



INVESTOR	KSÚS STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o. ZBOROVSKÁ 81/11 150 00 PRAHA 5 - SMÍCHOV	
ZÁSTUPCE INVESTORA	PETR HOLAN	

INVESTOR	OBEC HLÍZOV HLÍZOV 154 285 32 HLÍZOV	
ZÁSTUPCE INVESTORA	MVDR. ANTONÍN ŠKARKA	

OZN. ZMĚNY	POPIS ZMĚNY	DATUM	PODPIS

ZHOTOVITEL	ING. PAVEL HERRMANN - RODOS KRALUPSKÁ 2/47, 161 00 PRAHA 6 - RUZYNĚ TEL: 608 111 271; nfo@rodos-praha.cz, www.rodos-praha.cz		ING. PAVEL HERRMANN RODOS KRALUPSKÁ 2/47 161 00 PRAHA 6 - RUZYNĚ TEL: 235 361 220; 608 111 271 info@rodos-praha.cz www.rodos-praha.cz
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	157/2018		
ZODP. ZÁSTUPCE	ING. PAVEL HERRMANN		
VYPRACOVAL	PAVEL ŠMEJKAL		
KONTROLOVAL	ING. PAVEL HERRMANN		

GENERÁLNÍ PROJEKTANT	IM-PROJEKT, INŽENÝRSKÉ A MOSTNÍ KONSTRUKCE, s.r.o. VODNÍ 1, 602 00 BRNO TEL: 533 446 080-2, im-projekt@im-projekt.cz, www.im-projekt.cz		IM-PROJEKT, INŽENÝRSKÉ A MOSTNÍ KONSTRUKCE, s.r.o.  VODNÍ 1, 602 00 BRNO TEL: 533 446 080-2 FAX: 533 446 089 im-projekt@im-projekt.cz www.im-projekt.cz	
HLAVNÍ PROJEKTANT	ING. MIROSLAV TOBEK			
KRAJ: STŘEDOČESKÝ	ORP: KUTNÁ HORA	KATASTR: HLÍZOV		
STAVBA: III/3272 HLÍZOV ČÁST : DOKLADOVÁ ČÁST			FORMÁT	A4
			DATUM	KVĚTEN 2020
			STUPEŇ	PDPS
			ČÍSLO ZAK.	2018648
			MĚŘÍTKO	~
PŘÍLOHA: DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVKY			ČÍSLO PŘÍLOHY: E.6.1	ČÍSLO PARÉ:

Dokumentaci lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo, výkres či jeho část může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu IM-Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.

RODOS

ROZVOJ DOPRAVNÍCH STAVEB

Kralupská 2/47, 161 00 Praha 6
Tel. 235 361 220, 608 111 271

ZPRÁVA

č. 130/2018

**Diagnostika vozovky a návrh opravy
silnice č. III/3272
Hlízov - průtah**

Zpracováno pro IM – Projekt s.r.o.

Zadavatel: **IM – Projekt s.r.o.**

Vodní 1

602 00 BRNO

IČO 27689328

DIČ CZ27689328

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. 3009/031-18/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. 332/2015 vydané MDČR č.j. 45/2015-120-TN/46
- Oprávnění k měření průhybů vozovek pozemních komunikací č. 4/2005 pro zařízení FWD/HWD RODOS 10001 vydané MDČR č.j. 554/2005-120-RS/1

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. Měřené úseky:

Silnice č.	Lokalizace úseků	Datum měření	Teplota krytu vozovky	Konstrukce vozovky
III/3272	Začátek: III/3273 Konec: 600 m	5.9.2018	29° C	Dlažba 10 cm Podkl. vrstvy 25 cm

Dopravní zatížení úseku: nesčítáno

II. Jádrové vývrty a sondy

Na úseku bylo provedeno 3 ks vrtaných sond na tloušťku konstrukce vozovky. Tloušťky vrstev jsou uvedeny v tabulce č. 2 v Příloze č. 1 se staničením, zjištěným nespojením vrstev a popisem. Fotodokumentace vývrtů je na přiloženém CD.

III. 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 tabulkách č. 1.1 až 1.2.

Ve sloupci „číslo podúseků“ 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 sedmi snímačích 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.

IV. 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 tabulkách č. 1.1 až 1.2.

V. 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 pro stanovenou dobu životnosti, které vozovka unese.

Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. 1.3 až 1.4. 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“.

