

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM
KONSTRUKCE VOZOVKY
SILNICE III/28440
KM 7,739 – 11,600

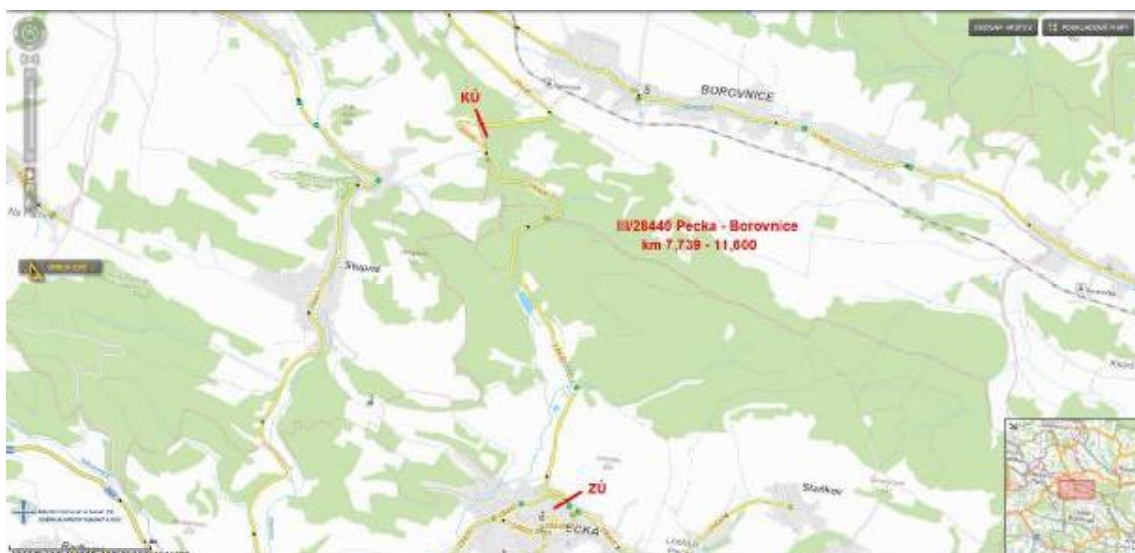
Zpráva č. DV-15-063-26/5 z 09/2015

Umístění a popis trasy

Silnice: III/28440

Staničení úseku [km]: 7,739 - 11,600

Mapa úseku:



Popis trasy:

Začátek úseku je definován v obci Pecka ve staničení km 7,739. Konec úseku je definován ve směru na obec Borovnice, ve staničení km 11,600. Délka celého úseku je 3,861 km.

Dopravní zatížení:

Výsledky sčítání dopravy nejsou pro tento úsek k dispozici. Ve spolupráci se správcem komunikace byl proveden kvalifikovaný odhad dopravního zatížení ve výši 50 TNV/24 hod.

Dokumentace zaznamenaných poruch

Stav povrchu citovaného úseku je zdokumentován multifunkčním diagnostickým vozidlem ARAN a fotodigitální záznam je uveden na přiloženém DVD. Pořízená fotodokumentace je provedena v kroku 5 m a je seřazena dle staničení.

Vizuální prohlídkou povrchu vozovky byly zjištěny a zaznamenány viditelné poruchy. Přehled typů poruch podle TP 82 - Katalog poruch netuhých vozovek je uveden v následující tabulce:

Tab. 1

Číslo poruchy	Název poruchy
03	Kaverny
<u>Příčina vzniku:</u> Vlivem působení dopravního zatížení, vlhkosti a mrazu se málo odolná zrna kameniva poruší, vytrhají nebo vymyjí a zanechají po sobě jamku (kavernu). Kamenivo nesplňuje požadavky specifikací podle jednotlivých ČSN EN.	
08	Výtluky v ohrusné vrstvě a krytu
<u>Příčina vzniku:</u> Z neošetření poruchy č. 07 (hlubková koroze). K výtlukům vede také rozvoj trhlin (mozaikových, rozvětvených, síťových) v asfaltových vrstvách. Někdy může vzniknout v místech lokálního oslabení konstrukce vozovky.	
09	Vysprávk
<u>Příčina vzniku:</u> Vyspravení výtluků, mozaikových trhlin, hlubkové koroze.	
10	Mozaikové trhliny
<u>Příčina vzniku:</u> Vysoká mezerovitost ohrusné vrstvy, zestárnutí pojiva, nedokonalé spojení vrstev krytu nebo jejich nedokonalé spolupůsobení.	
11	Trhlina úzká podélná
<u>Příčina vzniku:</u> Obvykle porucha na pracovní spáře ohrusné vrstvy vznikající následnou pokládkou (pokládka na studenou pracovní spáru).	
12	Trhlina úzká příčná
<u>Příčina vzniku:</u> Nízká teplota povrchu (-20 °C), nebo rychlý pokles teploty, nevhodné nebo zestárnuté pojivo. První trhlina vznikne při jakémkoliv zeslabení profilu asfaltových vrstev (kanalizační vpustí, poklopem, pracovní spárou v asfaltových vrstvách, zeslabení vrstev, atd.)	
13	Trhlina široká podélná
<u>Příčina vzniku:</u> Druhé vývojové stádium poruchy č. 11 (trhlina úzká podélná). Vyjimečně vzniká také nerovnoměrnými mrazovými zdvihy v horských oblastech (sníh na krajnici). Podélné krátké nepravidelně dlouhé trhliny ve stopě nebo u stopy vozidel jsou počátečním stádiem trhlin mozaikových nebo síťových.	
14	Trhlina široká příčná
<u>Příčina vzniku:</u> Pokračování vývoje trhliny úzké příčné přes všechny vrstvy asfaltových směsí. Stejně se chová reflexní trhlina jako prokopírovaná smršťovací trhlina na podkladech stmelých hydraulickými pojivy.	
15	Trhlina rozvětvená podélná
<u>Příčina vzniku:</u> Je to poslední stádium poruch č. 11 (trhlina podélná úzká), č. 13 (trhlina podélná široká).	

