



IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel: 548129342, 602554150, fax: 548129285
E-mail: meluzinp@imosbrno.eu, <http://www.imosbrno.eu>

ZPRÁVA č. 0821 V155117-03

**RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY A STANOVENÍ
SKLADBY KONSTRUKCE VOZOVKY
NA VYBRANÉM ÚSEKU SILNICE II/403**

URBANOV - PRŮTAH

Objednatel: GEOVAP, spol. s r.o.

**Vyhotoveno ve čtyřech
výtiscích s rozdělením:**

**3 x GEOVAP (+ 1 x CD)
1 x IMOS Brno, DSV**

Výtisk č. 1

Razítko a podpis

LISTOPAD 2015

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

GEOVAP, spol. s r.o.
Čechovo nábřeží 1790, 530 03 Pardubice
IČ: 15049248

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s.
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka ze dne 20.10.2015.

Použité technické předpisy

řada norem ČSN EN 13108 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály

ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací

ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola

ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží

TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-3 s platností do 19.8.2018 podle ČSN EN ISO 9001:2009 ve spojení s ČSN EN ISO 3834-2:2006 pro IMOS Brno, a.s., Olomoucká 174, 627 00 Brno mj. na činnost Průzkumné a diagnostické práce v oboru pozemních komunikací od certifikačního orgánu Qualiform.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 333/2015 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 45/2015-120-TN/47 Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací s platností 07/2020.
- Osvědčení o akreditaci č. 830/2014 pro zkušební laboratoř č.1074 IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj, Olomoucká 174, 627 00 Brno, vydané Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. s platností do 01.11.2017.
- Osvědčení o autorizaci číslo 22383 vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě pro Ing. Petra Meluzina, který je autorizovaným inženýrem v oboru zkoušení a diagnostika staveb, ČKAIT 0007511.

Všeobecně

Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel na vybraném úseku silnice II/403 měření průhybů vozovky, jádrové vývrty a kopané sondy.

2. LOKALIZACE ÚSEKU

Úsek: II/403 Urbanov - průtah, délka úseku 650 m,

začátek staničení 49.2161572N, 15.5156242E; konec staničení 49.2122394N, 15.5108822E

3. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření

2.11.2015

Lokalizace zkušebních míst

Ve vzdálenosti 0,7 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa) nejprve ve směru staničení a poté se střídavým umístěním proti směru staničení.

Operátor

Milan Šašinka

Počet provedených zkoušek (zkušební místa)

27

Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev.

Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucím rychlostí zhruba 60 km/hod.

Měřená data

Při každé zkoušce se provede několik úderů. Zaznamenávají se průhyby z posledního úderu, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předposledním úderu.

Teplota vozovky se měří dotykovým teploměrem na povrchu vozovky po ustálení teplot. Zatížení se měří snímačem síly v kN.

Formulář Měřená data obsažený v příloze D s označením Tabulka 1 uvádí v každém zkušebním místě číslo bodu, staničení, teplotu vozovky, hodnoty zatížení v kN a průhyby Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 a Y9 v milimetrech.

Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic devíti průhybů v jednotlivých zkušebních místech se nazývá deflexní profil úseku a je zobrazen v příloze D - viz Graf 1. Charakteristické průhybové čáry, tj. maximální a minimální naměřené a průměrná vypočtená jsou v Grafu 2.

Výsledky rázových zatěžovacích zkoušek jsou uvedeny v příloze A.

4. JÁDROVÉ VÝVRTY A SONDY

Za účelem zjištění údajů o konstrukci vozovky byly pracovní skupinou pro polní práce akreditované zkušební laboratoře zhotovitele provedeny potřebné sondáže.