VI. Shrnutí výsledků:

Číslo úseku nebo podúseku	Název úseku nebo podúseku	Staničení začátku a konce (km)	Délka úseku (km)	Dopravní zatížitel- nost (TNV)	Tloušťka zesílení (mm)
1	III/3272 Hlízov - průtah	0,000 – 0,600	0,600	7	0

Vozovka tohoto úseku vykazuje zatížitelnost 7 TNV/24 hod pro zbytkovou dobu životnosti 25 let.

VII. Návrh rekonstrukce:

- ▶ odstranit kryt z dlažby 100x 100
- ▶ odtěžit silně zahliněný materiál podkladu v tloušťce 150 - 200 mm se srovnáním příčného sklonu vozovky a zhutněním
- ▶ provést pokládku podkladní vrstvy vozovky z MZK tl. 150 mm
- ▶ provést spojovací postřik povrchu kationaktivní emulzí v množství 0,45 kg/m² asfaltu po vyštěpení dle ČSN EN 13808
- ▶ provést pokládku ložní vrstvy krytu v tloušťce cca 70 mm z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 22 dle ČSN EN 13 108-1

- ▶ provést spojovací postřik povrchu kationaktivní emulzí v množství $0,35 \text{ kg/m}^2$ asfaltu po vyštěpení dle ČSN EN 13808
- ▶ provést pokládku obrusné vrstvy krytu v tloušťce cca 40 mm z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 dle ČSN EN 13 108-1

Poznámka:

Navrženou rekonstrukcí dojde k vyrovnání příčného sklonu vozovky a poklesu nivelety v ose vozovky. Zatížitelnost vozovky vzroste na cca 100 TNV/24 hod pro návrhovou úroveň porušení D1 a období 25 let.

Vzhledem k nutnému rozšíření stávající silnice a významným výškovým úpravám ve vztahu ke stávajícím sjezdům k nemovitostem navrhuji provést celkovou rekonstrukci vozovkového souvrství včetně sanace podloží.

Praha 23.10. 2018

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. III/3272 Hlízov - průtah

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	DLAŽBA [10 cm]	SDA [25 cm]	Podloží PI
0	1	0,707	451	268	217	175	118	85	60	49	47	3372	405	102
25	1	0,707	401	241	187	150	98	70	50	41	34	5651	319	124
50	1	0,707	532	290	222	173	134	91	70	58	55	1376	428	98
75	1	0,707	557	312	228	166	113	82	64	54	41	3297	203	107
100	1	0,707	570	359	268	198	132	98	86	68	64	4741	192	88
125	1	0,707	515	289	217	169	122	87	72	57	49	2177	350	102
150	1	0,707	517	298	222	180	125	87	75	65	52	2377	350	97
175	1	0,707	497	274	201	155	102	76	66	57	51	2593	306	113
200	1	0,707	473	307	240	180	127	96	74	65	56	5755	286	93
225	1	0,707	537	325	229	173	114	83	65	53	51	4628	180	105
250	1	0,707	513	294	220	170	119	84	62	51	53	3065	284	103
275	1	0,707	520	276	208	157	100	81	50	38	35	2796	245	117
300	1	0,707	510	283	202	141	92	61	47	38	33	4594	155	135
325	1	0,707	614	325	235	183	103	127	58	46	32	2090	222	100
350	1	0,707	598	319	223	171	100	71	57	48	38	3124	157	115
375	1	0,707	667	351	243	198	118	74	52	67	39	2472	157	101
400	1	0,707	578	370	284	213	140	96	84	60	54	6000	154	87
425	1	0,707	886	503	356	284	195	144	113	96	72	1662	161	62
450	1	0,707	738	462	339	267	188	153	121	93	80	2528	217	63
475	1	0,707	766	361	256	194	141	102	80	65	57	883	222	90
500	1	0,707	643	376	297	248	184	137	110	90	76	887	532	69
525	1	0,707	654	442	352	282	203	148	114	94	78	4579	240	60
550	1	0,707	652	435	362	295	236	157	128	110	86	2126	449	55
575	1	0,707	671	296	210	160	114	89	74	60	49	697	293	108
600	1	0,707	354	197	152	121	97	67	54	43	36	1630	811	139

Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 20°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti [MPa]		
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	DLAŽBA [10 cm]	SDA [25 cm]	Podloží PI
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	577	330	247	192	133	98	75	63	53	3004	293	97
Minimum:	1	0,707	354	197	152	121	92	61	47	38	32	697	154	55
Maximum:	1	0,707	886	503	362	295	236	157	128	110	86	6000	811	139
Sm. odchylka:	1	0,000	115	70	54	46	38	28	23	19	15	1530	146	22
85% kvantil:	1	0,707	669	400	314	256	186	140	111	91	74	1529	160	67
50% kvantil:	1	0,707	557	312	228	175	119	87	70	58	51	2593	245	101

Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah

Návrhová úroveň porušení: D1

Délka návrhového období: 25

Výpočet zatížitelnosti vozovky

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Zatížiteln ost	Klasifikač ní třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV dovolené	Rel. por. dovolené	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
0	1	25,0	39	1	3	231631	1,000	196886	0,850	1,82E-04	2,24E-04	-5,49E-04	5,82	4,94
25	1	25,0	82	1	3	486853	1,000	413825	0,850	1,76E-04	1,86E-04	-4,74E-04	6,81	4,52
50	1	25,0	20	1	3	119681	1,000	101729	0,850	1,89E-04	2,57E-04	-6,27E-04	3,13	3,03
75	1	25,0	21	1	3	125873	1,000	106992	0,850	2,79E-04	2,41E-04	-6,21E-04	2,81	2,33
100	1	25,0	16	1	3	93143	1,000	79172	0,850	2,50E-04	2,53E-04	-6,59E-04	3,34	3,34
125	1	25,0	23	1	3	133812	1,000	113740	0,850	2,23E-04	2,51E-04	-6,13E-04	1,46	1,38
150	1	25,0	21	1	3	125635	1,000	106790	0,850	2,19E-04	2,54E-04	-6,21E-04	2,06	1,98
175	1	25,0	30	1	3	176571	1,000	150085	0,850	2,35E-04	2,35E-04	-5,80E-04	3,72	2,48
200	1	25,0	32	1	3	191527	1,000	162798	0,850	1,90E-04	2,24E-04	-5,71E-04	1,91	2,12
225	1	25,0	27	1	3	160870	1,000	136739	0,850	2,55E-04	2,22E-04	-5,91E-04	1,84	1,59
250	1	25,0	24	1	3	142239	1,000	120903	0,850	2,37E-04	2,44E-04	-6,06E-04	4,15	3,02
275	1	25,0	29	1	3	170984	1,000	145336	0,850	2,64E-04	2,32E-04	-5,84E-04	10,32	6,34
300	1	25,0	65	1	3	382246	1,000	324909	0,850	2,66E-04	1,77E-04	-4,97E-04	5,61	3,83
325	1	25,0	12	1	3	72755	1,000	61842	0,850	3,11E-04	2,78E-04	-6,93E-04	17,69	12,08
350	1	25,0	23	1	3	135378	1,000	115071	0,850	3,22E-04	2,29E-04	-6,12E-04	5,19	4,37
375	1	25,0	11	1	3	67822	1,000	57649	0,850	3,60E-04	2,69E-04	-7,02E-04	11,68	8,59
400	1	25,0	19	1	3	109865	1,000	93385	0,850	2,42E-04	2,34E-04	-6,38E-04	3,56	3,73
425	1	25,0	2	1	3	9775	1,000	8309	0,850	4,21E-04	4,16E-04	-1,03E-03	2,43	3,54
450	1	25,0	3	1	3	19847	1,000	16870	0,850	3,08E-04	3,62E-04	-8,98E-04	2,44	4,87
475	1	25,0	5	1	3	28709	1,000	24403	0,850	3,68E-04	3,41E-04	-8,34E-04	1,32	1,86
500	1	25,0	8	1	3	49508	1,000	42082	0,850	1,18E-04	2,96E-04	-7,48E-04	2,06	3,17
525	1	25,0	6	1	3	35352	1,000	30049	0,850	2,37E-04	3,17E-04	-8,00E-04	1,88	2,51
550	1	25,0	7	1	3	39417	1,000	33504	0,850	1,82E-04	3,14E-04	-7,83E-04	3,24	5,57
575	1	25,0	11	1	3	63972	1,000	54376	0,850	2,74E-04	2,91E-04	-7,11E-04	3,87	3,48
600	1	25,0	162	1	3	955934	1,000	812544	0,850	8,85E-05	1,67E-04	-4,14E-04	2,42	2,31

Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah

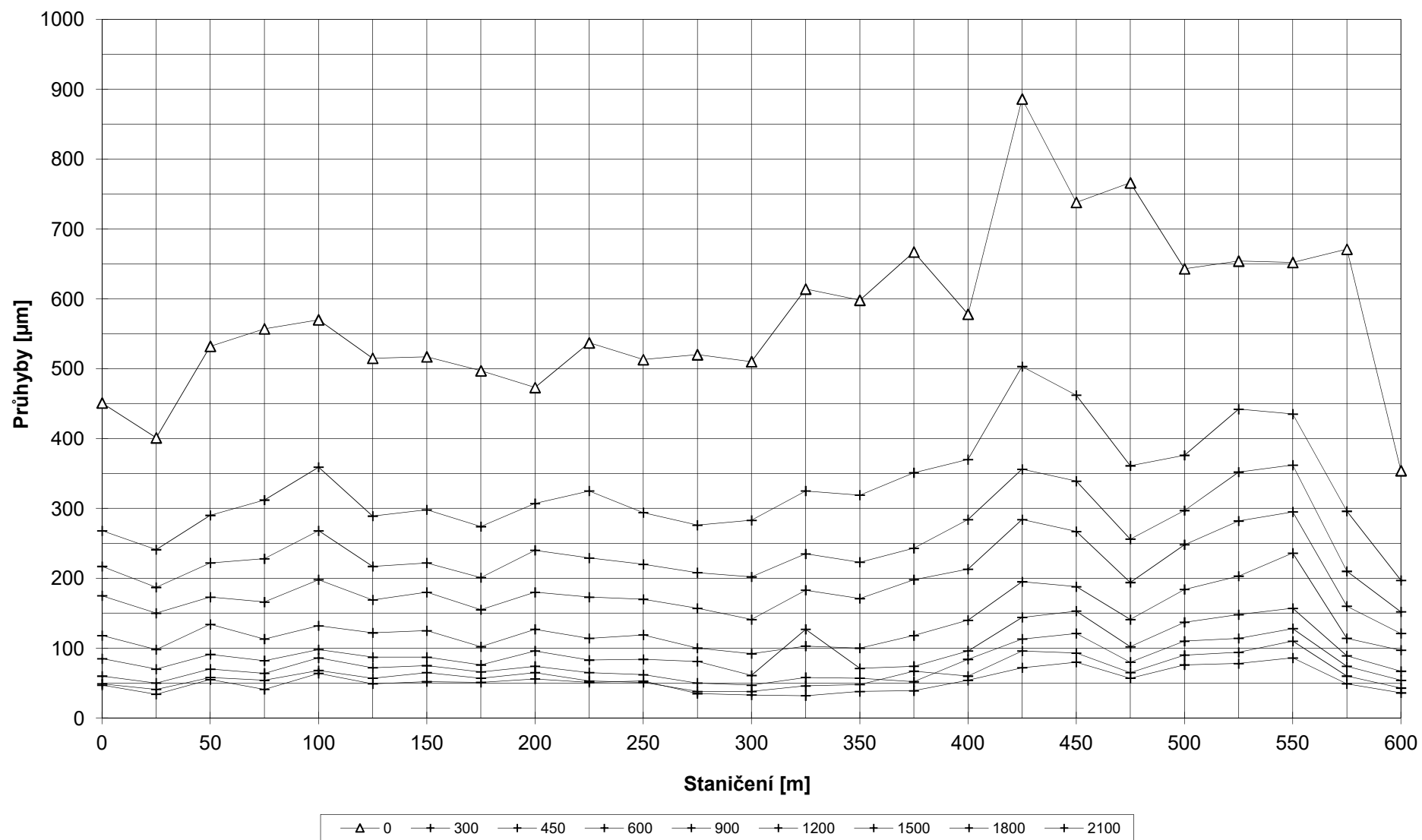
Návrhová úroveň porušení: D1

Délka návrhového období: 25

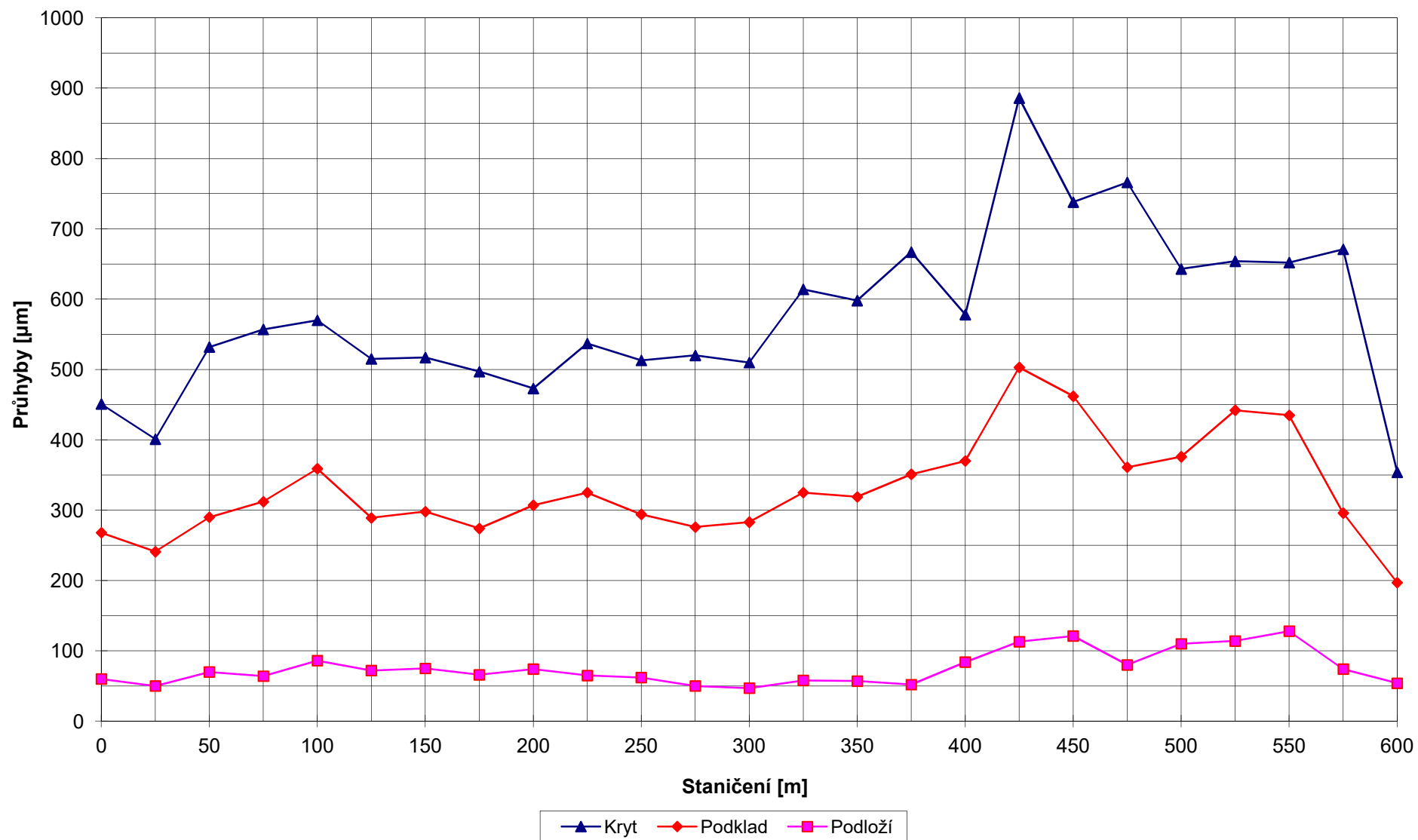
Výpočet zatížitelnosti vozovky

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Zatížiteln ost	Klasifikač ní třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV dovolené	Rel. por. dovolené	Eps1	Eps2	EpsZ	Chyby	
													Průměr [%]	Průměr [um]
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	25,0	28	1	3	165176	1,000	140400	0,850	2,48E-04	2,61E-04	-6,58E-04	4,43	3,88
Minimum:	1	25,0	2	1	3	9775	1,000	8309	0,850	8,85E-05	1,67E-04	-1,03E-03	1,32	1,38
Maximum:	1	25,0	162	1	3	955934	1,000	812544	0,850	4,21E-04	4,16E-04	-4,14E-04	17,69	12,08
Sm. odchylka:	1	0,0	33	0	0	193413	0,000	164401	0,000	7,40E-05	5,62E-05	1,34E-04	3,70	2,32
85% kvantil:	1	25,0	7	1	3	37791	1,000	32122	0,850	3,15E-04	3,15E-04	-7,90E-04	6,22	5,19
50% kvantil:	1	25,0	21	1	3	125635	1,000	106790	0,850	2,42E-04	2,51E-04	-6,21E-04	3,24	3,34

**Průběh průhybů na všech snímačích
Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah**



Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah



Silnice č. III/3272 Hlízov - průtah

Tloušťky konstrukčních vrstev zjištěné z vývrtů					
Vývrt č.	Staničení [km]	Tloušťka AC [cm]	Tloušťka dlažby [cm]	Podklad	Poznámka
1	0,000		10	5 cm písek, zemina kamenitá	
2	0,200		10	5 cm písek, zemina kamenitá	
3	0,430		10	5 cm písek, zemina kamenitá	