16	Trhlina rozvětvená příčná
<u>Příčina vzniku:</u> Je to poslední stadium poruch č. 12 (trhlina úzká příčná), č. 13 (trhlina široká podélná).	
17	Sítové trhliny
<u>Příčina vzniku:</u> Porušení asfaltových vrstev únavou (vyšší dopravní zatížení než zatížení na něž byla vozovka vybudována, tenké asfaltové vrstvy), neúnosné podloží, porucha odvodnění, použití namrzavého materiálu v podkladní vrstvě, podložní zemina proniká do podkladních vrstev (nesplněno filtrační kritérium).	
29	Zvýšená nebezpečná krajnice
<u>Příčina vzniku:</u> Neuklizený inertní posypový materiál ze zimní údržby, nánosy z přilehlých pozemků, spád přepravovaných kameniv, vzrostlá vegetace.	

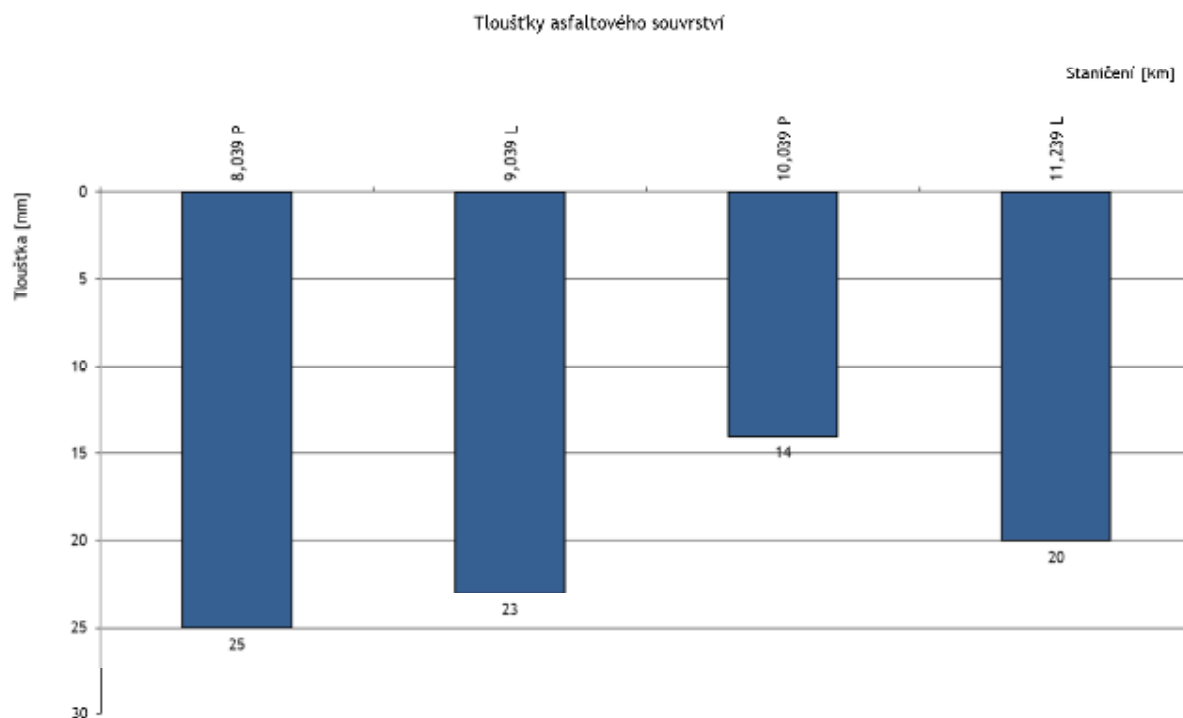
Dokumentace odebraných jádrových vývrtů

Na citovaném úseku silnice byly odebrány celkem 4 jádrové vývrtý. Asfaltové souvrství tvoří obrusná a ložní vrstva. Tloušťky jednotlivých vrstev a celková tloušťka asfaltového souvrství jsou uvedeny v následující tabulce a graficky znázorněny v následujícím grafu. Jádrové vývrtý a geotechnické sondy byly provedeny vždy 1,00 m od pravého okraje vozovky v jednotlivých směrech.

