

Kostěnice 111
530 02 Pardubice

IČ: 275 55 917
DIČ: CZ 275 55 917

Průzkum konstrukce vozovky
Silnice III/33776 Havlovice

Únor 2019



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 kopaných sond konstrukce vozovky
Silnice III/33776 Havlovice**

**PŘÍLOHA II: Protokoly o zkoušce konstrukce vozovky
Silnice III/33776 Havlovice**

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**1.1. Průzkum**

Název průzkumu: Průzkum konstrukce vozovky
silnice III/33776 Havlovice

Místo průzkumu: Silnice III/33776 Havlovice
Okres Chrudim
Pardubický kraj

Datum provedení průzkumu: Únor 2019

Druh průzkumu: Stanovení skladby a návrhu konstrukce vozovky

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 Pardubice

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 kopaných sond konstrukce vozovky.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě vozovky silnice III/33776 Havlovice, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu konstrukce vozovky formou kopaných sond. 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/33776 Havlovice, okres Chrudim, Pardubický kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení tloušťky konstrukčních vrstev vozovky pozemní komunikace a odebrání materiálu potřebného ke spolehlivému navržení opravy pozemní komunikace v zájmové oblasti formou kopaných sond.

Celkem byly provedeny 2 kopané sondy konstrukce vozovky na silnici III/33776 Havlovice. Místa kopaných sond ve vozovce byla po dohodě s investorem stanovena tak, aby byla reprezentativním vzorkem stavu vozovky. Kopané sondy byly provedeny do hloubky 0,30 m. Kopané sondy byly prováděny ve vozovkách s krytem z hutněných asfaltových vrstev.

4.2. Popis stávajícího stavu

Zájmový úsek komunikace III/33776 Havlovice se nachází v provozním staničení km 0,000 – 1,637. Začátek řešeného úseku je v místě křižovatky se silnicí III/33775, konec úseku je situován v místě křižovatky se silnicí II/337. Celková délka zájmového úseku je 1 637 m.

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

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

4.3. Popis provedeného průzkumu

Na zájmovém úseku byly provedeny celkem 2 kopané sondy. Počet kopaných sond byl stanoven po dohodě s investorem akce vzhledem k charakteru a délce

zájmového úseku komunikace. Situování provedených vývrtů a kopaných sond je patrné z Přílohy I.

Kopané sondy byly prováděny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky tak, aby bylo možno spolehlivě stanovit tloušťky konstrukčních vrstev vozovky. 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 kopaných sond nedošlo k žádným negativním skutečnostem, které by ovlivnily kvalitu provedených diagnostických prací.

Provedené kopané sondy byly označeny symbolem Vzorek – KS1 a KS2. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru křižovatka se silnicí III/33775 – křižovatka se silnicí II/337, tj. proti směru provozního staničení komunikace.

Protokoly z provedených laboratorních zkoušek (Proctorova zkouška modifikovaná, stanovení zrnitosti, objemové hmotnosti, vlhkosti, pevnosti v příčném tahu a odolnosti proti vodě) jsou uvedeny v Příloze II.

Vzorek – KS1

Popis polohy
kopané sondy:

Silnice III/33776 Havlovice
pravý jízdní pruh vozovky (směr Havlovice)
km 0,379 00
0,40 m od zpevněné hrany vozovky vpravo

Konstrukce vozovky:	20 mm	PR	Postřík regenerační
	100 mm	PM	Penetrační makadam
	230 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 350 mm

Fotodokumentace Vzorku – KS1:

Obr. 1 - Jádro vývrtu Vzorek – KS1 (in situ).



Vzorek – KS2

Popis polohy
kopané sondy:

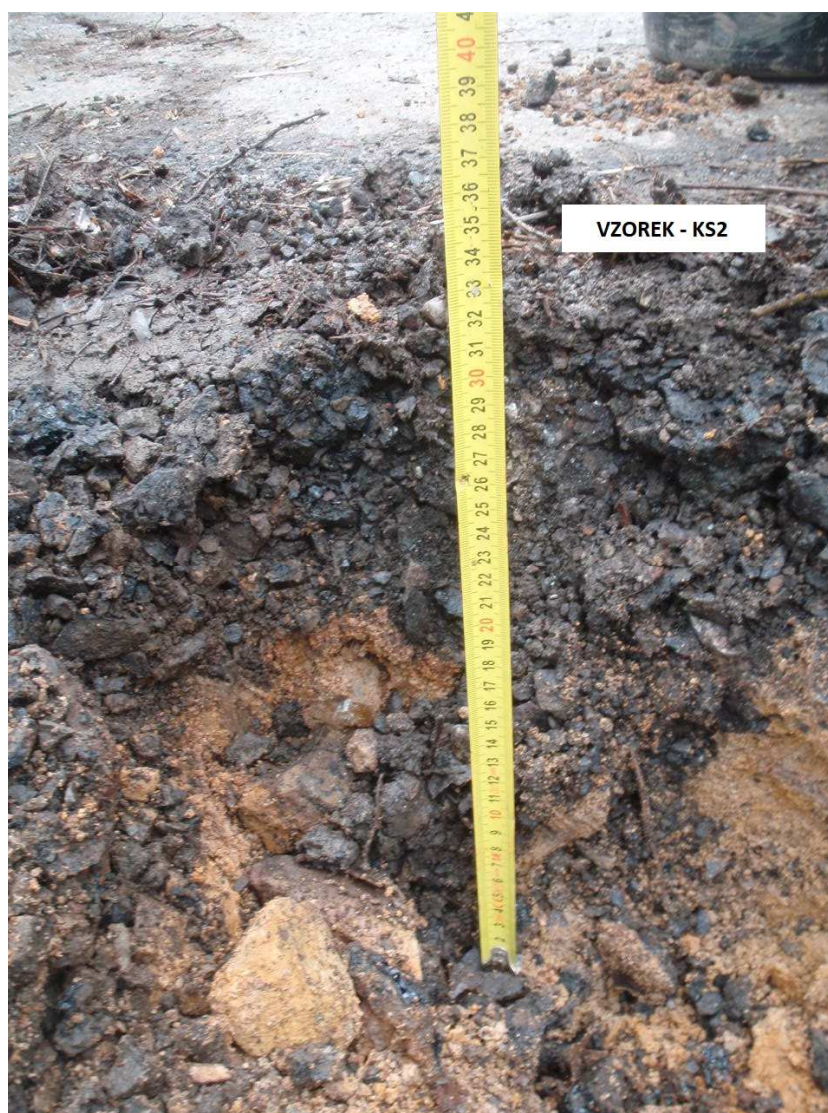
Silnice III/33776 Havlovice
levý jízdní pruh vozovky (směr Havlovice)
km 0,972 00
0,60 m od zpevněné hrany vozovky vlevo

