

RODOS

ROZVOJ DOPRAVNÍCH STAVEB

Kralupská 2/47, 161 00 Praha 6

Tel. 235 361 220, 608 111 271

ZPRÁVA
č. 67/2021

Diagnostika vozovky a návrh opravy
Silnice č. II/244
Měšice – Byšice SO 102

Zpracováno pro Silniční inženýrskou společnost, s.r.o.

Zadavatel: **Silniční inženýrská společnost, s.r.o.**
Žižkova 54
301 00 Plzeň
IČO 46885315
DIČ CZ46885315

Zhotovitel: **Ing. Pavel Herrmann - RODOS**
Sídlo firmy: Od Vysoké 275, 150 00 Praha 5
IČO 64896765
DIČ CZ511210162

Provozovna: **Kralupská 2/47, 161 00 Praha 6**
(Adresa pro doručení) tel.: 233 561 220, 608 111 271

Zodpovědný zástupce: Ing. Pavel Herrmann
Zpracoval: Pavel Šmejkal
Kontroloval: Ing. Pavel Herrmann

Systém jakosti a oprávnění zhotovitele:

- Certifikát č. 3009/014-21/SMJ podle ČSN EN ISO 9001:2016 na činnost Provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací a letištních ploch.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací č. 502/2021 vydané MDČR č.j. MD-6151/2021-930/17
- Oprávnění k měření průhybů vozovek pozemních komunikací č. 05/2019 pro zařízení FWD/HWD RODOS 10001 vydané MDČR č.j. 53/2019-120-TN/5

Použité technické předpisy:

ČSN 73 61 00	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 61 14	Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování.
ČSN 73 61 60	Zkoušení asfaltových směsí
ČSN 73 61 92	Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 115	Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena

I. Lokalizace:

Silnice č.	Lokalizace úseků	Datum měření	Teplota krytu vozovky	Konstrukce vozovky
II/244	Začátek: prac. spára za mostem Konec: MK Hlavní	12.06.2021	27 °C	AC 18 cm Podkladní v. 25 cm

Dopravní zatížení úseku: 673 TNV/24 hod

Návrhová úroveň porušení: D1

Konstrukce vozovky:

Skladba konstrukce vozovky byla stanovena na základě vývrtů na tloušťku asfaltových vrstev provedených zadavatelem a vrtaných sond na tloušťku konstrukce vozovky.

II. Měření průhybu vozovek

Měření bylo provedeno rázovým zatěžovacím zařízením RODOS 10001, zatížením jehož hodnota je přibližně ekvivalentní s dotykovým tlakem návrhové nápravy (tzn. 0,65 MPa). Průhyby jsou zaznamenány na snímačích, jejichž umístění je ve vzdálenostech 0, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od středu zatěžovací desky.

Zjištěné hodnoty:

Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v tabulce č. 1.1. Ve sloupci „číslo podúseku“ tabulky je uvedeno číslo podúseků, na které je úsek rozdělen a to v závislosti na velikosti naměřené hodnoty průhybů tak, aby hodnoty průhybů jednotlivých podúseků byly statisticky srovnatelné a nedošlo ke zkreslení výsledků.

Průběh průhybů zaznamenaných na všech snímačích na sledovaném úseku je pro ilustraci znázorněn v grafické podobě v grafu č. 1.

V grafu č. 2 jsou vykresleny průběhy průhybů d_1 - charakterizujícího mechanickou účinnost krytu vozovky, d_2 - charakterizující mechanickou účinnost podkladních vrstev a d_7 - charakterizujícího mechanickou účinnost podloží. Vynesení výše zmíněných průhybů na celém sledovaném úseku lze identifikovat místa, která vykazují srovnatelné průhyby a rozdělit sledovaný úsek na podúseky. Dále lze usuzovat, ve které konstrukční vrstvě se realizují největší průhyby.

III. Výpočet rázových modulů pružnosti

Z naměřených hodnot průhybů v teplotních podmínkách zjištěných při měření se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky opravené na návrhovou teplotu. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 1.1.

IV. Stanovení zbytkové životnosti a návrh zesílení

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti na každém bodě a dopravní zatížení jsou dále vstupními veličinami analytického výpočtu zbytkové doby životnosti a tloušťky zesílení.