Tab. 3

Číslo vývrtu	Staničení [km]	Konstrukční vrstvy [mm]		
		obrusná	ložní	CELKEM
47	8,039 P	9	16	25
46	9,039 L	9	14	23
45	10,039 P	14	-	14
44	11,239 L	20	-	20

Graf 1

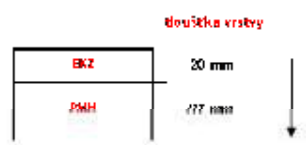


Fotodokumentace jádrových vývrtů

III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 44 - staničení km 11,239 L



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 45 - staničení km 10,039 P

Klouček vrstvy	
BRZ	11 mm
PWH	?? mm



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 46 - staničení km 9,039 L

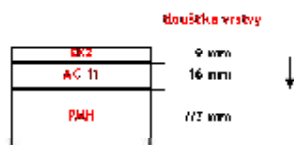
Klouček vrstvy	
BRZ	9 mm
A.C. 11	14 mm
PWH	?? mm



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 47 - staničení km 8,039 P



Dokumentace odebraných geotechnických vrtaných sond

Na citovaném úseku silnice byly odebrány celkem 4 geotechnické vrtané sondy. Z každé sondy byly odebrány materiály pro identifikaci druhu a stavu jednotlivých konstrukčních vrstev. Konstrukční skladba vozovky a tloušťky jednotlivých vrstev jsou uvedeny v následujících tabulkách a graficky znázorněny v následujícím grafu:

Tab. 4 a-d

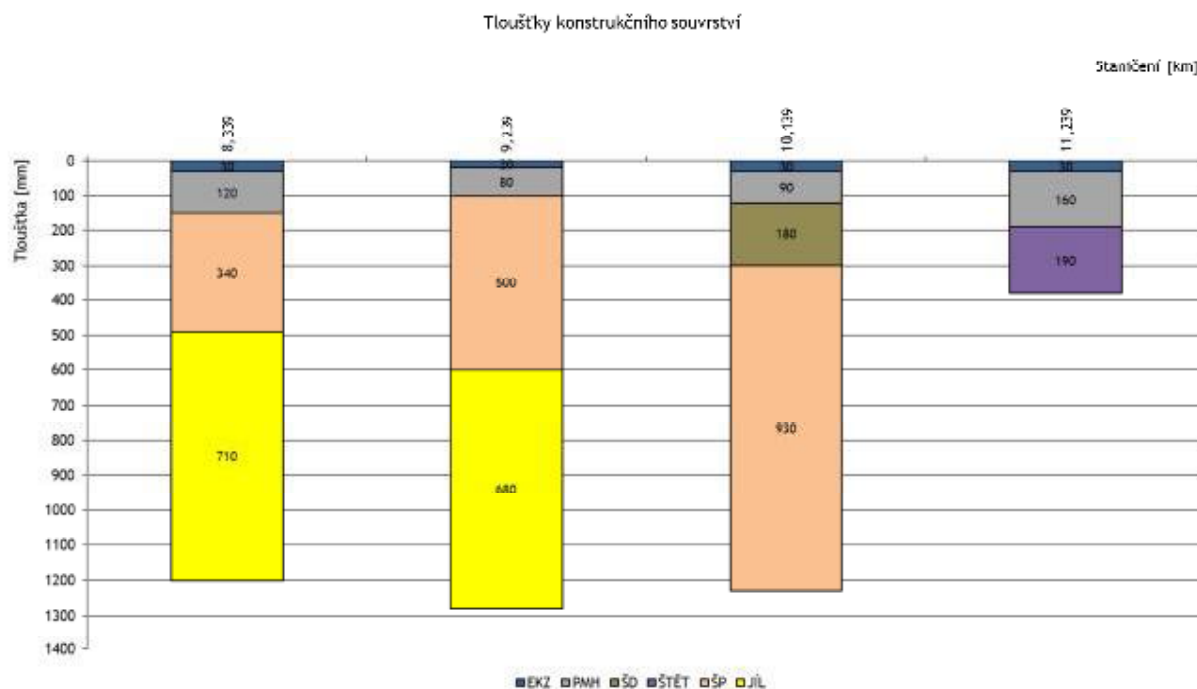
Sonda č.	1
Staničení [km]	8,339
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	30
PMH	120
ŠP 0/45	340
JÍL F7 MH	710

Sonda č.	2
Staničení [km]	9,239
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	20
PMH	80
ŠP 0/45	500
JÍL F7 MH	680

Sonda č.	3
Staničení [km]	10,139
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	30
PMH	90
ŠD 0/32	180
ŠP 0/45	400
ŠP 0/32	530

Sonda č.	4
Staničení [km]	11,239
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	30
PMH	160
ŠTĚT	190

Graf 2



Fotodokumentace geotechnických vrtaných sond

III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 1 - staničení km 8,339

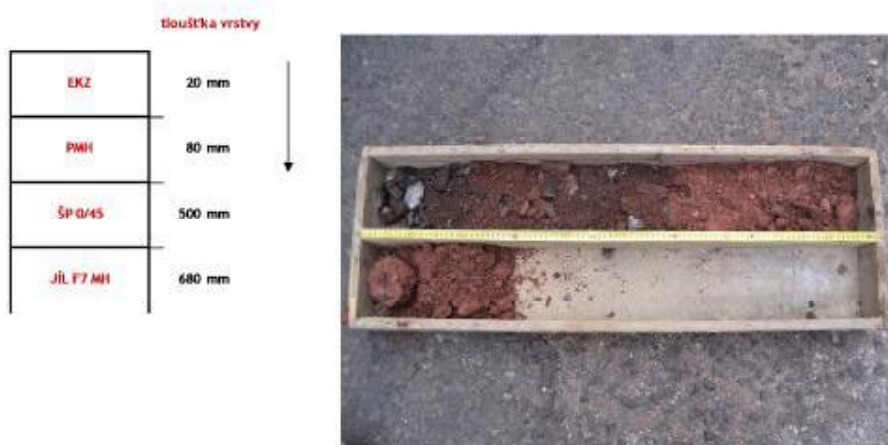
Tloušťka vrstvy	
EKZ	30 mm
PMH	120 mm
ŠP-0/45	340 mm
JIL F7 MH	710 mm



