

ZPRÁVA
č. 120/2015

**Diagnostika vozovky a návrh opravy
silnice č. II/284 v úseku
Nová Paka**

Zpracováno pro AF CityPlan spol. s r.o.

Zadavatel: **AF CityPlan spol. s r.o.**
Jindřišská 17/889, 110 00 Praha 1
Česká republika
IČO: 47307218
DIČ: CZ47307218

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

Provozovna: **Janouškova 300, 162 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. 3009/189-15/SMJ podle ČSN EN ISO 9001:2009 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 silničních živičných 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.	Podrobná lokalizace úseku		
II/284	Počátek	Uzel	
		Liniové staničení	
		Liniové staničení měření	0,000 km
		Místní název	Prac. spára cca 100 m před zač. Nové Paky
	Konec	Uzel	
		liniové staničení	
		Liniové staničení měření	0,700 km
		Místní název	MK Kotíkova
	Okres		Jičín
	Délka měřeného úseku		0,700 km
	Datum měření		26.10.2015
	Teplota krytu vozovky		11,0 °C
	Poznámka		
	Konstrukce vozovky pro výpočet zjištěna z vývrtů asfaltem tmelených vrstev a vrtaných sond na tl. konstrukce vozovky		Označení vrstvy
			Tloušťka [cm]
			Asfaltové vrstvy vč. PM Podkladní vrstvy
			9 -15 cm 35 cm
	Dopravní zatížení		TNV/ 24 hod v obou směrech (sčít. 2010)
			206

II. Jádrové vývrtů

Na úseku bylo provedeno celkem 4 ks jádrových vývrtů na tloušťku stmelených vrstev, z toho 4 vrtané sondy na tl. konstrukce vozovky. Tloušťky vrstev jsou uvedeny v tabulce č. 4 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 sedmi snímačích, jejichž umístění je ve vzdálenostech 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 a 2100 mm od středu zatěžovací desky.

Zjištěné hodnoty:

Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v tabulce č. 1.1 a 2.1. Ve sloupci „číslo podúseků“ tabulky je uvedeno číslo podúseku, na které je úsek rozdělen a to v závislosti na velikosti naměřené hodnoty max. průhybu (sloupec D1 - KRYT VOZOVKY) tak, aby hodnoty průhybů jednotlivých podúseků byly statisticky srovnatelné a nedošlo ke zkreslení výsledků. Úsek byl rozdělen rovněž podle tloušťek asfaltových vrstev a to v na pravou a levou stranu.

Průběh průhybů zaznamenaných na všech sedmi snímačích sledovaném úseku je pro ilustraci znázorněn v grafické podobě v grafu č. 1.1 a 2.1

V grafu č. 2 jsou vykresleny průběhy průhybu d_1 - charakterizujícího mechanickou účinnost krytu vozovky, rozdíl průhybů d_1 a d_4 - charakterizující mechanickou účinnost podkladních vrstev a průhyb d_6 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.

Z grafu č. 2.1 a 2.2 je zřejmé, že jak průhyby d_6 charakterizující chování podloží, tak průhyby d_1 charakterizující chování krytových vrstev na celém sledovaném podúseku vykazují nehomogenitu svého průběhu a tudíž je účelné rozdělit úsek na podúseky odpovídající velikostem průhybů. Úsek byl rozdělen na směr 1 (pravá strana vozovky) a směr 2 (levá strana vozovky) podle naměřených průhybů a skladby konstrukce vozovky. Z hlediska dopravního zatížení je úsek homogenní.

IV. Výpočet rázových modulů pružnosti

Z naměřených hodnot průhybů se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky v teplotních podmínkách zjištěných při měření. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 1.2 a 2.2.

V. Stanovení zbytkové životnosti a návrh zesílení

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti na každém úseku nebo podúseku jsou dále vstupními veličinami analytického návrhu konstrukce vozovky. U asfaltem tmelených vrstev jsou moduly tuhosti opraveny na návrhovou teplotu dle TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“. Analytickou návrhovou metodou jsou vypočteny deformační charakteristiky:

- **poměrné přetvoření na spodním líci asfaltem tmelených vrstev ϵ_t**
- **poměrné stlačení na povrchu podloží ϵ_z**

Výstupem je počet maximálního počtu přejezdů návrhových náprav N_{MAX} , odpovídající vypočteným deformačním charakteristikám, ze kterého se při znalosti současného dopravního zatížení (TNV/24 hod) určí hledaná životnost v letech. Veškeré použité hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 3

VI. 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/284 Nová Paka - směr 1	0,000 – 0,700	0,700	206	>150
2	II/284 Nová Paka - směr 2	0,000 – 0,700	0,700	206	80

Ve výše uvedené tabulce je uvedeno prosté zesílení pro stávající dopravní zatížení jednotlivých podúseků pro zbytkovou dobu životnosti 20 let.

