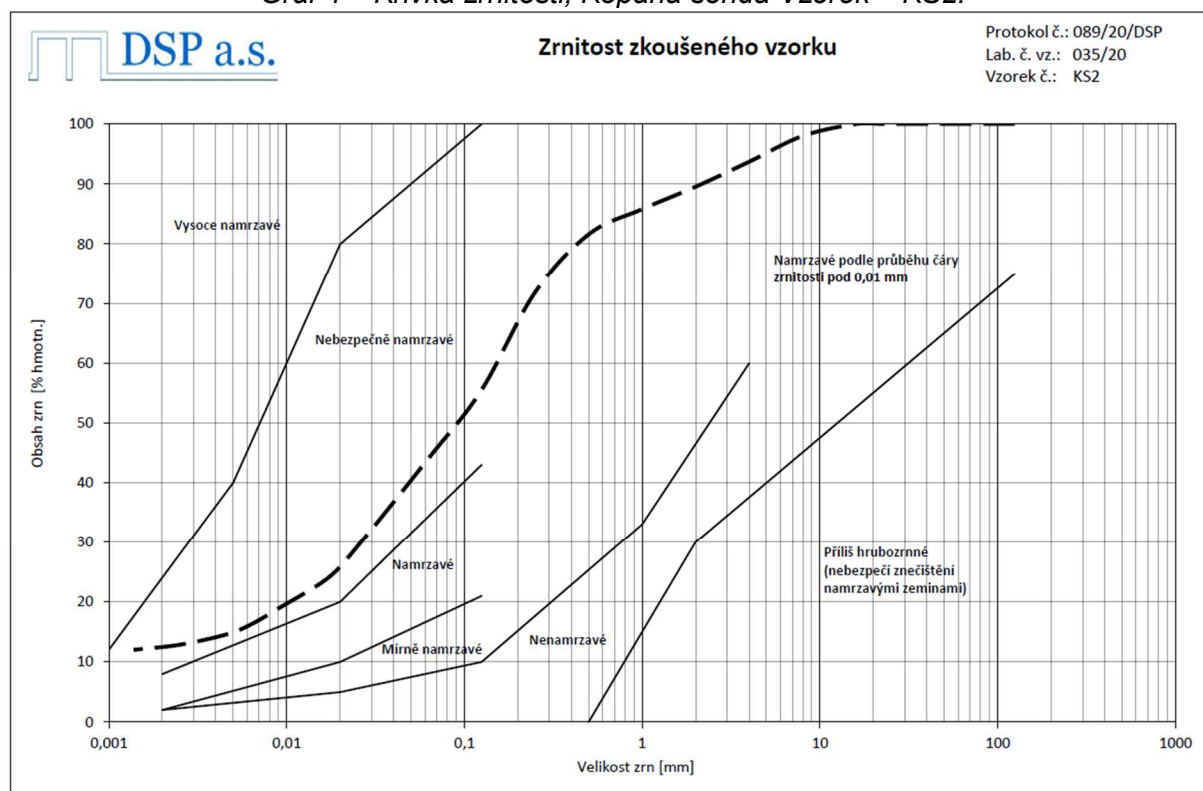
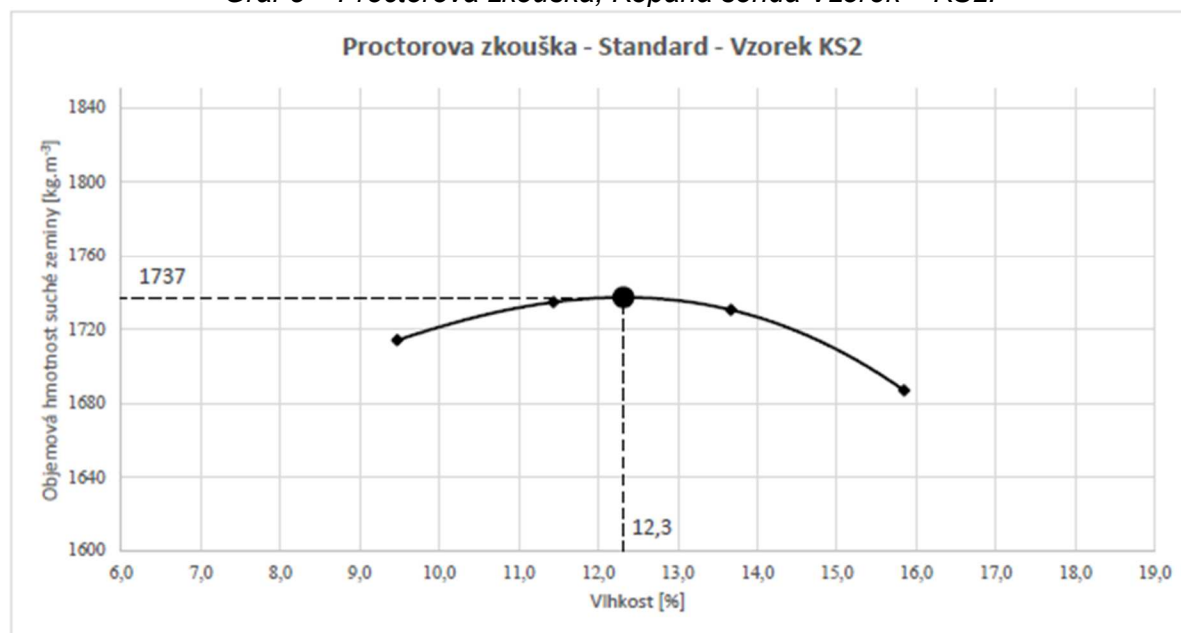
Kopaná sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS2	130 mm	PM	Penetrační makadam	
	220 mm	Š	Štěrk	frakce 0/32
Celkem	350 mm			

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

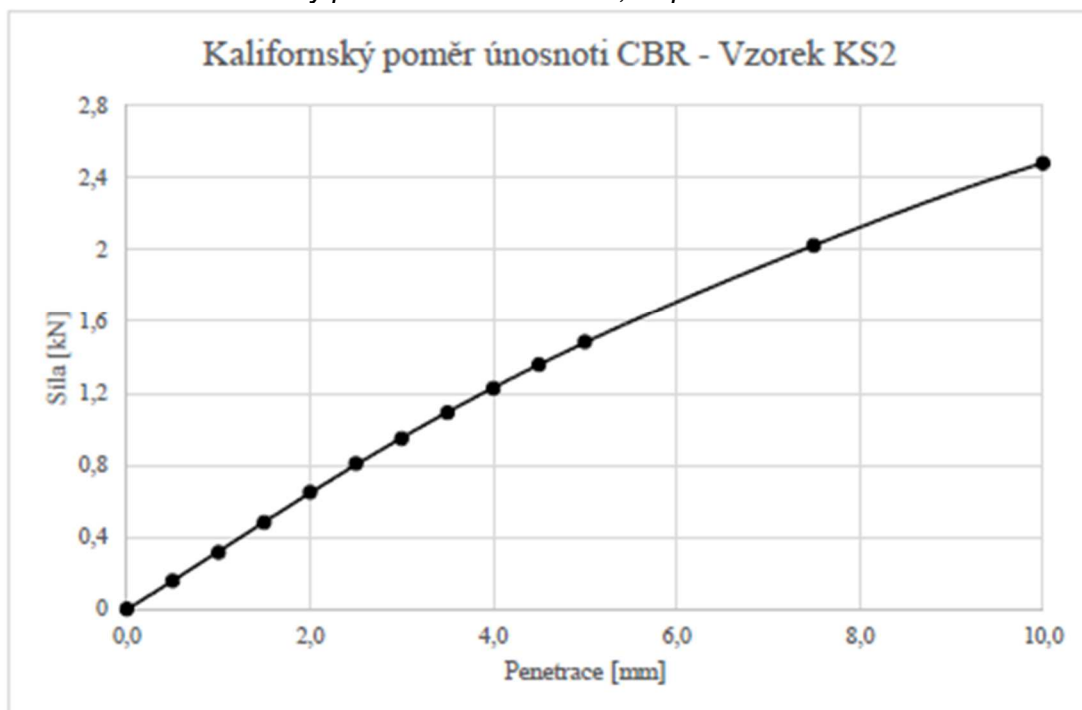
Tab. 15 – Charakteristiky podloží v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

Vzorek	Podloží. Laboratorní číslo vzorku 035/20		Poznámka
KS2	g	10,4 %	
	s	45,5 %	
	f	44,1 %	
	m	32,7 %	
	c	11,4 %	
	Specifické vlastnosti (g+s+f)	f = 35 % až 65 %	nad čarou A
	Třída a symbol	F4 CS	
	Název zeminy	Písčitý jíl	
	Posouzení namrzavosti	Nebezpečně namrzavé	
	Vhodnost do násypů	Podmínečně vhodné	
	Vhodnost pro aktivní zónu	Podmínečně vhodné	
	Stanovení meze tekutosti	w _L = 30,2 %	
	Stanovení meze plasticity	w _P = 18,4 %	
	Index plasticity	I _P = 11,8 %	
	Optimální vlhkost	w _{opt} = 12,3 %	
	Maximální objemová hmotnost	ρ _{dmax} = 1737 kg.m ⁻³	
	Vlhkost před CBR	w = 12,3 % hm.	
	Vlhkost po CBR	w = 14,4 % hm.	
	Stanovení poměru únosnosti (CBR)	CBR_{sat,96} = 7,4 %	

Pozn.: Hloubka odběru podloží 350 – 600 mm (pod úrovní stávající nivelety).