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

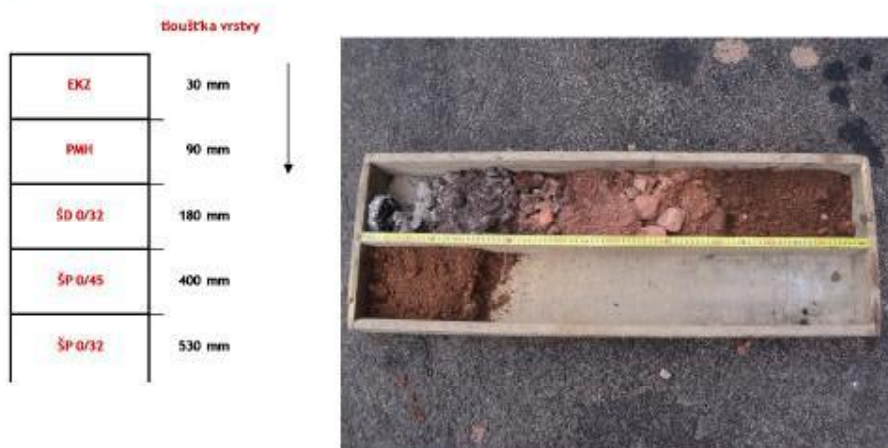
SONDA č. 2 - staničení km 9,239



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

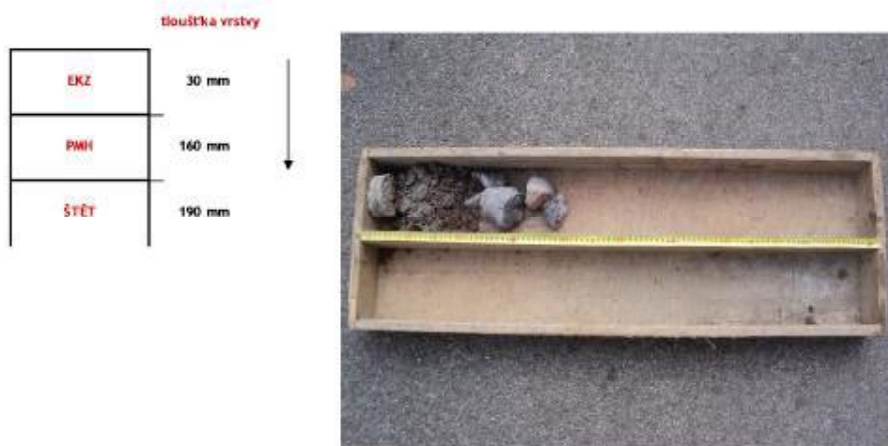
SONDA č. 3 - staničení km 10,139



III/28440, km 7,739 - 11,600

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 4 - staničení km 11,239

*Posouzení přítomnosti PAU dle TP 150*

S ohledem na požadavek TP 150 bylo provedeno stanovení přítomnosti PAU – polycyklických aromatických uhlovodíků. Stanovení bylo provedeno v konstrukci podkladní vrstvy. Pro zkoušku bylo použito zařízení Infratest – metodou s reakční látkou Xylol 10/a. **Nebyla potvrzena přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků – PAU v asfaltovém pojivu.**

Bodové měření únosnosti

Bodové měření únosnosti konstrukce rázovým zařízením FWD bylo provedeno v kroku 25 m. Schéma znázornění prováděného měření únosnosti pomocí rázového zatěžovacího zařízení je patrné z následujícího schématu:

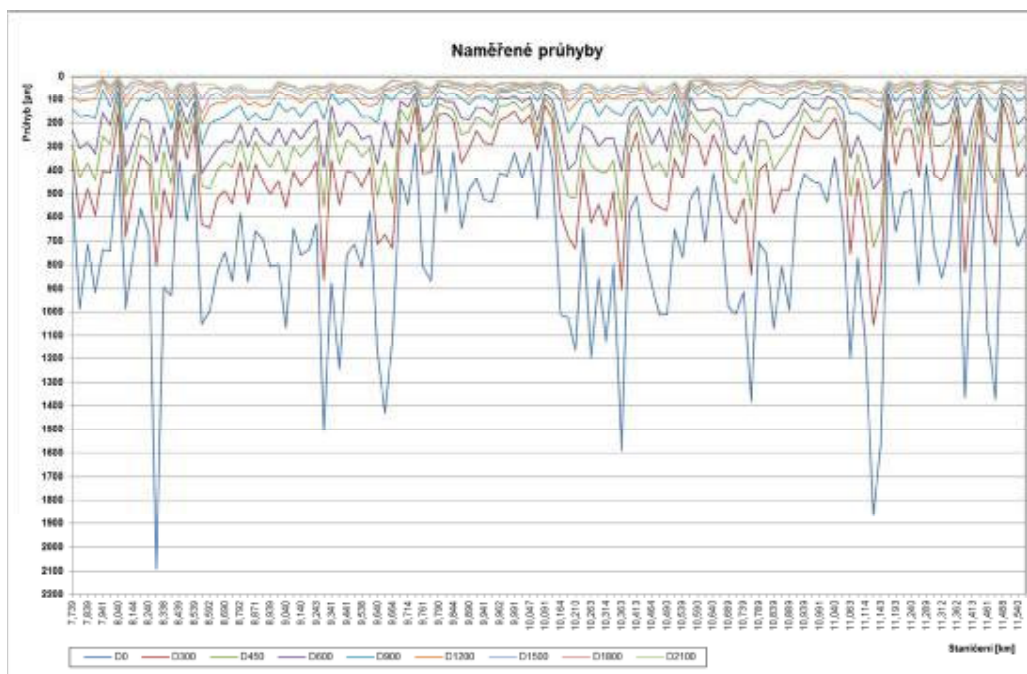


Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a místy nedostatečná. Dosažené výsledky měření únosnosti, naměřené průhyby a vypočtené moduly jsou graficky znázorněny v následujících grafech.

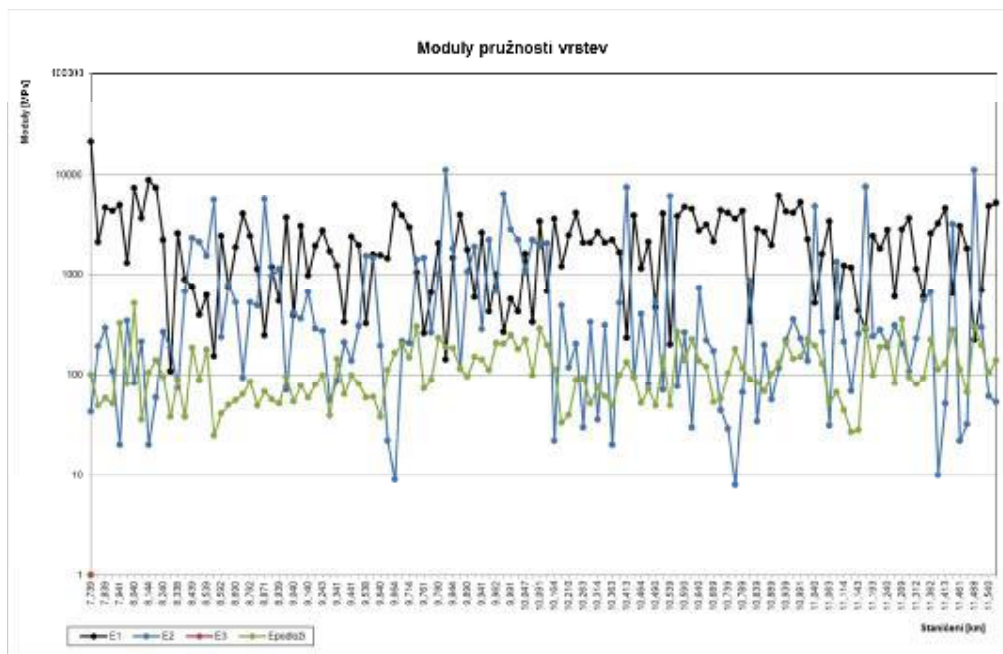
Tab. 4 - Tabulka průměrných hodnot

Naměřené průhyby [μm]								
D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100
760	424	299	214	119	75	54	40	33
Moduly pružnosti vrstev [MPa]				Zbytková životnost / zesílení				
E1	E2	E3	Ep	roky	[cm]			
2394	995	-	121	7	6			

Graf 3a



Graf 3b

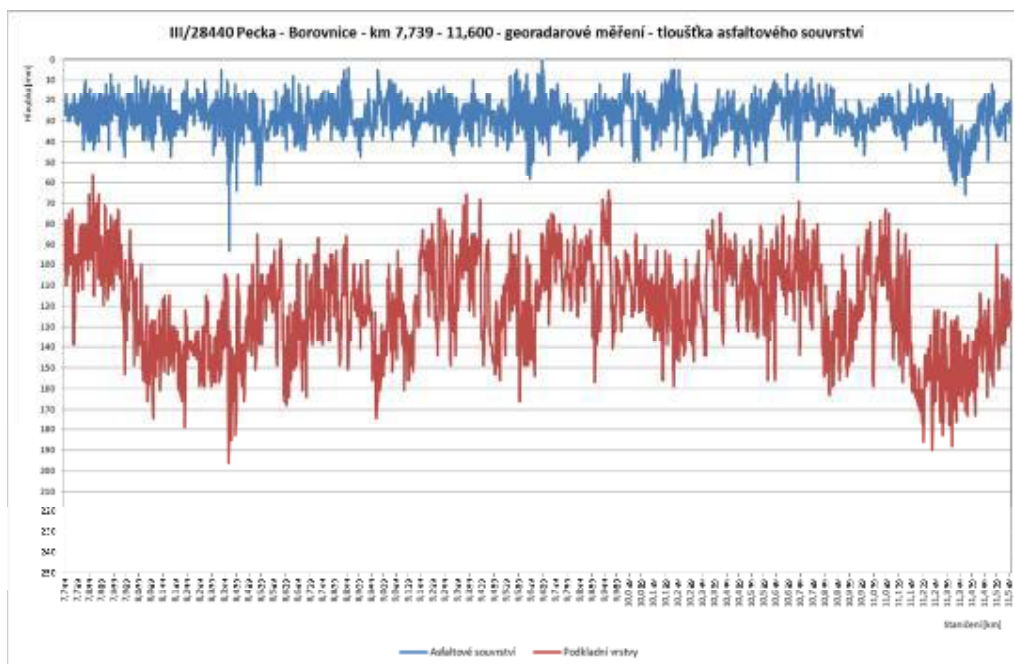


Detailní výsledky jsou uvedeny v příloze č. I.