VII. Návrh opravy:

Návrh opravy vychází z výsledku výpočtů zesílení vozovky, vizuální prohlídky poruch vyskytujících se na úseku zaznamenaných na přiloženém CD, provedených jádrových vývrtů a výsledků laboratorních rozborů.

Na základě zhodnocení všech shora popsanych podkladů lze konstatovat, že návrh technologie opravy musí řešit tyto problémy:

- ▶ opravit lokálně porušená místa
- ▶ zesílit vozovku
- ▶ obnovit obrusnou vrstvu vozovky

V následujícím závěrečném doporučení je stručně shrnut návrh opravy pro jednotlivé podúseky.

Číslo úseku nebo podúseku	Název úseku nebo podúseku	Staničení začátku a konce (km)	Délka úseku (km)
1	II/284 Nová Paka - směr 1	0,000 – 0,700	0,700

Úsek vykazuje prakticky vyčerpanou dobu životnosti pro stávající dopravní zatížení 206 TNV/24 hod v obou směrech. Vyžaduje zesílení větší než 150 mm asfaltovým betonem pro kritérium dovoleného namáhání pláně.

Konstrukce vozovky je tvořena asfaltovými vrstvami tloušťky 50 - 90 mm. Podkladem je šterková vrstva tloušťky 140 – 200 mm spočívající na dlažbě.

Stav porušení odpovídá ztrátě únosnosti.

Vzhledem k výše uvedeným zjištěním navrhuji provést rekonstrukci vozovky.

Číslo úseku nebo podúseku	Název úseku nebo podúseku	Staničení začátku a konce (km)	Délka úseku (km)
2	II/284 Nová Paka - směr 2	0,000 – 0,700	0,700

Úsek vykazuje prakticky vyčerpanou dobu životnosti pro stávající dopravní zatížení 206 TNV/24 hod v obou směrech. Vyžaduje zesílení cca 80 mm asfaltovým betonem pro kritérium dovoleného namáhání pláně.

Konstrukce vozovky je tvořena asfaltovými vrstvami tloušťky v rozmezí 40 - 120 mm. Podkladem je penetrační makadam tloušťky 70 – 90 mm na dlažbě z drobných kostek. Stav porušení odpovídá ztrátě únosnosti.

Vzhledem k nemožnosti zvýšit niveletu a navržené rekonstrukci ve směru 1 navrhuji provést rekonstrukci vozovky i v tomto směru.

Poznámka

Byla posouzena i varianta výměny všech asfaltových vrstev nad dlažbou, ale i tato varianta si vyžaduje zvýšení nivelety o 50 mm pro dimenzační kritérium dovoleného namáhání pláně.

RODOS
JANOUSHKOVA 300
162 00 PRAHA 6
TEL: 235 361 220

Ing. Pavel Herrmann
RODOS

Praha 27.10.2015

Příloha č. 1

Měřené průhyby a jejich vyhodnocení

Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 1

Poloměr zat. desky [mm] = 150

Poloha snímače [mm]

Měřeno při teplotě 11°C

0 300 600 900 1200 1500 2100

Staničení [m]	Číslo podúseku	Kontaktní napětí [MN/m2]	Naměřené průhyby na jednotlivých snímačích (μm) :									
			D1 -KRYT VOZOVKY	D2	D3	D4	D5	D6 PODLOŽÍ	D7	D1-D4 PODKLAD	D1-D2	D2-D4
0	1	0,707	482	325	196	125	90	69	51	356	157	199
50	1	0,707	465	376	269	187	139	105	65	278	89	189
100	1	0,707	692	486	294	185	128	92	54	507	206	301
150	1	0,707	675	424	222	132	86	64	37	543	250	293
200	1	0,707	719	434	245	139	93	59	30	579	284	295
250	1	0,707	612	377	190	115	84	68	40	497	235	261
300	1	0,707	864	535	255	135	86	56	41	729	328	400
350	1	0,707	733	447	247	149	94	68	43	584	286	298
400	1	0,707	275	208	151	109	80	59	40	166	67	99
450	1	0,707	668	426	248	156	110	83	53	511	242	270
500	1	0,707	817	497	253	174	134	95	65	643	321	322
550	1	0,707	833	538	279	151	101	75	48	682	295	387
600	1	0,707	652	403	208	114	77	55	35	539	249	289
650	1	0,707	804	502	252	138	84	58	35	665	302	364
700	1	0,707	514	354	185	104	79	61	36	410	160	250