V případě, že není známo dopravní zatížení, provádí se výpočet zatížitelnosti, tj. stanoví se počet TNV/24 hod pro stanovenou dobu životnosti, kterou vozovka unese. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 1.2. Dále jsou zde uvedeny deformační charakteristiky vrstev, limitní počty vozidel, relativní porušení, kritická vrstva a přehled chyb výpočtu dle požadavků TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“.

V. Shrnutí výsledků:

Číslo úseku nebo podúseku	Název úseku nebo podúseku	Staničení začátku a konce (km)	Délka úseku (km)	Dopravní zatížení (TNV)	Tloušťka zesílení (mm)
1	II/244 SO 102	1,320 – 1,642	0,322	673	80

Vozovka hodnoceného úseku vykazuje vyčerpanou zbytkovou dobu životnosti let pro dopravní zatížení 673 TNV/24 hod.

V případě frézování asfaltových vrstev tl. 120 mm, tj. na zjištěné nespojení vrstev, bude vozovka vyžadovat pokládku 150 mm nových asfaltových vrstev.

V případě frézování asfaltových vrstev tl. 140 mm, tj. na zjištěné nespojení vrstev, bude vozovka vyžadovat pokládku 140 mm nových asfaltových vrstev.

V případě frézování asfaltových vrstev tl. 120 mm, recyklace podkladních vrstev za studena tl. 200 mm, bude vozovka vyžadovat pokládku 150 mm nových asfaltových vrstev.

Praha 5.10.2021

RODOS
KRALUPSKÁ 2/47
161 00 PRAHA 6
TEL: 235 361 220

Ing. Pavel Herrmann
RODOS

Příloha č. 1

Měřené průhyby a jejich vyhodnocení

Silnice č. II/244 Měšice - Byšice SO 102

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [km]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	ACO [18 cm]	SDA [25 cm]	Podloží PI
1,320	1	0,707	205	154	135	121	97	78	62	50	39	5974	1200	121
1,345	1	0,707	365	189	233	197	145	110	86	83	55	1332	1200	84
1,370	1	0,707	311	225	190	157	115	87	69	55	45	4212	345	105
1,395	1	0,707	328	242	213	186	141	107	82	65	53	4319	447	86
1,420	1	0,707	241	183	157	133	100	78	62	49	40	6457	508	119
1,445	1	0,707	485	357	282	230	156	106	80	63	51	3444	76	89
1,470	1	0,707	391	223	177	142	99	76	61	53	45	1274	423	119
1,495	1	0,707	482	321	244	195	131	93	73	58	46	2156	132	97
1,520	1	0,707	323	233	185	154	102	75	57	46	41	4474	174	123
1,545	1	0,707	317	230	183	152	103	77	58	47	40	4547	191	121
1,570	1	0,707	545	376	298	231	155	113	91	74	61	2170	112	80
1,595	1	0,707	307	236	198	165	118	88	73	61	52	5502	274	101
1,620	1	0,707	663	439	333	256	165	116	91	77	65	1604	80	77
1,645	1	0,707	263	184	143	109	74	53	44	36	29	4527	219	168
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	373	257	212	174	122	90	71	58	47	3714	384	106
Minimum:	1	0,707	205	154	135	109	74	53	44	36	29	1274	76	77
Maximum:	1	0,707	663	439	333	256	165	116	91	83	65	6457	1200	168
Sm. odchylka:	1	0,000	123	81	57	42	27	18	14	13	9	1676	359	24
85% kvantil:	1	0,707	488	358	283	230	155	110	87	74	55	1590	110	84
50% kvantil:	1	0,707	325	232	194	161	116	88	71	57	46	4265	246	103