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

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


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1737	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	12,3	%

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


Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,809	13,2	6,1
5,0	1,486	20,0	7,4

Hodnota poměru únosnosti CBR _{sat,96}	=	7,4 [%]
--	---	---------

6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V červnu až červenci 2020 bylo provedeno 10 jádrových vývrtů Ø 150 mm a 2 kopané sondy pro určení skladby konstrukce a podloží vozovky a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků v asfaltových směsích konstrukčních vrstev vozovky Silnice III/32249 Bořice. Diagnostické vývrtky 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 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 zemín 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 odebraných Vzorcích – KS1 a KS2. Mez tekutosti byla naměřena v rozmezí 30,2 % až 32,9 %. **Naměřené hodnoty nepřesahovaly 35 %, a proto byly tyto vzorky specifikovány jako zeminy s nízkou plasticitou**. Jedná se o zeminy se zastoupením jemných částic 35 % až 65 %.
- Stanovení **optimální vlhkosti při maximální míře zhutnění** bylo provedeno na Vzorku – KS1 a KS2.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS1** byla stanovena **13,0 % při maximální objemové hmotnosti 1698 kg.m⁻³**.
 - Naměřená hodnota optimální vlhkosti u **Vzorku – KS2** byla stanovena **12,3 % při maximální objemové hmotnosti 1737 kg.m⁻³**.
- Stanovení **kalifornského poměru únosnosti CBR** bylo provedeno na Vzorku – KS1 a KS2.
 - Naměřená hodnota kalifornského poměru únosnosti CBR **Vzorku – KS1** byla **1,7 %**. **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 **7,4 %**. **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.

Dle naměřených hodnot kalifornského poměru únosnosti CBR byly Vzorky – KS1 a KS2 specifikovány jako podloží typu PIII. Vzorek – KS1 a KS2 nesplňují požadavek na minimální hodnotu poměru únosnosti CBR_{min} = 15 %, z tohoto důvodu jsou tyto zeminy podmíněčně nevhodné při použití do aktivní zóny vozovky.

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 odebraný Vzorek – V2 asfaltových směsí vozovky zařadit do třídy ZAS-T1, u zbylých vzorků nebyly zkoušky (PAU) provedeny z důvodu nezjištění vrstev asfaltových směsí v odvrtaných vzorcích.

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy konstrukce vozovky Silnice III/32249 v zájmovém úseku komunikace Bořice.

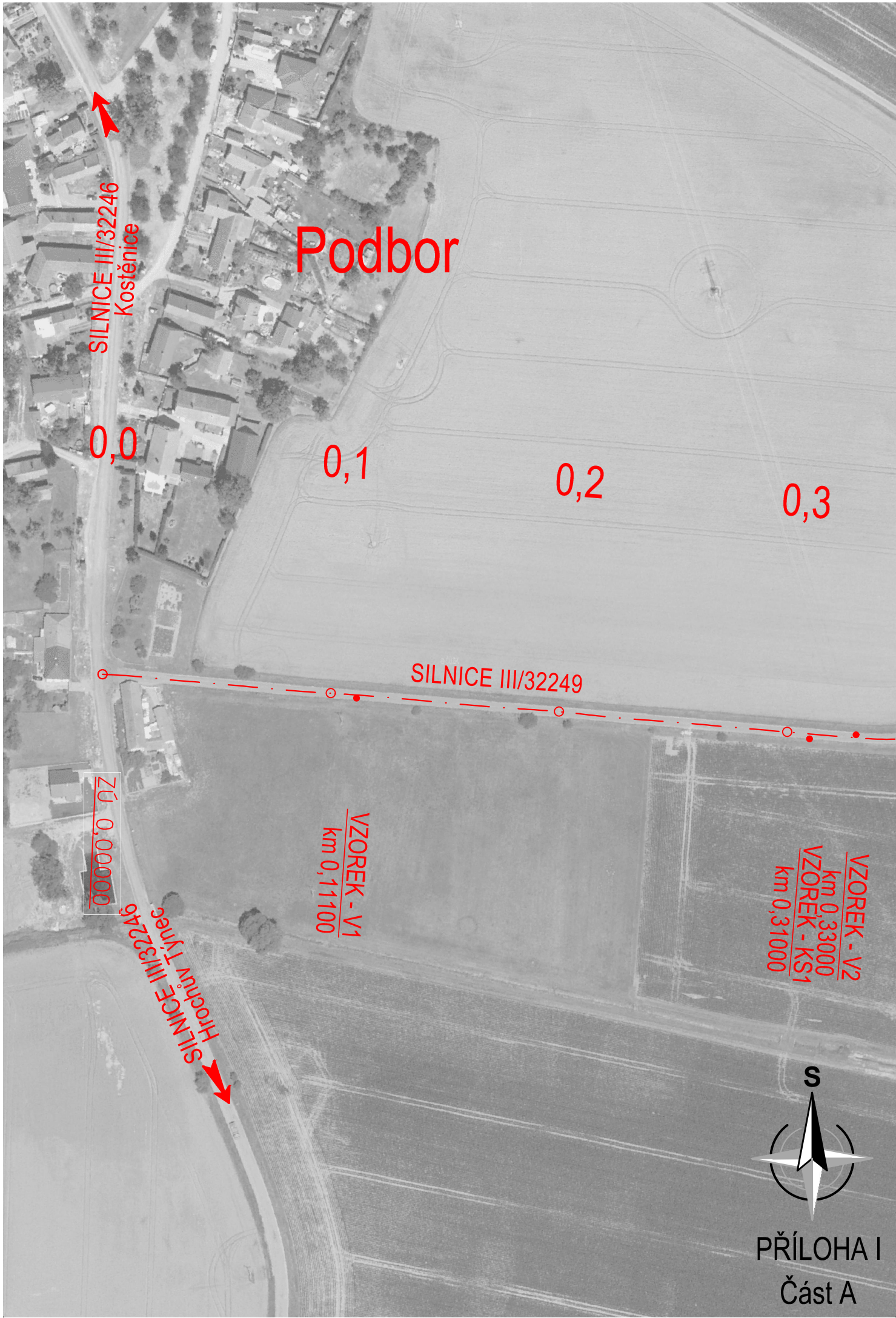
Kostěnice, červen / červenec 2020

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

Příloha I:

**Situování diagnostických vývrtů a kopaných sond konstrukce a
podloží vozovky Silnice III/32249 Bořice**

Červen / Červenec 2020



SILNICE III/32246
Kostěnice

Podbor

0,0

0,1

0,2

0,3

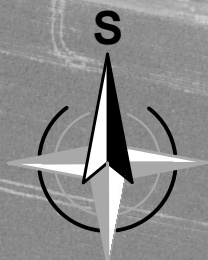
SILNICE III/32249

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0

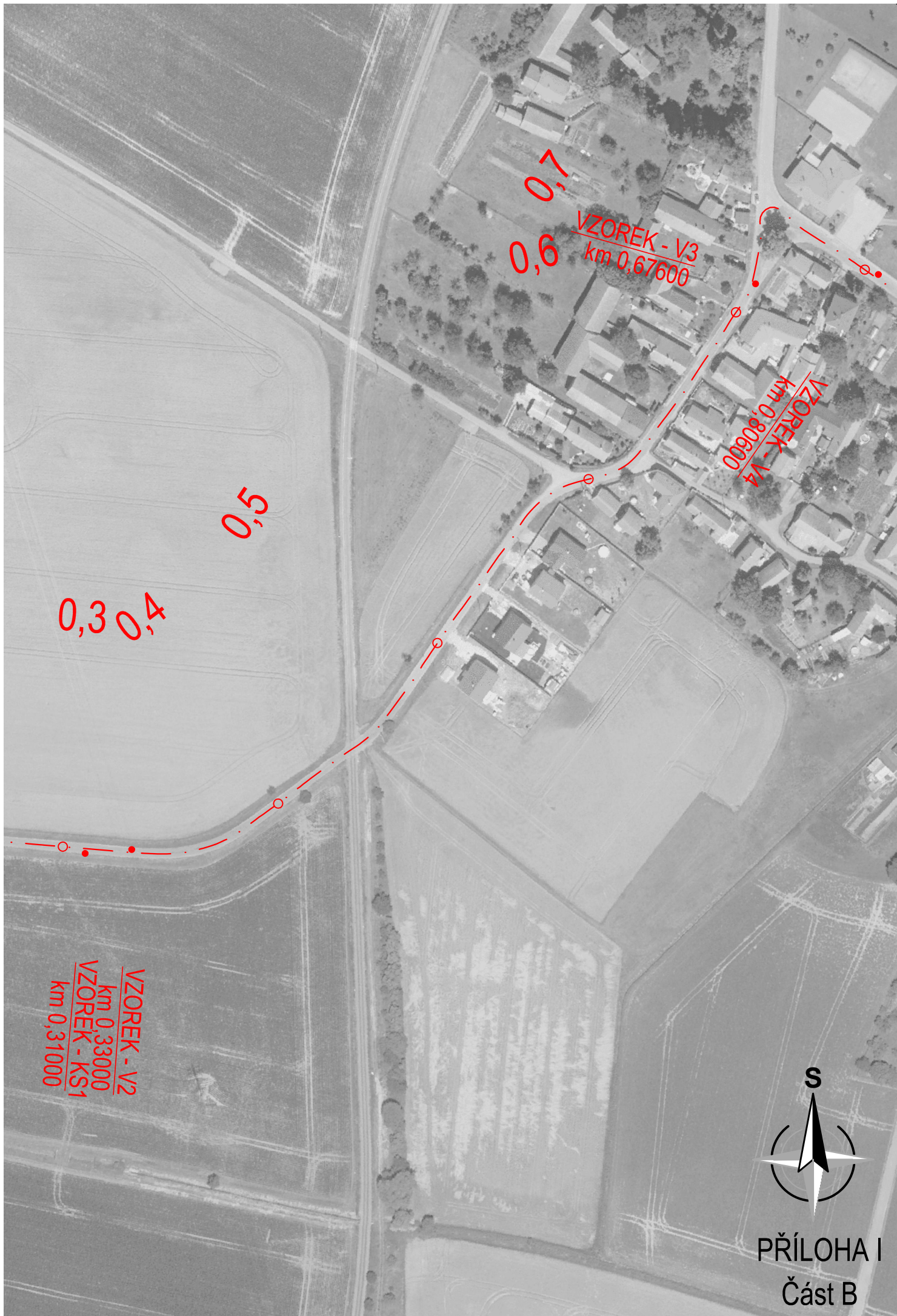
SILNICE III/32249
Hrochův Týnec

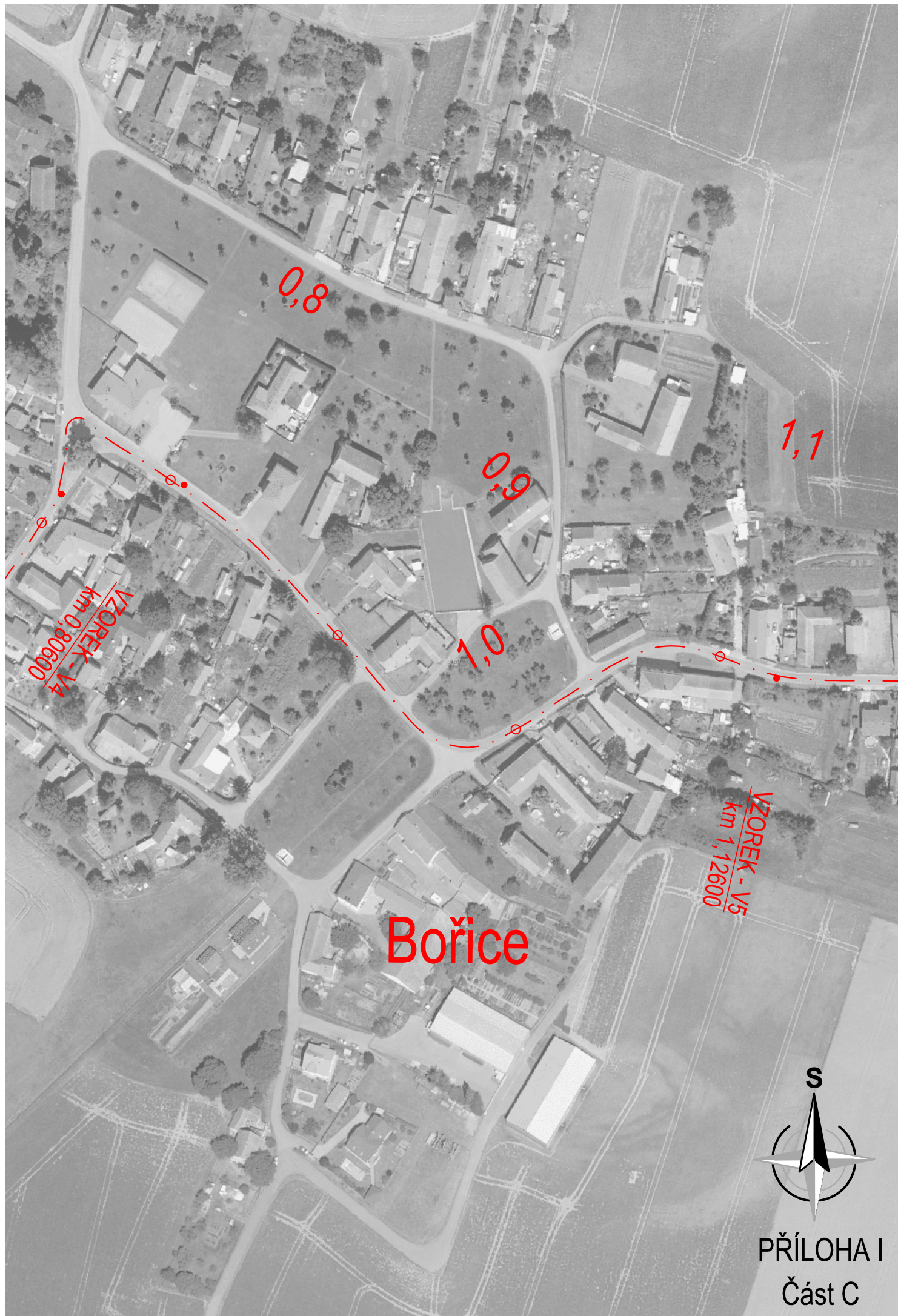
VZOREK - V1
km 0,11100

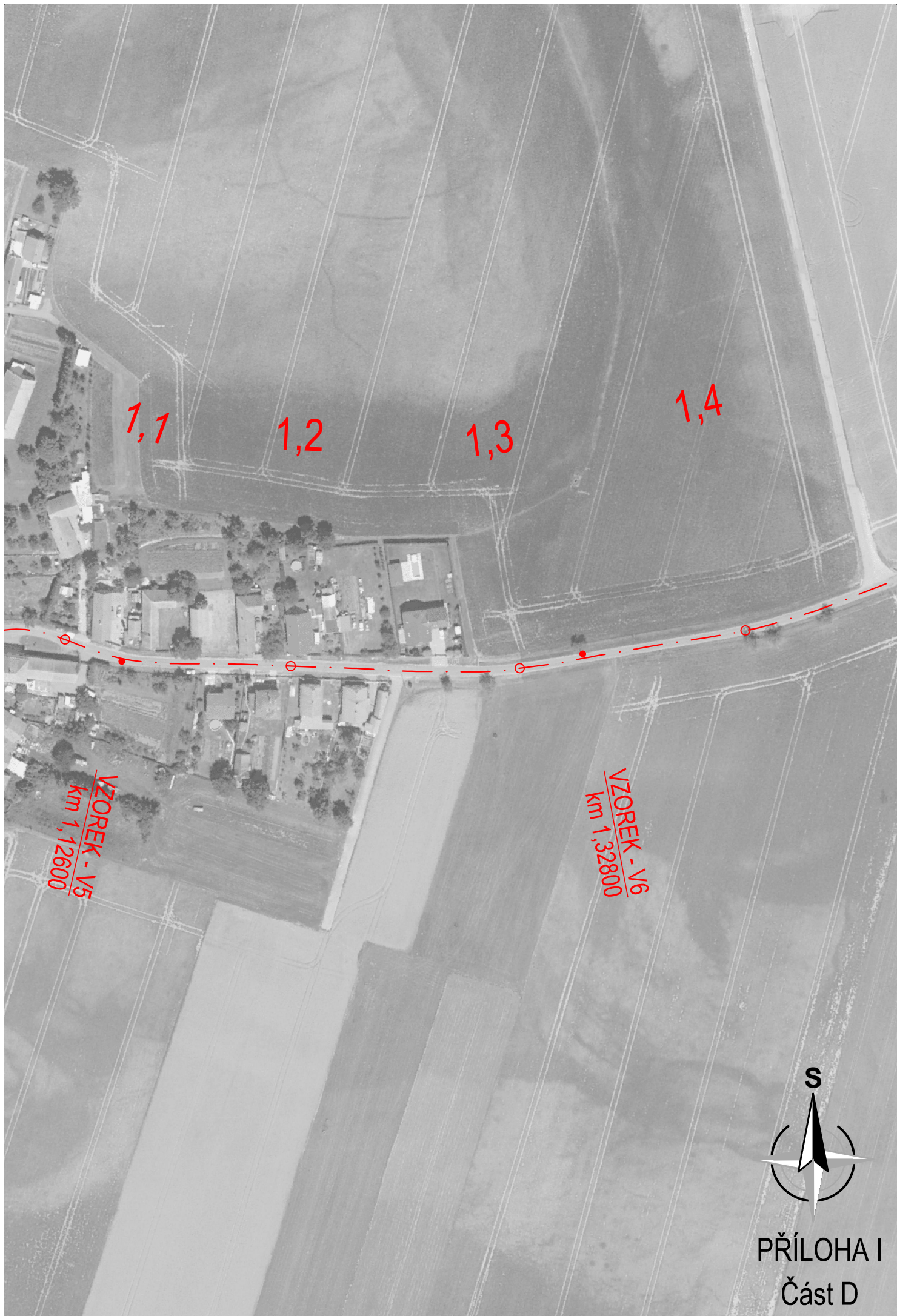
VZOREK - V2
km 0,33000
VZOREK - KS1
km 0,31000

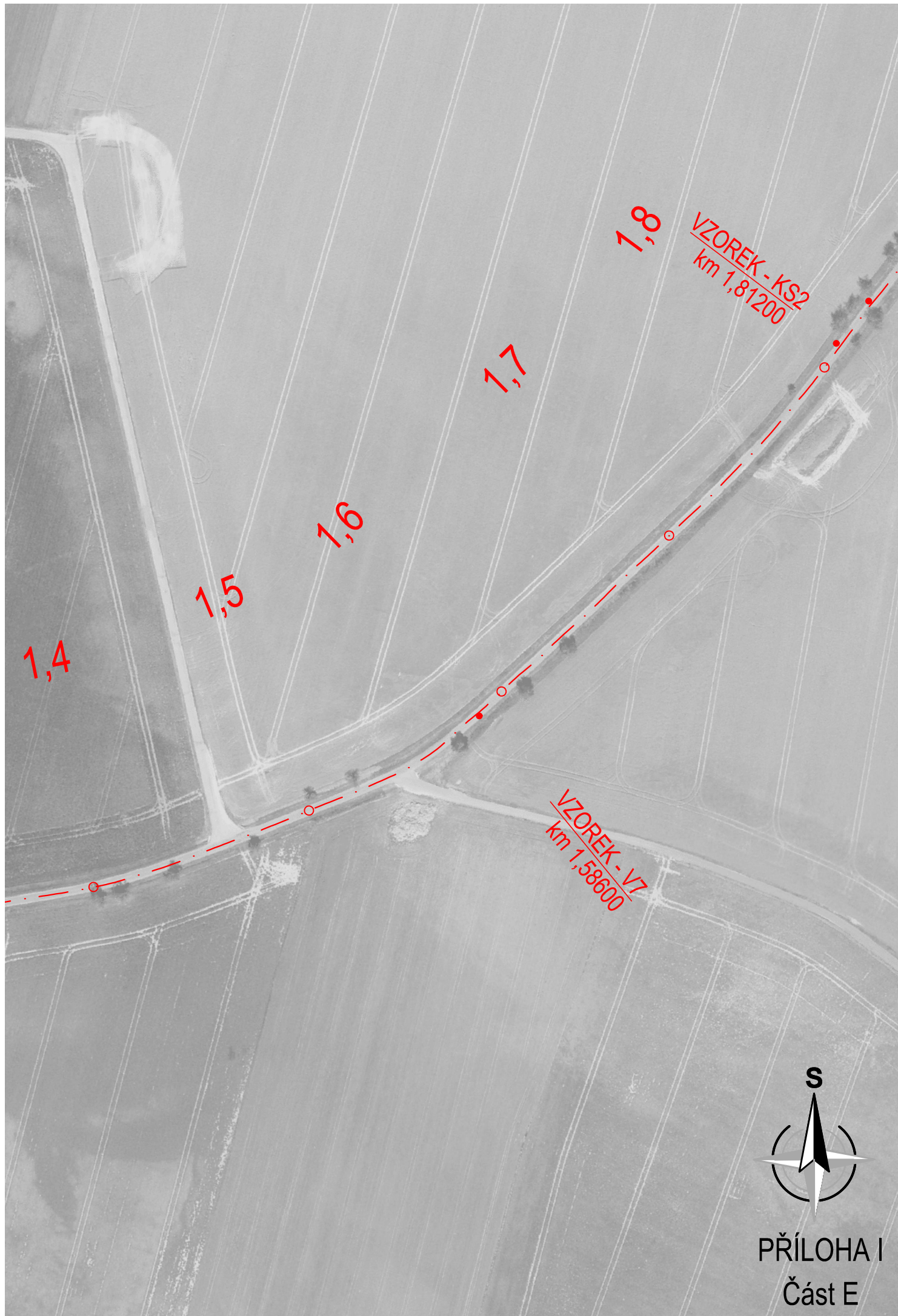


PŘÍLOHA I
Část A













Příloha II:

Protokoly o zkoušce asfaltových vrstev vozovky

Silnice III/32249 Bořice

(stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků)

Červen / Červenec 2020



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: 01.07.20

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
4826	V 2-1	PAU	0.24	≤ 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) je vzorek č.4826 zařazen 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. 2608/20





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

strana 1 z 2 stran protokolu č.2608/20

Protokol o zkoušce č.2608/20

Místo provedení analýz	:	Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab.čísla vzorků	:	4826
Zadavatel	:	DSP a.s., Kostěnice 111, 530 02 Pardubice
Lokalita	:	Bořice, silnice III/32249
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel - výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat
Datum přijetí vzorku	:	23.06.20
Datum provedení analýz	:	23.06.20 – 01.07.20
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 14 dnů
Počet stran protokolu	:	2

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 : Bořice, silnice III/32249, asfaltová směs V 2 - 1
Lab.číslo : 4826
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 <	0.010		PAU-2
Acenaftylen	mg/kg <	0.20		CH-43
Fluoren	mg/kg	0.024	±30%	PAU-2
Fenantren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Antracen	mg/kg <	0.010		PAU-2
Fluoranthén	mg/kg	0.096	±30%	PAU-2
Pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
Benzo(a)antracen	mg/kg	0.015	±30%	PAU-2
Chrysen	mg/kg	0.025	±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	0.015	±30%	PAU-2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0.013	±30%	PAU-2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <	0.010		PAU-2
PAU (Σuhlovodíků)	mg/kg	0.24	±30%	PAU-2, CH-43
Sušina	%	99.24	±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: 01.07.20