Konstrukce vozovky:	30 mm	PR	Postřik regenerační
	80 mm	PM	Penetrační makadam
	200 mm	Š	Štěrk (frakce 0/63, zahliněno)

Celková tloušťka
konstrukce vozovky: 310 mm

Fotodokumentace Vzorku – KS2:

Obr. 2 - Jádru vývrtu Vzorek – KS2 (in situ).



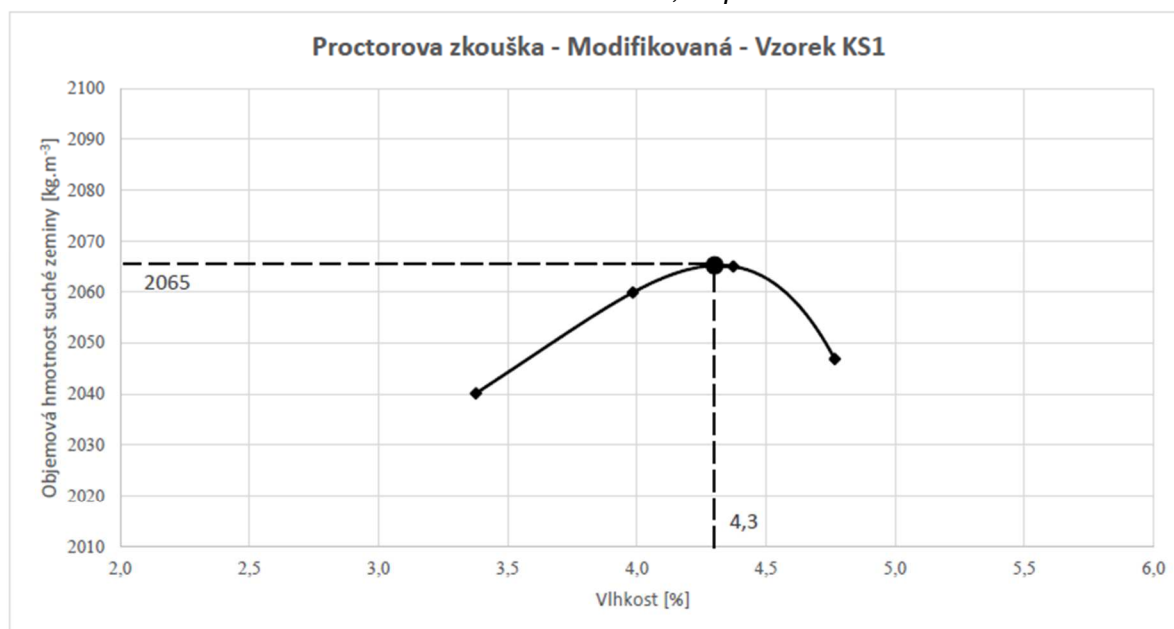
5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem byly provedeny 2 kopané sondy na vozovce silnice III/33776 Havlovice.

Tab. 1 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS1.

Sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS1	20 mm	PR	Postřík regenerační	
	100 mm	PM	Penetrační makadam	
	230 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	350 mm			

Graf 1 - Proctorova zkouška modifikovaná, Kopaná sonda Vzorek – KS1.



Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	2065	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	4,3	%

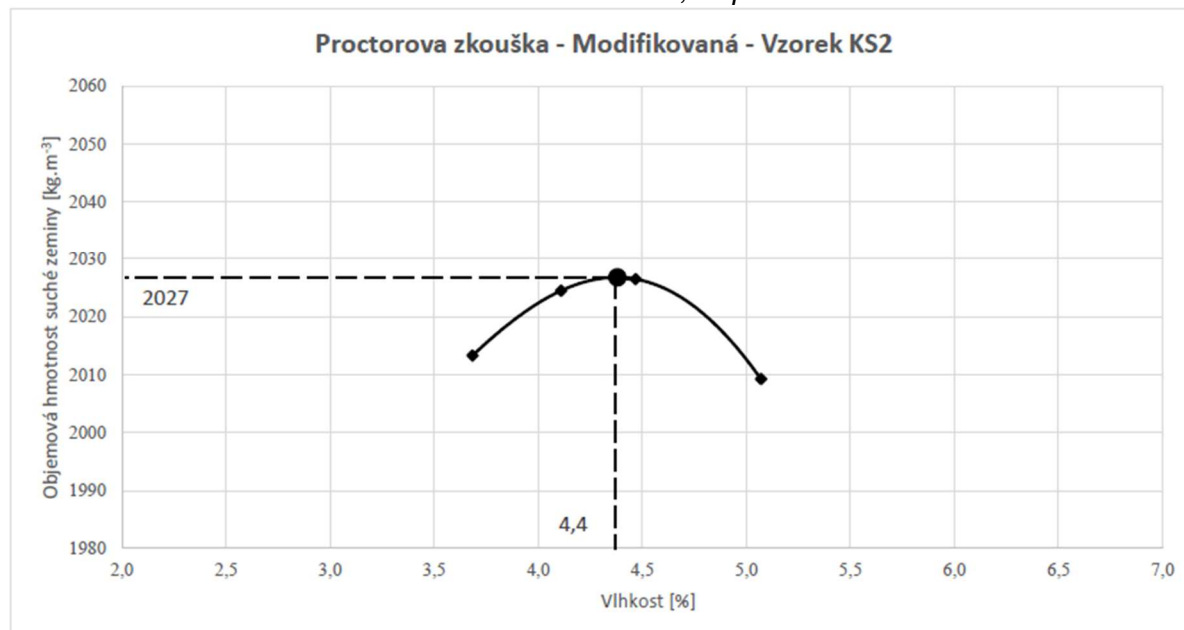
Tab. 2 – Charakteristiky podloží vozovky, návrh receptury kopaná sonda Vzorek – KS1.