Silnice č. II/244 Měšice - Byšice SO 102

Návrhová úroveň porušení: D1

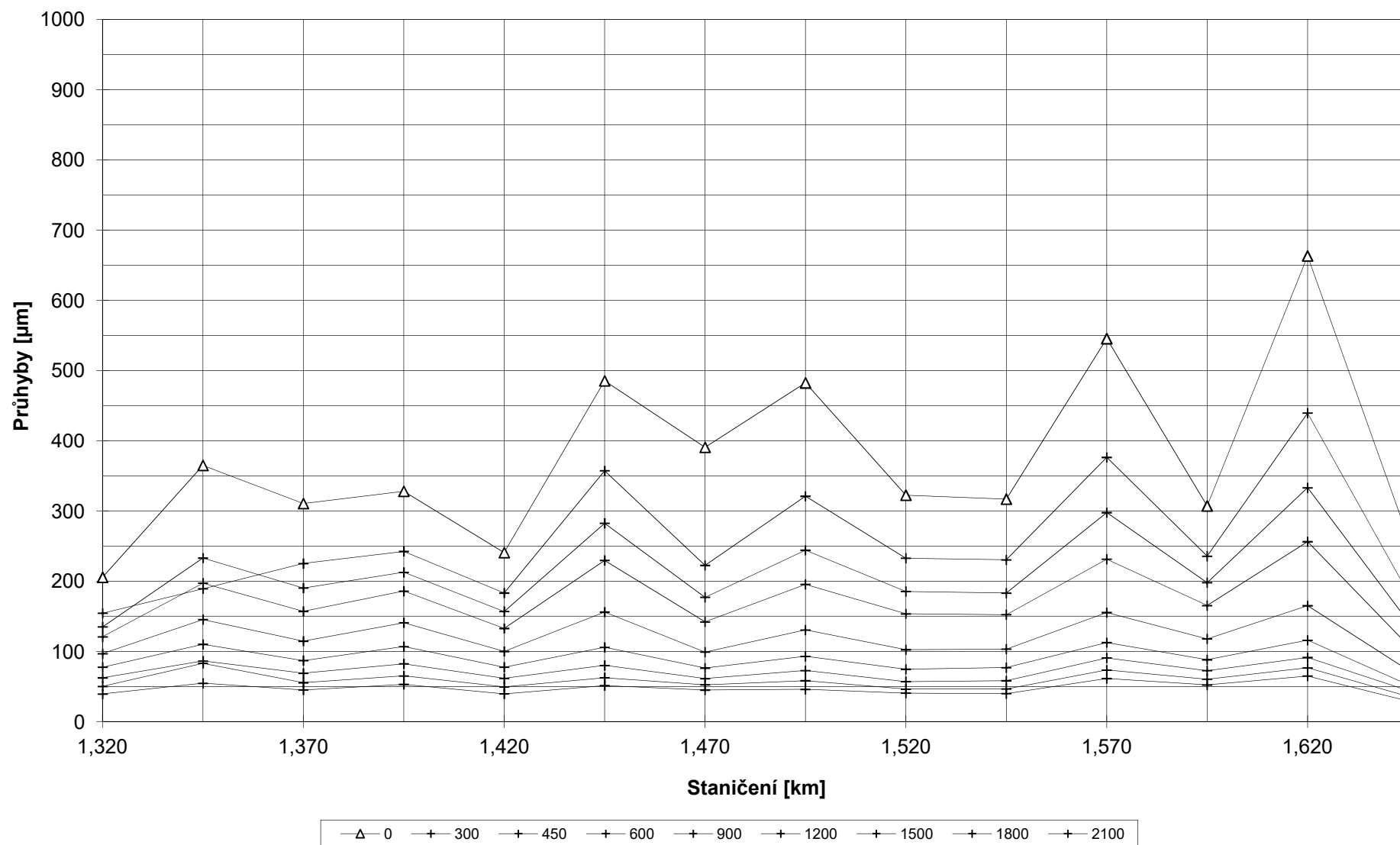
Délka návrhového období: 25

Intenzita dopravy: 673 TNV/24hod

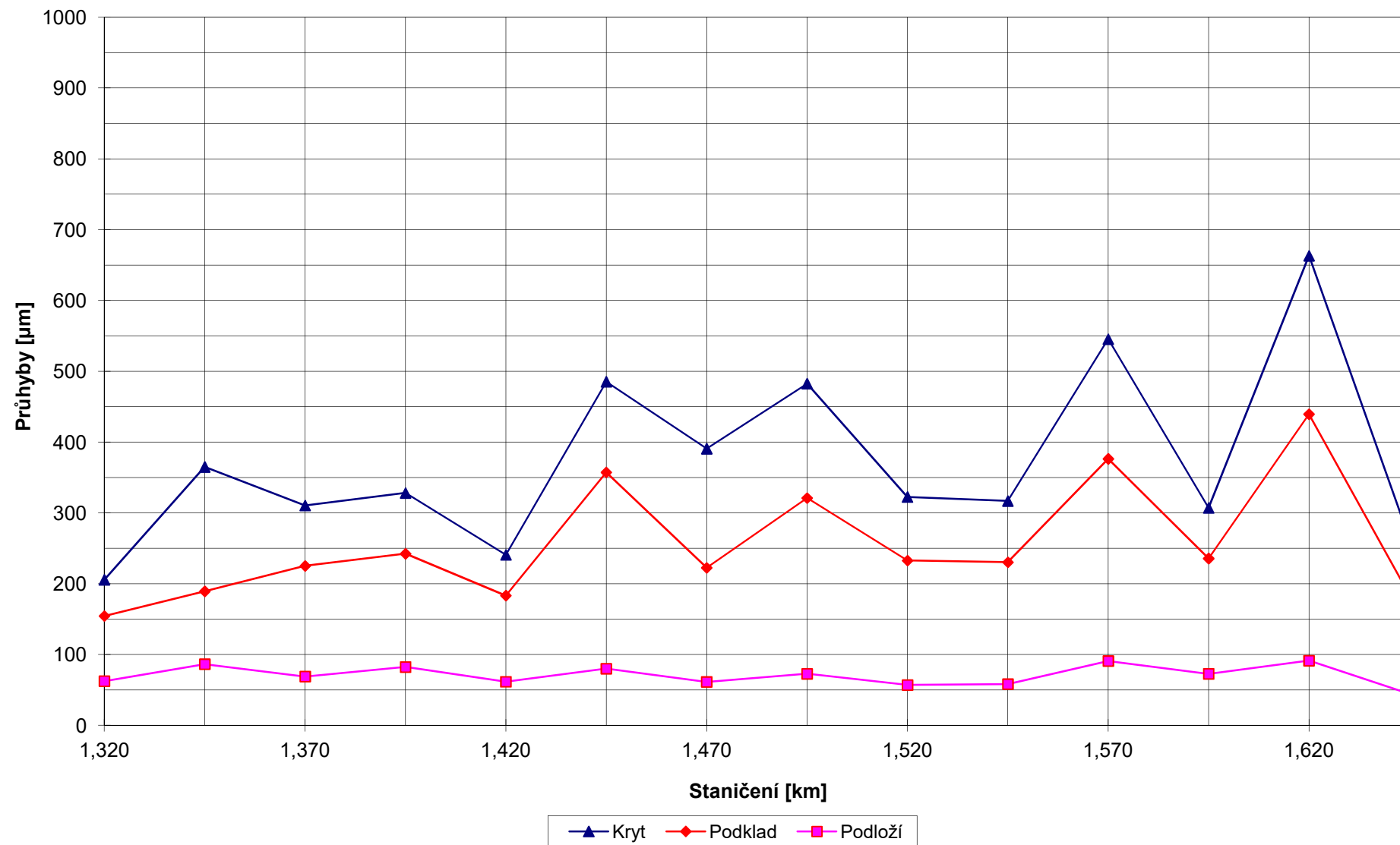
Celkový počet přejezdů: 3 377 625 TNV

Staničení [km]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
1,320	1	25,0	0	1	0	30265041	0,112	30265041	0,112	5,62E-05	7,98E-05	-2,07E-04	2,39	1,81
1,345	1	15,9	1	3	3	2533428	1,333	4804642	0,703	5,37E-05	1,25E-04	-3,41E-04	8,74	13,36
1,370	1	19,7	1	3	3	3127304	1,080	5129861	0,658	1,23E-04	1,25E-04	-3,26E-04	1,31	1,08
1,395	1	15,0	2	3	3	2380533	1,419	5667922	0,596	1,12E-04	1,33E-04	-3,45E-04	3,42	3,43
1,420	1	25,0	0	1	0	11418974	0,296	11418974	0,296	8,46E-05	9,64E-05	-2,52E-04	1,51	0,93
1,445	1	2,9	6	5	1	464714	7,268	5430434	0,622	2,15E-04	1,16E-04	-3,79E-04	1,98	2,20
1,470	1	7,1	4	4	3	1134913	2,976	4510647	0,749	1,64E-04	1,59E-04	-4,00E-04	1,55	1,14
1,495	1	1,4	8	5	1	222196	15,201	4564679	0,740	2,49E-04	1,59E-04	-4,47E-04	2,35	2,03
1,520	1	21,1	1	2	1	3353647	1,007	5370280	0,629	1,44E-04	1,03E-04	-2,97E-04	0,81	0,80
1,545	1	24,9	1	2	1	3950312	0,855	6248514	0,541	1,40E-04	1,06E-04	-3,00E-04	1,31	1,14