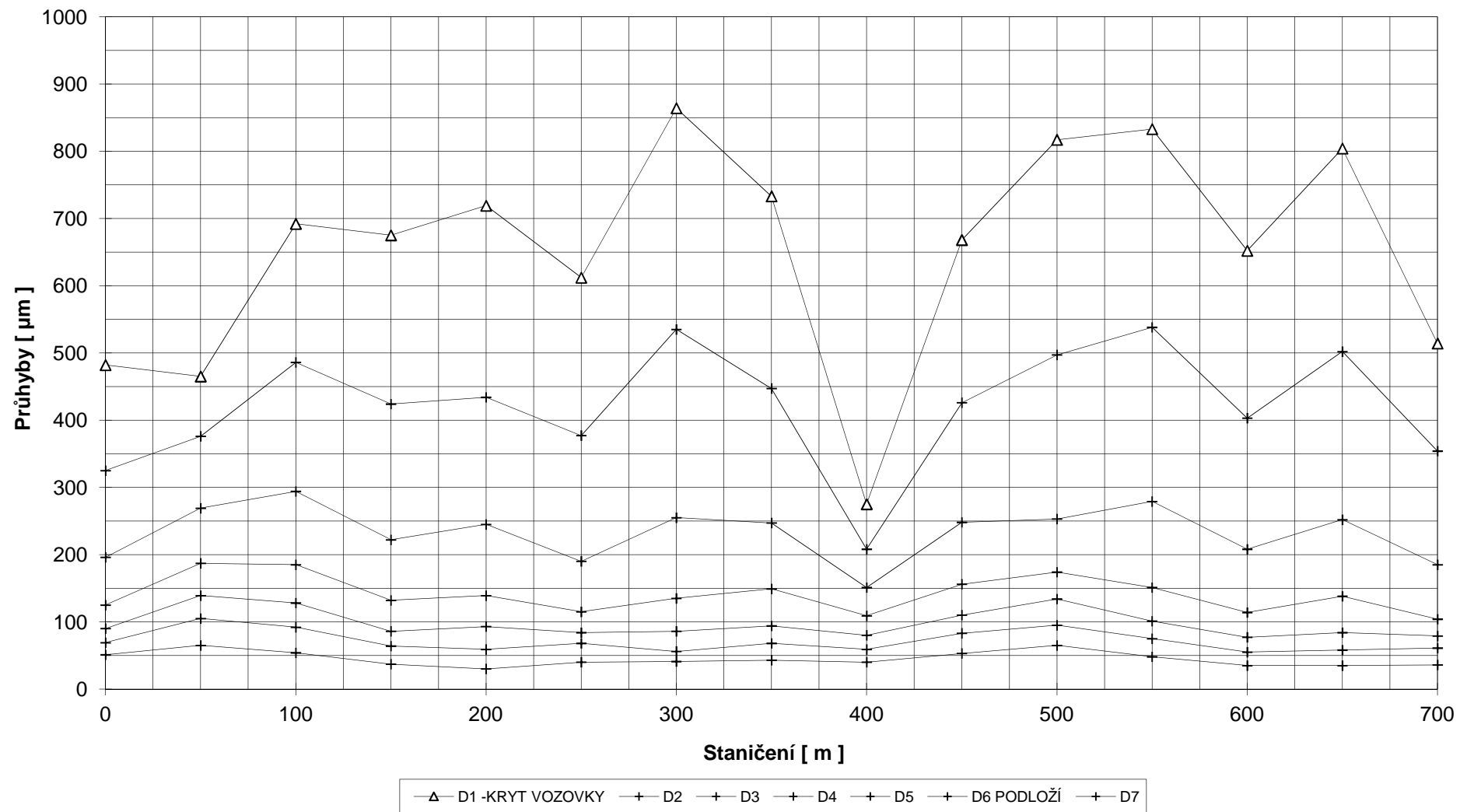
Statistické zpracování :

Průměr :	1	0,707	654	422	233	141	98	71	45	513	231	281
Maximum :	1	0,707	864	538	294	187	139	105	65	729	328	400
Minimum :	1	0,707	275	208	151	104	77	55	30	166	67	99
Sm. odchylka	1	0,000	157	85	38	25	20	15	10	150	78	75
85 % kvantil :	1	0,707	816	502	268	172	126	91	54	663	301	360
50 % kvantil :	1	0,707	675	426	247	138	90	68	41	539	249	293