Výsledky radarového měření

Cílem geofyzikálního měření pomocí radaru bylo určit kontinuálně tloušťku konstrukčních vrstev vozovky.

Graf 4



Návrh způsobu a technologie opravy

Vzhledem k tomu, že se jedná o souvislou opravu, bylo zvoleno návrhové období 20 roků a s ohledem na dopravní význam komunikace je uvažována návrhová úroveň porušení D1.

Intravilán

Varianta č. 1

- provedení celkové rekonstrukce konstrukčního souvrství včetně úpravy pláně
- pro tento případ lze využít skladbu konstrukce vozovky z Katalogu vozovek – Část A TP 170, Katalogový list D1-N-2 pro třídu dopravního zatížení V, podloží PII

Varianta č. 2 - životnost max. 7 roků

- odfrézovat konstrukční souvrství na hloubku 20 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace ulámaných okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) – odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm asfaltovým pojivem 50/70

konstrukce bude zesílena o 20 mm

Extravilán

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 20 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- místní sanace ulámaných krajů vozovky v rozsahu cca 60-70 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) – odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy štěrkodrtí a asfaltovým recyklátem vzniklým při odfrézování stávajících asfaltových vrstev s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit vyrovnávací vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,30 kg/m² zbytkového asfaltu

- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm asfaltovým pojivem 50/70

konstrukce bude zesílena o 60 mm.

Tab. 5

Dopravní zatížení, akce č. 26 - III/28440		
Uvažovaná denní intenzita provozu - $TNV_{souč}$:	50	voz./24 hod.
<i>Zdroj: Intenzita dopravy uvedena zadavatelem, Správa silnic Královéhradeckého kraje.</i>		
Zbytková životnost vozovky dle FWD - TNV_{lim} :	120	voz.
Vypočtená potřebná životnost na návrhové období 20 let - TNV_c :	215 056	voz.
Vypočtená životnost dle návrhu opravy při poměrném porušení $\approx 1,000$ - TNV_{opr} :	408 606	voz.
Poznámka: - TNV_c ; TNV_{opr} byly vypočteny programem LayEps dle skladby vozovky uvedené v návrhu opravy. Při tomto výpočtu byly zohledněny parametry pro stanovení dopravy podle TP 87. Do výpočtu byl zahrnut nárůst dopravy = 1 % ročně.		

Poznámky:

Nezbytnou součástí navržené opravy je zajištění funkčnosti povrchového odvodnění.

Návrh opravy je zpracován na základě stavu vozovky zjištěného v II. pol. r. 2015. Předpokládá se, že oprava bude realizována v nejbližším možném termínu. V případě, že oprava nebude provedena v časovém horizontu 1-2 roky, může nastat další degradace konstrukce vozovky v místech se sníženou únosností a návrhy a technologie oprav zde uvedené budou muset být aktualizované.

Zpracoval:


Ing. Václav NEUVIRT, CSc.

Držitel oprávnění č.335/2015 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 45/2015-120-TN/49.

Petr NEUVIRT

Držitel oprávnění č.334/2015 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 45/2015-120-TN/48.



Příloha

I - protokol o měření únosnosti vozovky (FWD)

Příloha I

MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI VOZOVKY

Objednatel: SUS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/28440
 Úsek: km 7,739 - 11,600

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN
 Délka návrhového období: 20 let Návrhová úroveň porušení: D1