Protokol schválil: Ing. Zuzana Vopršalová
vedoucí laboratoře

Toto je konec protokolu

Příloha III:

Protokoly o zkoušce podloží vozovky

Silnice III/32249 Bořice

Červen / Červenec 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: 034/20 Vzorek KS1
	Protokol o zkoušce č.: 086/20/DSP	

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice

Název akce: Silnice III/32249 Bořice

Datum odběru: 15.6.2020

Zkoušeno dne: 16.06. - 25.06.2020

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

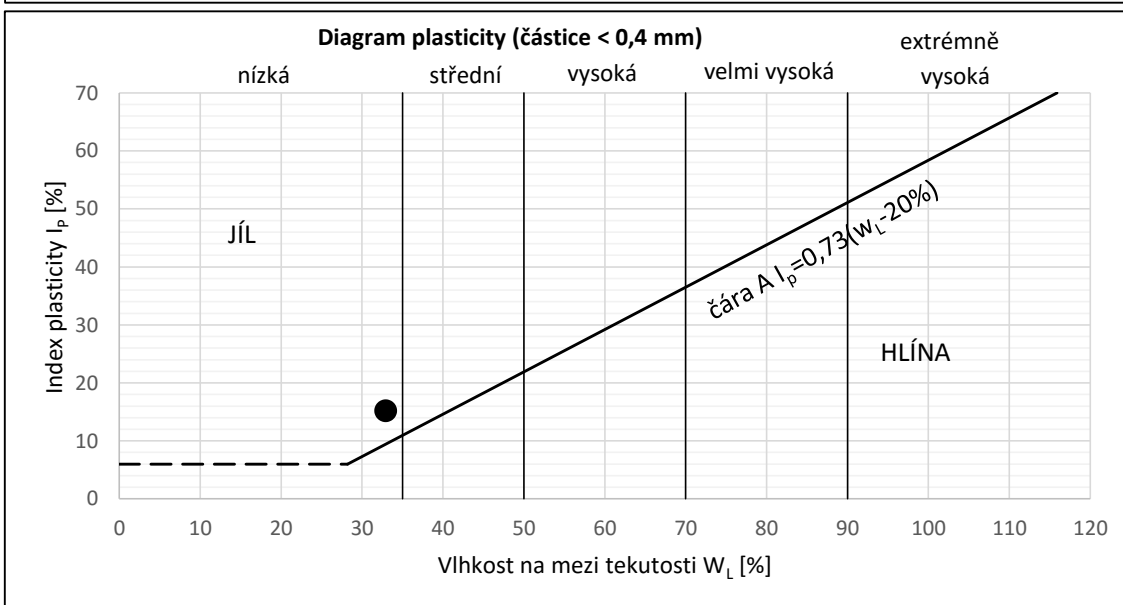
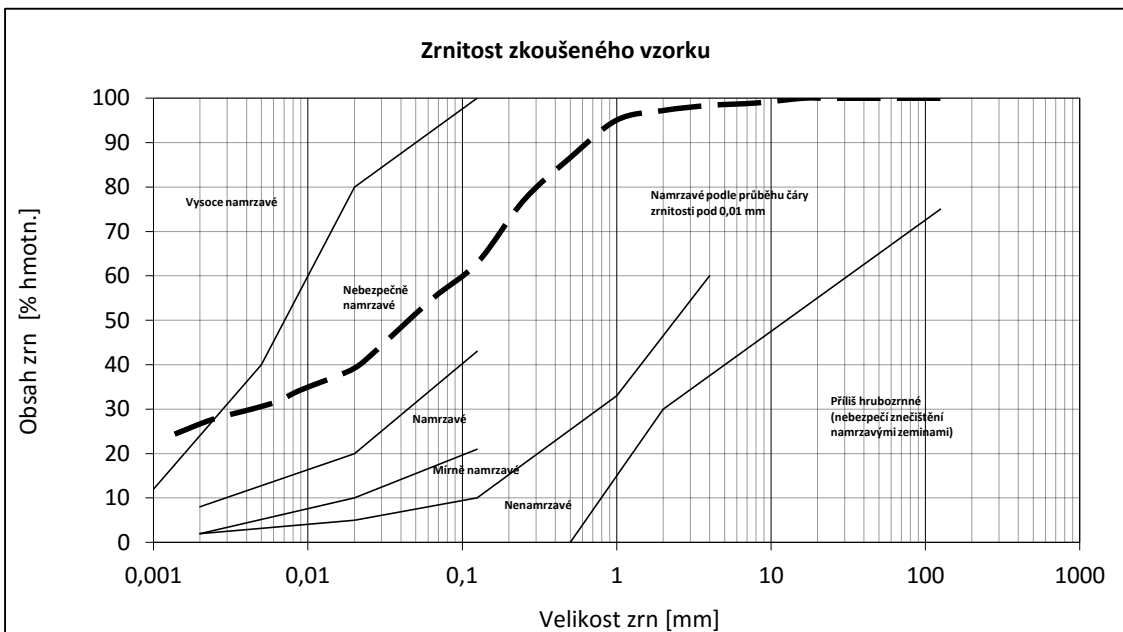
Síto [mm]	Propady na sítích [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	100,0
8	98,9
4	98,4
2	97,2
1	95,1
0,5	86,6
0,25	77,0
0,125	63,0
0,063	54,7
0,0232	40,9
0,0179	38,4
0,0089	34,3
0,0064	31,8
0,0045	30,1
0,0024	27,7
0,0014	24,4

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

Složení zeminy	[%]
g	2,8
s	42,5
f	54,7
m	28,0
c	26,7

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

w_L [%]	32,9
w_P [%]	17,7
I_P [%]	15,2

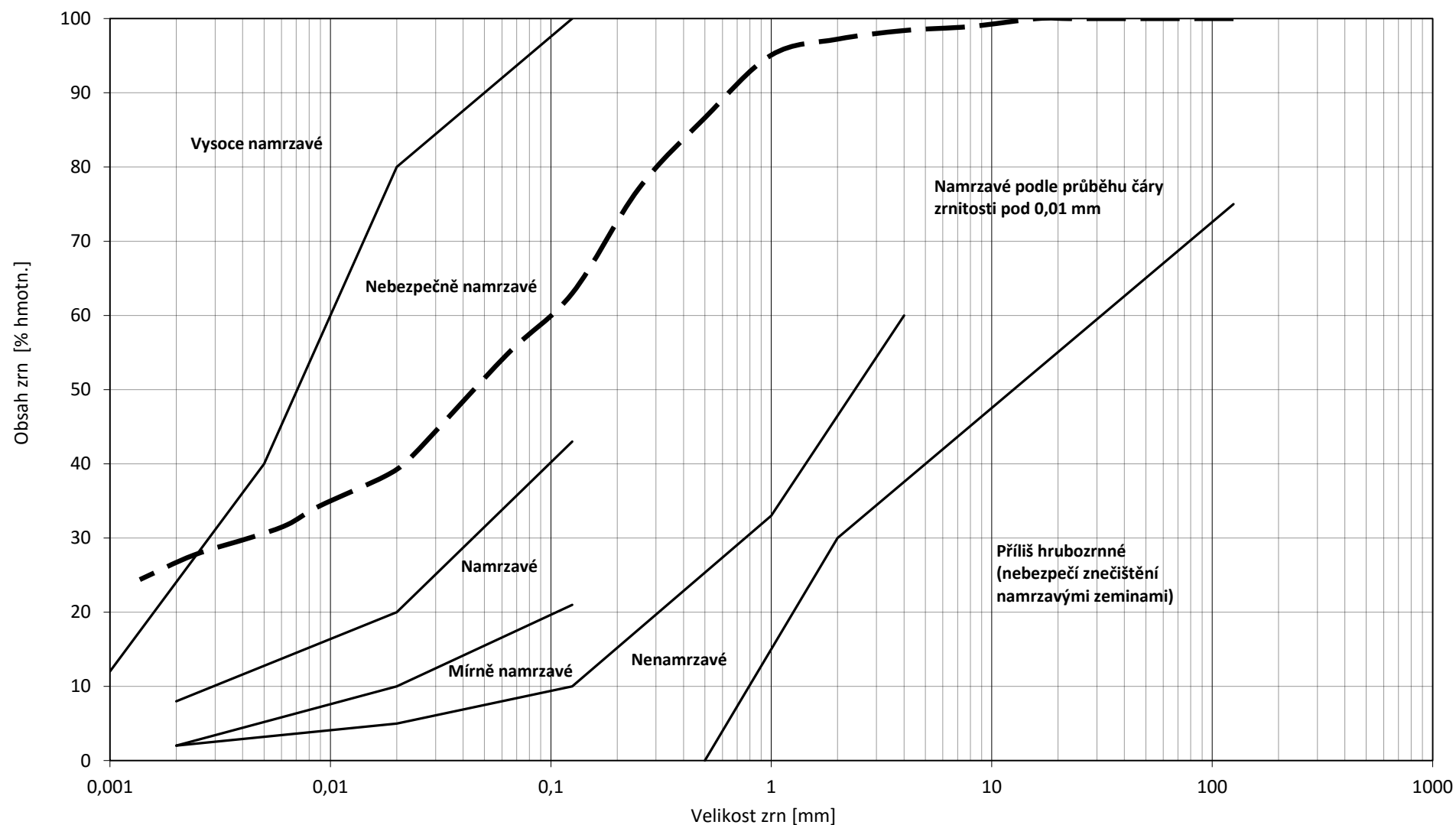
* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželu
80 g / 30°