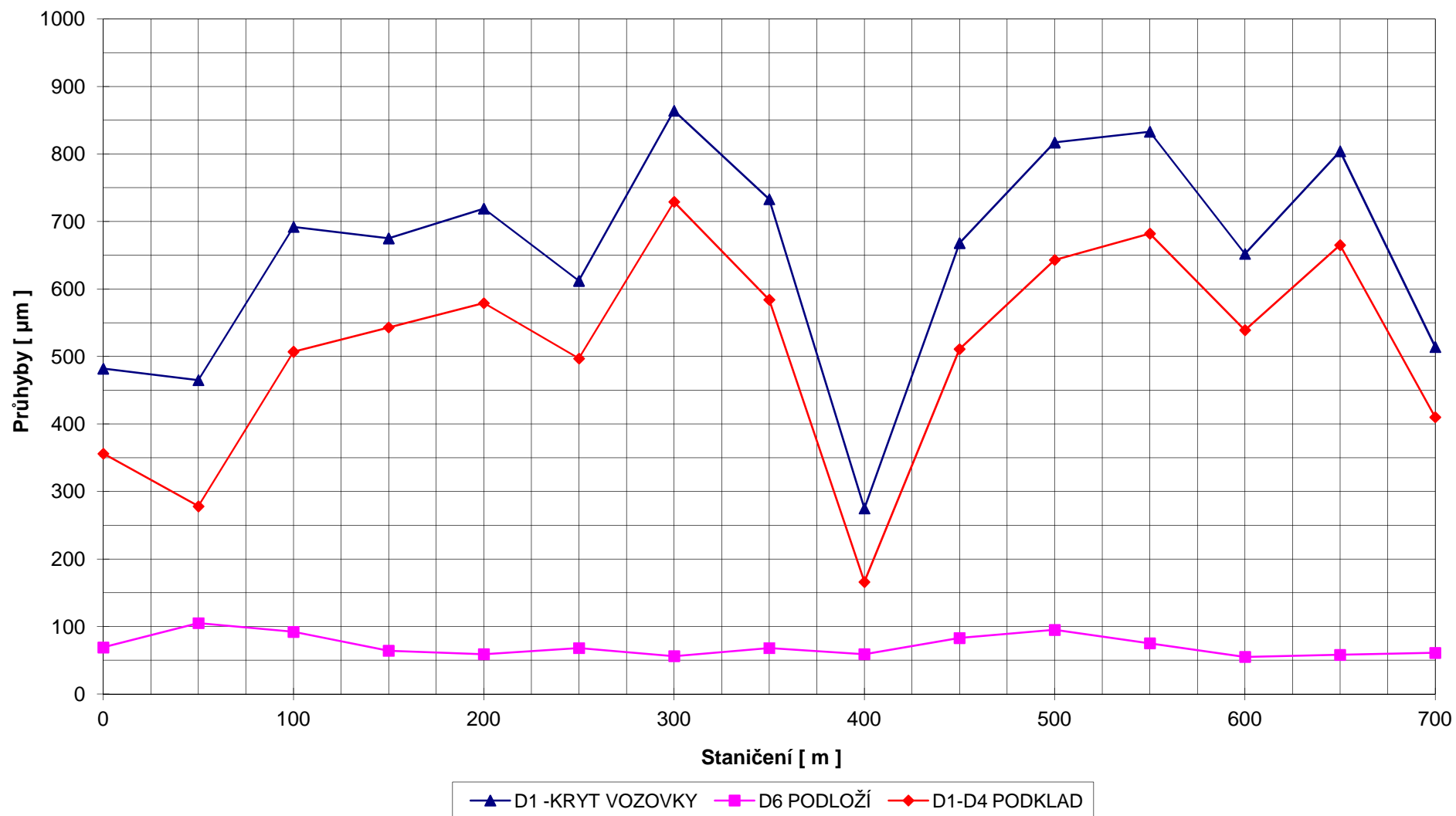
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 1