Vzorek KS1	Zjištěná hodnota		Požadovaná hodnota	Předpis
	Dávkování 4 % CEM 32,5 R	Dávkování 6 % CEM 32,5 R		
Zrnitost - síto 63 [mm]	100,0		90 - 100	TP 208, příloha A
45	83,1		70 - 100	
31,5	60,6		53 - 100	
16	35,8		33 - 100	
8	28,3		20 - 76	
2	17,8		7 - 54	
0,063	10,2		0 - 15	
Srovnávací objemová hmotnost [kg/m ³]	2065		-	-
Optimální vlhkost [%]	4,3		-	-
Pevnost v příčném tahu R_{it} po 7 dnech [MPa]	0,24	0,40	0,30 - 0,70	TP 208, tab. 7
Odolnost proti vodě R_{it} po 7 + 7 dnech [%]	110	100	min. 75 % R_{it}	TP 208, tab. 7

Pozn.: Hloubka odběru konstrukce: 20 – 300 mm (pod niveletou komunikace).

Tab. 3 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě kopané sondy Vzorek – KS2.

Sonda	Konstrukce vozovky			Poznámka
KS2	30 mm	PR	Postřík regenerační	
	80 mm	PM	Penetrační makadam	
	200 mm	Š	Štěrk	frakce 0/63, zahliněno
Celkem	310 mm			

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


Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	2027	[kg.m ⁻³]
Optimální vlhkost w_{opt} :	4,4	%

Tab. 4 – Charakteristiky podloží vozovky, návrh receptury kopaná sonda Vzorek – KS2.

Vzorek KS2	Zjištěná hodnota		Požadovaná hodnota	Předpis
	Dávkování 4 % CEM 32,5 R	Dávkování 6 % CEM 32,5 R		
Zrnitost - síto 63 [mm]	100,0		90 - 100	TP 208, příloha A
45	85,8		70 - 100	
31,5	64,6		53 - 100	
16	38,8		33 - 100	
8	31,3		20 - 76	
2	19,8		7 - 54	
0,063	10,4		0 - 15	
Srovnávací objemová hmotnost [kg/m ³]	2027		-	-
Optimální vlhkost [%]	4,4		-	-
Pevnost v příčném tahu R_{it} po 7 dnech [MPa]	0,18	0,58	0,30 - 0,70	TP 208, tab. 7
Odolnost proti vodě R_{it} po 7 + 7 dnech [%]	135	81	min. 75 % R_{it}	TP 208, tab. 7

Pozn.: Hloubka odběru konstrukce: 30 – 260 mm (pod niveletou komunikace).

6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V únoru 2019 byly provedeny 2 kopané sondy pro určení skladby a návrhu konstrukce vozovky silnice III/33776 Havlovice. Kopané sondy byly provedeny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky, a to v reprezentativních místech zájmového úseku komunikace. Z diagnostického průzkumu byla učiněna fotodokumentace a sepsána souhrnná zpráva.

Cílem návrhu bylo na základě laboratorních zkoušek určit dávkování pojiva do stmelené směsi navržené pro konstrukční vrstvu tl. 200 mm s přidáním 50 % asfaltového recyklátu frakce 0/32. Jako pojivo byl použit cement CEM 32,5 R při dávkování 4 % a 6 % cementu.

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

- Ze stanovení zrnitosti odebraných vzorků konstrukce vozovky lze konstatovat, že u obou odebraných vzorků splňuje jejich zrnitost požadované hodnoty zrnitosti podle předpisu TP 208 příloha A, a proto bylo možné provést laboratorní zkoušky pro návrh receptury.
- Stanovení meze plasticity a meze tekutosti u obou odebraných Vzorků – KS1 a KS2 nebylo možné stanovit. Vzorek – KS1 a KS2 byly stanoveny jako neplastické.
- Návrh receptury u Vzorku – KS1 při přidání 4 % a 6 % CEM 32,5 R byla stanovena srovnávací objemová hmotnost 2065 kg/m³ při optimální vlhkosti 4,3 %.
Návrh receptury u Vzorku – KS2 při přidání 4 % a 6 % CEM 32,5 R byla stanovena srovnávací objemová hmotnost 2027 kg/m³ při optimální vlhkosti 4,4 %.
- Stanovení pevnosti v příčném tahu bylo provedeno na zkušebních tělesech po 7 dnech uložených ve vlhkém prostředí. Naměřená hodnota pevnosti v příčném tahu na zkušebních tělesech u Vzorku – KS1 byla 0,24 MPa při dávkování 4 % cementu CEM 32,5 R a 0,40 MPa při dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R.
Naměřená hodnota pevnosti v příčném tahu na zkušebních tělesech u Vzorku – KS2 byla 0,18 MPa při dávkování 4 % cementu CEM 32,5 R a 0,58 MPa při dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R.