Laboratorní protokoly jsou rozděleny do příloh dle níže uvedené tabulky:

Datum sondáží:	Popis a tloušťky JV viz příloha:	Fotodokumentace JV viz příloha:	Popis KS viz příloha:	Fotodokumentace KS viz příloha:
10.11.2015	B	C	D	E

5. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 2. 12. 2015

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

Milan Šašinka

RNDr. Jiří Babáček

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

Razítko:

PŘÍLOHY:

- A Rázové zatěžovací zkoušky**
- B Popis jádrových vývrtů**
- C Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- D Popis kopaných sond**
- E Fotodokumentace kopaných sond**



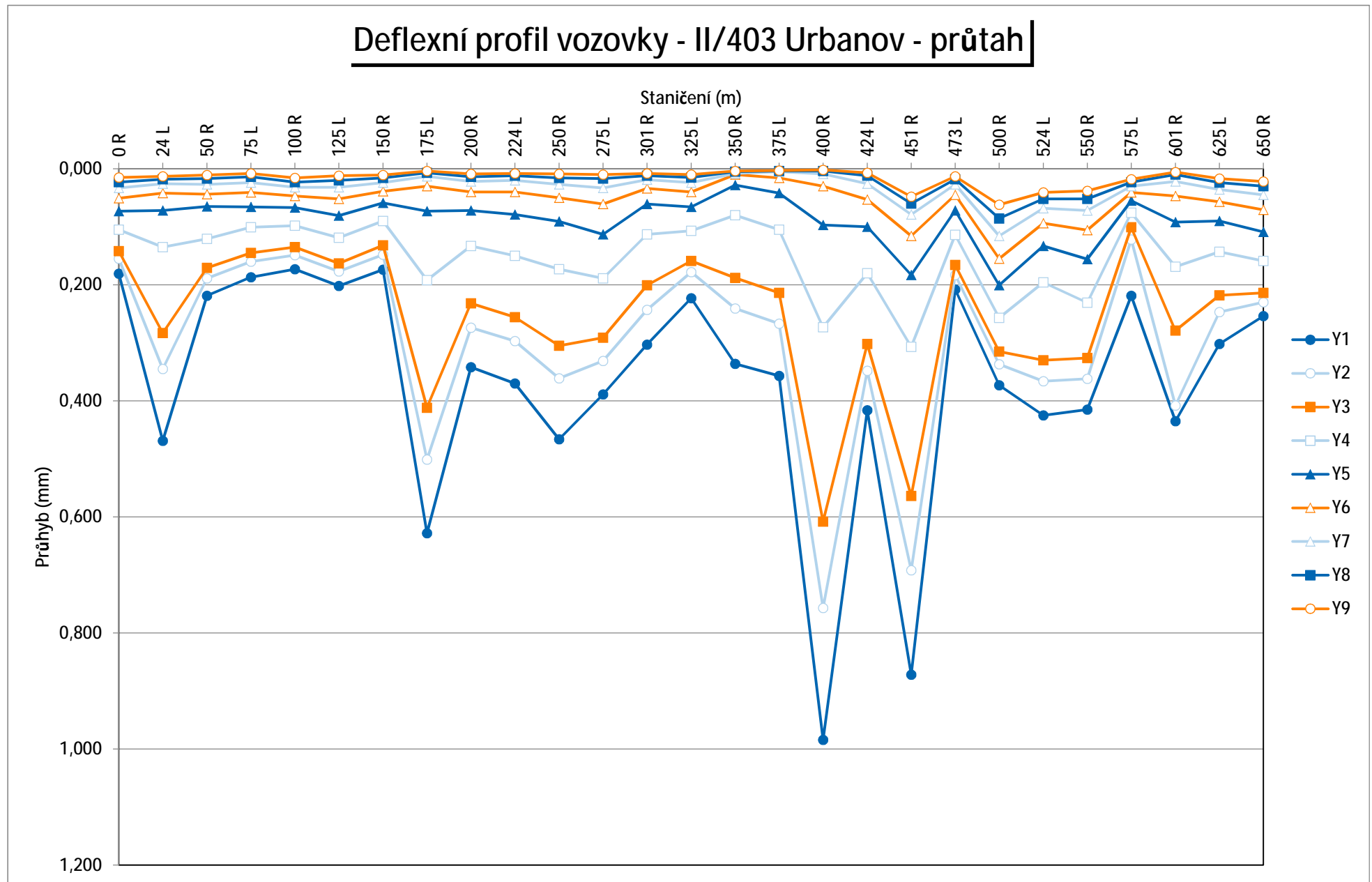
Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

Soubor: B573
 Číslo silnice: II/403
 Odběratel: GEOVAP, spol. s r.o.