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]										Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]	
7.739	0.707	467	341	282	227	141	85	56	38	31	21060	43	100	20	0	
7.792	0.707	986	602	430	307	174	110	79	58	49	2100	191	49	0	11	
7.839	0.707	711	478	368	281	167	103	67	46	38	4577	291	58	1	7	
7.890	0.707	918	591	443	329	181	98	62	39	29	4302	107	51	0	8	
7.941	0.707	736	398	254	156	56	20	9	6	6	4917	20	323	2	5	
7.990	0.707	740	410	290	210	131	86	60	41	35	1297	345	81	1	8	
8.040	0.707	333	159	102	62	29	15	8	5	5	7365	82	516	20	0	
8.092	0.707	987	682	511	383	228	137	88	57	47	3620	212	36	0	11	
8.144	0.707	753	489	375	284	155	78	42	25	14	8839	20	104	13	2	
8.194	0.707	564	335	246	179	96	53	33	21	15	7331	59	140	19	1	
8.240	0.707	669	372	268	193	109	69	49	35	30	2201	265	95	2	6	
8.289	0.707	2091	804	570	364	68	46	36	26	19	107	185	38	0	16	
8.338	0.707	895	481	317	218	116	66	45	28	22	2556	74	89	1	8	
8.389	0.707	930	602	461	356	226	144	104	76	58	886	675	38	0	11	
8.439	0.707	357	193	142	111	75	53	42	34	28	753	2311	184	20	0	
8.492	0.707	615	349	262	203	132	93	67	47	38	396	2098	87	10	2	
8.539	0.707	413	207	151	115	74	52	38	29	25	623	1540	178	20	0	
8.590	0.707	1051	630	469	411	288	202	159	99	38	152	5522	25	3	7	
8.592	0.707	995	643	478	355	199	128	84	50	31	2417	235	41	0	12	
8.639	0.707	824	519	396	310	185	118	74	49	42	745	797	50	1	9	
8.690	0.707	746	487	363	276	175	116	93	70	55	1871	525	55	1	8	
8.739	0.707	867	542	388	282	147	89	62	48	40	4028	92	63	1	7	
8.792	0.707	583	363	271	205	128	85	62	47	37	2397	528	85	4	5	
8.838	0.707	872	542	402	301	188	124	95	71	57	1137	484	49	0	11	
8.871	0.707	657	374	278	220	161	114	94	72	59	245	5618	67	20	0	
8.894	0.707	690	449	340	273	185	132	92	70	55	1185	960	56	2	6	
8.939	0.707	807	502	387	296	185	120	91	69	62	543	1131	51	1	8	
8.988	0.707	799	449	314	224	114	64	40	27	21	3667	70	94	2	6	
9.040	0.707	1065	558	410	291	155	81	54	38	29	389	415	54	0	12	
9.096	0.707	645	404	300	226	133	87	62	46	40	3035	360	77	2	6	
9.140	0.707	759	467	341	270	173	117	81	66	52	967	672	59	1	9	
9.193	0.707	735	424	298	219	129	85	64	47	40	1929	285	79	1	8	
9.243	0.707	626	362	254	185	108	72	56	44	38	2732	269	99	3	5	
9.290	0.707	1503	866	558	388	184	106	73	53	46	1707	55	39	0	13	
9.341	0.707	875	355	201	129	74	49	47	36	28	1230	86	144	0	10	
9.389	0.707	1244	544	370	257	122	77	67	50	41	333	208	63	0	13	
9.441	0.707	755	400	273	193	100	61	47	37	33	2375	138	99	2	7	
9.489	0.707	713	412	291	215	127	83	61	48	40	1958	303	81	1	7	
9.538	0.707	811	470	340	268	175	119	81	56	44	323	1538	59	2	7	
9.591	0.707	576	386	305	252	174	128	100	75	64	1586	1463	60	7	3	
9.640	0.707	1174	713	515	372	199	119	89	65	54	1548	195	38	0	14	
9.664	0.707	1428	672	360	195	79	59	53	42	37	1438	22	111	0	13	
9.664	0.707	1123	729	540	304	105	61	46	18	12	4865	9	163	1	6	
9.690	0.707	434	227	143	108	59	43	34	21	23	3838	216	201	20	1	
9.714	0.707	545	286	191	133	79	54	39	34	28	2914	205	147	9	3	
9.739	0.707	286	133	95	72	47	38	24	18	18	1045	1401	299	20	0	
9.761	0.707	806	412	322	238	130	97	74	49	35	259	1455	73	3	7	
9.764	0.707	867	407	264	193	121	86	70	55	51	662	262	89	1	9	
9.790	0.707	307	165	120	91	59	39	32	24	19	2042	1011	231	20	0	
9.815	0.707	579	160	135	110	78	45	43	23	15	141	11024	189	20	0	
9.844	0.707	321	189	144	112	74	49	37	29	25	1473	1810	183	20	0	
9.864	0.707	646	367	250	179	97	60	43	32	27	3920	115	114	5	4	

MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI VOZOVKY

Objednatel: SUS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/28440
 Úsek: km 7,739 - 11,600

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN
 Délka návrhového období: 20 let Návrhová úroveň porušení: D1