Naměřené hodnoty pevnosti v příčném tahu zkušebních těles s recepturou dávkování 4 % cementu CEM 32,5 R u obou Vzorků – KS1 a KS2 nesplňují požadované hodnoty pevnosti v příčném tahu požadovaným hodnotám předpisu TP 208, tab. 7.

Naměřené hodnoty pevnosti v příčném tahu zkušebních těles s recepturou dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R u obou Vzorků – KS1 a KS2 splňují požadované hodnoty pevnosti v příčném tahu požadovaným hodnotám předpisu TP 208, tab. 7.

- Stanovení odolnosti proti vodě bylo provedeno na zkušebních tělesech po 7 dnech uložených ve vlhkém prostředí a dalších 7 dnech uložených ve vodě. Stanovená hodnota odolnosti proti vodě na zkušebních tělesech u Vzorku – KS1 byla 110 % při dávkování 4 % cementu CEM 32,5 R a 100 % při dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R. Stanovená hodnota odolnosti proti vodě na zkušebních tělesech u Vzorku – KS2 byla 135 % při dávkování 4 % cementu CEM 32,5 R a 81 % při dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R.

Naměřené hodnoty odolnosti proti vodě u obou Vzorků – KS1 a KS2 splňují požadovanou minimální hodnotu 75 % pevnosti v příčném tahu zkušebních těles podle předpisu TP 208, tab. 7 u použitých receptur dávkování 4 % a 6 % cementu CEM 32,5 R.

- Na základě výsledků naměřených hodnot provedených zkoušek a zjištěných charakteristik z odebraných vzorků **doporučujeme dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R** do stmelené směsi navržené pro konstrukční vrstvu v tl. 200 mm s přidáním 50 % asphaltového recyklátu frakce 0/32 pro opravu silnice III/33776 Havlovice v zájmovém úseku komunikace.
- Z hlediska zajištění životnosti vozovky a provozní způsobilosti vozovky je nezbytné provést opatření pro zajištění odvodnění konstrukce vozovky.

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy silnice III/33776 Havlovice v zájmovém úseku komunikace.

Kostěnice, únor 2019

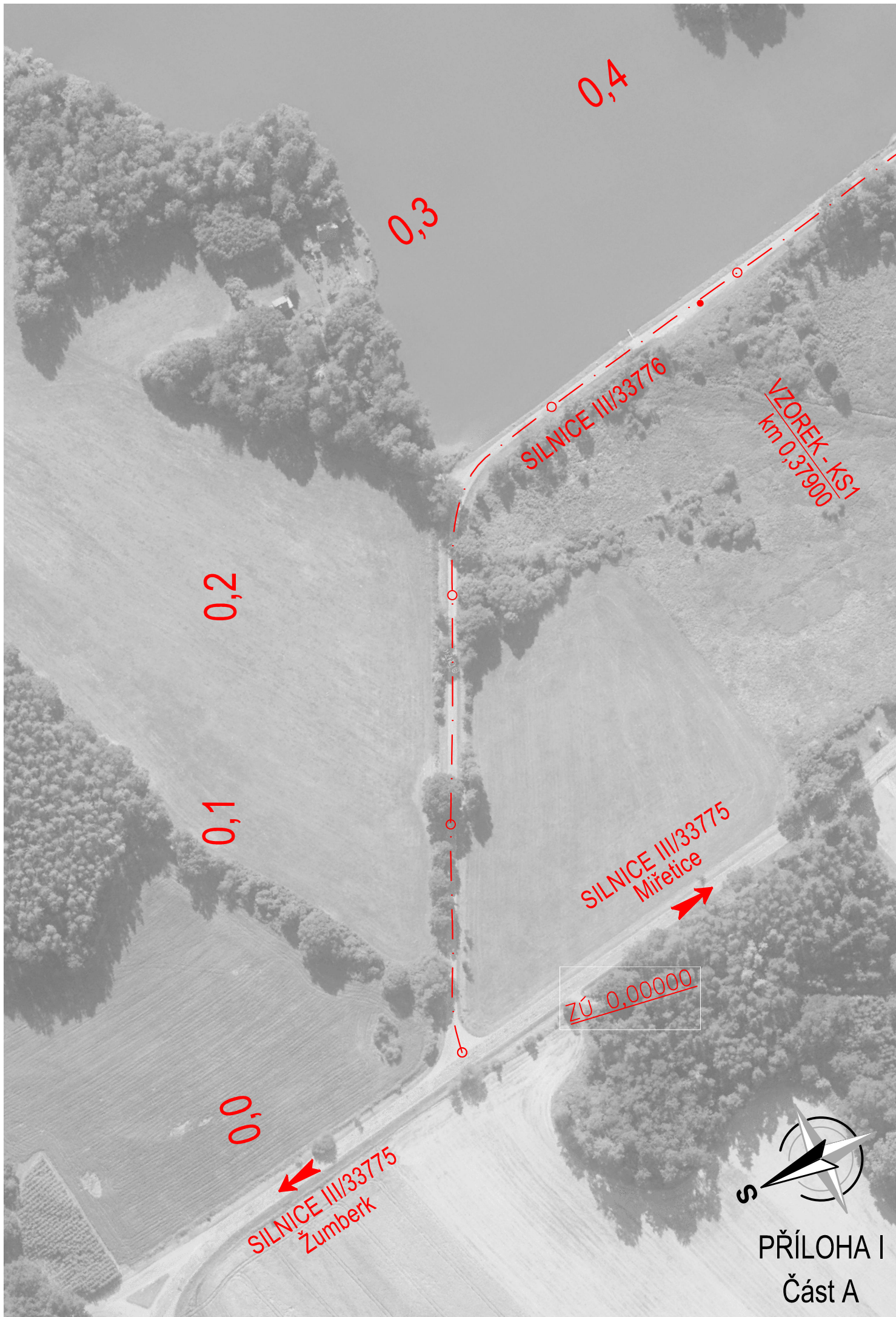
Ing. Jakub Fořt
Ing. František Haburaj, Ph.D.