1,570	1	1,0	9	5	1	157140	21,494	4853064	0,696	2,66E-04	1,80E-04	-5,08E-04	0,95	1,38
1,595	1	24,8	1	2	3	3943319	0,857	6180306	0,547	1,16E-04	1,15E-04	-3,12E-04	1,75	1,48
1,620	1	0,2	12	5	1	38060	88,745	4734074	0,713	3,54E-04	1,93E-04	-5,69E-04	0,63	1,22
1,645	1	25,0	0	1	0	5681587	0,594	5681587	0,594	1,30E-04	8,41E-05	-2,41E-04	2,14	1,54
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	14,9	3	3	2	4905083	10,231	7490002	0,585	1,58E-04	1,27E-04	-3,52E-04	2,20	2,40
Minimum:	1	0,2	0	1	0	38060	0,112	4510647	0,112	5,37E-05	7,98E-05	-5,69E-04	0,63	0,80
Maximum:	1	25,0	12	5	3	30265041	88,745	30265041	0,749	3,54E-04	1,93E-04	-2,07E-04	8,74	13,36
Sm. odchylka:	1	9,9	4	2	1	7595368	22,635	6532803	0,172	8,22E-05	3,34E-05	9,82E-05	1,95	3,11
85% kvantil:	1	1,4	8	5	3	218943,2	15,516	4725604	0,715	2,50E-04	1,60E-04	-4,50E-04	2,44	2,26
50% kvantil:	1	17,8	1	3	1	2830366	1,207	5400357	0,625	1,35E-04	1,20E-04	-3,33E-04	1,65	1,43

**Průběh průhybů na všech snímačích
Silnice č. II/244 Měšice - Byšice SO 102**



**Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Silnice č. II/244 Měšice - Byšice SO 102**



RODOS