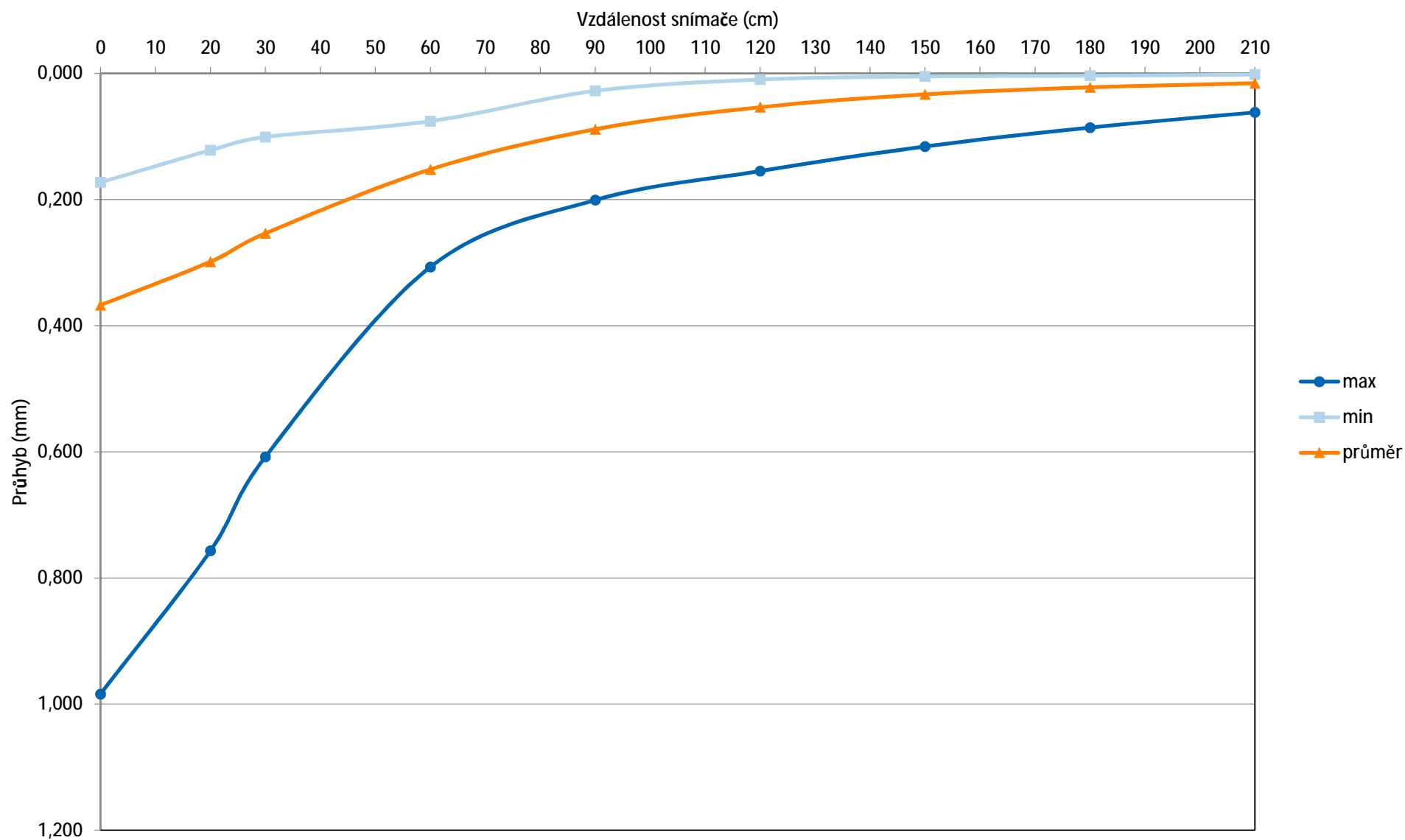
Název: Urbanov - průtah
 Datum měření: 2.11.2015
 Vozovka: AB

Začátek: 0 m
 Konec: 650 m
 Délka: 650 m
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/403 a zpět.