Příloha I:

Situování kopaných sond konstrukce vozovky

Silnice III/33776 Havlovice

Únor – 2019



Na Sádkách

0,3

0,4

0,5

0,6

0,7

0,8

0,9

SILNICE III/33776

VZOREK - KS₁
km 0,37900



PŘÍLOHA I
Část B

1,3

1,2

1,1

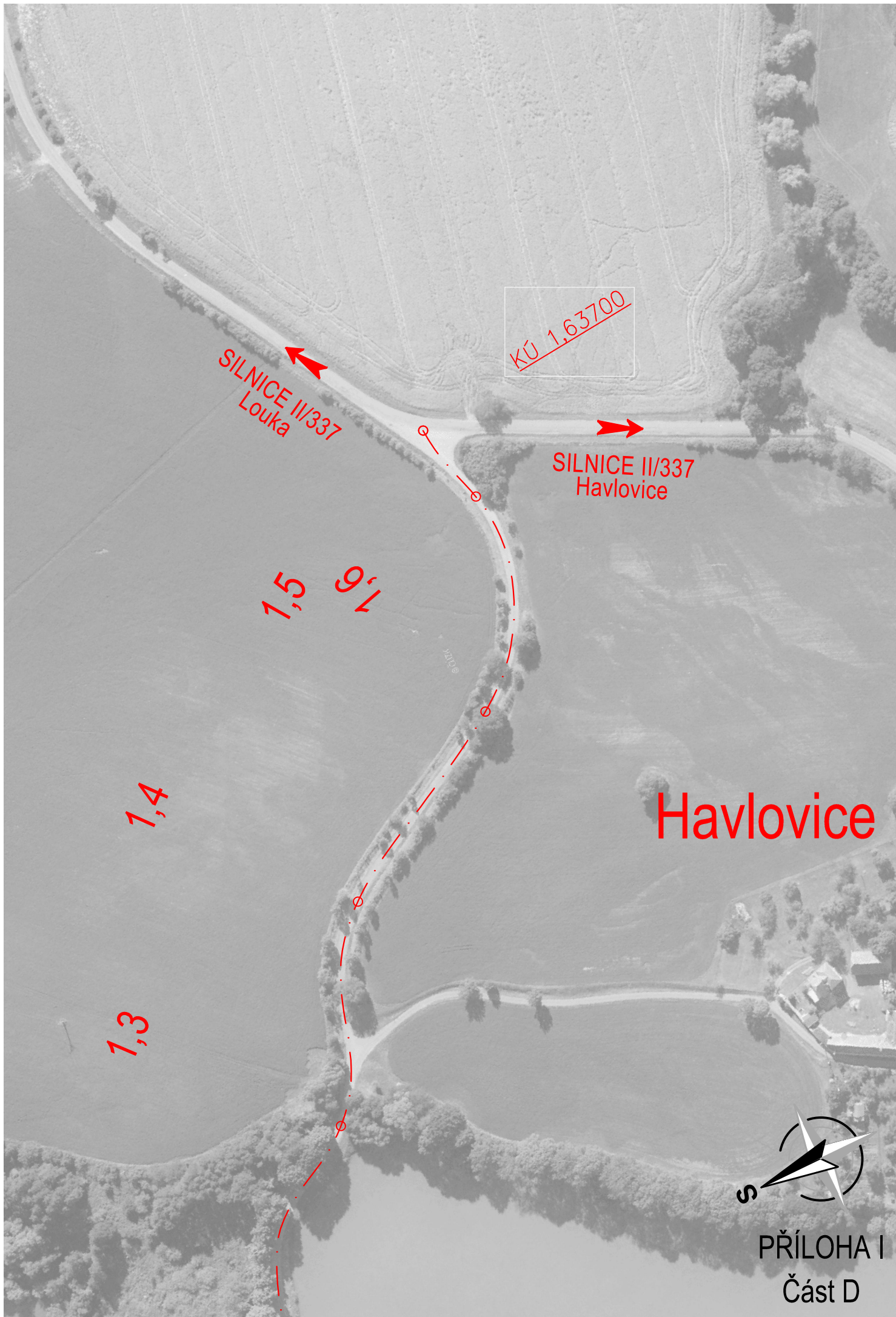
1,0

0,9

VZOREK - KS2
km 0,97200



PŘÍLOHA I
Část C



KÚ 1,63700

SILNICE II/337
Louka

SILNICE II/337
Havlovice

Havlovice



PŘÍLOHA I
Část D

Příloha II:

Protokoly o zkoušce konstrukce vozovky

Silnice III/33776 Havlovice

Únor – 2019

Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda B - PROCTOR MODIFIKOVANÝ		Lab. č. vzorku: 020/19
Protokol o zkoušce č.: 036/19/DSP		Vzorek KS1