		Rázové moduly pružností (3-vrstvý zpětný výpočet)							Napětí a přetvoření ASFALT. VRSTVA		PODLOŽÍ		Přehled chyb				
Staničení [m]	Číslo podúseku	Asfalt. vrstvy 9 cm [MPa] 20°C	Podklad. vrstvy 35 cm [MPa]	Podloží hloubka 0 cm [MPa]	Podloží hloubka 60 cm [MPa]	Podloží hloubka 160 cm [MPa]	Podloží hloubka 260 cm [MPa]	Podloží hloubka 460cm [MPa]	Napětí v tahu spod.líc asf. v. [MPa]	Tahové přetvoř. spod.líc asf. v. [1]	Svislé přetvoř. na povrchu pláně [1]	Nelineární parametry A	Nelineární parametry B	Průměr [%]	Max-Prů [%]	Průměr [μm]	Max-Prů [μm]
0	1	9920	139	110	110	110	110	110	3,63E+00	2,36E-04	-4,49E-04	130,7	0,001	0,93	2,54	2,03	9,97
50	1	10118	232	49	62	76	92	118	3,64E+00	1,69E-04	-6,41E-04	63,8	0,1702	1,84	5,34	7,37	27,23
100	1	6339	138	46	64	82	107	147	3,11E+00	3,20E-04	-9,04E-04	67	0,2033	0,24	1,21	0,47	2,33
150	1	4440	123	70	92	116	149	212	2,75E+00	3,94E-04	-7,65E-04	95,6	0,226	0,76	2,97	0,79	1,71
200	1	3232	162	45	81	127	202	370	2,14E+00	3,98E-04	-1,02E-03	62,8	0,4022	1,69	3,94	3,29	8,51
250	1	3380	168	84	103	120	140	170	2,05E+00	3,74E-04	-6,90E-04	114,3	0,1224	2,38	5,82	4,1	13,3
300	1	3923	68	78	96	114	135	166	3,17E+00	5,36E-04	-7,30E-04	107,5	0,1322	1,7	9,49	1,17	5,33
350	1	4743	100	68	88	107	131	167	3,09E+00	4,17E-04	-7,78E-04	96,9	0,154	1,54	3,67	4,84	19,66
400	1	10230	439	94	111	127	145	171	2,77E+00	1,23E-04	-3,93E-04	121,1	0,1118	3,78	8,22	8,24	26,46
450	1	5048	134	66	79	92	105	126	2,78E+00	3,57E-04	-7,66E-04	88	0,1126	0,7	2,32	2,24	11,06
500	1	144	772	62	71	80	89	102	-2,13E-01	-2,11E-04	-7,48E-04	82,4	0,0766	6	22,45	23,8	121,3
550	1	4746	72	69	84	98	115	140	3,41E+00	4,72E-04	-7,67E-04	93,9	0,124	0,69	1,94	1,34	2,76
600	1	5018	109	82	107	130	159	204	3,04E+00	3,87E-04	-6,68E-04	117	0,159	0,94	2,11	1,86	4,44
650	1	4437	79	66	92	121	157	219	3,25E+00	4,76E-04	-8,11E-04	99,9	0,211	0,64	1,41	1,67	5,73
700	1	5937	184	82	106	128	156	200	2,65E+00	2,81E-04	-6,16E-04	114,6	0,1578	3,16	7,86	5,49	17,51
Statistické zpracování																	
Průměr :	1	5444	195	71	90	109	133	175	2,75E+00	3,15E-04	-7,16E-04	97,03	0,16	1,80	5,42	4,58	18,49
Maximum :	1	10230	772	110	111	130	202	370	3,64E+00	5,36E-04	-3,93E-04	130,70	0,40	6,00	22,45	23,80	121,30
Minimum :	1	144	68	45	62	76	89	102	-2,13E-01	-2,11E-04	-1,02E-03	62,80	0,00	0,24	1,21	0,47	1,71
Sm. odchylka	1	2692	177	17	16	18	29	63	9,10E-01	1,78E-04	1,51E-04	20,53	0,08	1,48	5,21	5,62	28,62
85 % kvantil :	1	3434	81	50	72	83	105	119	3,39E+00	4,67E-04	-8,08E-04	116,76	0,21	3,08	8,18	7,18	25,78
50 % kvantil :	1	4746	138	69	92	114	135	167	3,04E+00	3,74E-04	-7,48E-04	96,90	0,15	1,54	3,67	2,24	9,97

**Průběh průhybů na snímačích D1 - D7
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 1**



**Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 1**



Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 2

Poloměr zat. desky [mm] = 150

Poloha snímače [mm]

0

300

600

900

1200

1500

2100

Měřeno při teplotě 11°C

Staničení [m]	Číslo podúseku	Kontaktní napětí [MN/m2]	Naměřené průhyby na jednotlivých snímačích (μm) :									
			D1 -KRYT VOZOVKY	D2	D3	D4	D5	D6 PODLOŽÍ	D7	D1-D4 PODKLAD	D1-D2	D2-D4
25	2	0,707	497	374	248	172	118	89	55	324	123	202
75	2	0,707	229	193	137	90	57	35	18	139	36	103
125	2	0,707	215	168	121	78	51	31	13	137	47	90
175	2	0,707	269	188	123	78	48	28	9	191	81	110
225	2	0,707	211	174	129	95	65	46	25	117	37	79
275	2	0,707	231	195	140	98	65	44	19	133	35	97
325	2	0,707	321	243	166	110	73	50	27	211	78	133
375	2	0,707	278	194	135	101	76	64	39	177	85	92
425	2	0,707	455	295	182	124	89	68	44	331	160	171
475	2	0,707	315	250	183	138	105	81	54	178	65	113
525	2	0,707	446	323	219	154	115	86	50	291	123	168
575	2	0,707	486	296	176	116	85	68	43	370	190	180
625	2	0,707	529	345	194	121	81	60	38	407	184	224
675	2	0,707	423	313	202	131	96	70	47	292	110	182