Číslo bodu	Stan. (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tlak (kPa)	Teplota (°C)	Průhyby Y1 až Y9 (mm)								
					Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
					ve vzdálenostech od středu zatěžovací desky v cm								
					0	20	30	60	90	120	150	180	210
1	0	R	740	9	0,181	0,155	0,142	0,105	0,073	0,051	0,033	0,023	0,015
2	24	L	771	11,1	0,469	0,345	0,283	0,135	0,072	0,042	0,026	0,018	0,013
3	50	R	744	9,4	0,219	0,189	0,171	0,121	0,065	0,044	0,027	0,017	0,011
4	75	L	755	11,1	0,187	0,160	0,145	0,101	0,066	0,041	0,024	0,014	0,008
5	100	R	761	9,5	0,173	0,149	0,135	0,098	0,067	0,047	0,032	0,023	0,016
6	125	L	764	11,4	0,202	0,177	0,163	0,119	0,081	0,052	0,032	0,020	0,012
7	150	R	750	9,7	0,174	0,148	0,132	0,090	0,059	0,039	0,024	0,016	0,011
8	175	L	763	11,9	0,628	0,501	0,412	0,192	0,073	0,030	0,013	0,007	0,004
9	200	R	760	9,6	0,342	0,274	0,232	0,133	0,072	0,040	0,022	0,014	0,009
10	224	L	749	11,9	0,370	0,297	0,256	0,150	0,079	0,040	0,020	0,012	0,008
11	250	R	745	9,4	0,466	0,361	0,305	0,173	0,091	0,050	0,027	0,016	0,009
12	275	L	760	11,7	0,389	0,331	0,291	0,189	0,113	0,061	0,033	0,017	0,010
13	301	R	753	10,2	0,303	0,243	0,201	0,113	0,061	0,034	0,019	0,012	0,008
14	325	L	759	11,6	0,223	0,178	0,159	0,107	0,066	0,040	0,024	0,015	0,010
15	350	R	756	10,6	0,336	0,241	0,188	0,080	0,028	0,010	0,008	0,005	0,004
16	375	L	765	11	0,357	0,267	0,214	0,105	0,042	0,016	0,005	0,004	0,003
17	400	R	736	10,7	0,984	0,757	0,608	0,273	0,097	0,030	0,009	0,004	0,002
18	424	L	755	10,5	0,416	0,348	0,302	0,180	0,100	0,053	0,026	0,012	0,007
19	451	R	729	10,9	0,872	0,692	0,564	0,307	0,183	0,116	0,079	0,060	0,048
20	473	L	762	10,5	0,208	0,183	0,166	0,114	0,072	0,045	0,027	0,018	0,013
21	500	R	748	10,9	0,373	0,337	0,315	0,257	0,201	0,155	0,116	0,086	0,062
22	524	L	752	11	0,425	0,366	0,330	0,196	0,133	0,094	0,068	0,052	0,041
23	550	R	747	10,9	0,415	0,362	0,326	0,231	0,156	0,106	0,072	0,052	0,038
24	575	L	739	10,7	0,219	0,122	0,101	0,076	0,055	0,041	0,030	0,023	0,018
25	601	R	758	10,8	0,435	0,408	0,279	0,169	0,092	0,047	0,022	0,010	0,006
26	625	L	751	10,4	0,302	0,247	0,218	0,143	0,090	0,057	0,036	0,024	0,017
27	650	R	753	10,6	0,254	0,230	0,214	0,159	0,109	0,071	0,045	0,030	0,022
max					0,984	0,757	0,608	0,307	0,201	0,155	0,116	0,086	0,062
min					0,173	0,122	0,101	0,076	0,028	0,010	0,005	0,004	0,002
průměr					0,367	0,299	0,254	0,152	0,089	0,054	0,033	0,022	0,016
smodch					0,194	0,152	0,120	0,059	0,039	0,031	0,024	0,019	0,014



Charakteristické průhybové čáry - II/403 Urbanov - průtah



PROTOKOL TLOUŠŤKY VRSTVY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ (JV)