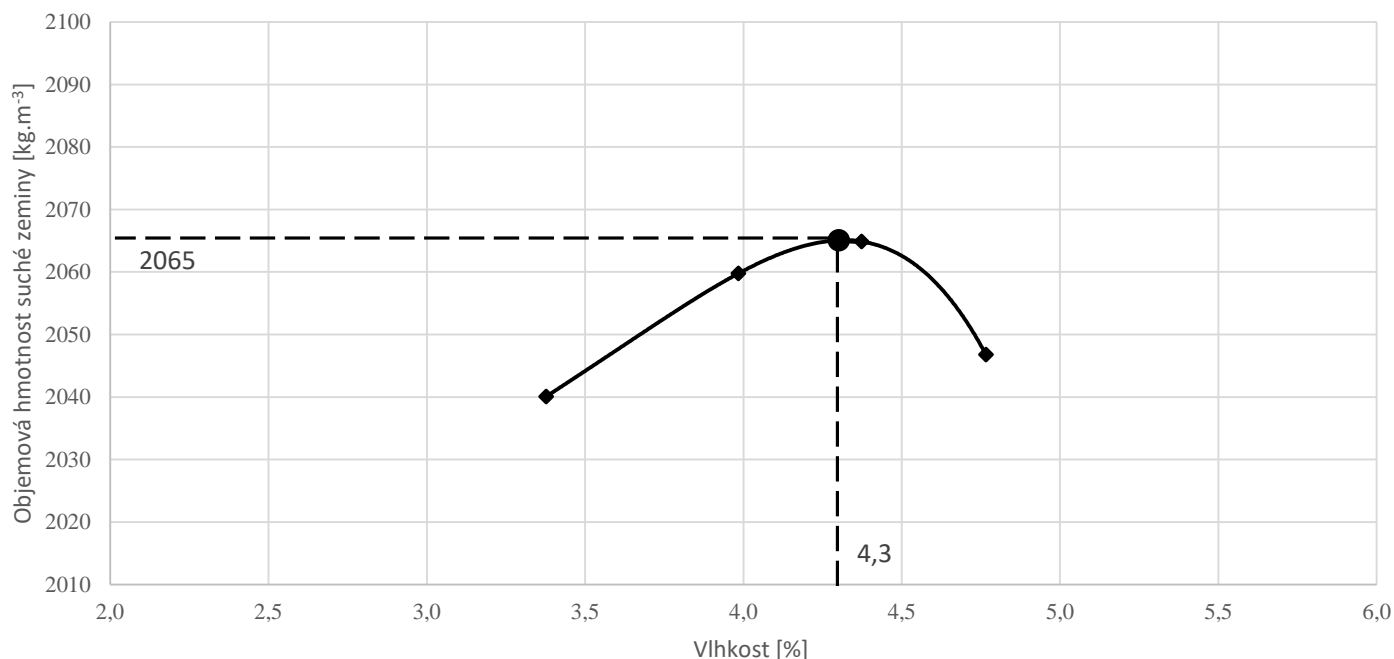
Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/33776 Havlovice
Datum odběru: 26.2.2019
Zkoušeno dne: 09.04. - 11.04.2019

Podíl nadsítného m_0/m_t	m	0,169
Vlhkost nadsítného v procentech [%]	w_0	0,0
Objemová hm. nadsítných zrn kameniva [kg/m^3]	ρ_{ssd}	2650

Objem moždírce: $V = 2129 \text{ cm}^3$ Hmotnost moždírce: $m_1 = 6830,7 \text{ g}$

číslo	Hmotnost moždírce s vlhkou zeminou	Hmotnost misky	Hmotnost vlhké zeminy s miskou	Hmotnost suché zeminy s miskou	Hmotnost vody v zemině	Hmotnost suché zeminy	Objem. hm. vlhké směsi	Vlhkost váhy suché zeminy	Objem. hm. zhutněné suché směsi	Korigovaná vlhkost celého vzorku	Korigovaná suchá objem. hm. celého vzorku
	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]	[%]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]	[%]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]
	m_2	g	h	i	$j=h-i$	$k=i-g$	ρ	w	ρ_d	w'	ρ_d'
1	11195,9	785,3	6050,7	5845,1	205,6	5059,8	2050,0	4,1	1970	3,4	2040
2	11279,5	945,7	6189,3	5949,4	239,9	5003,7	2089,2	4,8	1994	4,0	2060
3	11313,1	821,4	6108,2	5843,9	264,3	5022,5	2105,0	5,3	2000	4,4	2065
4	11284,3	1012,3	6375,6	6084,7	290,9	5072,4	2091,5	5,7	1978	4,8	2047

Proctorova zkouška - Modifikovaná - Vzorek KS1



Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax}:	2065	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]
Optimální vlhkost w_{opt}:	4,3	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 12.4.2019

	Stanovení zrnitosti dle ČSN EN 933-1:2012, mez tekutosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, mez plasticity dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, pevnost v příčném tahu dle TP 208, příloha B a ČSN EN 13286-42 Protokol o zkoušce č.: 037/19/DSP	Lab. č. vzorku: 020/19 Vzorek KS1
--	---	---

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/33776 Havlovice
Datum odběru: 26.2.2019
Datumy výroby zkušebních těles: 16.4.2019
Zkoušeno dne: 08.04. - 30.04.2019

Stanovení zrnitosti - prosévání
dle ČSN EN 933-1:2012

Síto [mm]	Propady na sítěch [%]
125	100,0
63	100,0
45	83,1
31,5	60,6
22,4	45,3
16	35,8
8	28,3
4	22,3
2	17,8
1	15,2
0,5	13,2
0,25	12,1
0,125	10,8
0,063	10,2

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

w _L [%]	-
w _P [%]	-
I _P [%]	-

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

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

Dávkování: 4 % CEM 32,5 R

Těleso č.	Datum provedení zkoušky	Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Ø Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]
1	23.4.2019	0,24	0,24	0,24
2		0,22		
3		0,25		
4	30.4.2019	0,30	0,26	0,25
5		0,28		
6		0,20		
Odolnost proti vodě [%]				110

1)

Dávkování: 6 % CEM 32,5 R

Těleso č.	Datum provedení zkoušky	Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Ø Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]
1	23.4.2019	0,39	0,40	0,40
2		0,45		
3		0,35		
4	30.4.2019	0,51	0,44	0,40
5		0,51		
6		0,29		
Odolnost proti vodě [%]				100

1)

1) Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu vypočítána ze dvou zkušebních těles "1", "2". Pevnost zkušebního tělesa "3" se liší o více než 20 % od průměru hodnot všech zkušebních těles.