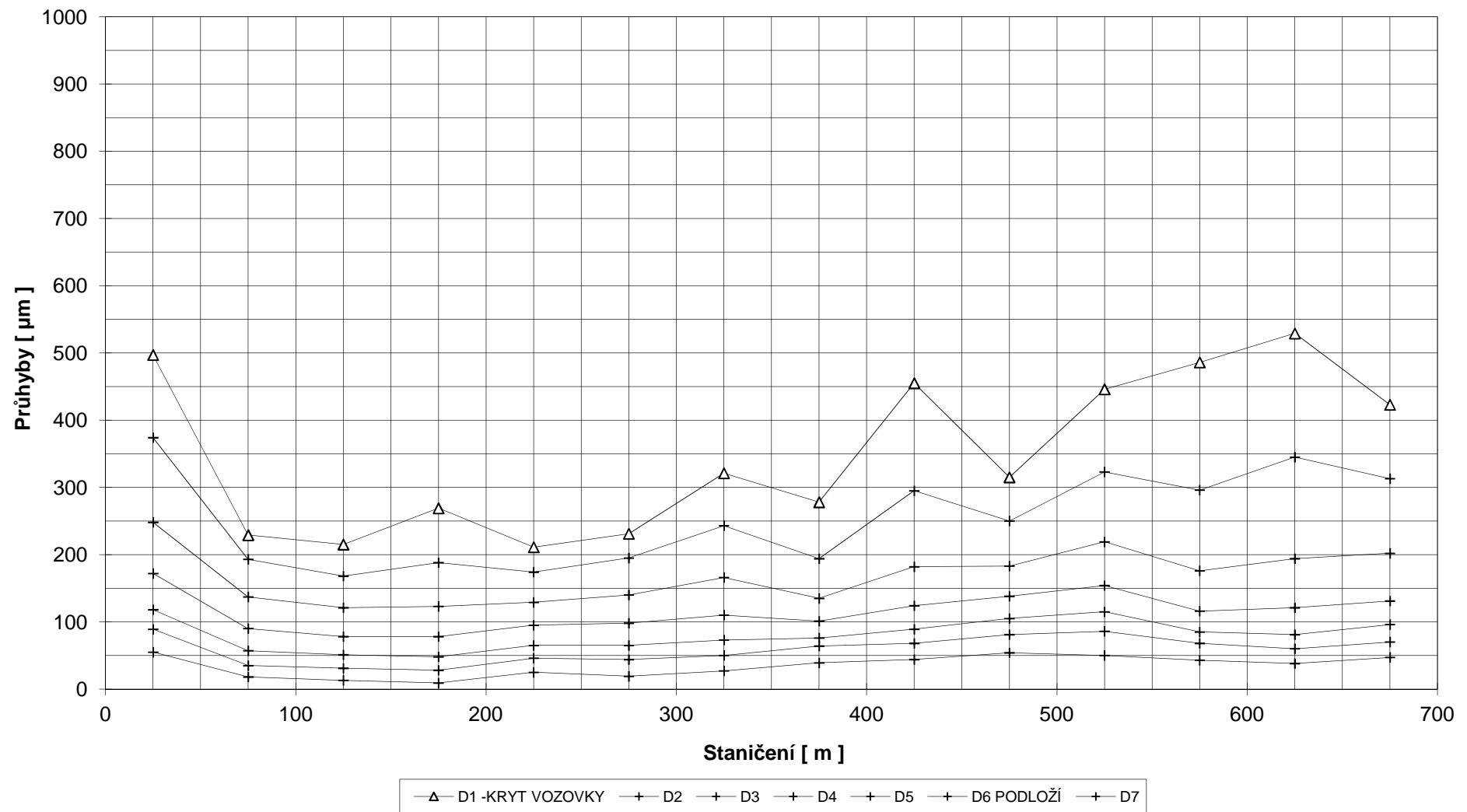
Statistické zpracování :

Průměr :	2	0,707	350	254	168	115	80	59	34	236	97	139
Maximum :	2	0,707	529	374	248	172	118	89	55	407	190	224
Minimum :	2	0,707	211	168	121	78	48	28	9	117	35	79
Sm. odchylka	2	0,000	113	67	38	27	22	19	15	94	52	46
85 % kvantil :	2	0,707	487	324	203	139	106	81	50	333	161	183
50 % kvantil :	2	0,707	318	247	171	113	79	62	39	201	83	123