č.: 0821 V155117

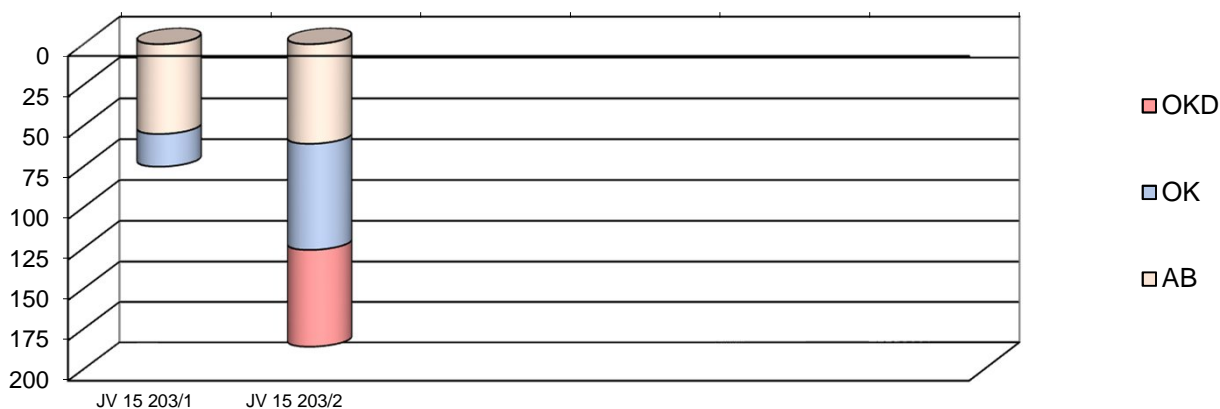
Objednatel:	GEOVAP, spol. s r.o. Čechovo nábřeží čp. 1790, 53003 Pardubice		
Název akce:	Urbanov průtah silnice II/403 ZÚ (km) 0,000 KÚ (km) 0,650 DL (km) 0,650		

Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 10.11.2015
Zkoušel:	RNDr. Babáček, Ing. Švantner	Datum: 11.11.2015

Měření:	tloušťky konstrukčních vrstev z jádrových vývrtů o průměru 100 mm
---------	---

Normy: ČSN EN 12697-36, čl. 1-4.1.7 - tloušťka vrstvy

Jádrový vývrt délka (mm)	Konstrukční vrstvy vozovky (mm)									
	AB	OK	OKD							
JV 15 203/1 km 0,227 P 75 mm popis	55	20								PM
	1,00 od okraje, síťové trhliny									
JV 15 203/2 km 0,482 L 186 mm popis	61	65	60							PM
	1,00 od okraje, vrtáno 10 cm od podélné trhliny									



U : tloušťka vrstvy ± 1,4 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %

Vysvětlivky:

AB asfaltový beton
OK(D) obalované kamenivo(dehtové)
PM penetrační makadam

P, L pravý, levý jízdní pruh
ZÚ, KÚ začátek, konec úseku

..... označení nespojených vrstev
nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek.

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrazuje/ ruší
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 11.11.2015