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.5.2019

	Protokol č. 038/19/DSP o průkazní zkoušce směsi recyklované za studena RS 0/63 C (na místě) dle TP 208, příloha B určené pro stavbu Silnice III/33776 Havlovice	Lab. č. vzorku: 020/19 Vzorek KS1
Objednatel:	Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice	
Název akce:	Silnice III/33776 Havlovice	
Datum odběru:	26.2.2019	
Zkoušeno dne:	08.04. - 30.04.2019	

Specifikace a popis

- tloušťka konstrukční vrstvy: 200 mm
- složení vrstvy: 50 % stávající materiál + 50 % asfaltový recyklát frakce 0/32
- pojivo: cement CEM 32,5 R
- dávkování pojiva: 4 % a 6 %

Vlastnosti a požadavky navržené stmelené směsi

	Zjištěná hodnota		Požadovaná hodnota ¹⁾	Předpis
	Dávkování 4 %	Dávkování 6 %		
Zrnitost - síto: 63 45 31,5 16 [mm] 8 2 0,063	100,0 83,1 60,6 35,8 28,3 17,8 10,2		91 - 100 70 - 100 53 - 100 33 - 100 20 - 76 7 - 54 0 - 15	TP 208, příloha A
Srovnávací objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	2065		-	
Optimální vlhkost [%]	4,3		-	
Pevnost příčném tahu R _{it} po 7 dnech [MPa]	0,24	0,40	0,30 - 0,70	
Odolnost proti vodě R _{it} po 7 + 7 dnech [%]	110	100	min. 75 % R _{it}	

¹⁾ Doporučená hodnota před přidáním pojiva.

Závěr: Na základě výsledků provedených laboratorních zkoušek doporučujeme dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R s přidáním 50 % asfaltového recyklátu frakce 0/32 v celkové tloušťce konstrukční vrstvy 200 mm.

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.5.2019

	Stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2:2011, Metoda B - PROCTOR MODIFIKOVANÝ Protokol o zkoušce č.: 039/19/DSP	Lab. č. vzorku: 021/19 Vzorek KS2
--	---	---

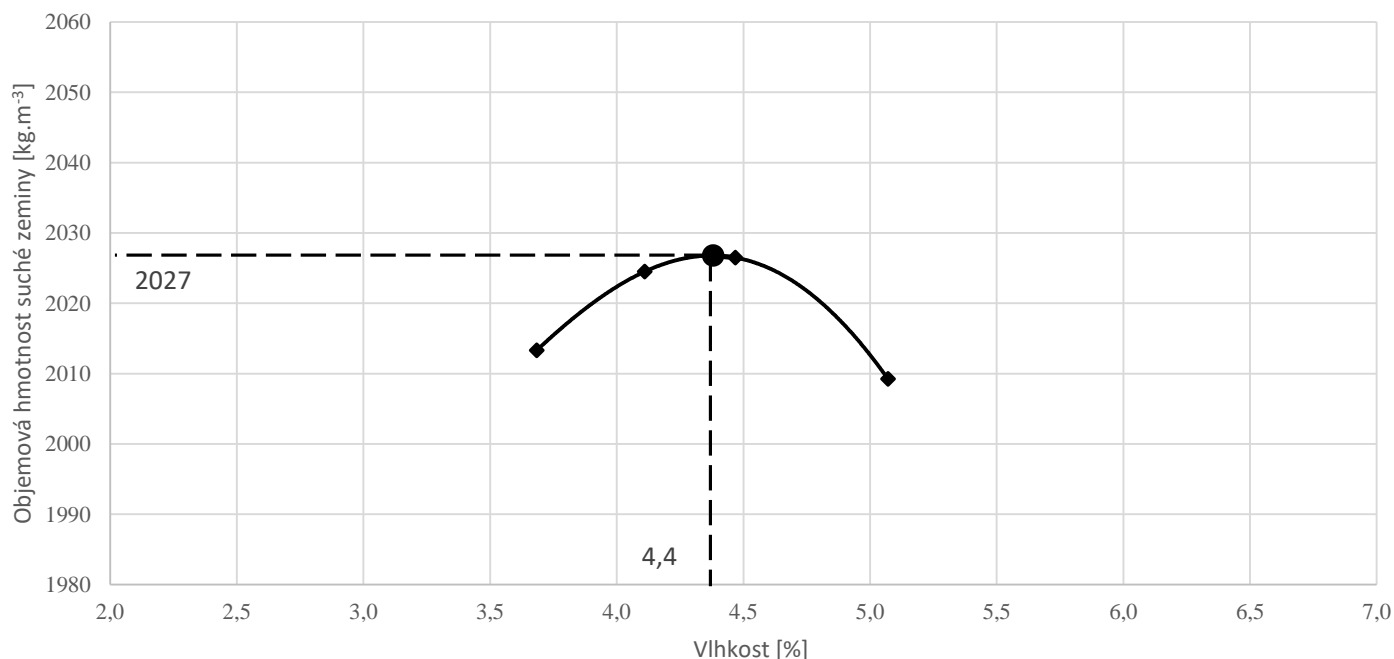
Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/33776 Havlovice
Datum odběru: 26.2.2019
Zkoušeno dne: 09.04. - 11.04.2019