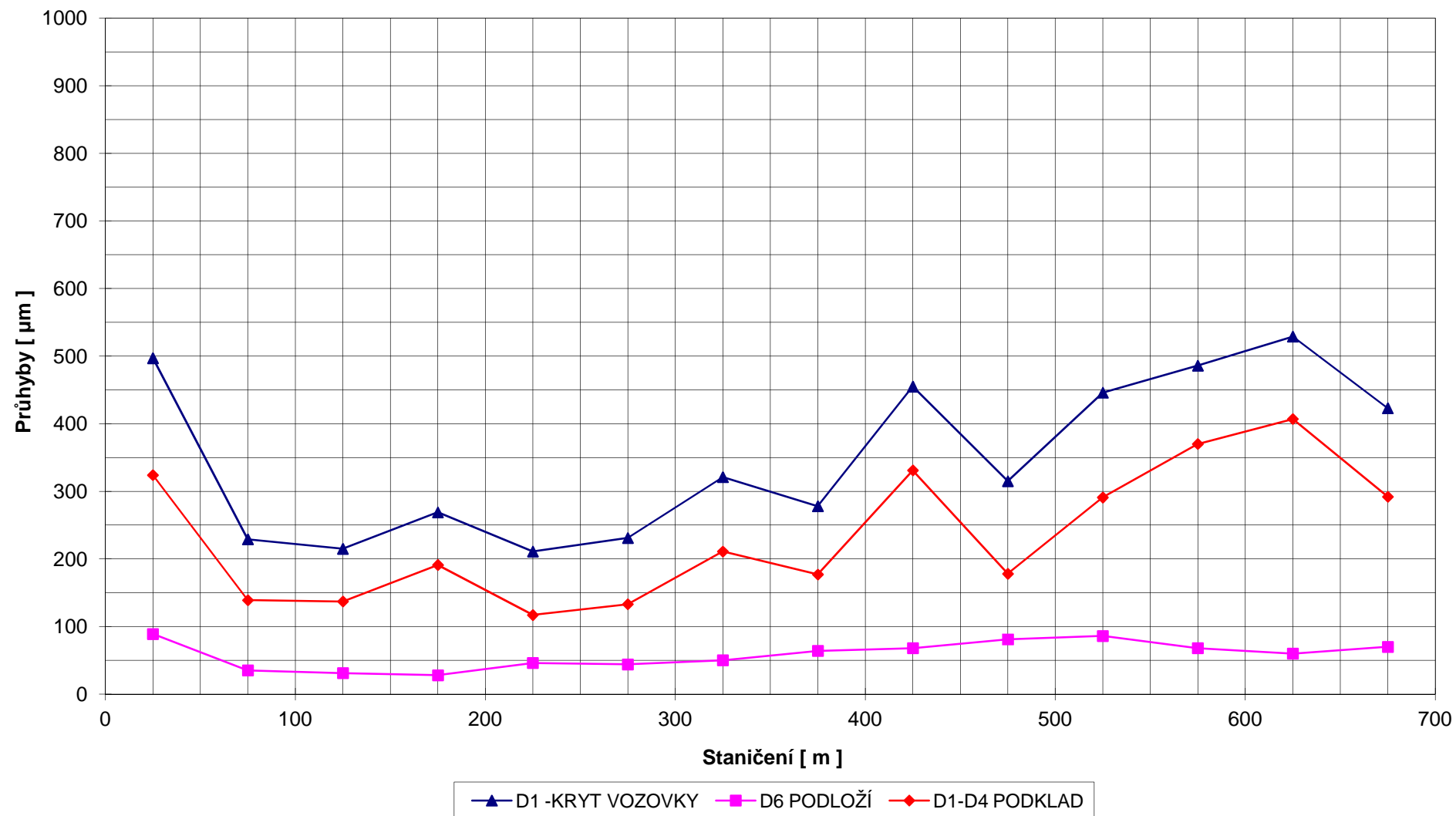
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 2