Kralupská 2/47, 161 00 Praha 6

Protokol o provedení vrtaných sond a vývrtů asfaltových vrstev

Akce		II/244 Měšice - Byšice SO 102								
Vývrt číslo	1									
Staničení (km)	1,500									
Vzdálenost od osy (m)	2,50									
Strana	L									
Asfaltové vrstvy celkem (mm)	80									
obrusná vrstva (mm)	80									
ložní vrstva (mm)										
1. podkladní (mm)										
2. podkladní (mm)										
3. podkladní (mm)										
4. podkladní (mm)										
5. podkladní (mm)										
Podkladní vrstvy celkem (mm)	245									
Podkladní vrstva 1 (typ)	SC									
Podkladní vrstva 1 (mm)	75									
Podkladní vrstva 2 (typ)	ŠD									
Podkladní vrstva 2 (mm)	170									
Podkladní vrstva 3 (typ)										
Podkladní vrstva 3 (mm)										
Podloží	Zem.									
Celková hloubka vrtu (mm)	500									
Hloubka nespojení 1 (mm)										
Hloubka nespojení 2 (mm)										
Hloubka nespojení 3 (mm)										
Hloubka nespojení 4 (mm)										
Hloubka nespojení 5 (mm)										

Poznámky:

Datum: 13.7.2021

Vrtací práce provedl:
Pavel Šmejkal

Schválil:
Ing. Pavel Herrmann



RODOS
KRALUPSKÁ 2/47
161 00 PRAHA 6
TEL: 235 361 220