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

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

V Kostěnicích dne: 25.6.2020

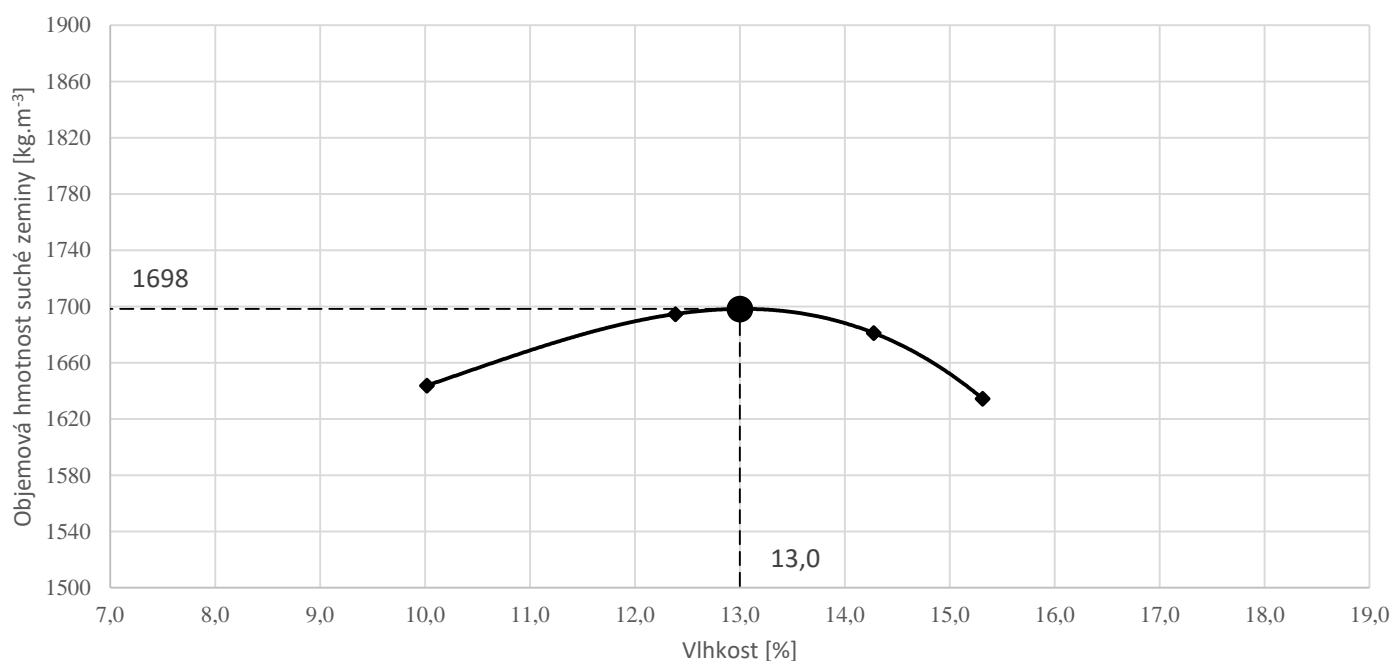


Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD		Lab. č. vzorku: 034/20
Protokol o zkoušce č.: 087/20/DSP		Vzorek KS1

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice
Název akce: Silnice III/32219 Bořice
Datum odběru: 15.06.2020
Zkoušeno dne: 18.06. - 19.06.2020

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	4351,6	578,9	2381,1	2217,0	164,1	1638,1	1808,4	10,0	1644
2	2673,0	4440,8	586,9	2499,6	2288,8	210,8	1701,9	1904,5	12,4	1695
3	2673,0	4456,2	547,8	2464,0	2224,6	239,4	1676,8	1921,1	14,3	1681
4	2673,0	4422,4	576,7	2501,4	2245,8	255,6	1669,1	1884,7	15,3	1634

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS1


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	1698	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	13,0	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

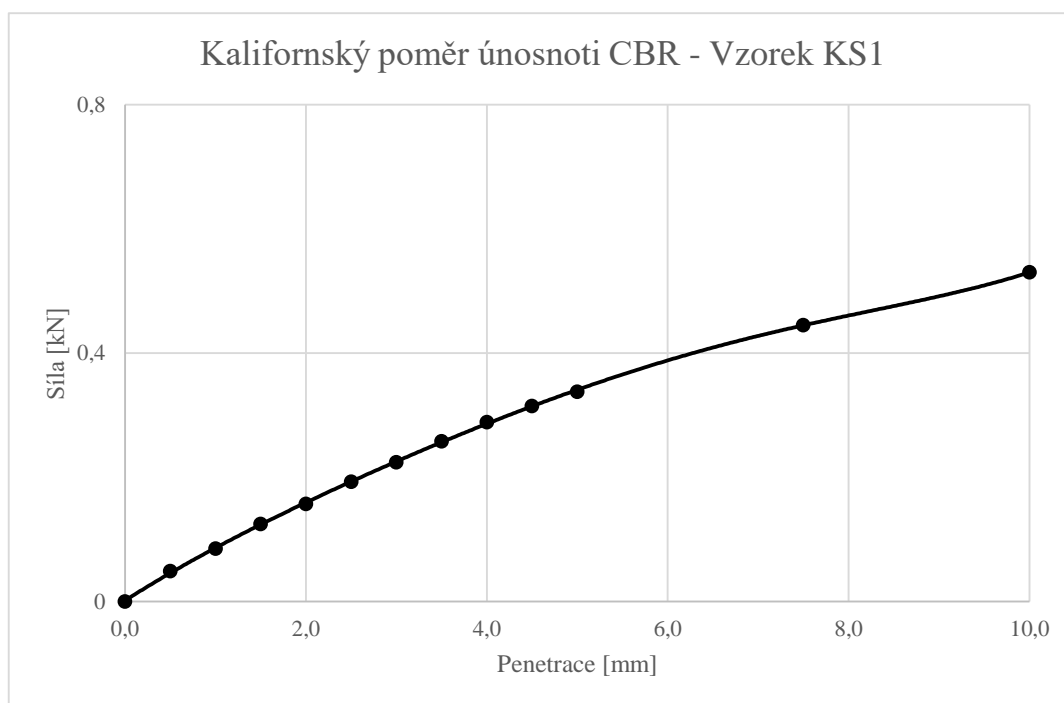
V Kostěnicích dne: 22.06.2020

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012 Protokol o zkoušce č.: 088/20/DSP	Lab. č. vzorku: 034/20 Vzorek KS1
--	---	---

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice
Název akce: Silnice III/32249 Bořice
Datum odběru: 15.06.2020
Zkoušeno dne: 22.06. - 26.06.2020

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,049
1,0	0,085
1,5	0,125
2,0	0,157
2,5	0,193
3,0	0,224
3,5	0,258
4,0	0,289
4,5	0,315
5,0	0,338
7,5	0,445
10,0	0,530

vlhkost w před CBR	13,3	%
vlhkost w po CBR	15,5	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,193	13,2	1,5
5,0	0,338	20,0	1,7

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	1,7 [%]
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.06.2020

	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: 035/20 Vzorek KS2
	Protokol o zkoušce č.: 089/20/DSP	