		Rázové moduly pružností (3-vrstvý zpětný výpočet)							Napětí a přetvoření ASFALT. VRSTVA		PODLOŽÍ		Přehled chyb				
Staničení [m]	Číslo podúseku	Asfalt. vrstvy	Podklad. vrstvy	Podloží hloubka	Podloží hloubka	Podloží hloubka	Podloží hloubka	Podloží hloubka	Napětí v tahu	Tahové přetvoř.	Svislé přetvoř.	Nelineární parametry	Nelineární parametry	Průměr [%]	Max-Prů [%]	Průměr [μm]	Max-Prů [μm]
		15 cm [MPa] 20°C	35 cm [MPa]	0 cm [MPa]	60 cm [MPa]	160 cm [MPa]	260 cm [MPa]	460cm [MPa]	spod.líc asf. v. [MPa]	spod.líc asf. v. [1]	na povrchu pláně [1]	A	B				
25	2	3919	119	68	79	90	102	120	1,51E+00	2,69E-04	-5,04E-04	83,5	0,1193	1,26	2,4	2,31	4,09
75	2	10118	76	172	208	250	305	395	2,23E+00	1,12E-04	-1,37E-04	219,8	0,1624	2,46	4,41	3,66	12,74
125	2	12389	207	105	193	338	646	1648	1,89E+00	1,06E-04	-2,53E-04	95,3	0,4058	12,14	9,66	8,03	6,17
175	2	4680	414	58	183	489	1408	6262	1,08E+00	1,47E-04	-4,28E-04	98,1	1	1,14	1,82	0,77	3,23
225	2	10046	320	82	127	183	270	459	1,83E+00	8,91E-05	-2,75E-04	92,6	0,3791	1,36	2,26	1,76	3,04
275	2	12447	255	76	141	246	464	1161	1,87E+00	1,03E-04	-3,06E-04	87,9	0,6662	10,81	4,98	9,34	5,26
325	2	7021	172	79	115	158	219	338	1,66E+00	1,65E-04	-3,74E-04	107,2	0,2867	0,54	1,52	0,87	4,23
375	2	3114	578	102	119	134	152	179	6,57E-01	1,30E-04	-3,26E-04	125,2	0,1192	1,14	5,65	0,81	3,69
425	2	1792	236	86	101	115	131	155	8,04E-01	2,84E-04	-5,04E-04	109,6	0,1137	0,23	0,51	0,47	1,83
475	2	6594	348	76	86	97	108	126	1,34E+00	1,35E-04	-3,60E-04	93,5	0,0983	0,41	1,62	0,44	1,26
525	2	2206	348	50	71	96	129	191	7,36E-01	2,10E-04	-5,74E-04	65,3	0,27	0,64	1,43	1,5	5,4
575	2	1448	210	96	108	120	132	149	7,43E-01	3,27E-04	-5,02E-04	121,9	0,0797	0,71	2,75	0,69	1,71
625	2	1940	127	91	109	127	147	177	1,13E+00	3,83E-04	-5,06E-04	119,8	0,1212	0,4	1,37	0,8	2,4
675	2	3925	153	85	97	107	121	139	1,43E+00	2,43E-04	-4,32E-04	107,4	0,0899	0,97	2,06	1,26	2,84
Statistické zpracování																	
Průměr :	2	5831	255	88	124	182	310	821	1,35E+00	1,93E-04	-3,92E-04	109,08	0,28	2,44	3,03	2,34	4,14
Maximum :	2	12447	578	172	208	489	1408	6262	2,23E+00	3,83E-04	-1,37E-04	219,80	1,00	12,14	9,66	9,34	12,74
Minimum :	2	1448	76	50	71	90	102	120	6,57E-01	8,91E-05	-5,74E-04	65,30	0,08	0,23	0,51	0,44	1,26
Sm. odchylka	2	3824	131	28	41	110	340	1570	4,88E-01	9,03E-05	1,19E-04	34,49	0,26	3,73	2,33	2,73	2,77
85 % kvantil :	2	1933	127	68	86	97	120	138	1,87E+00	2,86E-04	-5,04E-04	122,07	0,42	2,88	5,01	3,88	5,44
50 % kvantil :	2	4303	223	84	112	131	150	185	1,39E+00	1,56E-04	-4,01E-04	102,65	0,14	1,06	2,16	1,07	3,46

**Průběh průhybů na snímačích D1 - D7
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 2**



**Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 2**



Výpočet životnosti netuhých vozovek

kriterium:

poměrného protažení na spodním líci asfaltem tmelených vrstev - ϵ_t
svislého poměrného přetvoření na povrchu podloží (trvalá deformace) - ϵ_z

Identifikace úseku	Poměr. přetvoření		N_{\max}	TNV/24h	N	Životnost	Zesílení
Název + (staničení)	[1 . 10E-06]		[mil]		[mil/rok]	[roky]	[mm]
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 1	ϵ_t	467	0,013244	206	0,041730	0,3	80
	ϵ_z	808	0,013286			0,3	>150
Silnice č. II/284 Nová Paka - směr 2	ϵ_t	286	0,131235	206	0,041730	3,1	60
	ϵ_z	504	0,076176			1,8	80

Silnice č. II/284 Nová Paka

Tloušťky asfaltem tmelených vrstev zjištěné z vývrtů

Vývrt č.	Staničení [km]	Tloušťka nespoj. [cm]	Tloušťka celkem [cm]	Podklad	Poznámka
1	0,100		6	14 cm štěrk, 10 cm dlažba	
2	0,300 L		12	7 cm PM, 10 cm dlažba	
3	0,500		6	20 cm štěrk, 10 cm dlažba	
4	0,650 L		4	9 cm PM, 7 cm dlažba	

Tloušťky asfaltem tmelených vrstev Silnice č. II/284 Nová Paka