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]										Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]	
9,890	0,707	485	309	236	185	122	89	61	45	38	1744	1070	96	13	1	
9,914	0,707	436	232	173	134	87	57	43	32	28	596	1881	150	20	0	
9,941	0,707	526	280	192	137	84	56	40	36	22	2587	284	141	9	2	
9,955	0,707	537	291	219	169	110	73	55	47	38	422	2208	111	20	1	
9,962	0,707	411	189	127	92	69	59	50	33	28	1005	692	207	20	0	
9,964	0,707	425	174	124	98	69	58	45	31	27	266	6297	202	20	0	
9,991	0,707	325	152	111	85	57	41	32	26	24	568	2814	248	20	0	
10,014	0,707	433	204	147	114	74	53	43	35	30	427	2185	179	20	0	
10,047	0,707	323	169	120	90	65	43	38	31	24	1615	1053	223	20	0	
10,064	0,707	606	312	261	188	109	70	51	39	34	335	2189	99	14	1	
10,091	0,707	214	126	96	75	47	35	28	24	21	3356	1882	287	20	0	
10,114	0,707	364	186	136	105	68	49	39	31	27	680	2031	197	20	0	
10,164	0,707	1012	584	384	242	106	55	40	33	32	3593	22	112	1	7	
10,190	0,707	1024	680	512	396	241	152	111	81	66	1212	483	33	0	13	
10,210	0,707	1166	733	520	365	193	120	88	70	56	2450	117	40	0	12	
10,239	0,707	643	392	287	209	120	76	50	37	30	4090	202	88	3	5	
10,263	0,707	1200	622	376	234	105	65	44	37	34	2075	30	91	0	11	
10,295	0,707	853	544	402	297	175	118	86	65	58	2081	336	51	0	10	
10,314	0,707	1126	638	411	264	124	79	61	51	37	2619	36	74	0	9	
10,338	0,707	798	490	355	263	153	102	75	58	51	2072	311	61	1	9	
10,363	0,707	1591	904	612	402	169	79	55	40	35	2197	20	49	0	11	
10,395	0,707	581	337	235	177	117	85	67	54	44	1645	515	99	4	5	
10,413	0,707	510	239	159	130	98	80	64	52	47	231	7513	132	20	0	
10,440	0,707	736	431	293	207	111	70	50	43	25	3844	94	94	3	5	
10,464	0,707	893	538	394	290	175	115	84	75	67	1145	397	52	0	11	
10,488	0,707	1011	556	364	221	126	97	84	62	42	2095	81	72	0	9	
10,490	0,707	1008	571	427	317	167	101	70	51	48	464	530	49	0	12	
10,513	0,707	649	350	227	154	80	49	33	25	22	3995	70	147	3	4	
10,539	0,707	771	435	337	281	192	137	105	83	52	200	6048	49	18	1	
10,564	0,707	524	244	149	91	43	27	22	20	17	3771	76	268	4	4	
10,590	0,707	473	275	200	149	83	58	45	19	14	4694	264	139	16	1	
10,612	0,707	705	378	240	144	59	31	22	20	14	4478	30	227	2	5	
10,640	0,707	414	248	185	140	87	61	47	36	30	2724	729	138	20	0	
10,664	0,707	579	320	225	162	93	58	41	30	28	3116	220	120	6	3	
10,689	0,707	976	581	416	302	167	97	60	40	29	2150	171	53	0	10	
10,710	0,707	1009	625	458	333	173	93	50	34	22	4308	44	57	1	6	
10,739	0,707	915	523	359	251	117	54	36	29	24	4081	29	103	1	6	
10,763	0,707	1379	843	565	357	126	36	20	15	2	3553	8	181	0	9	
10,789	0,707	705	402	271	188	97	60	41	30	25	4274	66	116	3	4	
10,811	0,707	749	369	276	201	115	76	49	36	32	337	869	90	3	7	
10,839	0,707	1070	583	397	262	119	64	41	33	33	2833	34	83	0	9	
10,864	0,707	807	482	343	250	142	86	61	47	39	2634	196	68	1	8	
10,889	0,707	991	486	297	199	97	59	42	30	27	1944	56	101	0	10	
10,914	0,707	531	319	227	165	93	55	38	29	21	6174	116	131	20	1	
10,939	0,707	415	217	141	104	65	37	23	19	17	4183	221	209	20	0	
10,963	0,707	448	261	188	139	83	53	40	30	27	4089	354	144	18	1	
10,991	0,707	459	262	193	142	80	47	33	24	20	5189	228	150	20	1	
11,014	0,707	538	228	141	89	52	35	27	21	21	2231	138	227	3	6	
11,040	0,707	344	180	134	103	69	57	45	36	20	519	4740	193	20	0	
11,051	0,707	617	305	207	148	86	56	41	35	27	1594	265	129	4	6	
11,063	0,707	1197	753	511	347	164	95	73	55	49	3363	31	53	0	8	
11,088	0,707	770	438	331	256	156	97	64	58	45	369	1336	66	2	7	

MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI VOZOVKY

Objednatel: SUS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/28440
 Úsek: km 7,739 - 11,600

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN
 Délka návrhového období: 20 let Návrhová úroveň porušení: D1

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
11,114	0,707	1122	649	469	335	184	103	68	53	51	1228	213	44	0	13
11,141	0,707	1863	1055	723	479	204	122	98	71	57	1168	68	27	0	17
11,143	0,707	1561	873	635	439	232	136	107	71	75	433	253	28	0	17
11,164	0,707	356	121	101	74	47	33	26	22	19	282	7593	293	20	0
11,193	0,707	661	372	256	185	110	71	56	42	36	2401	241	98	2	5
11,213	0,707	497	228	152	104	65	44	35	23	23	1809	278	188	12	4
11,240	0,707	484	230	145	97	57	44	33	29	23	2757	187	206	9	3
11,264	0,707	880	428	287	210	145	77	54	37	32	597	310	82	1	10
11,289	0,707	375	152	90	59	35	27	19	15	13	2806	204	356	16	1
11,310	0,707	733	419	296	206	113	67	50	31	24	3596	107	94	3	5
11,312	0,707	857	445	296	206	142	94	60	36	28	1132	230	80	1	9
11,339	0,707	716	369	261	198	117	81	57	46	37	604	545	92	2	8
11,362	0,707	335	178	123	91	60	45	34	28	20	2575	666	222	20	0
11,390	0,707	1367	831	541	339	131	59	30	29	24	3200	10	112	0	9
11,413	0,707	702	401	266	178	89	54	39	29	26	4517	51	130	3	4
11,443	0,707	289	137	98	77	53	38	30	25	20	652	3173	279	20	0
11,461	0,707	1076	583	382	245	107	46	30	25	24	3043	22	113	0	8
11,462	0,707	1370	715	457	282	152	75	26	24	24	1815	32	66	0	12
11,488	0,707	390	113	94	73	47	34	26	20	17	221	11109	302	20	0
11,512	0,707	582	218	143	103	62	38	27	18	15	703	296	197	11	6
11,540	0,707	722	427	294	206	111	63	43	31	25	4745	61	105	4	4
11,559	0,707	650	373	252	172	88	53	33	25	20	5115	53	140	5	3
Průměrná hodnota:		760	424	299	214	119	75	54	40	33	2394	995	121	7	6