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice

Název akce: Silnice III/32249 Bořice

Datum odběru: 15.6.2020

Zkoušeno dne: 16.06. - 25.06.2020

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

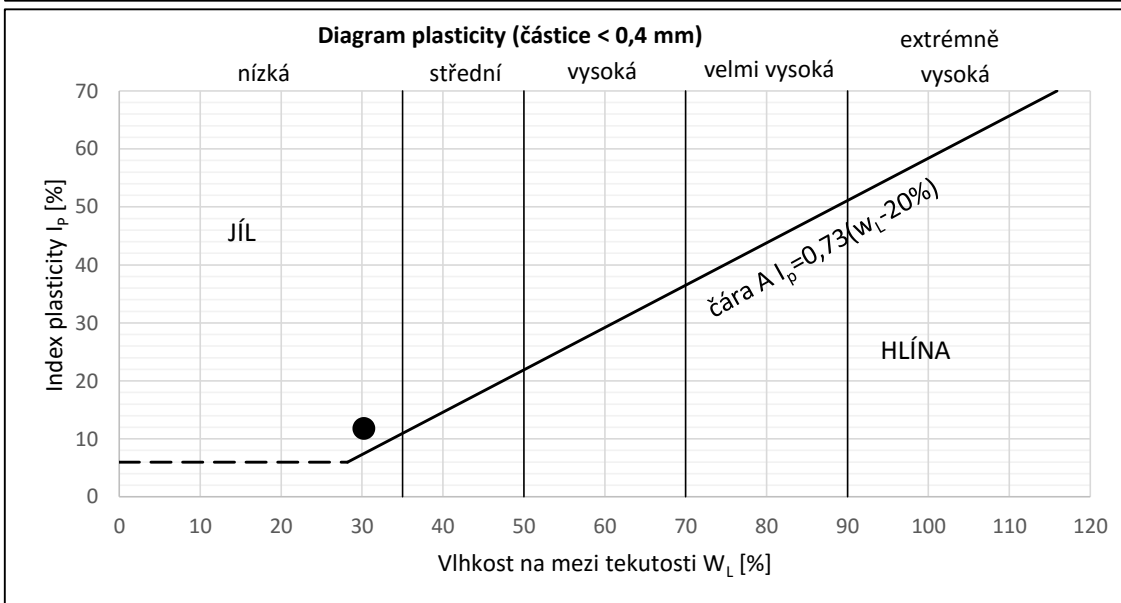
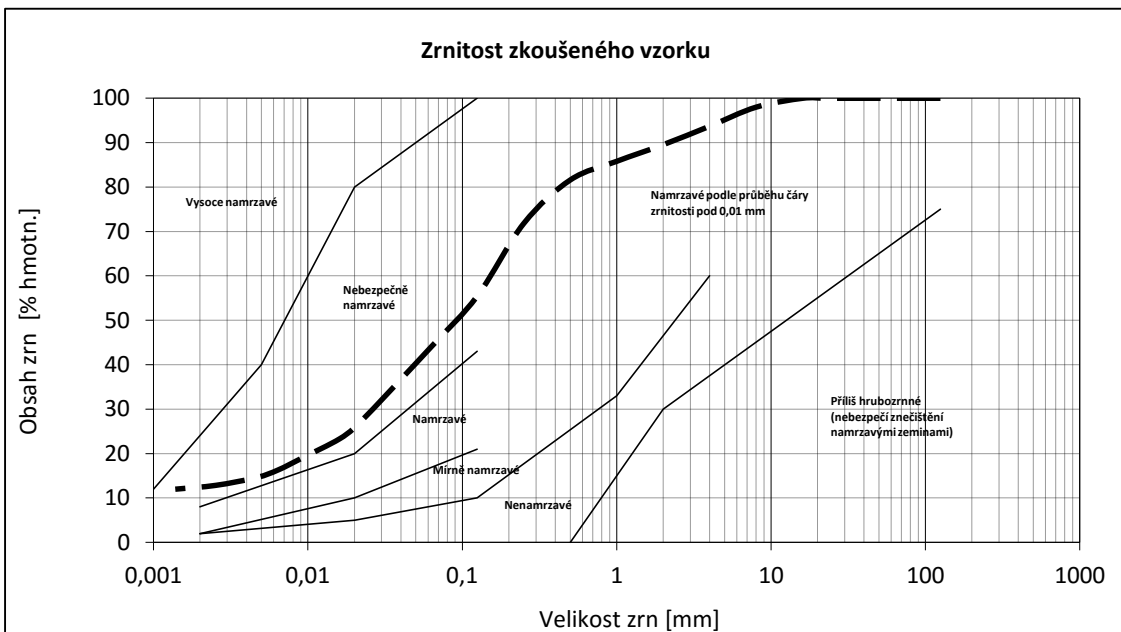
Síto [mm]	Propady na sítích [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
22,4	100,0
16	100,0
8	98,0
4	93,7
2	89,6
1	85,8
0,5	81,6
0,25	71,8
0,125	55,5
0,063	44,1
0,0214	26,8
0,0160	23,3
0,0091	19,0
0,0064	16,4
0,0046	14,6
0,0025	12,9
0,0014	12,0

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

Složení zeminy	[%]
g	10,4
s	45,5
f	44,1
m	32,7
c	11,4

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

w_L [%]	30,2
w_P [%]	18,4
I_P [%]	11,8

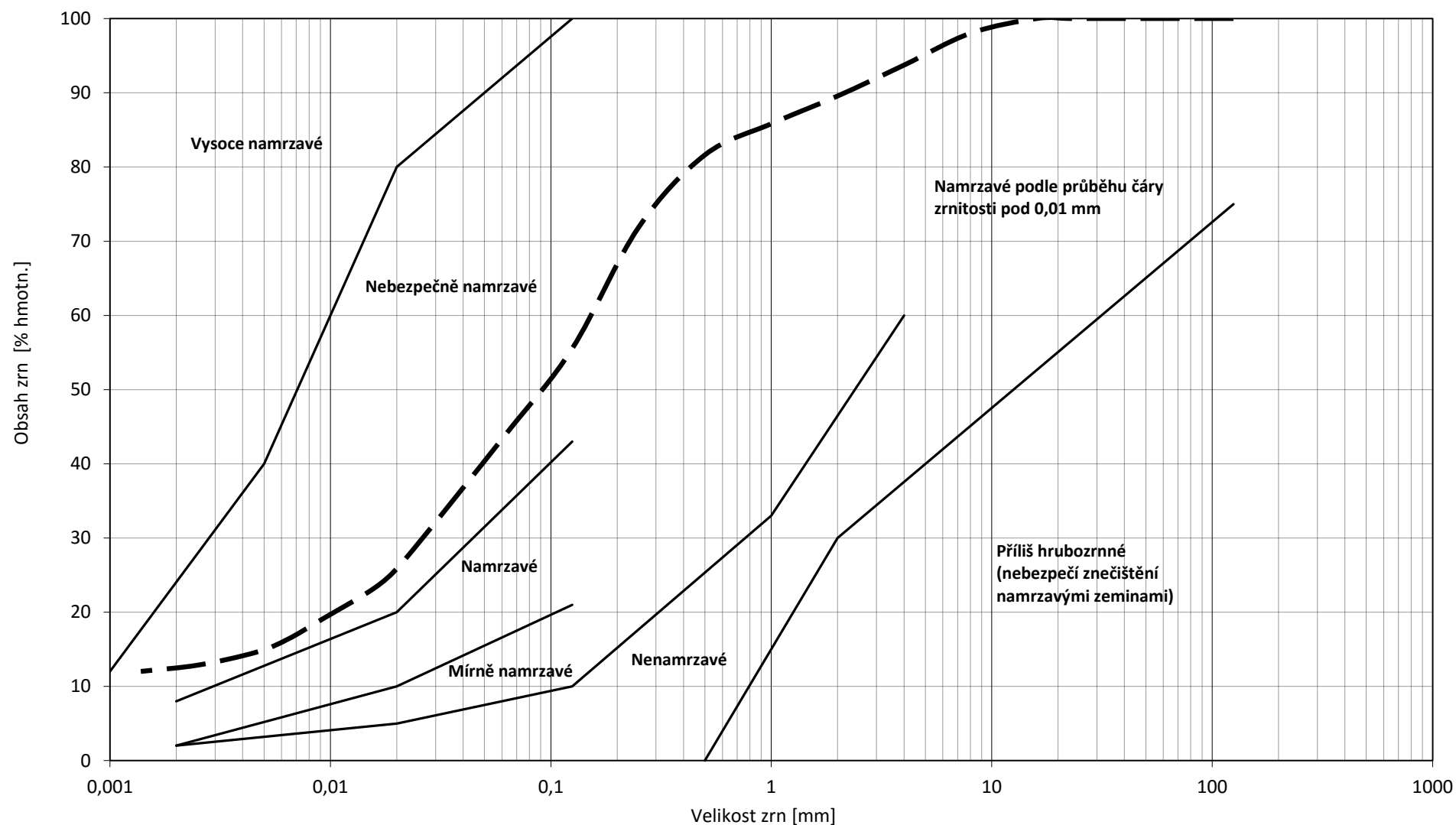
* pozn.: w_L [%] stanoveno na kuželu
80 g / 30°