Podíl nadsítného m_o/m_t	m	0,142
Vlhkost nadsítného v procentech [%]	w_0	0,0
Objemová hm. nadsítných zrn kameniva [kg/m^3]	ρ_{ssd}	2642

Objem moždírce: $V = 2129 \text{ cm}^3$ Hmotnost moždírce: $m_1 = 8008,4 \text{ g}$

číslo	Hmotnost moždírce s vlhkou zeminou	Hmotnost misky	Hmotnost vlhké zeminy s miskou	Hmotnost suché zeminy s miskou	Hmotnost vody v zemině	Hmotnost suché zeminy	Objem. hm. vlhké směsi	Vlhkost váhy suché zeminy	Objem. hm. zhutněné suché směsi	Korigovaná vlhkost celého vzorku	Korigovaná suchá objem. hm. celého vzorku
	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]	[%]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]	[%]	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]
	m_2	g	h	i	$j=h-i$	$k=i-g$	ρ	w	ρ_d	w'	ρ_d'
1	12345,7	685,4	6014,5	5795,1	219,4	5109,7	2036,9	4,3	1953	3,7	2013
2	12395,5	1202,8	6915,7	6654,5	261,2	5451,7	2060,2	4,8	1966	4,1	2025
3	12418,1	578,9	5940,2	5674,8	265,4	5095,9	2070,9	5,2	1968	4,5	2026
4	12402,2	549,5	6011,9	5707,1	304,8	5157,6	2063,4	5,9	1948	5,1	2009

Proctorova zkouška - Modifikovaná - Vzorek KS2



Maximální objemová hmotnost ρ_{dmax} :	2027	[$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]
Optimální vlhkost w_{opt} :	4,4	%

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 12.4.2019

	Stanovení zrnitosti dle ČSN EN 933-1:2012, mez tekutosti dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, mez plasticity dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, pevnost v příčném tahu dle TP 208, příloha B a ČSN EN 13286-42 Protokol o zkoušce č.: 040/19/DSP	Lab. č. vzorku: 021/19 Vzorek KS2
--	---	---

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Název akce: Silnice III/33776 Havlovice
Datum odběru: 26.2.2019
Datumy výroby zkušebních těles: 16.4.2019
Zkoušeno dne: 08.04. - 30.04.2019

Stanovení zrnitosti - prosévání
dle ČSN EN 933-1:2012

Síto [mm]	Propady na sítěch [%]
125	100,0
63	100,0
45	85,8
31,5	64,6
22,4	49,7
16	38,8
8	31,3
4	24,9
2	19,8
1	16,7
0,5	14,4
0,25	12,9
0,125	11,5
0,063	10,4

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

w _L [%]	-
w _P [%]	-
I _P [%]	-

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

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

Dávkování: 4 % CEM 32,5 R

Těleso č.	Datum provedení zkoušky	Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Ø Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]
1	23.4.2019	0,32	0,23	0,18
2		0,18		
3		0,18		
4	30.4.2019	0,27	0,24	0,24
5		0,21		
6		0,25		
Odolnost proti vodě [%]				135

1)

Dávkování: 6 % CEM 32,5 R

Těleso č.	Datum provedení zkoušky	Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Ø Pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]	Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu R _{it} [MPa]
1	23.4.2019	0,55	0,58	0,58
2		0,62		
3		0,58		
4	30.4.2019	0,47	0,47	0,47
5		0,54		
6		0,41		
Odolnost proti vodě [%]				81

1) Výsledná průměrná pevnost v příčném tahu vypočítána ze dvou zkušebních těles "2", "3". Pevnost zkušebního tělesa "1" se liší o více než 20 % od průměru hodnot všech zkušebních těles.

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.5.2019

	Protokol č. 041/19/DSP o průkazní zkoušce směsi recyklované za studena RS 0/63 C (na místě) dle TP 208, příloha B určené pro stavbu Silnice III/33776 Havlovice	Lab. č. vzorku: 021/19 Vzorek KS2
Objednatel:	Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice	
Název akce:	Silnice III/33776 Havlovice	
Datum odběru:	26.2.2019	
Zkoušeno dne:	08.04. - 30.04.2019	

Specifikace a popis

- tloušťka konstrukční vrstvy: 200 mm
- složení vrstvy: 50 % stávající materiál + 50 % asfaltový recyklát frakce 0/32
- pojivo: cement CEM 32,5 R
- dávkování: 4 % a 6 %

Vlastnosti a požadavky navržené stmelené směsi

	Zjištěná hodnota		Požadovaná hodnota ¹⁾	Předpis
	Dávkování 4 %	Dávkování 6 %		
Zrnitost - síto: 63	100,0		91 - 100	TP 208, příloha A
45	85,8		70 - 100	
31,5	64,6		53 - 100	
16 [mm]	38,8		33 - 100	
8	31,3		20 - 76	
2	19,8		7 - 54	
0,063	10,4		0 - 15	
Srovnávací objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	2027		-	-
Optimální vlhkost [%]	4,4		-	-
Pevnost příčném tahu R _{it} po 7 dnech [MPa]	0,18	0,58	0,30 - 0,70	TP 208, tab. 7
Odolnost proti vodě R _{it} po 7 + 7 dnech [%]	135	81	min. 75 % R _{it}	TP 208, tab. 7

¹⁾ Doporučená hodnota před přidáním pojiva.

Závěr: Na základě výsledků provedených laboratorních zkoušek doporučujeme dávkování 6 % cementu CEM 32,5 R s přidáním 50 % asfaltového recyklátu frakce 0/32 v celkové tloušťce konstrukční vrstvy 200 mm.

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Ing. Jakub Fořt

V Kostěnicích dne: 29.5.2019