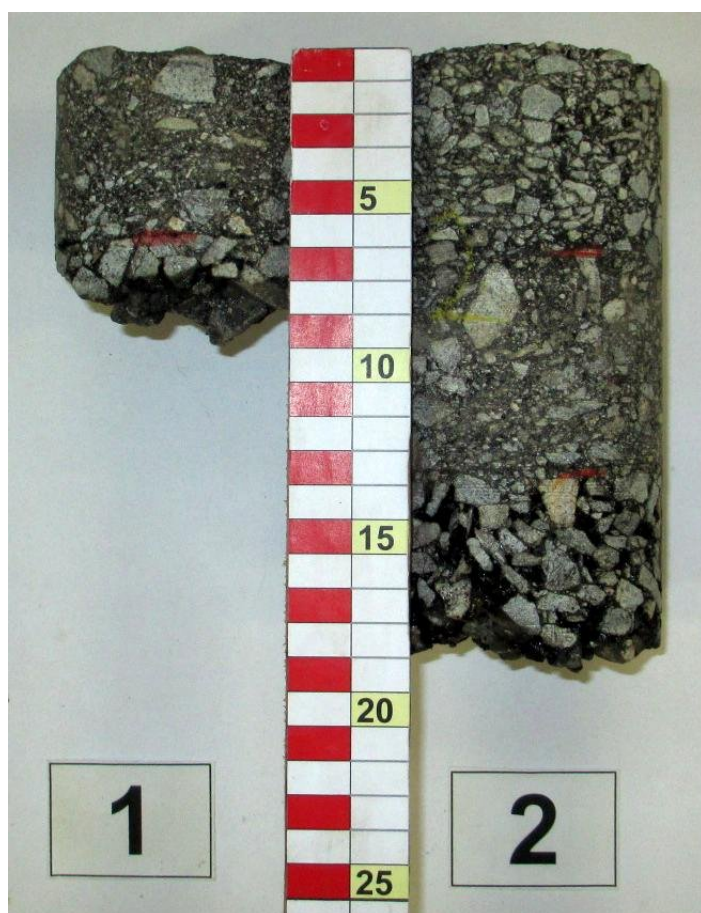
Místo : Urbanov průtah

Silnice: II/403

Staničení : ZÚ km 0,000

KÚ km 0,650

Délka úseku : km 0,650



Jádrový vývrt:

JV 15 203/1
km 0,227 P

JV 15 203/2
km 0,482 L

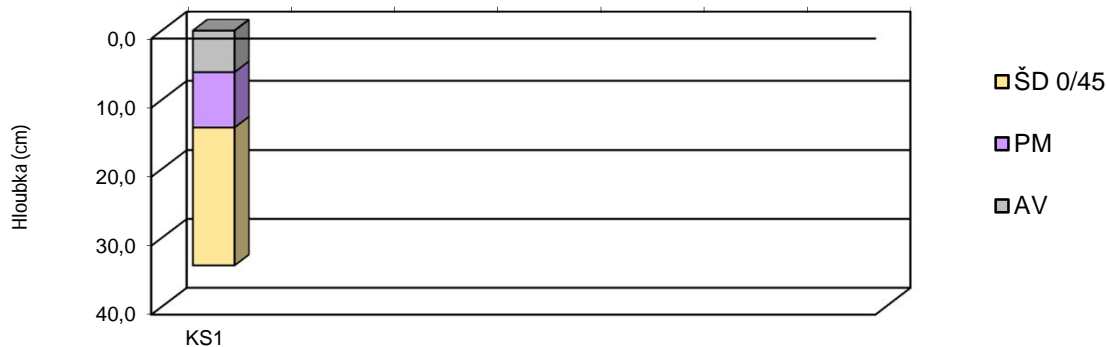
Vysvětlivky: JV jádrový vývrt; P, L pravý, levý jízdní pruh

MĚŘENÍ TLOUŠTKY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV VOZOVKY Z KOPANÝCH SOND (KS)

č.: 0821V155117

Objednatel:	GEOVAP, spol. s r.o. Čechovo nábřeží čp. 1790, 53003 Pardubice		
Místo:	Urbanov průtah silnice II/403 ZÚ (km) 0,000 KÚ (km) 0,650 DL (km) 0,650		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing.Hejl		Datum: 10.11.2015

Sonda:	KS1						
Konstrukční vrstva	Tloušťka vrstvy (cm)						
AV	6,0						
PM	8,0						
ŠD 0/45	20,0						
štět							
Vzdálenost od okraje	1,00 m						
Hloubka sondy (cm)	34						
Staničení (km)	0,227 P						



Vysvětlivky:

AV asfaltové vrstvy
PM penetrační makadam
ŠD 0/45 štěrkodrt' frakce 0 - 45 mm

P pravý jízdní pruh
L levý jízdní pruh
KÚ, ZÚ začátek

nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

Poznámka:

KS1 od 34 cm je štětová vrstva (skalní podloží?)

FOTODOKUMENTACE KOPANÉ SONDY (KS)

č.: 0821 V155117

Objednatel:	GEOVAP, spol. s r.o. Čechovo nábřeží čp. 1790, 53003 Pardubice		
Místo:	Urbanov průtah silnice II/403 ZÚ (km) 0,000 KÚ (km) 0,650 DL (km) 0,650		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	10.11.2015

Skladba konstrukce vozovky v místě KS1:



Staničení:	0,227 P	1,00 m od okraje
Vrstva 1		
Asfaltové vrstvy		AV
Tloušťka (cm)		6
Vrstva 2		
Penetrační makadam		PM
Tloušťka (cm)		8
Vrstva 3		
Štěrkodrt' frakce 0 -45 mm		ŠD 0/45
Tloušťka (cm)		20
Vrstva 7		
Štět		štět
Tloušťka (cm)		
Celkem (cm)		34



nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

Nahrazuje/ ruší
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 11.11.2015