Klasifikace a označení zeminy ČSN 73 6133:2010

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

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

V Kostěnicích dne: 26.6.2020

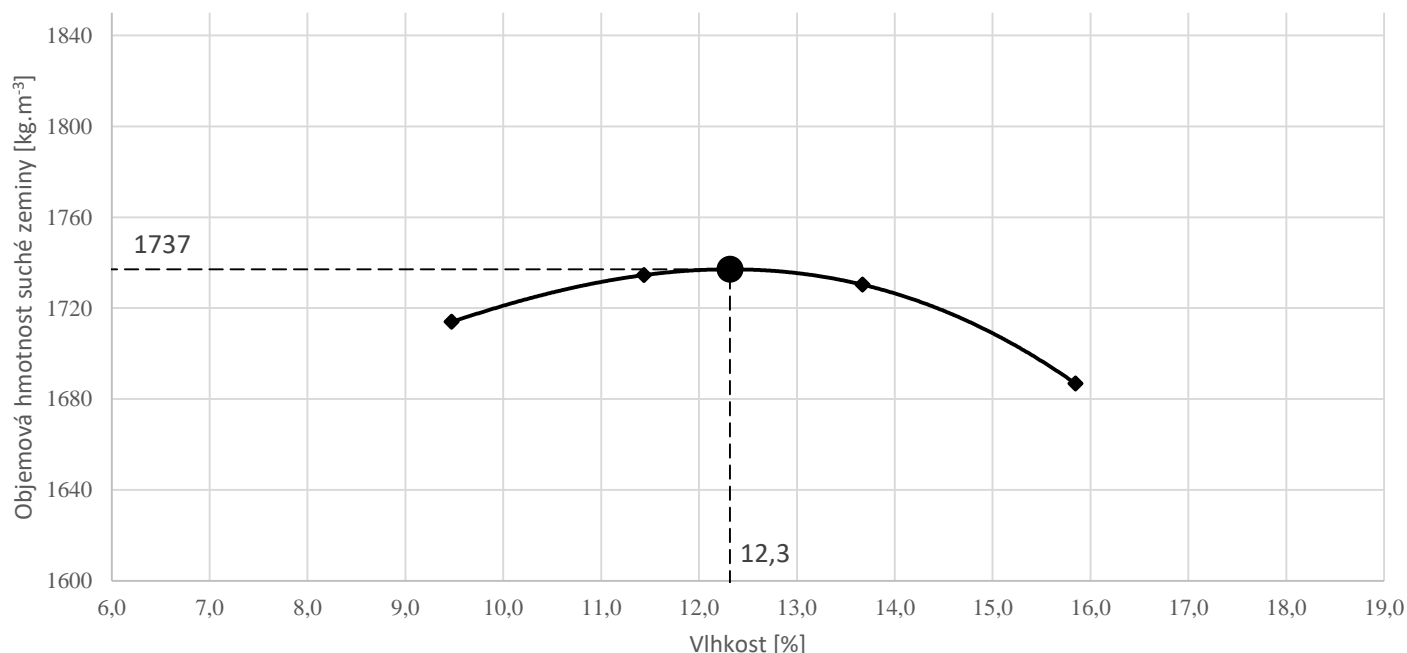


	Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda A - PROCTOR STANDARD	Lab. č. vzorku: 035/20
	Protokol o zkoušce č.: 090/20/DSP	Vzorek KS2

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice
Název akce: Silnice III/32249 Bořice
Datum odběru: 15.06.2020
Zkoušeno dne: 18.06. - 19.06.2020

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	4414,6	593,9	2433,7	2274,5	159,2	1680,6	1876,3	9,5	1714
2	2673,0	4467,2	685,1	2632,6	2432,7	199,9	1747,6	1932,9	11,4	1735
3	2673,0	4498,7	676,1	2633,5	2398,1	235,4	1722,0	1966,9	13,7	1730
4	2673,0	4486,9	655,9	2566,9	2305,5	261,4	1649,6	1954,2	15,8	1687

Proctorova zkouška - Standard - Vzorek KS2


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax}:	1737	[kg.m⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt}:	12,3	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl:

Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne:

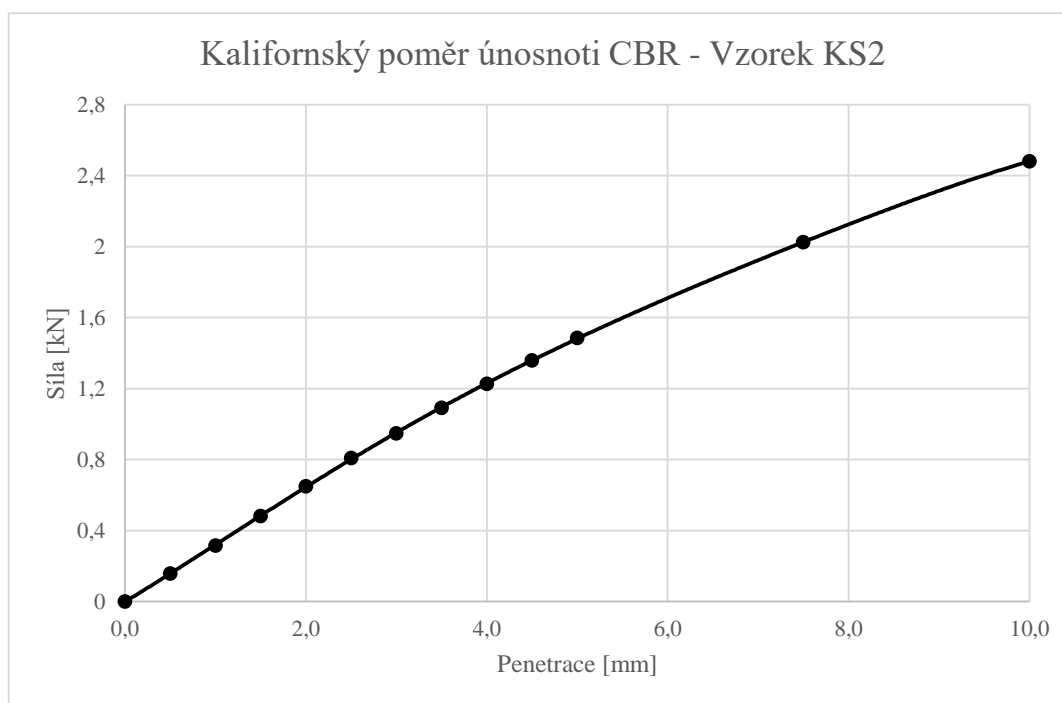
22.06.2020

	Stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR ČSN EN 13286-47:2012 Protokol o zkoušce č.: 076/20/DSP	Lab. č. vzorku: 035/20 Vzorek KS2
--	---	---

Objednatel: PRODIN, a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice
Název akce: Silnice III/32249 Bořice
Datum odběru: 15.06.2020
Zkoušeno dne: 22.06. - 26.06.2020

Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,0	0,000
0,5	0,158
1,0	0,316
1,5	0,482
2,0	0,650
2,5	0,809
3,0	0,948
3,5	1,091
4,0	1,226
4,5	1,359
5,0	1,486
7,5	2,025
10,0	2,481

vlhkost w před CBR	12,3	%
vlhkost w po CBR	14,4	%
přetížení	5,0	kg
podmínky zrání	20 ± 2	°C
sycení	96	hod.



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Standardní síla [kN]	CBR [%]
2,5	0,809	13,2	6,1
5,0	1,486	20,0	7,4

Hodnota poměru únosnosti CBR_{sat,96}	=	7,4 [%]
--	----------	----------------

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.06.2020